

PROSPECTIVA Y ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

FORMULACIÓN
POMCA
RÍO YAGUARÁ

Plan de Ordenación y Manejo
de la Cuenca Hidrográfica



2024

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. ESCENARIOS Y ZONIFICACIÓN	1
1.1. Diseño de Escenarios Prospectivos	2
1.1.1. Análisis estructural del sistema - MICMAC	4
1.1.2. Definición de variables para el análisis prospectivo de la cuenca	9
1.1.3. Relaciones entre variables	28
1.1.4. Síntesis de resultados de las relaciones entre las variables descriptoras de la cuenca del río Yaguará	48
1.1.5. Diseño de escenarios prospectivos a partir del análisis probabilístico de impactos cruzados	52
1.2. Construcción de Escenarios Tendenciales	65
1.2.1. Escenarios tendenciales relacionados con los componentes estructurales de la Cuenca	66
1.2.2. Escenarios tendenciales relacionados con las condiciones de riesgo en la cuenca	98
1.2.3. Síntesis del escenario tendencial para la cuenca del río Yaguará	119
1.3. Construcción de Escenarios Deseados	120
1.3.1. Selección y priorización de escenarios tendenciales y prospectivos para la Construcción de escenarios deseados	121
1.3.2. Componente de gestión del riesgo en los escenarios deseados	125
1.3.3. Aportes de los Actores a los Escenarios Deseados	130
1.3.4. Consolidación del escenario deseado para la cuenca del río Yaguará	145
1.4. Escenario Apuesta / Zonificación Ambiental	148
1.4.1. Análisis de escenarios tendenciales y deseados para la construcción del Escenario apuesta	148
1.4.2. Consideraciones para la gestión del riesgo en el escenario apuesta	152
1.4.3. Consolidación del escenario apuesta para la cuenca del río Yaguará	155
1.5. Zonificación Ambiental	156
1.5.1. Metodología para la zonificación ambiental	158
1.5.2. Construcción de la zonificación ambiental para la cuenca del río Yaguará	159

Figura 1.11. Desplazamiento entre planos directo e indirecto para la cuenca del río Yaguará	51
Figura 1.12. Combinación de hipótesis para la construcción de escenarios.....	54
Figura 1.13. Formato de calificación de probabilidades simples.....	55
Figura 1.14. Formato de calificación de probabilidades condicionales positivas.....	55
Figura 1.15. Formato de calificación de probabilidades condicionales negativas.....	56
Figura 1.16. Generación de escenarios en la herramienta SMIC-Prob-Expert.....	57
Figura 1.17. Cuadro de selección de escenarios posibles	57
Figura 1.18. Histograma de sensibilidad de influencias.....	61
Figura 1.19. Histograma de sensibilidad de la dependencia	62
Figura 1.20. Histograma de probabilidad de los escenarios	63
Figura 1.21. Proyección del Índice de uso del agua (condiciones normales) para el período 2023-2033	68
Figura 1.22. Proyección del Índice de uso del agua (condiciones secas) para el período 2023-2033	69
Figura 1.23. IACAL para la cuenca del río Yaguará, período 2023-2033	70
Figura 1.24. ICA en condiciones hidroclimáticas normales, corto plazo (2025).....	72
Figura 1.25. ICA en condiciones hidroclimáticas normales, mediano plazo (2028)	73
Figura 1.26. ICA en condiciones hidroclimáticas normales, largo plazo (2033).....	74
Figura 1.27. ICA en condiciones hidroclimáticas secas, corto plazo (2025)	75
Figura 1.28. ICA en condiciones hidroclimáticas secas, mediano plazo (2028)	76
Figura 1.29. ICA en condiciones hidroclimáticas secas, largo plazo (2033).....	77
Figura 1.30. Escenario corto plazo, año 2025	81
Figura 1.31. Escenario mediano plazo, año 2028	82
Figura 1.32. Escenario largo plazo, año 2033.....	83
Figura 1.33. IVR - Escenario corto plazo, año 2025	85
Figura 1.34. IVR - Escenario mediano plazo, año 2028	86
Figura 1.35. IVR - Escenario largo plazo, año 2033.....	87
Figura 1.36. IAC - Escenario corto plazo, año 2025	88
Figura 1.37. IAC - Escenario mediano plazo, año 2028	89
Figura 1.38. IAC - Escenario largo plazo, año 2033	90
Figura 1.39. Mapa conflictos de uso del suelo año 2002	92
Figura 1.40. Mapa conflictos de uso del suelo año 2009	93

Figura 1.41. Mapa conflictos de uso del suelo año 2012	94
Figura 1.42. Mapa conflictos de uso del suelo año 2018	95
Figura 1.43. Mapa conflictos de uso del suelo año 2023	96
Figura 1.44. Insumos para evaluar los escenarios tendenciales – gestión del riesgo	99
Figura 1.45. Cambio de la precipitación (%) para Colombia 2011-2040 Vs1976-2005	100
Figura 1.46. Escenario de precipitación a corto plazo (2025)	101
Figura 1.47. Escenario de precipitación a mediano plazo (2028)	101
Figura 1.48. Escenario de precipitación a largo plazo (2033).....	102
Figura 1.49. Diferencia de temperatura para la cuenca entre 2011-2040.....	103
Figura 1.50. Escenario de temperatura a corto plazo (2025)	104
Figura 1.51. Escenario de temperatura a mediano plazo (2028)	104
Figura 1.52. Escenario de temperatura a largo plazo (2033).....	105
Figura 1.53. Metodología para la estimación de la amenaza por incendios en los escenarios tendenciales.....	106
Figura 1.54. Amenaza por incendios estimada para el corto plazo (2025).....	107
Figura 1.55. Amenaza por incendios estimada para el mediano plazo (2028).....	108
Figura 1.56. Amenaza por incendios estimada para el largo plazo (2033).....	108
Figura 1.57. Metodología para la estimación de la amenaza por movimientos en masa en los escenarios tendenciales	110
Figura 1.58. Amenaza por movimientos en masa estimada para el corto plazo (2025).....	111
Figura 1.59. Amenaza por movimientos en masa estimada para el mediano plazo (2028).....	111
Figura 1.60. Amenaza por movimientos en masa estimada para el largo plazo (2030).....	112
Figura 1.61. Metodología para la estimación de la amenaza por inundaciones en los escenarios tendenciales	113
Figura 1.62. Amenaza por inundaciones estimada para el corto plazo (2025)	114
Figura 1.63. Amenaza por inundaciones estimada para el mediano plazo (2028)	114
Figura 1.64. Amenaza por inundaciones estimada para el largo plazo (2030)	115
Figura 1.65. Metodología para la estimación de la amenaza por avenidas torrenciales en los escenarios tendenciales	116
Figura 1.66. Amenaza por avenidas torrenciales estimada para el corto plazo (2025).....	117
Figura 1.67. Amenaza por avenidas torrenciales estimada para el mediano plazo (2028).	118
Figura 1.68. Amenaza por avenidas torrenciales estimada para el largo plazo (2030).....	118
Figura 1.69. Registro fotográfico núcleo territorial.....	126

Figura 1.70. Priorización de eventos – NT regional	127
Figura 1.71. Asistentes núcleo territorial Regional.....	127
Figura 1.72. Ejemplo sectorización nodo territorial.....	130
Figura 1.73. Escenario deseado – NT Teruel Grupo 1	131
Figura 1.74. Escenario deseado - NT Teruel Grupo 2	132
Figura 1.75. Escenario deseado - NT Pacarní Grupo 1	134
Figura 1.76. Escenario deseado - NT Pacarní Grupo 2	135
Figura 1.77. Escenario deseado - NT Pacarní Grupo 3	136
Figura 1.78. Escenario deseado - NT Íquira	138
Figura 1.79. Escenario deseado - NT Valencia de La Paz Grupo 1.....	139
Figura 1.80. Escenario deseado - NT Valencia de la Paz Grupo 2.....	140
Figura 1.81. Escenario deseado - NT Yaguará – Grupo 1.....	142
Figura 1.82. Escenario deseado - NT Yaguará – Grupo 2.....	143
Figura 1.83. Escenario deseado resultante para la cuenca del río Yaguará.....	147
Figura 1.84. Zonificación ambiental preliminar (Escenario Apuesta) para la Cuenca del río Yaguará.....	152
Figura 1.85. Modelo cartográfico de la zonificación ambiental.....	159
Figura 1.86. Áreas protegidas del SINAP	164
Figura 1.87. Áreas complementarias para la conservación.....	166
Figura 1.88. Áreas de importancia ambiental – ecosistemas estratégicos.....	167
Figura 1.89. Áreas y ecosistemas estratégicos de la subzona de áreas con reglamentación especial.....	170
Figura 1.90. Áreas protegidas y ecosistemas estratégicos Cuenca Río Yaguará	171
Figura 1.91. Capacidad de uso principal de la cuenca del río Yaguará.....	173
Figura 1.92. Índice de uso del agua Condiciones Secas	174
Figura 1.93. Categorías de uso de la tierra validadas por el recurso hídrico	176
Figura 1.94. Índice de estado actual de coberturas naturales	179
Figura 1.95. Categorías de uso de la tierra validadas por el recurso hídrico y estado actual de las coberturas naturales	181
Figura 1.96. Amenaza alta por Inundaciones.....	182
Figura 1.97. Amenaza alta por Movimientos en masa	182
Figura 1.98. Amenaza alta por Avenidas Torrenciales	182
Figura 1.99. Asignación de calificación por Amenazas alta en áreas superpuestas.....	183

Figura 1.100. Amenaza en rango alto por movimientos en masa e inundaciones y avenidas torrenciales.....	184
Figura 1.101. Categorías de uso de la tierra validadas por recurso hídrico, estado actual de las coberturas naturales y grado de amenaza natural	186
Figura 1.102. Conflictos por pérdida de Coberturas Naturales.....	188
Figura 1.103. Conflictos por uso de la tierra – Sobreutilización severa	189
Figura 1.104. Zonificación ambiental-Subzonas de uso y manejo cuenca río Yaguará.....	190
Figura 1.105. Zonificación ambiental para proyectos mineros licenciados vigentes.....	195
Figura 1.106. Zonificación ambiental para proyectos de hidrocarburos licenciados vigentes	200
Figura 1.107. Categorías de ordenación Cuenca Río Yaguará.....	203
Figura 1.108. Zonas de uso y manejo Cuenca del Río Yaguará	215
Figura 1.109. Subzonas de uso y manejo - Cuenca del Río Yaguará	216
Figura 2.1. Balance de asistencia.....	221
Figura 2.2. Aportes de los actores a la Fase de Prospectiva y Zonificación ambiental	222
Figura 2.3. Escenario apuesta cuenca Yaguará.....	223
Figura 2.4. Zoom área alta de Teruel – escenario apuesta	225
Figura 2.5. Aportes a modelo NT Teruel Grupo 1	226
Figura 2.6. Aportes a modelo NT Teruel Grupo 2	227
Figura 2.7. Núcleo territorial Teruel	228
Figura 2.8. Aportes NT Teruel – fase de prospectiva y zonificación ambiental.....	229
Figura 2.9. Aportes a modelo NT Pacarní Grupo 1	232
Figura 2.10. Aportes a modelo NT Pacarní Grupo 2.....	233
Figura 2.11. Aportes a modelo NT Pacarní Grupo 3.....	234
Figura 2.12. Núcleo territorial Pacarní	235
Figura 2.13. Aportes a modelo NT Íquira.....	237
Figura 2.14. Núcleo territorial Iquira.....	238
Figura 2.15. Aportes al modelo NT Valencia de La Paz – G1	241
Figura 2.16. Aportes al modelo ambiental NT Valencia de la Paz – G2.....	242
Figura 2.17. Aportes al modelo ambiental NT Yaguará – G1.....	245
Figura 2.18. Aportes al modelo ambiental NT Yaguará – G2.....	246
Figura 2.19. Núcleo Territorial Yaguará.....	249
Figura 2.20. Priorización de eventos – NT regional	252

Figura 2.21. Primer escenario de Retroalimentación Técnica – Fase de Prospektiva y Zonificación Ambiental.....	256
Figura 2.22. Segundo escenario de Retroalimentación Técnica – Fase de Prospektiva y Zonificación Ambiental.....	257
Figura 2.23. Flyers de convocatoria – Taller de Actores - Fase de Prospektiva y Zonificación Ambiental	259
Figura 2.24. Bolsa ecológica fase de prospektiva y zonificación ambiental.....	260
Figura 2.25. Modelo de certificado de emisión.....	262

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1.1. Escala de calificación de influencias entre variables para la aplicación de la herramienta MICMAC	29
Tabla 1.2. Características de la Matriz de Influencias directas (MID)	29
Tabla 1.3. Estabilidad por iteración de la MID	29
Tabla 1.4. Matriz de influencias directas (MID) para la Cuenca del río Yaguará.....	31
Tabla 1.5. Grado de influencia directa global de cada variable para la cuenca del río Yaguará	31
Tabla 1.6. Grado de dependencia directa global de cada variable para la cuenca del río Yaguará.....	32
Tabla 1.7. Características de la MIDP	35
Tabla 1.8. Estabilidad por iteración de la MIDP	36
Tabla 1.9. Matriz de influencias directas potenciales para la cuenca del río Yaguará.....	36
Tabla 1.10. Grado de influencia directa potencial global de cada variable para la cuenca del río Yaguará.....	37
Tabla 1.11. Grado de dependencia directa potencial global de cada variable para la cuenca del río Yaguará.....	37
Tabla 1.12. Grado de influencia indirecta global de cada variable para la cuenca del río Yaguará.....	41
Tabla 1.13. Grado de dependencia indirecta global de cada variable para la cuenca del río Yaguará.....	42
Tabla 1.14. Grado de influencia indirecta potencial global para cada variable en la cuenca del río Yaguará.....	44

Tabla 1.15. Grado de dependencia indirecta potencial global para cada variable en la cuenca del río Yaguará.....	45
Tabla 1.16. Variables priorizadas para la construcción de escenarios prospectivos en la cuenca del río Yaguará.....	52
Tabla 1.17. Listado de hipótesis (eventos) generados para el diseño de escenarios prospectivos en la cuenca del río Yaguará	58
Tabla 1.18. Probabilidades simples de ocurrencia de eventos para la Cuenca del río Yaguará	60
Tabla 1.19. Probabilidades condicionales positivas corregidas, para la Cuenca del río Yaguará	61
Tabla 1.20. Probabilidades condicionales negativas corregidas para la Cuenca del río Yaguará	61
Tabla 1.21. Matriz de escenarios para la Cuenca del río Yaguará	63
Tabla 1.22. Selección y priorización de escenarios prospectivos posibles	64
Tabla 1.23. Escenarios seleccionados y priorizados.....	65
Tabla 1.24. Rangos del Índice de Uso del agua según IDEAM.....	67
Tabla 1.25. Agrupación de categorías de cobertura del suelo.....	78
Tabla 1.26. TCCN de los escenarios prospectivos	80
Tabla 1.27. Vegetación remanente por tipo de cobertura natural y bioma.....	83
Tabla 1.28. Conflictos uso de las tierras años 2002, 2009, 2012, 2018, 2023	97
Tabla 1.29. Tendenciales conflictos uso del suelo en área expresada en hectáreas, años 2025, 2028, 2023	98
Tabla 1.30. Tendenciales conflictos uso del suelo en porcentaje años, 2025, 2028, 2023	98
Tabla 1.31. Áreas en condición de amenaza por incendios multiescenario.....	106
Tabla 1.32. Análisis del riesgo en el corto, mediano y largo plazo por incendios de la cobertura vegetal (síntesis).....	109
Tabla 1.33. Áreas en condición de amenaza por movimientos en masa multiescenario....	110
Tabla 1.34. Análisis del riesgo en el corto, mediano y largo plazo por incendios de la cobertura vegetal (síntesis).....	112
Tabla 1.35. Áreas en condición de amenaza por inundaciones multiescenario	113
Tabla 1.36. Análisis del riesgo en el corto, mediano y largo plazo por inundaciones (síntesis)	115
Tabla 1.37. Áreas en condición de amenaza por avenidas torrenciales multiescenario.....	116
Tabla 1.38. Análisis del riesgo en el corto, mediano y largo plazo por avenidas torrenciales (síntesis).....	119

Tabla 1.16 Variables priorizadas para la construcción de escenarios prospectivos en la cuenca del río Yaguará (repetición)	121
Tabla 1.23. Escenarios seleccionados y priorizados (repetición)	123
Tabla 1.39. Criterios para el análisis del riesgo en los escenarios deseados.....	127
Tabla 1.40. Análisis del riesgo en el escenario deseado por incendios de la cobertura vegetal	128
Tabla 1.41. Análisis del riesgo en el escenario deseado por movimientos en masa.....	128
Tabla 1.42. Análisis del riesgo en el escenario deseado	129
Tabla 1.43. Escenario deseado - NT Teruel Grupo 1	131
Tabla 1.44. Escenario deseado - NT Teruel Grupo 2	132
Tabla 1.45. Escenario Deseado - NT Pacarní Grupo 1	134
Tabla 1.46. Escenario Deseado - NT Pacarní Grupo 2	135
Tabla 1.47. Escenario Deseado - NT Pacarní Grupo 3	136
Tabla 1.48. Escenario deseado - NT Íquira Grupo 1 (único).....	137
Tabla 1.49. Escenario deseado - NT Valencia de La Paz Grupo 1.....	139
Tabla 1.50. Escenario deseado - NT Valencia de La Paz Grupo 2.....	141
Tabla 1.51. Escenario deseado - NT Yaguará Grupo 1	142
Tabla 1.52. Escenario deseado - NT Yaguará Grupo 2	143
Tabla 1.53. Distribución en área de categorías, zonas y subzonas de uso y manejo en el escenario apuesta (zonificación ambiental preliminar).....	151
Tabla 1.54. Medidas no estructurales para la reducción de la exposición a eventos amenazantes en el escenario apuesta	153
Tabla 1.55. Restricciones a actividades para la limitación de la generación de amenazas	154
Tabla 1.56. Programas y/o acciones para la reducción de riesgos y áreas afectadas	154
Tabla 1.57. Categorías, Zonas, Subzonas, Tipos y subtipos utilizados en la zonificación ambiental.....	160
Tabla 1.58. Áreas protegidas y ecosistemas estratégicos cuenca río Yaguará.....	172
Tabla 1.59. Matriz de decisión para reasignar el uso máximo permitido para las áreas con índice de uso del agua superficial alto o muy alto	175
Tabla 1.60. Categorías de uso de la tierra validadas por condiciones del recurso hídrico.	177
Tabla 1.61. Matriz de decisión para la reclasificación de la capacidad de usos de la tierra validada por recurso hídrico y estado actual de las coberturas naturales.....	179
Tabla 1.62. Categorías de uso de la tierra validadas por el recurso hídrico y estado actual de las coberturas naturales	180

Tabla 1.63. Categorías de uso de la tierra validadas por recurso hídrico, estado actual de las coberturas naturales y grado de amenaza natural	185
Tabla 1.64. Matriz de calificación por conflictos.....	188
Tabla 1.65. Zonificación ambiental cuenca río Yaguará.....	191
Tabla 1.66. Áreas licenciadas al sector minero.	192
Tabla 1.67. Cubrimiento de las licencias otorgada a minería -títulos vigentes.....	196
Tabla 1.68. Áreas licenciadas al sector hidrocarburos.	199
Tabla 1.69. Cubrimiento de las licencias otorgada a minería -títulos vigentes.....	201
Tabla 1.70. Categorías de ordenación cuenca río Yaguará.....	202
Tabla 1.71. Categorías de ordenación y zonas de uso y manejo zonificación ambiental Cuenca del Río Yaguará	216
Tabla 2.1. Programación de talleres	220
Tabla 2.2. Aportes al modelo de ordenamiento NT Teruel	227
Tabla 2.3. Aportes al modelo de ordenamiento NT Pacarní.....	230
Tabla 2.4. Aportes al modelo de ordenamiento NT Íquira	236
Tabla 2.5. Aportes al modelo ambiental NT Valencia de La Paz.....	242
Tabla 2.6. Aportes al modelo ambiental NT Yaguará	247
Tabla 2.7. Aportes NT regional – Gestión del riesgo.....	251
Tabla 2.8. Impactos del escenario apuesta – NT regional.....	252
Tabla 2.9. Visión de la cuenca – escenario deseado NT Pacarní.....	253
Tabla 2.10. Visión de la cuenca – escenario deseado	254
Tabla 2.11. Emisoras contratadas	261
Tabla 2.12. Referencia cuñas radiales fase de prospectiva y zonificación ambiental	261
Tabla 2.13. Programación de emisión de cuña – fase de prospectiva y zonificación ambiental	262

1. ESCENARIOS Y ZONIFICACIÓN

Introducción

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2014), enuncia que en esta fase se diseñan los escenarios futuros de uso coordinado y sostenible del suelo, de las aguas, de la flora y de la fauna presentes en la cuenca, y se define en un horizonte no menor a diez años el modelo de ordenación de la cuenca, con base en el cual se actualizará el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica (POMCA) del río Yaguará.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico –ODEC– define Prospectiva como el conjunto de tentativas sistemáticas para observar a largo plazo, el futuro de la ciencia, la tecnología, la economía y la sociedad con el propósito de identificar las tecnologías emergentes que probablemente produzca los mayores beneficios económicos y/o sectores. Es así como, de acuerdo con Michel Godet, la Prospectiva se convierte en la disciplina que provee la estructura metodológica para la anticipación mental del futuro, donde se plantea la siguiente fórmula que permite generar un esquema conceptual:

$$\text{PROSPECCIÓN} + \text{PERSPECTIVA} = \text{PROSPECTIVA}$$

La prospectiva dentro del proceso de ordenación ambiental permite contar con una visualización de la forma como se pueden interrelacionar las dimensiones, componentes y subcomponentes de un territorio, a partir de la progresión de los acontecimientos actuales o deseados que sirve de referente para emprender las acciones necesarias que permite pasar de la situación de origen a la situación de futuro. Los diferentes escenarios futuros de ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas se construyen sobre los lineamientos existentes en los diferentes niveles de planificación del Estado.

En el caso particular de la prospectiva territorial, ésta permite identificar las tendencias de uso y ocupación del territorio y el impacto que sobre él tienen las políticas sectoriales y macroeconómicas, las decisiones de los diferentes agentes económicos y las dinámicas poblacionales. El ejercicio prospectivo al interior de los POMCA ofrece un listado preliminar de soluciones posibles identificadas en la realización de los escenarios priorizando las acciones que se deben desarrollar a corto mediano y largo plazo. El alcance de esta fase de la ordenación está orientado a definir esquemas de lo que le convendría a la cuenca según las necesidades de la comunidad y lo recomendado técnicamente; sobre estos criterios se construye conjunta y concertadamente el modelo de acción sobre el territorio integral de la Cuenca.

En resumen, la fase Prospectiva requiere concertar escenarios posibles de la cuenca y evaluar sus probabilidades desde lo relativo, cuantitativo, legal y voluntario. Esta concertación es la que permite establecer el modelo de ordenación, esto es, la zonificación ambiental futura y las directrices de manejo. Teniendo en cuenta el futuro deseado posible (escenario apuesta) que se desea alcanzar en un tiempo determinado para lograr la ordenación de la cuenca, en éste se determinan las unidades espaciales de uso y ocupación del territorio, haciendo énfasis en sus potencialidades y limitaciones las cuales deben reconocerse y fortalecerse para lograr el desarrollo equilibrado y sostenible de la cuenca.

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, se expondrán las distintas visiones de territorio a manera de escenarios definidos desde lo técnico, el deseo de los actores y las tendencias:

- ❖ **Escenario prospectivo:** Es el análisis de las variables definidas para entender la interacción de las fuerzas estratégicas en la cuenca y de esta manera evidenciar una visión prospectiva del territorio.
- ❖ **Escenario tendencial:** Involucra la proyección de los análisis técnicos en la cuenca mediante la construcción de los indicadores en distintos periodos de tiempo.
- ❖ **Escenario deseado:** Es el escenario en el cual se presenta la visión de los actores en la cuenca, definiendo las condiciones en las cuales desean ver su territorio en términos de las categorías de la zonificación.
- ❖ **Escenario apuesta:** Es el resultado del análisis de todos los escenarios anteriores, encontrando a través de la concertación con los actores y la retroalimentación de la corporación la mejor expresión (apuesta) del territorio consignada en el mapa de zonificación para ser implementada durante la vigencia del plan.

Los escenarios permiten establecer cuáles son aquellos elementos o componentes de la Cuenca que requieren un mayor esfuerzo y dedicación de recursos durante la Fase de Ejecución del Plan, así como poder establecer en el modelo territorial aquellas áreas que jugarán un papel crítico en el sostenimiento futuro de la oferta ecosistémica para la cuenca del río Yaguará.

1.1. Diseño de Escenarios Prospectivos

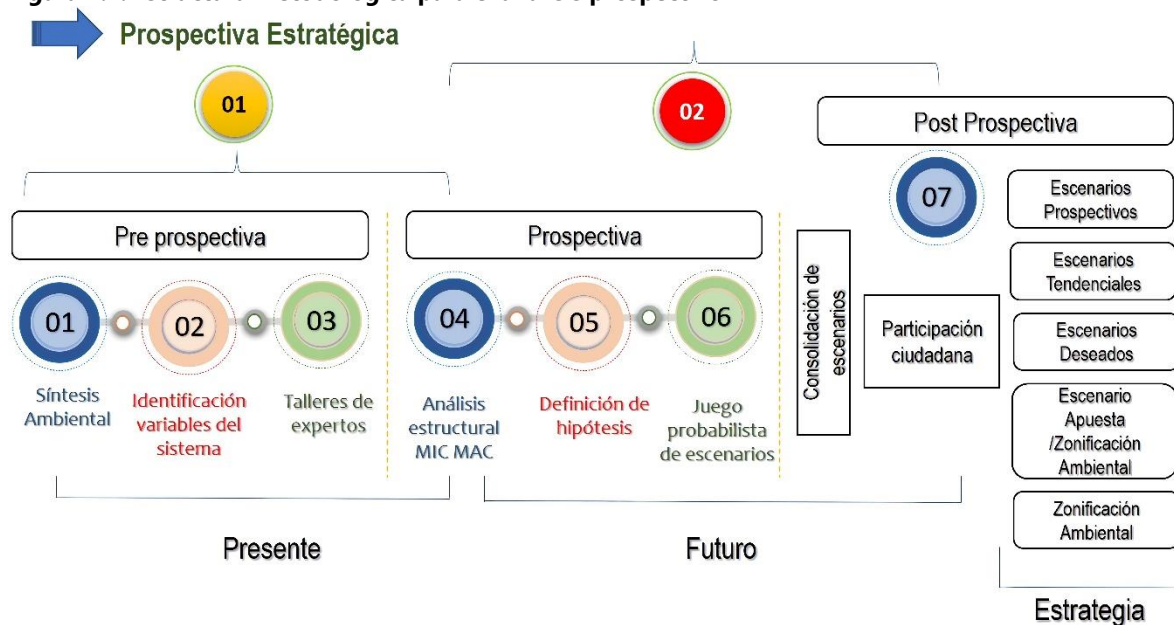
El análisis prospectivo parte de una selección de variables proyectables y características de la realidad de la cuenca establecida en la fase de diagnóstico; hace énfasis en la definición de elementos clave de transformación con el fin de definir un marco prospectivo, identificando los diferentes comportamientos que los elementos territoriales son susceptibles de adoptar en su evolución y lograr así diferentes imágenes o escenarios del área de estudio. Para su desarrollo se propone que las variables que hayan sido identificadas como dominantes en la síntesis ambiental de la fase de diagnóstico, sean trabajadas con enfoque prospectivo para que muestren tanto cuantitativa como cualitativamente las

tendencias de la Cuenca. Existen diversas técnicas e instrumentos prospectivos que resultan útiles para los análisis propuestos para la formulación del POMCA, las más comunes son:

- ❖ Visión de Futuro
- ❖ Intuiciones sistemáticas
- ❖ Juegos de simulación
- ❖ Delphi
- ❖ Juego de actores
- ❖ Pronóstico deductivo
- ❖ Pronósticos inversos
- ❖ Análisis estructural
- ❖ Matriz de decisión
- ❖ Análisis de impacto cruzado
- ❖ Árboles de decisión
- ❖ Análisis DOFA (debilidades, oportunidades, fortalezas, amenazas):
- ❖ Estadísticas bayesianas
- ❖ MIC-MAC
- ❖ Cuestionarios
- ❖ Poster
- ❖ Promoción de ideas
- ❖ Proyecciones

Para la construcción de la prospectiva del POMCA de la cuenca del río Yaguará, se establece la ruta metodológica que se indica en la siguiente figura.

Figura 1.1. Estructura metodológica para el análisis prospectivo



En dicha ruta se propone la identificación, ponderación y determinación de las variables del sistema y las variables clave del mismo, las cuales se definieron a partir de las interacciones asociadas a las problemáticas socioambientales del área de drenaje de la cuenca. Con este insumo se desarrollaron los talleres de expertos identificando las principales tendencias y los factores de cambio, los cuales presentan una perspectiva de futuro deseado, capaces de influir en el establecimiento de tendencias socioculturales, político-institucionales, regionales, económicos y ambientales, a partir de su motricidad e influencia en el sistema.

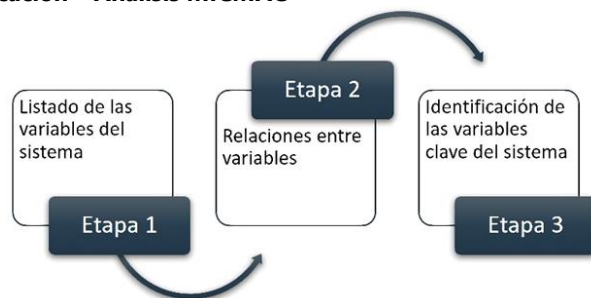
Este ejercicio permitió elaborar una serie de hipótesis para posteriormente construir una propuesta de escenario de sostenibilidad a futuro, por medio del análisis morfológico articulado de manera intuitiva e interactiva.

Finalmente, la sinergia existente entre prospectiva y zonificación ambiental pone de presente la importancia del análisis estructural del sistema, y la armonización de los resultados de modelos e indicadores como herramientas que presentan el comportamiento de sistemas complejos a partir de datos, generando un modelo de ocupación del territorio por medio del agrupamiento de características esenciales, que integran el contenido de la zonificación en el área objeto de estudio.

1.1.1. Análisis estructural del sistema - MICMAC

El método MIC MAC busca realizar el análisis estructural de un sistema a partir de una matriz de doble entrada que conecta los diferentes componentes de este, identificando las variables de influencia o dependencia. La calificación de la matriz da como resultado diferentes escenarios a través de la ubicación de las variables en planos, entre los que están: el plano de influencia dependencia directa que implican acciones a realizar en el corto plazo, plano de influencia dependencia indirectas que busca la aplicación de acciones en el mediano plazo y el plano potencial directo e indirecto que representan acciones en largo plazo. En la siguiente figura se relacionan las etapas de aplicación del método.

Figura 1.2. Etapas de aplicación – Análisis MICMAC



1.1.1.1. Fase 1: listado y depuración de variables

La primera etapa consiste en enumerar el conjunto de variables que caracterizan el sistema estudiado y su entorno (tanto las variables internas como las externas) en el curso de esta fase conviene ser lo más exhaustivo posible y no excluir a priori ninguna variable.

Una vez establecido el listado inicial de variables, se realiza una sesión de análisis con el equipo de trabajo se efectúa una depuración de las mismas, analizando cada una de las variables para verificar si se presenta redundancia. Esto significa que pueden existir dos variables que directa o indirectamente analizan la misma temática, en caso de presentarse esta situación se eliminan dichas variables.

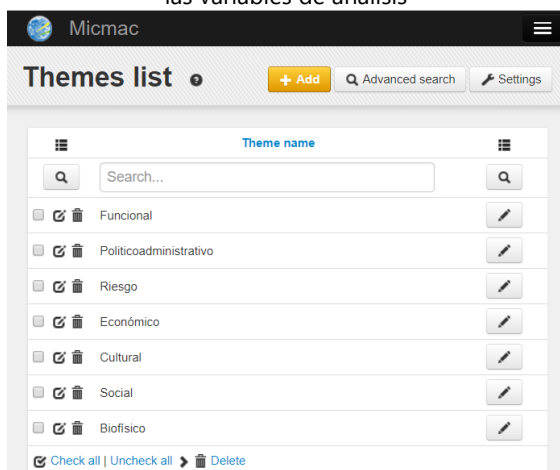
1.1.1.2. Fase 2: construcción de relaciones entre variables

Bajo una mirada sistémica, una variable es revisada de acuerdo con su tejido relacional con las otras variables. También el análisis estructural se ocupa de relacionar las variables en un tablero de doble entrada o matriz de relaciones directas. Este análisis lo efectúa el equipo de trabajo que ha participado en las fases anteriores al POMCA; en este caso, empleando como herramienta la versión en la nube del programa MICMAC¹. Los pasos para analizar el relacionamiento se presentan en la siguiente figura.

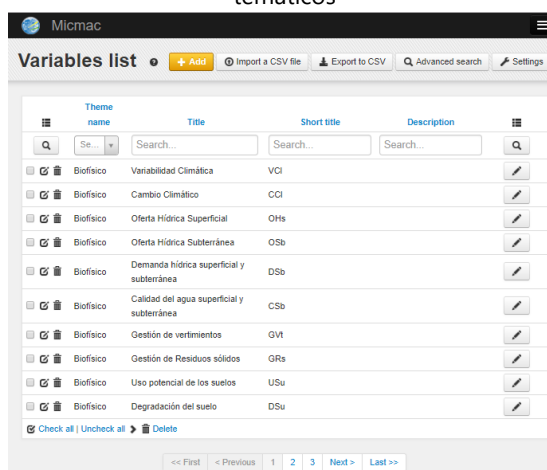
¹ Para más información, se puede consultar el enlace: <http://es.lapropective.fr/Metodos-de-prospectiva.html>

Figura 1.3. Pasos para el análisis relacional de variables por el método MICMAC

1. Se crean y definen los ejes temáticos que agrupan las variables de análisis



2. Se clasifican las variables en los diferentes ejes temáticos



3. Se califica la relación entre las variables

Por cada pareja de variables, se plantean las cuestiones siguientes: ¿existe una relación de influencia directa entre la variable i y la variable j ? Si es que no, anotamos 0, en el caso contrario, nos preguntamos si esta relación de influencia directa es, baja (1), mediana (2), fuerte (3) o potencial (P1, P2 o P3).

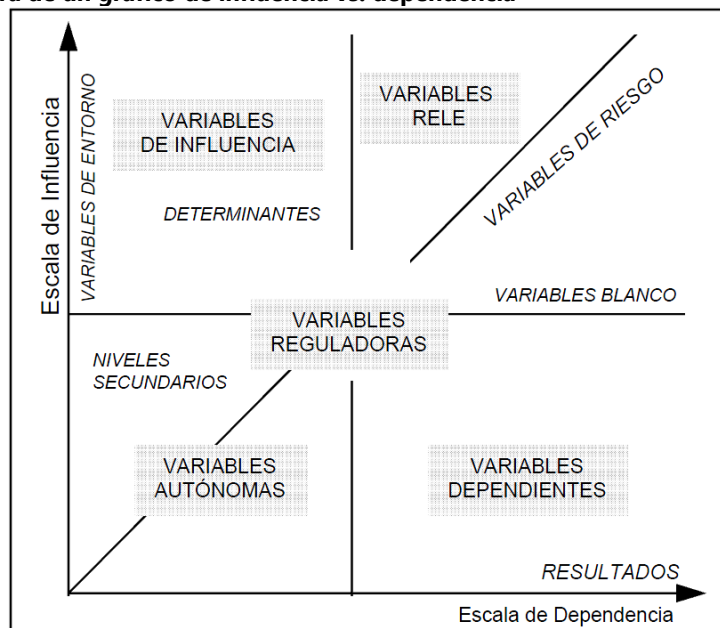
El resultado corresponde al análisis de influencia/dependencia entre las variables por medio cuatro gráficas de dispersión de cuatro cuadrantes que representan:

- ❖ Relaciones directas
- ❖ Relaciones potenciales directas
- ❖ Relaciones indirectas

❖ Relaciones potenciales indirectas

La distribución de la nube de puntos en este plano y en particular con respecto a los diversos cuadros que se forman alrededor de su centro de gravedad permite identificar cuatro categorías de variables. Estas categorías se diferencian entre sí dependiendo de la función específica que pueden desempeñar en las dinámicas del sistema las variables que incluye cada una.

Figura 1.4. Estructura de un gráfico de influencia vs. dependencia



1.1.1.2.1. Variables determinantes o influyentes

Son todas muy influyentes y un tanto dependientes. La mayor parte del sistema depende entonces de estas variables, ubicadas en el cuadro superior izquierdo del gráfico de percepción. Las variables influyentes son los elementos más cruciales ya que pueden actuar sobre el sistema dependiendo de cuánto podamos controlarlas como un factor clave de inercia o de movimiento. También se consideran como variables de entrada en el sistema. Entre ellas, existen muchas veces variables del entorno que condicionan fuertemente el sistema, pero en general no pueden ser controladas por éste. Actúan más bien como un factor de inercia.

1.1.1.2.2. Variables relé.

Son al mismo tiempo muy influyentes y dependientes. Por naturaleza son factores de inestabilidad puesto que cualquier acción sobre ellas tiene consecuencias sobre las otras variables, en el caso que se cumplan ciertas condiciones sobre otras variables influyentes. Pero estas consecuencias pueden tener un efecto boomerang que amplifica o bien detiene el impulso inicial. Además, en este grupo de variables conviene realizar una distinción entre:

- ❖ Las variables de riesgo, situadas más precisamente a lo largo de la diagonal o por encima de ella, que tendrán muchas oportunidades de despertar el deseo de actores importantes, ya que, dado su carácter inestable, son un punto de ruptura para el sistema;
- ❖ Las variables blanco, ubicadas por debajo de la diagonal más que a lo largo del límite norte-sur, son más dependientes que influyentes. Por lo tanto, se pueden considerar, en cierta medida, como el resultado de la evolución del sistema. Sin embargo, es posible actuar deliberadamente sobre ellas para que evolucionen en la forma deseada. Por consiguiente, estas variables representan posibles objetivos para el sistema en su totalidad, más que consecuencias absolutamente predeterminadas.

1.1.1.2.3. Variables dependientes o variables de resultado.

Estas variables, situadas en el cuadro inferior izquierdo del gráfico, son al mismo tiempo un tanto influyentes y muy dependientes. Por consiguiente, son especialmente sensibles a la evolución de las variables influyentes y/o las variables relé. Son variables de salida del sistema.

1.1.1.2.4. Variables autónomas o excluidas.

Son al mismo tiempo poco influyentes y dependientes, y en ocasiones son llamadas también "falsos problemas". Estas variables están ubicadas en el cuadro inferior derecho, y parecieran en gran medida no coincidir con el sistema ya que por un lado no detienen la evolución del sistema, pero tampoco permiten obtener ninguna ventaja de este. No obstante, en este grupo de variables es conveniente hacer una distinción entre:

- ❖ las variables desconectadas ubicadas cerca del eje de las coordenadas, cuya evolución parece estar bastante excluida de las dinámicas globales del sistema.
- ❖ las variables secundarias que, si bien son bastante autónomas, son más influyentes que dependientes. Estas variables están ubicadas en el cuadro inferior izquierdo, sobre la diagonal, y pueden ser utilizadas como variables secundarias o como puntos de aplicación para posibles medidas adicionales.

Finalmente existe un último grupo de variables, no tanto por su definición intrínseca sino más bien por su situación original con respecto a los otros tipos de variables analizadas anteriormente. Son las variables reguladoras, ubicadas en su mayoría en el centro de gravedad del sistema. Pueden actuar sucesivamente como variables secundarias, débiles objetivos, y variables secundarias de riesgo.

1.1.1.3. Fase 3: análisis y selección de variables clave para la construcción de escenarios

Una vez analizado el análisis relacional de las variables, se procede a seleccionar las variables clave para la construcción de escenarios. De acuerdo con lo explicado en el numeral anterior, se seleccionarán de manera preferente las variables determinantes y relé, aunque según cada gráfico generado por la herramienta, se analizará la relevancia de incluir variables secundarias, acorde a lo encontrado en la fase de Diagnóstico, y las priorizaciones realizadas por los actores en ambas fases (Diagnóstico y Prospectiva).

1.1.2. Definición de variables para el análisis prospectivo de la cuenca

Para la definición de variables se tomó como base lo descrito en el Análisis Situacional y la Síntesis Ambiental de la Fase de Diagnóstico, procurando que se abordara la visión de la Cuenca del río Yaguará de la manera más integral posible, para luego proceder al análisis estructural de la misma por medio de la herramienta informática MICMAC.

Las variables se discriminaron en dimensiones correspondientes a siete temáticas (Dimensiones Biofísica, Social, Cultural, Económica, Condiciones de Riesgo, Político-administrativa, y Funcional) que abordan los diferentes componentes del Diagnóstico acorde con la Guía para la Formulación de POMCA del MADS (2014).

1.1.2.1. Dimensión biofísica

La dimensión Biofísica está constituida por una oferta ambiental en un área delimitada por la línea divisoria de aguas y con características específicas de clima, suelo, bosques, red hidrográfica, usos de suelo, componentes geológicos, entre otros (MADS, 2014).

DIMENSIÓN BIOFÍSICA				
Componente	Variable	Variabilidad Climática	N°	1
			Símbolo	VCI
Clima	Definición	Cambios o fluctuaciones espacio - temporales en los promedios de temperatura, dirección y velocidad del viento, presión atmosférica, humedad y otros parámetros meteorológicos, cuyos comportamientos están influenciados por el relieve del territorio; condicionando así, los ecosistemas naturales y antrópicos que puedan darse en la cuenca del río Yaguará.		
	Estado actual	En el área de la Cuenca del Río Yaguará se espera un aumento de la precipitación de 16,52% en el periodo 2011-2040, 17,72% en el 2041-2070 y 17,24% en el periodo 2071-2100, presentando las variaciones más significativas hacia la parte oriental (Municipio de Yaguará e hidroeléctrica Betania). Con relación a la temperatura para el periodo 2011-2100 se estima una variación (aumento) entre el 0,8 y 2,1 °C.		
	Variable	Cambio Climático	N°	2
	Definición	Se define como una Importante variación estadística en el estado medio del clima o en su variabilidad, que persiste durante un período prolongado (normalmente decenios o incluso más). El cambio climático se puede deber a procesos naturales internos o a cambios del forzamiento externo, o bien a cambios persistentes antropogénicos en la composición de la atmósfera o en el uso de las tierras (IPCC)	Símbolo	CCI
	Estado actual	El impacto potencial del cambio climático en la cuenca del Río Yaguará se distribuye así: en la categoría Bajo los municipios de Nátaga e Íquira, en la categoría medio los municipios de Tesalia y Teruel y en la categoría Alto el		

DIMENSIÓN BIOFÍSICA																																																																								
		municipio de Yaguará, siendo imprescindible la implementación de medidas para la adaptación al cambio climático en el territorio sobre todo temas como biodiversidad, recurso hídrico y seguridad alimentaria																																																																						
Hidrología	Variable	Oferta Hídrica Superficial	N°	3																																																																				
			Símbolo	OHs																																																																				
	Definición	La <i>Oferta Hídrica Total Superficial (OHTS)</i> es el “volumen de agua que escurre por la superficie e integra los sistemas de drenaje superficial. Es el agua que fluye por la superficie de suelo, que no se infiltra o se evapora y se concentra en los cauces de los ríos y/o en los cuerpos de agua lénticos” (IDEAM, 2023a). Por su parte, la <i>Oferta hídrica disponible superficial (OHDS)</i> es el “volumen de agua promedio que resulta de sustraer a la OHTS el volumen de agua que garantiza el funcionamiento de los ecosistemas y de los sistemas fluviales, y en alguna medida un caudal mínimo para usuarios que dependen de las fuentes hídricas asociadas a estos ecosistemas” (IDEAM, 2023a). Esta medida es importante cuando se desea precisar la capacidad de “producción” de agua utilizable de una cuenca y depende de la extensión de esta. Finalmente, el <i>rendimiento hídrico superficial</i> es la “cantidad de agua superficial que se puede obtener para un uso determinado en una cuenca durante un intervalo de tiempo dado” (IDEAM, 2023a). Esta medida es útil cuando se desea comparar entre sí la capacidad de producción de agua de diferentes unidades hidrográficas.																																																																						
	Estado actual	Se encuentra que la mayor oferta disponible se encuentra en los dos tributarios más importantes del río Yaguará: río Íquira y río Pedernal, incluso por encima de la parte más alta del río Yaguará (río Yaguaracito). En cuanto a rendimiento hídrico, las subcuencas se encuentran en un orden de magnitud similar, teniendo mejores rendimientos aquellas que nacen en las partes más altas al occidente de la cuenca (río Íquira, río Pedernal, los afluentes directos entre estos dos ríos, y río Pacarní																																																																						
		<table><tr><th rowspan="2">Subcuencas</th><th colspan="3">Oferta disponible (m³/s)</th><th rowspan="2">Rendimiento hídrico superf. (L/s/Km²)</th></tr><tr><th>Año Húmedo</th><th>Año Medio</th><th>Año Seco</th></tr><tr><td>Río Yaguará entre R. Pedernal y Embalse Betania</td><td>0,076</td><td>0,047</td><td>0,023</td><td>26,34</td></tr><tr><td>Directos a Embalse Betania Sector Noroccidental</td><td>2,322</td><td>1,452</td><td>0,732</td><td>26,56</td></tr><tr><td>Río Pedernal</td><td>5,310</td><td>3,636</td><td>2,169</td><td>35,40</td></tr><tr><td>Río Íquira</td><td>6,092</td><td>4,260</td><td>2,598</td><td>34,03</td></tr><tr><td>Río Pacarní</td><td>3,120</td><td>2,186</td><td>1,331</td><td>32,20</td></tr><tr><td>Río Yaguaracito</td><td>4,390</td><td>3,064</td><td>1,829</td><td>29,85</td></tr><tr><td>Río Macurí</td><td>1,459</td><td>1,026</td><td>0,532</td><td>27,29</td></tr><tr><td>Directos al Río Magdalena entre R. Páez y Embalse Betania</td><td>1,275</td><td>0,863</td><td>0,443</td><td>25,98</td></tr><tr><td>Directos al Embalse Betania Sector Suroccidental</td><td>3,106</td><td>1,926</td><td>0,954</td><td>24,67</td></tr><tr><td>Directos al Río Yaguará entre R. Íquira y R. Pedernal</td><td>1,853</td><td>1,207</td><td>0,663</td><td>32,29</td></tr><tr><td>Directos al Río Yaguará entre R. Pacarní y R. Íquira</td><td>1,294</td><td>0,856</td><td>0,473</td><td>30,83</td></tr><tr><td>Directos al Río Yaguará entre R. Macurí y R. Pacarní (md)</td><td>0,095</td><td>0,063</td><td>0,034</td><td>29,12</td></tr></table>	Subcuencas	Oferta disponible (m³/s)			Rendimiento hídrico superf. (L/s/Km²)	Año Húmedo	Año Medio	Año Seco	Río Yaguará entre R. Pedernal y Embalse Betania	0,076	0,047	0,023	26,34	Directos a Embalse Betania Sector Noroccidental	2,322	1,452	0,732	26,56	Río Pedernal	5,310	3,636	2,169	35,40	Río Íquira	6,092	4,260	2,598	34,03	Río Pacarní	3,120	2,186	1,331	32,20	Río Yaguaracito	4,390	3,064	1,829	29,85	Río Macurí	1,459	1,026	0,532	27,29	Directos al Río Magdalena entre R. Páez y Embalse Betania	1,275	0,863	0,443	25,98	Directos al Embalse Betania Sector Suroccidental	3,106	1,926	0,954	24,67	Directos al Río Yaguará entre R. Íquira y R. Pedernal	1,853	1,207	0,663	32,29	Directos al Río Yaguará entre R. Pacarní y R. Íquira	1,294	0,856	0,473	30,83	Directos al Río Yaguará entre R. Macurí y R. Pacarní (md)	0,095	0,063	0,034	29,12		
Subcuencas	Oferta disponible (m³/s)			Rendimiento hídrico superf. (L/s/Km²)																																																																				
	Año Húmedo	Año Medio	Año Seco																																																																					
Río Yaguará entre R. Pedernal y Embalse Betania	0,076	0,047	0,023	26,34																																																																				
Directos a Embalse Betania Sector Noroccidental	2,322	1,452	0,732	26,56																																																																				
Río Pedernal	5,310	3,636	2,169	35,40																																																																				
Río Íquira	6,092	4,260	2,598	34,03																																																																				
Río Pacarní	3,120	2,186	1,331	32,20																																																																				
Río Yaguaracito	4,390	3,064	1,829	29,85																																																																				
Río Macurí	1,459	1,026	0,532	27,29																																																																				
Directos al Río Magdalena entre R. Páez y Embalse Betania	1,275	0,863	0,443	25,98																																																																				
Directos al Embalse Betania Sector Suroccidental	3,106	1,926	0,954	24,67																																																																				
Directos al Río Yaguará entre R. Íquira y R. Pedernal	1,853	1,207	0,663	32,29																																																																				
Directos al Río Yaguará entre R. Pacarní y R. Íquira	1,294	0,856	0,473	30,83																																																																				
Directos al Río Yaguará entre R. Macurí y R. Pacarní (md)	0,095	0,063	0,034	29,12																																																																				
	Variable	Oferta Hídrica Subterránea	N°	4																																																																				

DIMENSIÓN BIOFÍSICA																															
			Símbolo	OSb																											
Definición	Volumen de agua disponible y almacenado en el subsuelo, determinado por las condiciones geológicas del suelo y subsuelo además de las características físicas, químicas hidrológicas y climáticas que intervienen en la dinámica de recarga, tránsito y descarga de los sistemas acuíferos presentes en las diferentes regiones.																														
Estado actual	En las geotomografías analizadas un predominio de formaciones sedimentarias de resistividades medias a altas relacionadas con presencia de arenas saturadas de agua a veces duras intercaladas con capas de arcillas, con condiciones hidrogeológicas favorables para la explotación de aguas subterráneas, estos sedimentos cuaternarios y terciarios, presentándose un potencial hidrogeológico mayor en los depósitos cuaternarios identificados como Depósitos Aluviales Recientes (Qal) asociado a las escorrentías superficiales y Terrazas Pumíticas (Qt). De las pruebas de bombeo realizadas se puede concluir que los parámetros hidráulicos analizados muestran acuíferos de la cuenca del río Yaguará, presentan características hidrogeológicas de aceptables a buenas, lo que indica que las fuentes subterráneas de la zona permiten una explotación continua con un caudal moderado.																														
Variable	Demanda Hídrica Superficial y Subterránea		N° Símbolo	5 DSb																											
Definición	La <i>demanda hídrica</i> corresponde al “<i>volumen de agua extraído del sistema natural para suplir los requerimientos de consumo humano, producción sectorial y demandas esenciales de los ecosistemas existentes, sean intervenidos o no</i>” (IDEAM, 2010, citado en IDEAM, 2023b) Esta demanda considera el volumen de agua extraído, ya sea de ríos, quebradas o lagunas -demanda superficial-, o de pozos o aljibes -demanda subterránea, o que se almacena de los sistemas hídricos y que limita otros usos; ese volumen el incluye el agua usada como materia prima o insumo, así como el retornado a los sistemas hídricos -sin usar y/o el retornado después de usado-																														
Estado actual	En general, la demanda doméstica es baja en comparación con la demanda estimada para los sectores agrícola y pecuario; y, aunque la demanda total no supera la oferta hídrica superficial disponible de la Cuenca, en el análisis hidrológico se encontró que para nueve de las 12 subcuencas la presión de la demanda hídrica es alta o muy alta al compararse con la respectiva oferta hídrica en el Índice por Uso del Agua La siguiente tabla resume la estimación de la demanda hídrica por subcuenca. <table><tr><th rowspan="2">Subcuenca</th><th rowspan="2">Demanda Doméstica (L/d)</th><th rowspan="2">Demanda Agrícola (L/d)</th><th rowspan="2">Demanda Pecuaria (L/d)</th><th colspan="2">Demanda Total</th></tr><tr><th>L/d</th><th>m³/s</th></tr><tr><td>Río Yaguará entre R. Pederal y Embalse Betania</td><td>1.733</td><td>4.351.954</td><td>369.217</td><td>4.722.903</td><td>0,05</td></tr><tr><td>Directos a Embalse Betania Sector Noroccidental</td><td>1.052.827</td><td>53.545.475</td><td>10.969.837</td><td>65.568.139</td><td>0,76</td></tr><tr><td>Río Pederal</td><td>945.493</td><td>37.320.531</td><td>7.593.703</td><td>45.859.728</td><td>0,53</td></tr></table>					Subcuenca	Demanda Doméstica (L/d)	Demanda Agrícola (L/d)	Demanda Pecuaria (L/d)	Demanda Total		L/d	m³/s	Río Yaguará entre R. Pederal y Embalse Betania	1.733	4.351.954	369.217	4.722.903	0,05	Directos a Embalse Betania Sector Noroccidental	1.052.827	53.545.475	10.969.837	65.568.139	0,76	Río Pederal	945.493	37.320.531	7.593.703	45.859.728	0,53
Subcuenca	Demanda Doméstica (L/d)	Demanda Agrícola (L/d)	Demanda Pecuaria (L/d)	Demanda Total																											
				L/d	m³/s																										
Río Yaguará entre R. Pederal y Embalse Betania	1.733	4.351.954	369.217	4.722.903	0,05																										
Directos a Embalse Betania Sector Noroccidental	1.052.827	53.545.475	10.969.837	65.568.139	0,76																										
Río Pederal	945.493	37.320.531	7.593.703	45.859.728	0,53																										

DIMENSIÓN BIOFÍSICA							
		Subcuenca	Demanda Doméstica (L/d)	Demanda Agrícola (L/d)	Demanda Pecuaria (L/d)	Demanda Total	
						L/d	m³/s
		Río Íquira	942.467	15.010.371	11.133.964	27.086.802	0,31
		Río Pacarní	1.246.480	15.192.327	10.177.960	26.616.767	0,31
		Río Yaguaracito	641.587	37.268.906	19.286.076	57.196.569	0,66
		Río Macurí	158.227	29.671.949	5.969.986	35.800.162	0,41
		Directos al Río Magdalena entre R. Páez y Embalse Betania	64.520	17.810.371	6.777.507	24.652.398	0,29
		Directos al Embalse Betania Sector Suroccidental	74.760	139.600.955	15.536.454	155.212.169	1,80
		Directos al Río Yaguará entre R. Íquira y R. Pederal	57.573	65.258.797	6.886.969	72.203.339	0,84
		Directos al Río Yaguará entre R. Pacarní y R. Íquira	284.200	24.935.699	2.691.608	27.911.506	0,32
		Directos al Río Yaguará entre R. Macurí y R. Pacarní (md)	10.640	2.046.236	211.827	2.268.703	0,03
		Total	5.480.507	442.013.570	97.605.108	545.099.184	6,31

Calidad del agua y saneamiento	Variable	Calidad del agua superficial y subterránea		N°	6
				Símbolo	CSb
	Definición	La calidad del agua de los cuerpos de agua superficiales se define a partir de sus características físicas, químicas y microbiológicas, las cuales se ven influenciadas por el propio ciclo del agua, las características del suelo, el relieve del terreno y por las actividades antrópicas desarrolladas en el territorio. Esta se determina por la comparación de las características físicas y químicas de una muestra de agua de acuerdo con directrices o estándares de calidad de agua estipuladas.			
		La calidad del agua subterránea está definida por las reacciones químicas y biológicas que ocurren en las zonas por las que el agua fluye y se almacena; las cuales están influenciadas por la composición mineralógica y el grado de solubilidad de los sedimentos o rocas que conforman el acuífero, del tiempo de resistencia en la roca, del área de contacto agua-roca y de la mezcla con agua de otros acuíferos o de la presencia de cargas de contaminantes que pueden alterar su calidad natural.			
	Estado actual	En los talleres se reconocen algunos cuerpos de agua con mala calidad: Honduras, El Orozco, El Triunfo, San Isidro, Teniente en Nátaga y Pacarní en Tesalia.			
	Variable	Gestión de Vertimientos		N°	7
			Símbolo	GVt	
Definición	Permite el control de las sustancias contaminantes que llegan a los cuerpos de agua vertidas por diferentes actividades productivas presentes en los ocho sectores económicos de Colombia.				



DIMENSIÓN BIOFÍSICA				
		Su control se realiza a partir de la medición de concentración de las sustancias descargadas a los cuerpos de agua y que afectan la calidad de agua, dicha medición se realiza en mg/L para contar con parámetros fijos a cumplir según la actividad productiva. En este sentido, la identificación y control que se realice sobre las descargas puntuales y no puntuales permitirá reducir el deterioro o agotamiento del recurso hídrico.		
	Estado actual	Existencia de sistemas de alcantarillado de tipo combinado, los cuales colapsan en época de lluvias generando riesgos de salud pública por el rebose de las aguas servidas. Ausencia de plantas de tratamiento de agua residual en los municipios de Íquira, Nátaga y Teruel; aumentando la carga contaminante del recurso hídrico superficial. Deficiencias en el tratamiento de aguas residuales en el área rural, debido a la baja implementación de pozos sépticos en las unidades familiares. Ausencia de zonas para la disposición final de residuos sólidos.		
	Variable	Gestión de Residuos Sólidos	N° Símbolo	8 GRs
	Definición	Proceso que comprende aquellas actividades asociadas al control de los residuos: 1.- durante la generación, 2.- separación, 3.- almacenamiento, 4.- prestación, 5.- recolección pública, 6.- barrido, 7.- transporte, 8.- tratamiento y 9.- disposición final (AVINA 2012). Promueve además un trabajo coordinado entre todos los actores para contrarrestar posibles daños a los componentes ambientales (aire, agua, tierra y paisaje).		
	Estado actual	El Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) de Íquira, formulado en 2017, reporta que la Empresas Públicas de Íquira tiene rutas de recolección, transporte, barrido, limpieza de áreas públicas, corte de césped, poda de árboles y lavado de vías y áreas a través de 10 macrorutas municipales y 4 zonas ribereñas. La disposición final ocurre en el relleno sanitario Los Ángeles, en Neiva – Huila. Como proyecto futuro se busca optimizar el servicio de aseo, recolección y transporte fomentar el reciclaje, empoderar a los recicladores, gestionar residuos de construcción, mejorar el servicio rural y promover la separación de residuos en la fuente. En el municipio de Nátaga, la producción per cápita de residuos sólidos es de 25.6 ton/mes muy baja comparada con la de otros municipios colombianos. No se evidencia caracterización <i>in-situ</i> de los residuos recogidos. No se menciona el rol de los recicladores en el municipio. Durante el proceso de formulación, se encontraron falencias en los datos y errores en la presentación de la información. El Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) de Teruel, 2020-2032, reporta que la recolección y transporte alcanzan 42,72 toneladas/mes, y el barrido y la limpieza suman 11,56 toneladas/mes, abarcando 1.428 metros lineales y 310,72 metros lineales de áreas ribereñas. La producción per cápita en el área urbana es de 0,16 kg/Hab/día, con disposición final en el relleno sanitario Los Ángeles. Como plan futuro se busca fortalecer la gestión integral de residuos sólidos, implementar estrategias para mejorar la prestación del servicio de aseo, aumentar la eficiencia en la recolección y limpieza, promover la limpieza en zonas ribereñas, gestionar áreas públicas, incentivar el aprovechamiento de residuos, apoyar a los recicladores y mejorar la gestión de residuos especiales y de construcción y demolición.		

DIMENSIÓN BIOFÍSICA				
		El Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos de Tesalia, reporta que la producción de residuos sólidos per cápita varía entre áreas urbanas y rurales. La cobertura de recolección en el área urbana es de 95% y 36% del área rural. El barrido de zonas riverleñas equivale a 3.288,46 metros lineales, corte de césped en 27,139.3 m² y poda de árboles con un censo de 1.721 individuos. La clasificación de los residuos muestra una composición variada, con predominio de plástico, orgánico y vidrio. La cobertura de recolección es alta en áreas urbanas (95%) pero limitada en rurales (36%). El Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) de Yaguará, formulado en 2021, reporta una generación de 155 toneladas al mes y una producción per cápita de 0,33 kg/hab, la cobertura de servicio de aseo municipal alcanza el 100%. El PGIRS propone promover el reciclaje, gestión de residuos especiales y de construcción, fortalecer la administración del servicio público de aseo, prevenir impactos ambientales negativos, mejorar la actividad de barrido y limpieza de vías y promover la cultura ciudadana en la gestión de residuos sólidos		
	Variable	Uso de los suelos	N°	9
			Símbolo	USu
Suelo	Definición	Para efectos del cumplimiento de los lineamientos establecidos por el POMCA, se requiere del análisis del componente edáfico, en aras de para evaluar la susceptibilidad del área al deterioro, definir su capacidad de uso e identificar los conflictos de uso del suelo. Esto con el fin de lograr realizar la sectorización espacial de aquellos usos actuales y potenciales de la cuenca (MADS, 2014) La clasificación por capacidad de uso es de carácter interpretativo y se fundamenta en los efectos combinados del clima ambiental y las características permanentes de los suelos, sobre los riesgos de deterioro, las limitaciones en su uso, la capacidad de producción y los requerimientos de manejo del suelo. (IGAC, 2014)		
	Estado actual	En relación con los usos de la tierra, se tiene que la ganadería es la actividad económica que más hace presencia en la cuenca; no obstante, este sistema de producción se hace ineficiente cuando emplea el pastoreo extensivo (extensión de 48.692,3 ha equivalente al 54,45%) como fundamento del proceso productivo. En su gran mayoría no utiliza pastos introducidos, sino que acuden a las gramas nativas de la región y al ramoneo, en las tierras bajas especialmente afectadas por el clima seco. El segundo grupo es representado por la conservación que involucra coberturas boscosas en buen y relativo estado de conservación; hacen parte de ella los sistemas forestales protectores (extensión de 19.489,1 ha equivalente al 21,79%), ya mencionada su descripción anteriormente y, protección (extensión de 8.070,4 ha equivalente al 9,02%) que son áreas donde sus propietarios protegen estos espacios naturales. El tercer gran uso es la agricultura, representada por los cultivos permanentes intensivos (extensión de 7.400 ha equivalente a 8,27%) como café sin sombrío solo o asociado a plátano, yuca, caña u otros pancoger, y		

DIMENSIÓN BIOFÍSICA																															
		cultivos transitorios intensivos (extensión de 3.115,3 ha equivalente a 3,48%), que reúne a cultivos de arroz, maíz, piña o melón.																													
		En relación con el conflicto del uso del suelo:																													
		<table><tr><th>Conflicto</th><th>Área (Ha)</th><th></th></tr><tr><td>No Aplica</td><td>1.397,15</td><td>2%</td></tr><tr><td>Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado</td><td>13.443,15</td><td>15%</td></tr><tr><td>Por subutilización ligera</td><td>3.870,57</td><td>4%</td></tr><tr><td>Por subutilización moderada</td><td>16.135,78</td><td>18%</td></tr><tr><td>Por subutilización severa</td><td>11.445,55</td><td>13%</td></tr><tr><td>Por sobreutilización ligera</td><td>18.698,97</td><td>21%</td></tr><tr><td>Por sobreutilización moderada</td><td>2.430,69</td><td>3%</td></tr><tr><td>Por sobreutilización severa</td><td>22.054,08</td><td>25%</td></tr></table>	Conflicto	Área (Ha)		No Aplica	1.397,15	2%	Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado	13.443,15	15%	Por subutilización ligera	3.870,57	4%	Por subutilización moderada	16.135,78	18%	Por subutilización severa	11.445,55	13%	Por sobreutilización ligera	18.698,97	21%	Por sobreutilización moderada	2.430,69	3%	Por sobreutilización severa	22.054,08	25%		
	Conflicto	Área (Ha)																													
	No Aplica	1.397,15	2%																												
	Tierras sin conflicto de uso o uso adecuado	13.443,15	15%																												
	Por subutilización ligera	3.870,57	4%																												
	Por subutilización moderada	16.135,78	18%																												
	Por subutilización severa	11.445,55	13%																												
	Por sobreutilización ligera	18.698,97	21%																												
Por sobreutilización moderada	2.430,69	3%																													
Por sobreutilización severa	22.054,08	25%																													
Variable	Degradación del suelo	N°	10																												
		Símbolo	DSu																												
Definición	Es un factor fundamental en la degradación de las tierras (erosión, compactación, encostramiento, acidificación y/o salinización) y tiene graves repercusiones en las funciones del suelo, como la capacidad para amortiguar y filtrar contaminantes, el desempeño en los ciclos del agua y del nitrógeno y su aptitud para suministrar hábitat y sustentar la diversidad biológica. El agua ejerce acción erosiva (erosión hídrica) por medio del impacto que las gotas de lluvia causan en la superficie del terreno, ya que disgregan las partículas del suelo y luego son transportadas mediante el agua de escurrimiento. Las partículas de suelo en suspensión son depositadas en las partes más bajas cuando las corrientes de agua pierden velocidad. La erosión natural y la acelerada, ésta última causada por la intervención del hombre, se pueden encontrar combinadas de tal manera que en algunos paisajes es difícil separarlas (IGAC,2014).																														
Estado actual	En total, 43.183,74 hectáreas que corresponden 48% del área de la cuenca, son tierras sobreutilizadas, el municipio que mayor área presenta en conflicto por sobreutilización es Íquira, aunque los demás municipios presentan una proporción similar entre ellos con excepción de Nátaga que es el que menor área presenta.																														
Vegetación, Flora y Fauna	Variable	Ecosistemas Estratégicos	N°	11																											
			Símbolo	EEs																											
	Definición	Los ecosistemas estratégicos garantizan la oferta de bienes y servicios ambientales esenciales para el desarrollo humano sostenible del país. Estos ecosistemas se caracterizan por mantener equilibrios y procesos ecológicos básicos tales como la regulación de climas, del agua, realizar la función de depuradores del aire, agua y suelos; la conservación de la biodiversidad (MADS)																													
	Estado actual	La zona de estudio presenta las siguientes áreas protegidas: ❖ Parque Nacional Natural Nevado del Huila: El PNN Nevado del Huila se ubica en la jurisdicción en los municipios de Toribio y Páez -Cauca, Santa María, Íquira y Teruel -Huila y Planadas- Tolima. De manera inicial contaba con una extensión de 158.000 hectáreas. Adicionalmente, en el año 2017 mediante concepto técnico se amplió el límite a 163.842 hectáreas. La cuenca Río Yaquará alberga 540,32 hectáreas																													



DIMENSIÓN BIOFÍSICA							
		correspondiendo a un 0,60% del área total del PNN, alojadas en jurisdicción del municipio de Teruel e Iquira ❖ Distrito Regional de Manejo Integrado Cerro Banderas -Ojo Blanco: De acuerdo con el artículo 14 del Decreto 2372 de 2010 los Distritos de Manejo Integrado (DMI) son espacio geográfico, en el que los paisajes y ecosistemas mantienen su composición y función, aunque su estructura haya sido modificada y cuyos valores naturales y culturales asociados se ponen al alcance de la población humana para destinarlos a su uso sostenible, preservación, restauración, conocimiento y disfrute. Su extensión dentro de la cuenca Río Yaguará es de 7.762,48 ha la cual corresponde a un 8,68% de su área total de la cuenca ❖ Reserva natural de la sociedad civil El Viche: Por su parte, la Reserva Natural de la sociedad civil El Viche se encuentra ubicada en el departamento del Huila en el municipio de Tesalia. Presenta una extensión de 425 Hectáreas, recibiendo su reglamentación de acuerdo con su importancia en términos de conservación de ecosistemas estratégicos de Bosques secos Xerofíticos, albergando una diversidad alta de especies de flora y fauna. La cuenca Río Yaguará alberga el 100% del área perteneciente a la reserva natural de la sociedad El Viche, la cual corresponde al 0,47 % de la Cuenca.					
	Variable	Coberturas Naturales	<table><tr><td>N°</td><td>12</td></tr><tr><td>Símbolo</td><td>CNs</td></tr></table>	N°	12	Símbolo	CNs
N°	12						
Símbolo	CNs						
	Definición	Toda área de vegetación herbácea y/o arbustiva que ocupa un espacio determinado dentro de un ecosistema, cumpliendo funciones de captación de agua, almacenamiento y captación de energía, agente anti erosivo del suelo, hogar de varias especies, regulador del clima, reductor de contaminación atmosférica y fuente de materia prima y bienestar para la humanidad; estas áreas pueden ser húmedas continentales, Bosques nativos, Bosques secundarios, bosques nativos con arbustales, Vegetación, praderas en general y áreas cultivadas.					
	Estado actual	En relación con las coberturas se encuentra que se puede afirmar que la cuenca se encuentra intervenida en un 49,08%; las áreas que puede hacer frente a estos procesos de intervención y que aportan a los servicios ecosistémicos ocupan 48,5%, el restante 2,42% corresponde a áreas abiertas sin o con poca vegetación, cuerpos de agua, etc. Las áreas de bosques ocupan el 20,18% (18.049,37 ha), mientras que las áreas de vegetación herbácea y/o arbustiva tiene una extensión del 28,32% (25.329,23 ha); aun cuando parece alta la cifra de espacios verdes, lo cierto es que la vegetación herbácea y en ocasiones la arbustiva tienen usos ganaderos por lo que hay un 13,98% (12.506,73 ha) que está entrando y saliendo de esa cuenta de áreas sin intervención. El café es el cultivo agrícola más extendido, se identificó el 2,65% (2.371,86 ha) de la cuenca, como áreas con extensiones superiores a los 1,56 ha (cobertura individual); sin embargo, la presencia de este en los mosaicos que se encuentran localizados arriba de los 1.100 m.s.n.m. es aproximadamente entre el 60% y el 70% del mosaico, es decir se calcula una presencia de café de 2.483 ha en los mosaicos, lo que sugiere un total de 4.854,86 ha.					



DIMENSIÓN BIOFÍSICA				
		En cuanto a los pastos utilizados en la ganadería, el manejo es totalmente extensivo, aún en predios con buena tecnificación; se identificaron en pastos limpios 23.709,67 ha, pastos arbolados 2.264,57 ha y pastos enmalezados 2.864,33 ha, en conjunto 28.838,57 ha que representan el 32,25% de la cuenca. En relación con los usos de la tierra, se tiene que la ganadería es la actividad económica que más hace presencia en la cuenca; no obstante, este sistema de producción se hace ineficiente cuando emplea el pastoreo extensivo (extensión de 48.692,3 ha equivalente al 54,45%) como fundamento del proceso productivo. En su gran mayoría no utiliza pastos introducidos, sino que acuden a las gramas nativas de la región y al ramoneo, en las tierras bajas especialmente afectadas por el clima seco. El segundo grupo es representado por la conservación que involucra coberturas boscosas en buen y relativo estado de conservación; hacen parte de ella los sistemas forestales protectores (extensión de 19.489,1 ha equivalente al 21,79%), ya mencionada su descripción anteriormente y, protección (extensión de 8.070,4 ha equivalente al 9,02%) que son áreas donde sus propietarios protegen estos espacios naturales. El tercer gran uso es la agricultura, representada por los cultivos permanentes intensivos (extensión de 7.400 ha equivalente a 8,27%) como café sin sombrío solo o asociado a plátano, yuca, caña u otros pancoger, y cultivos transitorios intensivos (extensión de 3.115,3 ha equivalente a 3,48%), que reúne a cultivos de arroz, maíz, piña o melón.		
	Variable	Estado de amenaza de la Biodiversidad	N° Símbolo	13 EAb
	Definición	Vulnerabilidad que presentan las diferentes especies ya sea de flora o fauna, por desplazamiento de su hábitat o extinción de su ecosistema, provocado por causas como la extracción insostenible de recursos naturales, introducción de especies invasoras en el ecosistema, el cambio climático y la contaminación de los recursos naturales.		
	Estado actual	La composición de la comunidad de la fauna reportada en la cuenca del río Yaguará, corresponde principalmente a especies cosmopolitas de hábitos generalistas tanto de hábitat como de dieta, por lo que son de fácil detección en casi todo el territorio nacional. Esto se considera, principalmente, consecuencia de la fuerte transformación del uso del suelo en la cuenca de Yaguará, que ha llevado a que al menos el 50% de las áreas de la cuenca se usen en actividades de cultivos y pastizales, por lo cual, las áreas naturales y boscosas actualmente son mínimas, muy intervenidas y restringidas básicamente a los bosques riparios y premontanos. Dado lo anterior, la presión antrópica sobre las coberturas vegetales deriva en una composición de especies de fauna reducida que se han adaptado a las condiciones propias de los agroecosistemas ganadero y de cultivos, por lo cual, incluso las especies más abundantes hacen uso de los pastizales y cultivos para desplazarse, alimentarse e incluso reproducirse.		

DIMENSIÓN BIOFÍSICA		
		Por su parte, las especies con mayor rareza, corresponde a aquellas con poblaciones muy reducidas y que presentan unos requerimientos de hábitats de mayores especificaciones que solo pueden encontrarse en áreas boscosas. Entre estas se destaca la presencia del oso andino, reconocido como una especie bandera (símbolo de la protección de la naturaleza, una especie paisaje (que mantiene los servicios ecosistémicos de una región), así como una especie clave (determinante en el funcionamiento de los ecosistemas que hábitat), la cual, adicionalmente puede ser tomada como especie sombrilla para que al enfocar esfuerzos de ordenamiento de la cuenca en su protección, se realice indirectamente la protección de muchas otras especies de la fauna y flora.

1.1.2.2. Dimensión social

La dimensión social comprende aquellos componentes que permiten analizar la forma en que está estructurado el sistema construido, desde la perspectiva de conocer las condiciones de vida de los territorios que están en y alrededor de la Cuenca, así como sus dinámicas poblacionales y de ocupación del territorio, para determinar si estas pueden o no condicionar comportamientos no sostenibles en la relación del hombre con su entorno.

DIMENSIÓN SOCIAL				
Componente	Variable	Dinámica Poblacional	N°	14
			Símbolo	DPb
Social	Definición	Busca analizar la interrelación entre las variables poblacionales y los flujos migratorios, así como los escenarios detonantes de concentración o expulsión de la población, estableciendo su incidencia en las condiciones sociales, económicas y ambientales.		
	Estado actual	El área de influencia de la cuenca se encuentra integrada por los municipios Íquira, Nátaga, Teruel, Tesalia y Yaguará al noroccidente del departamento del Huila, con un área de 89.429,96 ha. De acuerdo con las proyecciones municipales realizadas por el DANE en el Censo General de 2018, la población asentada en los municipios con jurisdicción en la cuenca río Yaguará, asciende a los 45.270 habitantes para 2022. En los municipios se presenta una población mayoritariamente rural, para el 2022 el 73% de los habitantes de los municipios de Íquira, Nátaga, Tesalia y Teruel se asienta en los centros poblados o ruralidad dispersa, mientras que el 27% viven en la cabecera municipal. Considerando el periodo 2018-2035, se estima una tasa de crecimiento del total de la población por municipio de: Teruel y Yaguará 0,6%, Nátaga y Tesalia 1,7% e Íquira 0,8%. La tendencia es mayor crecimiento en los centros poblados y rural disperso. En términos generales, la distribución de la población por sexo es equitativa, el 49,0% de la población son mujeres y el 51,0% hombres. En cuanto a la composición por rango de edad, el 28,0% de la población son menores de 14 años, el 23,8% de la población está en el rango de los 15 a los 29 años, el 18,6% de la población está en el rango de los 30 a los 44 años, el 15,3% de la población está en el rango de los 45 a los 59 años y el 14,4% de la población es mayor a 60 años. Esto se traduce en una población		



DIMENSIÓN SOCIAL			
		eminentemente joven con necesidades latentes de servicios de salud, educación y empleo, entre muchas otras. Es posible evidenciar que la densidad poblacional del Departamento, 57,36 hab/km², no es superada por ninguno de los municipios objeto de estudio. Sin embargo, el municipio de Nátaga es el que más se acerca con 42,82 hab/km², luego Tesalia con 30,09 hab/km², seguido Yaguará con 22,78, y los menos densos son Íquira y Teruel con 18,41 hab/km² y 13,96 hab/km² respectivamente	
Variable	<i>Calidad de Vida</i>	N°	15
		Símbolo	CDv
Definición	Hace alusión al análisis integral de las condiciones de acceso a servicios básicos de salud, educación, estado de vivienda, condiciones de hacinamiento, condiciones económicas, gobernabilidad de los diferentes entes territoriales y la percepción de la población frente a la suplencia o no de sus necesidades básicas. Además de evaluar la relación directa entre el estado de estos servicios y su impacto sobre el estado y calidad de los recursos naturales de la cuenca y viceversa.		
Estado actual	En términos generales los municipios mantienen niveles medios de porcentajes de población con Necesidades Básicas Insatisfechas, se evidencia que Íquira es el que mayor porcentaje de personas presenta necesidades básicas insatisfechas, con el 24,06%, seguido con el 18,92% está Nátaga, Teruel presenta el 11,07%, Tesalia el 10,73% y Yaguará el 9,24%. Los indicadores simples más afectados son dependencia económica y vivienda. Se encuentra que la pobreza en la cuenca hidrográfica del río Yaguará alcanzó una incidencia promedio del 39,26%, mientras que en departamento del Huila fue del 58,03%. El municipio de Íquira reportó los niveles más altos de pobreza obteniendo un valor de 49,6%, seguido el municipio de Nátaga que registró 46,9%. El municipio de Teruel presentó 39,9%, Tesalia 36,1% y Yaguará sostiene valores de IPM de 23,8%.		
Variable	<i>Servicios Sociales</i>	N°	16
		Símbolo	SSo
Definición	Evalúa la cobertura, accesibilidad y calidad de los servicios de salud y vivienda principalmente.		
Estado actual	El servicio de salud del municipio de Íquira tiene una cobertura del 100%, el 91% de la población está afiliada al régimen subsidiado. En el territorio existe un total de 2 prestadoras del servicio de salud. El grado de desnutrición global de los niños del municipio es del 2,13%. El servicio de salud del municipio de Nátaga tiene una cobertura del 87%, el 90% de la población está afiliada al régimen subsidiado. En el territorio existe un total de 1 prestadora del servicio de salud. El grado de desnutrición global de los niños del municipio es del 2,51%. El servicio de salud del municipio de Teruel tiene una cobertura del 87%, el 88% de la población está afiliada al régimen subsidiado. En el territorio existe un total de 2 prestadoras del servicio de salud. El grado de desnutrición global de los niños del municipio es del 2,67%.		



DIMENSIÓN SOCIAL			
		El servicio de salud del municipio de Tesalia tiene una cobertura del 81%, el 80% de la población está afiliada al régimen subsidiado. En el territorio existe un total de 8 prestadoras del servicio de salud. El grado de desnutrición global de los niños del municipio es del 2,58%. El servicio de salud del municipio de Yaguará tiene una cobertura del 82%, el 69% de la población está afiliada al régimen subsidiado. En el territorio existe un total de 3 prestadoras del servicio de salud. El grado de desnutrición global de los niños del municipio es del 0,50%. Existen 9.580 viviendas en el municipio de Íquira, el 89,3% son casas o apartamentos. El 86,3% de las viviendas tienen servicio de energía eléctrica, el 36% de las viviendas tienen servicio de gas natural, el 0,8% de las viviendas tienen servicio de internet y el 49,1% de las viviendas tienen el servicio de acueducto. El 33,44% de los hogares no tiene déficit, mientras que el 66,56% de los hogares si tiene déficit. Existen 6.604 viviendas en el municipio de Nátaga, el 86,5% son casas o apartamentos. El 88,7% de las viviendas tienen servicio de energía eléctrica, el 29,5% de las viviendas tienen servicio de gas natural, el 1,3% de las viviendas tienen servicio de internet y el 60,3% de las viviendas tienen el servicio de acueducto. El 38,50 de los hogares no tiene déficit, mientras que el 61,50 de los hogares si tiene déficit. Existen 8.775 viviendas en el municipio de Teruel, el 82,3% son casas o apartamentos. El 95,4% de las viviendas tienen servicio de energía eléctrica, el 50,1% de las viviendas tienen servicio de gas natural, el 1,5% de las viviendas tienen servicio de internet y el 57,0% de las viviendas tienen el servicio de acueducto. El 49,11% de los hogares no tiene déficit, mientras que el 50,89% de los hogares si tiene déficit. Existen 11.524 viviendas en el municipio de Tesalia, el 90,1% son casas o apartamentos. El 94,1% de las viviendas tienen servicio de energía eléctrica, el 74,2% de las viviendas tienen servicio de gas natural, el 3,4% de las viviendas tienen servicio de internet y el 77,5% de las viviendas tienen el servicio de acueducto. El 49,46% de los hogares no tiene déficit, mientras que el 50,54% de los hogares si tiene déficit. Existen 8.322 viviendas en el municipio de Yaguará, el 92,8% son casas o apartamentos. El 96% de las viviendas tienen servicio de energía eléctrica, el 76,7% de las viviendas tienen servicio de gas natural, el 8,3% de las viviendas tienen servicio de internet y el 96,0% de las viviendas tienen el servicio de acueducto. El 74,49% de los hogares no tiene déficit, mientras que el 25,51% de los hogares si tiene déficit.	
Variable	<i>Seguridad Alimentaria</i>	N°	17
		Símbolo	SAi
Definición	Acceso constante físico, social y económico a los alimentos suficientes y nutritivos que satisfagan las necesidades energéticas diarias y preferencias alimentarias para llevar una vida sana y activa de la población (FAO, s.f.).		
Estado actual	El resultado de la evaluación arroja que el índice de Seguridad alimentaria para la Cuenca del río Yaguará es de 59%, por lo que esta región tiene un		

DIMENSIÓN SOCIAL							
		nivel alto de seguridad alimentaria. Esta situación se encuentra favorecida por la arraigada vocación agropecuaria de los municipios de la Cuenca y la fertilidad de los suelos que garantizan la posibilidad de cultivos de diferentes clases					
	Variable	Seguridad y convivencia	<table><tr><td>N°</td><td>18</td></tr><tr><td>Símbolo</td><td>SyC</td></tr></table>	N°	18	Símbolo	SyC
N°	18						
Símbolo	SyC						
	Definición	Reconoce la complejidad de las dinámicas políticas, comunitarias y familiares que originan amenazas a la seguridad de las poblaciones y alteraciones en las normas de convivencia social; describiendo también las afectaciones sobre la vida, integridad, libertad y patrimonio económico de las comunidades asentadas en el territorio.					
	Estado actual	La tasa de hurto por cada 100.000 habitantes para el municipio de Íquira en 2021 se ubicó en 21,4 (DNP, 2021) mientras que la Tasa de violencia interpersonal se ubicó en 32,29 (DNP, 2019). La tasa de homicidio por cada 100.000 habitantes fue de 10.70 únicamente en zona urbana. La tasa de hurto por cada 100.000 habitantes para el municipio de Nátaga en 2021 se ubicó en 45,6 (DNP, 2021) mientras que la Tasa de violencia interpersonal se ubicó en 153,37 (DNP, 2019). La tasa de hurto por cada 100.000 habitantes para el municipio de Tesalia en 2021 se ubicó en 64,1 (DNP, 2021) mientras que la Tasa de violencia interpersonal se ubicó en 64,72 (DNP, 2019). La tasa de homicidio por cada 100.000 habitantes fue de 21,29 global. La tasa de hurto por cada 100.000 habitantes para el municipio de Teruel en 2021 se ubicó en 49,4 (DNP, 2021) mientras que la Tasa de violencia interpersonal se ubicó en 37,2 (DNP, 2019). La tasa de homicidio por cada 100.000 habitantes fue de 34,71 únicamente en zona urbana. Las tasas de hurto por cada 100.000 habitantes para el municipio de Yaguará en 2021 se ubicaron en 102.3, con una tendencia a la baja con los años inmediatamente anteriores (2018: 323.42 y 2019:321.58) (DNP, 2021); La Tasa de violencia interpersonal se ubicó en 156.5 (DNP, 2019).					

1.1.2.3. Dimensión cultural

Como complemento a la dimensión social, esta dimensión procura explorar cómo se relacionan los seres humanos entre sí, entre los grupos que conforman, y con su entorno, a través de sus diferentes prácticas culturales, y evaluar si estas son armónicas con el medio natural.

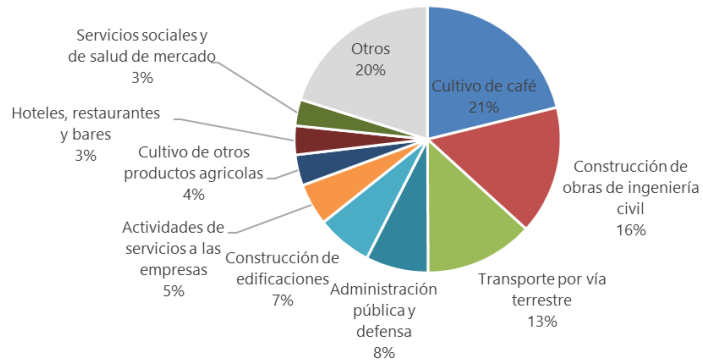
DIMENSIÓN CULTURAL				
Componente	Variable	<i>Dinámica Etnocultural</i>	N°	19
			Símbolo	Det
Cultural	Definición	Evalúa la incidencia de las prácticas tradicionales y culturales de los resguardos indígenas asentados en la cuenca, sobre el estado (protección o degradación) de los recursos naturales y/o su incidencia en el establecimiento de vínculos con otras organizaciones comunitarias.		
	Estado actual	A partir de la Resolución ST – 0649 del 17 de mayo de 2022 expedida por la Dirección de la Autoridad Nacional de Consulta Previa del Ministerio del Interior “Sobre la procedencia de la consulta previa con comunidades étnicas		

		para proyectos, obras o actividades”, mediante la cual se reconoce la presencia del Resguardo Huila de la etnia Nasa Páez, reconocido mediante Res. 008 del 22 de julio de 2003. Este reconocimiento se da por el asentamiento del resguardo en el predio de 131 Ha aprox. localizado en la vereda El Palmito del municipio de Tesalia.
--	--	---

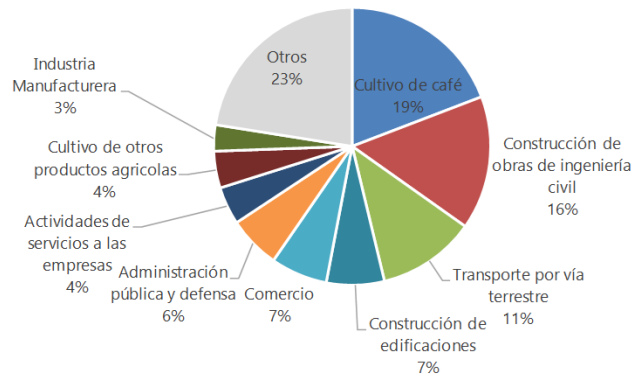
1.1.2.4. Dimensión económica

Esta dimensión contempla las variables que sintetizan la caracterización y análisis de la producción de bienes y servicios que son la base del desarrollo de las comunidades en la Cuenca, las cuales pueden llegar a afectar la capacidad del patrimonio natural como fuente de recursos, evaluando también la incidencia de potencialidades y conflictos que se deriven del uso de la tierra por parte de dichas actividades.

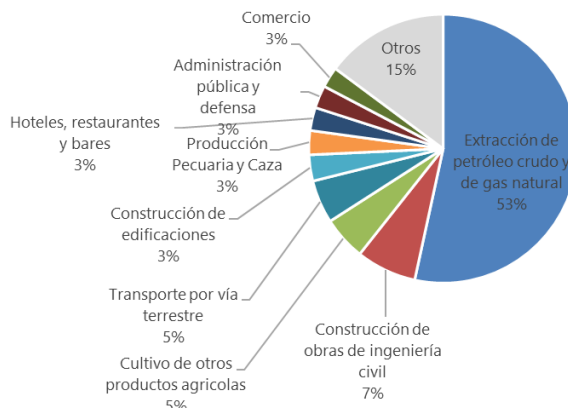
DIMENSIÓN ECONÓMICA																									
Componente	Variable	Actividades Productivas	N°	20																					
			Símbolo	APd																					
Económico	Definición	Integra las actividades de producción de bienes y servicios que configuran la base de desarrollo, diferenciándolas en sectores primarios, secundarios y terciarios, vislumbrando las potencialidades y conflictos que se pueden derivar del uso de los recursos naturales.																							
	Estado actual	A nivel de la cuenca del Río Yaguará, el municipio que más aporta al valor agregado del departamento es Yaguará con un porcentaje del 2,8% gracias a las actividades terciarias, seguido por Tesalia con un porcentaje del 1% gracias a las actividades primarias e Íquira con un porcentaje del 0,7% gracias a las actividades primarias y terciarias. La actividad más relevante del municipio de Íquira es la construcción, seguido por el cultivo de café y el transporte terrestre. <table><caption>Actividades Productivas del Municipio de Íquira</caption><thead><tr><th>Actividad</th><th>Porcentaje</th></tr></thead><tbody><tr><td>Construcción de obras de ingeniería civil</td><td>15%</td></tr><tr><td>Cultivo de café</td><td>13%</td></tr><tr><td>Transporte por vía terrestre</td><td>13%</td></tr><tr><td>Administración pública y defensa</td><td>7%</td></tr><tr><td>Construcción de edificaciones</td><td>7%</td></tr><tr><td>Cultivo de otros productos agrícolas</td><td>6%</td></tr><tr><td>Actividades de servicios a las empresas</td><td>5%</td></tr><tr><td>Hoteles, restaurantes y bares</td><td>4%</td></tr><tr><td>Comercio</td><td>4%</td></tr><tr><td>Otros</td><td>26%</td></tr></tbody></table> La actividad más relevante del municipio de Nátaga es el cultivo de café, seguido por la construcción y el transporte terrestre			Actividad	Porcentaje	Construcción de obras de ingeniería civil	15%	Cultivo de café	13%	Transporte por vía terrestre	13%	Administración pública y defensa	7%	Construcción de edificaciones	7%	Cultivo de otros productos agrícolas	6%	Actividades de servicios a las empresas	5%	Hoteles, restaurantes y bares	4%	Comercio	4%	Otros
Actividad	Porcentaje																								
Construcción de obras de ingeniería civil	15%																								
Cultivo de café	13%																								
Transporte por vía terrestre	13%																								
Administración pública y defensa	7%																								
Construcción de edificaciones	7%																								
Cultivo de otros productos agrícolas	6%																								
Actividades de servicios a las empresas	5%																								
Hoteles, restaurantes y bares	4%																								
Comercio	4%																								
Otros	26%																								



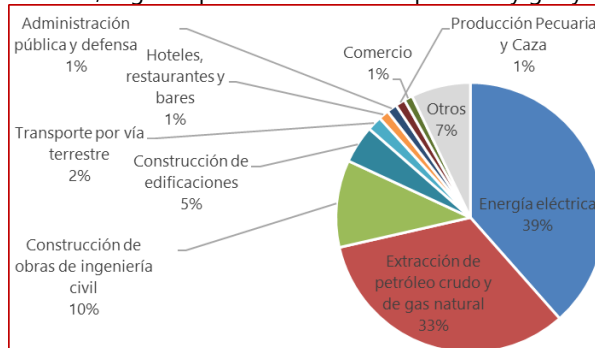
La actividad más relevante del municipio de Teruel es el cultivo de café, seguido por la construcción y el transporte terrestre.



La actividad más relevante del municipio de Tesalia es la extracción de petróleo y gas, seguido por la construcción y los cultivos agrícolas



La actividad más relevante del municipio de Yaguará es la generación de energía eléctrica, seguido por la extracción de petróleo y gas y la construcción.



Variable

Infraestructura Económica

N°

21

Símbolo

IEc

Definición

Comprende el conjunto de elementos y servicios requeridos para el normal desarrollo de las actividades productivas de una región determinada. Se encuentra conformada principalmente por las obras viales y de comunicación y el Desarrollo urbano y rural, tales como: carreteras, ferrocarriles, caminos, puentes, presas, sistemas de riego, redes de energía eléctrica, entre otras.

Estado actual

Se estima que solo existen a 44,9 km de las vías que se encuentra en un estado bueno, situación que limita la movilidad de las personas y el flujo de bienes y servicios que podría impulsar el desarrollo local. Por otro lado, se encuentra que 130,75 km de las vías está en estado regular y 772,48 km en mal estado. Se concluye que se requiere el mejoramiento de las vías para impactar positivamente la competitividad de la cuenca. Es así, como se encuentra que el desarrollo de los sectores minero, ganadero y agroindustrial se ve afectado por la disponibilidad de la infraestructura vial.

Variable

Prácticas Productivas Sostenibles

N°

22

Símbolo

PPs

Definición

Estado de implementación de las Actividades productivas que ayudan al desarrollo sostenible de los sectores productivos, por medio de la optimización de procesos, sin generar daños y/o afectaciones en los recursos naturales.

	Estado actual	Se identifican prácticas productivas sostenibles en: ❖ Cultivo de café ❖ Generación de energía eléctrica ❖ Producción de petróleo y gas
--	----------------------	---

1.1.2.5. Dimensión de condiciones de riesgo

Esta dimensión incorpora al análisis estructural de la Cuenca la evaluación de las condiciones de amenaza como factor determinante de una ocupación segura del territorio, que se reflejaría en el futuro en eventuales condicionamientos y limitaciones para el uso y ocupación de las tierras y así evitar la ocurrencia de desastres asociados a eventos naturales extremos.

DIMENSIÓN CONDICIONES DE RIESGO				
Componente	Variable	Amenaza por movimientos en masa	N°	23
			Símbolo	AMm
Riesgo	Definición	Los movimientos en masa son desplazamientos de masas de tierra o rocas por una pendiente en forma súbita o lenta; su ocurrencia, está relacionada con los eventos sísmicos, la saturación de las unidades superficiales en periodos con altas precipitaciones y las actividades humanas (asentamientos urbanos, obras lineales, actividad minera, deforestación, inadecuado manejo de aguas negras, entre otros).		
	Estado actual	La zonificación de movimientos en masa para la cuenca del río Yaguará indica que las características intrínsecas del territorio en combinación con los factores detonantes (Sismo y precipitación), contribuyen con aproximadamente el 37% del área en ordenación.		
	Variable	Amenaza por inundaciones	N°	24
			Símbolo	Aln
	Definición	Se presenta como resultado de las crecientes de los cuerpos de agua, originadas por las lluvias intensas o continuas. Estas crecientes en el nivel normal de aguas, sobrepasan la capacidad de retención del suelo y de los cauces produciendo desbordamientos e inundando zonas contiguas a los cuerpos de agua.		
	Estado actual	La amenaza de inundaciones alta representa el 32% del área de la cuenca objeto en ordenación (33.349 Hectáreas) que se encuentran asociadas a geoformas de ambiente fluvial que han registrado desbordamientos en un periodo de retorno menor o igual a 15 años.		
	Variable	Amenaza por avenidas torrenciales	N°	25
			Símbolo	AAt
	Definición	Las avenidas torrenciales son crecientes súbitos que por las condiciones geomorfológicas de la cuenca, están compuestas por un flujo de agua con predominio de materiales sólidos de arrastre, con un gran potencial destructivo debido a su alta velocidad.		
		Son uno de los tipos de amenaza más comunes y son extremadamente peligrosas debido a su naturaleza rápida. Sus características son: corta duración, pequeña extensión de área de influencia, alto caudal pico y flujo rápido, generalmente causante de daños importantes, ocurren a causa de tormentas de alta densidad, en terrenos susceptibles a movimientos en masa y la erosión en áreas de alta pendiente en las cuencas y con cobertura vegetal pobre (MADS, 2014).		

DIMENSIÓN CONDICIONES DE RIESGO				
	Estado actual	El 20,52% de la cuenca del río Yaguará presenta alta o media probabilidad de ocurrencia de eventos torrenciales. La amenaza alta por avenida torrencial comprende un área de 13.943 ha, correspondiente al 15,58% del área total de la cuenca, denotando mayor incidencia y actividad reciente en los ríos Iquira, Pedernal, Pacarní, Yaguará y Yaguarcito.		
	Variable	<i>Amenaza por incendios forestales</i>	N°	26
			Símbolo	Alf
	Definición	La amenaza por incendios forestales evalúa el peligro latente que representa la posible manifestación de un incendio de la cobertura vegetal, de origen natural, socio – natural o antropogénico, en un territorio particular, que puede producir efectos adversos en las personas, la producción, la infraestructura, los bienes y servicios y el ambiente. Esta amenaza se determina en función del registro histórico de eventos, la condición pirogénica de la vegetación, las condiciones de temperatura y precipitación, el relieve y la accesibilidad.		
	Estado actual	La zonificación de amenaza por incendios de la cobertura vegetal es el escenario que representa el peligro para la ocurrencia de ignición, de acuerdo con las condiciones presentes en el área de la cuenca habrá una mayor o menor predisposición de que inicie y se propague el fuego (Universidad Autónoma del Occidente, 2011). Para su zonificación, la guía metodológica del IDEAM, propone el análisis y categorización de los siguientes aspectos: precipitación, temperatura, pendientes, frecuencia, accesibilidad y la susceptibilidad de la cobertura vegetal. En la cuenca del río Yaguará, los resultados indican la predominancia de la categoría de amenaza alta en el 57% del territorio, equivalente a 51.193 ha. Por otro lado, la categoría de amenaza abarca el 2323,075 ha, representando el 26% del área en ordenación		

1.1.2.6. Dimensión politicoadministrativa

Refleja el estado de la Cuenca en términos de las condiciones de su oferta institucional ambiental, y organización ciudadana.

DIMENSIÓN POLÍTICO-ADMINISTRATIVA				
Componente	Variable	<i>Gestión Institucional</i>	N°	27
			Símbolo	Gln
Oferta institucional	Definición	Proceso pedagógico y de gestión que implica la ejecución de acciones por medio de los actores relacionados e interesados, que a su vez promueven condiciones indispensables que permiten la gestión y sostenibilidad de los proyectos o planes diseñados por medio del cumplimiento de los objetivos planteados.		
	Estado actual	Se identifican más de veintiséis (26) instrumentos de planificación ambiental en la cuenca de orden regional, departamentales y municipales: (1) Plan de gestión ambiental regional – PGAR, (2) Evaluación Regional del Agua – ERA, (3) Programa Institucional Regional de Monitoreo de Recurso Hídrico – PIRMA, (4) Planes de ordenamiento forestal – POF, (5) Plan de cambio climático Huila 2050, (6) Planes de ordenamiento del recurso hídrico – POMCA Río Yaguará, (7) Plan de Desarrollo del Municipio de Íquira, (8) Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Íquira, (9) Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos – PSMV Íquira, (10) Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos – PGIRS Íquira, (11) Plan de ahorro y uso eficiente de agua		

		del Municipio de Nátaga, (12) Plan de Desarrollo del Municipio de Nátaga, (13) Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Nátaga, (14) Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos – PGIRS Tesalia, (15) Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos – PSMV Tesalia, (16) Plan de Desarrollo del Municipio de Tesalia, (17) Plan de desarrollo comunitario en el marco de la ejecución del Plan de desarrollo municipal “Abre tus brazos al cambio social y Sostenible” del municipio de Tesalia, (18) Documento Técnico de Soporte al Plan de Desarrollo Estratégico Comunal y Comunitario de Mediano y de Largo Plazo de las Juntas de Acción Comunal en el municipio de Tesalia, (19) Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de Tesalia, (20) Distrito Regional de Manejo Integrado DRMI Cerro Banderas Ojo Blanco, (21) Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos – PGIRS Teruel, (22) Plan de ahorro y uso eficiente de agua del Municipio de Teruel, (23) Esquema de Ordenamiento Territorial del Municipio de Teruel, (24) Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos – PGIRS Yaguará, (25) Plan de Desarrollo del Municipio de Yaguará y (26) Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Yaguará,		
Organización ciudadana	Variable	Gobernabilidad ambiental	N°	28
			Símbolo	GAm
	Definición	Señala el interés y participación de las instancias comunitarias u organizaciones en las estrategias y proyectos en torno a la sostenibilidad de los recursos naturales de la cuenca. Esta participación incluye el desarrollo y apropiación de normas y valores, comportamientos y modalidades organizativas, a través de las cuales los ciudadanos, las organizaciones y movimientos sociales y los diversos grupos de interés, articulan sus intereses, median sus diferencias y ejercen sus derechos y obligaciones en relación con el acceso y uso de los recursos naturales		
	Estado actual	Dentro de la jurisdicción de la Cuenca Río Yaguará se reconocen las siguientes organizaciones que desarrollan proyectos y acciones de tipo ambiental: ❖ Fundación Jesús Darío Fuentes ❖ Grupo ecológico horizonte verde del municipio de Nátaga ❖ Mesa sur - occidente Huila en defensa del territorio y construcción de paces ❖ Fundación Pajareritos ❖ Tesalia mágica grupo cultural y ecológico ❖ Corporación Futuro CI ❖ Asociación ambiental Alma del Agua ❖ Comité ambiental de la vereda El Viso		

1.1.2.7. Dimensión funcional

Esta dimensión se concentra en representar la organización jerárquica del sistema de asentamientos humanos, a través de la capacidad de atracción de estos, así como la capacidad de soporte ambiental que ofrece la Cuenca para la satisfacción de las necesidades de la población en cuanto a bienes y servicios.

DIMENSIÓN FUNCIONAL				
Componente	Variable	Centralidad y Atracción	N°	29
			Símbolo	CAt

Funcional	Definición	Esta variable hace referencia al equilibrio de los asentamientos urbanos en términos de su funcionamiento, qué tanto atraen a los asentamientos de menor jerarquía según la dependencia institucional y la oferta de servicios socioeconómicos que se presenta en la cuenca.		
	Estado actual	Algunos polos atractores están influenciados por las capitales de los departamentos de Cauca y Huila.		
	Variable	<i>Capacidad de Soporte Ambiental</i>	N°	30
			Símbolo	CSa
	Definición	Oferta de recursos naturales que posee la cuenca para el autoabastecimiento de los asentamientos en términos de servicios de aprovisionamiento (agua, alimentos, madera...), de regulación (clima, condiciones de amenaza) y culturales (recreación, paisaje). Este análisis involucra la necesidad de movilizar bienes y servicios ambientales y los principales impactos derivados del aprovechamiento de los recursos.		
		<u>Servicios de aprovisionamiento</u> ❖ Agua dulce: Para la cuenca del río Yaguará, la demanda hídrica se encuentra influenciada de manera significativa por la actividad agropecuaria ❖ Alimentos: El resultado de la evaluación arroja que el índice de Seguridad alimentaria para la Cuenca del río Yaguará es de 59%, por lo que esta región tiene un nivel alto de seguridad alimentaria. Esta situación se encuentra favorecida por la arraigada vocación agropecuaria de los municipios de la Cuenca y la fertilidad de los suelos que garantizan la posibilidad de cultivos de diferentes clases.		
	Estado actual	<u>Servicios de regulación:</u> ❖ Regulación de proceso erosivos: De acuerdo con la capacidad del uso de las tierras de la cuenca del río Yaguará que señala la existencia de las clases agrologicas 3, 4, 5, 6, 7 y 8 las cuales, presentan las aptitudes generales que a continuación se definen para cada uno de los grupos de capacidad, se evidencia que el mayor % de la cuenca tiene problemas de erosión. ❖ Autorregulación de amenazas naturales: la autorregulación ante amenazas de origen natural requiere una gestión integral que incluya la actualización de información, el fortalecimiento de capacidades técnicas, la asignación adecuada de recursos y la implementación de medidas de mitigación en el paisaje. Solo abordando estos desafíos se podrá mejorar la capacidad de la comunidad para responder de manera efectiva a las amenazas naturales y reducir su impacto en la cuenca.		

1.1.3. Relaciones entre variables

El análisis estructural a partir de la herramienta MICMAC, ofrece cuatro formas de resultado (Matriz de Influencias Directas (MID), Matriz de Influencias Directas Potenciales (MIDP), Matriz de Influencias Indirectas (MII), Matriz de Influencias Indirectas Potenciales (MIIP), para el análisis prospectivo en la cuenca del río Yaguará.

Tabla 1.1. Escala de calificación de influencias entre variables para la aplicación de la herramienta MICMAC

Escala	Definición
0	La variable i no tiene ningún efecto sobre la variable j en la Cuenca
1	La variable i domina levemente el comportamiento de la variable j en la Cuenca
2	La variable i domina moderadamente el comportamiento de la variable j en la Cuenca
3	La variable i domina fuertemente el comportamiento de la variable j en la Cuenca
P1	Actualmente la variable i no muestra efectos sobre la variable j, pero de acuerdo con su tendencia actual es posible que se perciban efectos en el largo plazo
P2	Actualmente la variable i no muestra efectos sobre la variable j, pero de acuerdo con su tendencia actual es posible que se perciban efectos en el mediano plazo
P3	Actualmente la variable i no muestra efectos sobre la variable j, pero de acuerdo con su tendencia actual es posible que se perciban efectos en el corto plazo

Se presentan, a continuación, los resultados obtenidos del análisis con dicha herramienta, para las variables definidas en la cuenca del río Yaguará

1.1.3.1. Relaciones de influencia directa

Godet (1994), establece que “estas relaciones permiten identificar el comportamiento de las variables en un horizonte temporal del corto plazo y se obtiene a partir de una Matriz de Influencias Directas (MID)”. El cálculo de los parámetros para el relacionamiento de la matriz se ejecutó de acuerdo con el número de iteraciones sugerido por el software para lograr su estabilidad.

Tabla 1.2. Características de la Matriz de Influencias directas (MID)

Indicador	Valor
Tamaño de la matriz	30x30
Número de iteraciones	2
Número de ceros	502
Número de unos	163
Número de dos	115
Número de tres	57
Número de P1	42
Número de P2	19
Número de P3	2
Total	398
% de relacionamiento	44.2%

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

Tabla 1.3. Estabilidad por iteración de la MID

Iteración	% de estabilidad de Influencias	% de estabilidad de dependencias
2	99,59%	101,99 %
3	99,59%	99,51 %

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

De acuerdo con los resultados, se establece la posibilidad de un máximo de 30 relaciones (por ser una matriz 30x30); asimismo, se observan 502 relaciones nulas (número de ceros en

la matriz), y un total de 398 relaciones directas, lo cual define un relacionamiento efectivo en el 44.2% de las combinaciones entre las variables características del sistema. No obstante, el 15.83% de dichas relaciones (equivalente a 63 relaciones directas) recibieron una ponderación potencial (P1, P2 o P3) por parte del grupo de expertos, lo que indica que dicho porcentaje de las relaciones podrían ejercer una gran influencia sobre el sistema en el corto, mediano o largo plazo.

La matriz de influencias directas (MID) ofrece la posibilidad de describir un sistema en una matriz de doble entrada, poniendo en relación todos sus elementos constitutivos denominados factores de evolución o de cambio (variables), y determinando cuantitativamente las influencias directas que ejerce cada factor sobre los demás para establecer su motricidad.

A través de la MID se determina la suma de relaciones directas por fila, cuyo valor determina el grado relativo de influencia o motricidad que cada variable tiene sobre el sistema. De la misma manera, se determina la suma de relaciones directas por columna, cuyo valor indica el grado de dependencia de cada variable en el sistema. Estos resultados se resumen a continuación, ordenando las variables según su grado relativo de influencia y dependencia.

Tabla 1.4. Matriz de influencias directas (MID) para la Cuenca del río Yaguará

	VCI	CCI	OHs	OSb	DSb	CSb	GVt	GRs	USu	DSu	EEs	CNs	EAb	DPb	CDv	SSo	SAi	SyC	DEt	APd	IEc	PPs	AMm	Aln	AAt	Alf	Gln	GAm	CAt	CSa
VCI		0	3	2	1	1	0	0	P1	1	2	1	1	P1	1	0	2	0	0	3	3	1	2	2	1	3	1	0	0	1
CCI	3		3	2	1	2	0	0	P1	1	1	1	1	P1	1	0	1	0	0	3	2	P1	3	3	3	3	1	0	0	1
OHs	0	0		P1	0	P2	0	0	0	0	1	2	1	1	0	1	1	0	P1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
OSb	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DSb	0	0	3	P1		1	2	0	0	0	1	1	1	1	1	3	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
CSb	0	0	0	0	0		1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
GVt	0	0	0	0	2	3		1	P1	1	2	2	2	2	2	3	0	0	P1	2	0	0	0	0	0	0	2	1	0	2
GRs	0	0	0	0	0	3	1		P1	2	2	1	2	2	2	3	0	0	P1	2	0	0	0	0	0	0	2	1	0	2
USu	0	0	0	0	0	2	0	0		1	P1	2	1	2	0	0	2	0	1	3	0	P1	1	0	0	0	1	0	0	2
DSu	0	0	P1	P1	0	2	0	0	3		2	3	2	1	0	0	2	0	1	1	0	2	3	0	0	0	1	0	0	2
EEs	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0		2	1	0	0	0	0	0	3	1	0	0	2	3	2	2	2	1	1	3
CNs	0	2	2	1	0	1	0	0	P1	2	3		2	0	0	0	2	0	2	1	0	0	3	3	2	3	1	1	0	2
EAb	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1		0	0	0	0	0	2	P1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
DPb	0	0	0	0	3	2	2	2	0	2	2	2	2		3	3	2	2	3	3	3	2	0	0	0	0	0	0	0	1
CDv	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	1	0	1		2	2	0	1	0	P1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
SSo	0	0	0	0	3	2	2	2	0	0	0	0	0	1	2		0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
SAi	0	0	0	0	P1	0	0	0	0	1	0	1	0	2	2	0		0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
SyC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	1	1	0	0		1	2	2	2	0	0	0	0	1	0	0	0
DEt	0	0	0	0	1	1	1	2	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0		2	0	2	0	0	0	0	1	2	0	0
APd	0	P1	0	0	3	3	2	2	0	3	1	2	1	1	0	0	1	0	P1		3	2	1	1	1	3	1	1	3	0
IEc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	3	0	0	3		0	2	0	0	0	1	0	2	0
PPs	0	1	0	0	P2	P2	P2	P2	P1	2	0	2	2	0	0	0	2	0	P1	2	0		0	0	0	0	1	P3	0	P2
AMm	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	1	1	0	3	1	1	1	0	P1	2	3	0		0	P1	0	1	0	P1	P1
Aln	0	0	0	0	0	1	1	0	2	0	1	1	0	1	1	2	1	0	P1	2	1	0	1		P1	0	1	0	0	P1
AAt	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	P1	1	1	0	1	1		0	1	0	0	0
Alf	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3	2	1	1	0	1	0	P1	1	1	0	0	0	0		2	0	0	P1
Gln	0	P2	P1	P1	1	2	3	2	0	P1	2	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	P3	P2	P1	P1	P2		2	0	P2
GAm	0	P2	P2	0	P2	P1	2	2	0	1	3	2	1	0	0	0	0	0	1	P1	0	P2	0	P2	0	P2	1		0	P2
CAt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
CSa	3	P2	1	1	0	2	0	0	1	0	0	0	3	0	0	0	P1	0	3	3	0	0	2	0	0	0	0	0	0	P2

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

Tabla 1.5. Grado de influencia directa global de cada variable para la cuenca del río Yaguará

Variable	Total de filas	% de influencia
Dinámica Poblacional	39	6,91
Cambio Climático	36	6,38
Actividades Productivas	35	6,21
Coberturas Naturales	33	5,85
Variabilidad Climática	32	5,67
Ecosistemas Estratégicos	28	4,96
Gestión de Vertimientos	27	4,79
Gestión de Residuos Sólidos	25	4,43
Degradación del suelo	25	4,43
Amenaza por Incendios Forestales	21	3,72
Demanda Hídrica Superficial y Subterránea	19	3,37
Capacidad de Soporte Ambiental	19	3,37
Uso de los suelos	18	3,19
Dinámica Etnocultural	18	3,19
Amenaza por Movimientos en Masa	18	3,19
Gestión Institucional	18	3,19
Servicios Sociales	16	2,84

Infraestructura Económica	16	2,84
Amenaza por Inundaciones	16	2,84
Seguridad y Convivencia	15	2,66
Oferta Hídrica Superficial	14	2,48
Amenaza por Avenidas Torrenciales	14	2,48
Gobernabilidad Ambiental	13	2,30
Calidad de Vida	12	2,13
Seguridad Alimentaria	10	1,77
Estado de Amenaza de la Biodiversidad	8	1,42
Calidad del agua superficial y subterránea	5	0,89
Oferta Hídrica Subterránea	2	0,35
Centralidad y Atracción	0	0,00

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

Tabla 1.6. Grado de dependencia directa global de cada variable para la cuenca del río Yaguará

Variable	Total de columnas	% de dependencia
Actividades Productivas	45	7,98
Coberturas Naturales	37	6,56
Ecosistemas Estratégicos	33	5,85
Calidad del agua superficial y subterránea	30	5,32
Estado de Amenaza de la Biodiversidad	30	5,32
Seguridad Alimentaria	26	4,61
Degradación del suelo	24	4,26
Gestión Institucional	24	4,26
Dinámica Poblacional	23	4,08
Dinámica Etnocultural	23	4,08
Capacidad de Soporte Ambiental	23	4,08
Calidad de Vida	21	3,72
Servicios Sociales	21	3,72
Amenaza por Movimientos en Masa	21	3,72
Gestión de Vertimientos	20	3,55
Infraestructura Económica	19	3,37
Demanda Hídrica Superficial y Subterránea	15	2,66
Gestión de Residuos Sólidos	15	2,66
Uso de los suelos	14	2,48
Amenaza por Incendios Forestales	14	2,48
Oferta Hídrica Superficial	13	2,30
Amenaza por Inundaciones	13	2,30
Centralidad y Atracción	11	1,95
Gobernabilidad Ambiental	10	1,77
Amenaza por Avenidas Torrenciales	9	1,60
Oferta Hídrica Subterránea	7	1,24
Variabilidad Climática	6	1,06
Cambio Climático	4	0,71
Seguridad y Convivencia	2	0,35

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

De acuerdo con lo anterior se tiene que las 5 variables con mayor motricidad directa del sistema son:

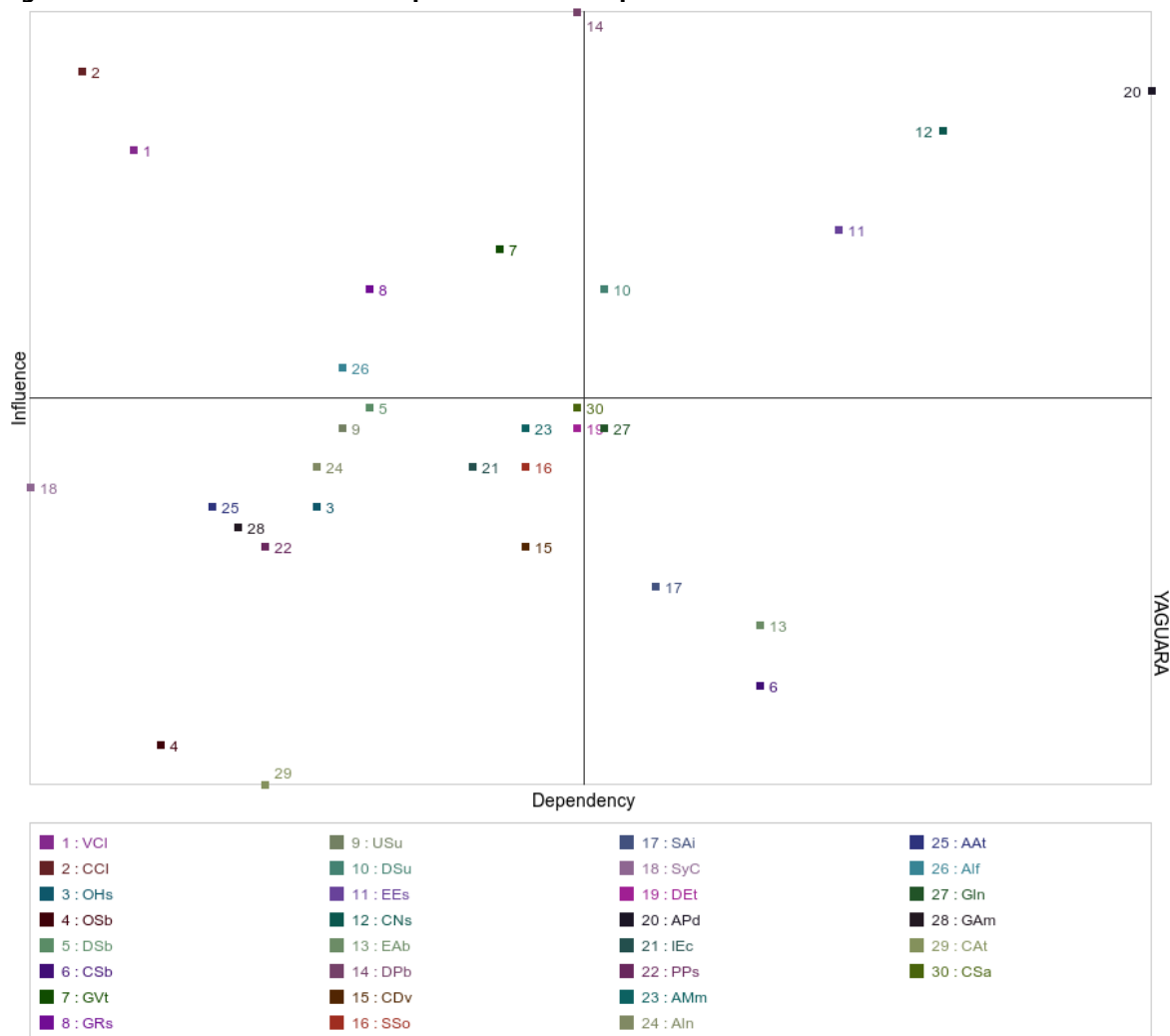
- ❖ Dinámica poblacional (DPb)
- ❖ Cambio climático (CCI)
- ❖ Actividades productivas (APd)
- ❖ Coberturas Naturales (CNs)
- ❖ Variabilidad Climática (VCI)

Las 5 variables con mayor grado de dependencia del sistema son las siguientes:

- ❖ Actividades productivas (APd)
- ❖ Coberturas Naturales (CNs)
- ❖ Ecosistemas Estratégicos (EEs)
- ❖ Calidad del agua superficial y subterránea (CSb)
- ❖ Estado de Amenaza de la Biodiversidad (EAb)

Ahora, a fines de la priorización posterior de las variables para la construcción de los escenarios, se analizó el plano de influencias vs. dependencias directas obtenido por medio de la herramienta.

Figura 1.5. Plano de influencia vs. dependencia directa para la Cuenca



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

1.1.3.1.1. Zona de variables de influencia

La mayor parte del sistema depende de las siguientes variables de influencia:

- ❖ Cambio climático (CCI)
- ❖ Variabilidad climática (VCI)
- ❖ Gestión de residuos sólidos (GRs)
- ❖ Amenaza por incendios forestales (Alf)
- ❖ Gestión de vertimientos (Gvt)

Históricamente la cuenca se ha visto afectada por eventos climáticos adversos, lo que se traduce en una alta susceptibilidad a amenazas climáticas como movimientos en masa, incendios forestales, inundaciones y avenidas torrenciales. Esta condición particular restringe fuertemente otras variables de los componentes biofísicos (Por ejemplo, coberturas

naturales), socioeconómicos (Por ejemplo, actividades económicas) y político administrativos (Por ejemplo, la gestión institucional).

1.1.3.1.2. Zona de variables de riesgo

Las variables de riesgo, dado su carácter inestable, son un punto de ruptura para el sistema:

- ❖ Ecosistemas estratégicos (EEs)
- ❖ Actividades productivas (APd)

1.1.3.1.3. Zona de variables blanco

Estas representan variables sobre las que se pueden tomar acciones deliberadas desde el POMCA para que evolucionen hacia la garantía de la capacidad de soporte ambiental de la Cuenca bajo condiciones de sostenibilidad. Para la Cuenca del río Yaguará, no se identificaron variables blanco.

1.1.3.1.4. Zona de variables secundarias

En esta zona se ubican las variables poco influyentes y dependientes, también llamados falsos problemas. En esta franja se destaca la posición de la variable Seguridad y Convivencia (SyC), Amenaza por Avenidas Torrenciales (AAt), Gobernabilidad Ambiental (GAm), Actividades Productivas Agropecuarias (PPs), Oferta Hídrica Superficial (OHs), Amenaza por Inundaciones (Aln), Uso de los Suelos (USu), Demanda Hídrica Superficial y Subterránea (Dsb), Infraestructura Económica (IEc) y Amenaza por Movimientos en Masa (AMm) como variables por encima de la diagonal del cuadrante inferior izquierdo, casi sobre el eje horizontal.

1.1.3.2. Relaciones de influencia directa potencial

Godet (1994), establece que “las relaciones potenciales permiten hacer un análisis de lo que se presume pasará en el futuro puesto que integra relaciones que surgirán más adelante y que por lo tanto no ejercerán su influencia en el sistema más que en el muy largo plazo”. (p. 89)

El cálculo de esta matriz (MIDP) corresponde al mismo que se realiza en la MID, solo que cada calificación de tipo P (potencial) pasa a tomar el valor que la acompaña (1, 2 o 3 según sea P1, P2 o P3 respectivamente). El cálculo de los parámetros para el relacionamiento de la matriz se ejecutó con el número de iteraciones sugeridas por el software para lograr su estabilidad. A continuación, se presentan las características de la matriz y los resultados de estabilidad por cada iteración realizada por la herramienta.

Tabla 1.7. Características de la MIDP

Indicador	Valor
Tamaño de la matriz	30x30
Número de iteraciones	2
Número de ceros	502
Número de unos	163
Número de dos	115

Número de tres	120
Total	398
% de relacionamiento	44.2%

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

Tabla 1.8. Estabilidad por iteración de la MIDP

Iteración	% de estabilidad de Influencias	% de estabilidad de dependencias
2	100%	102.76%
3	100.48%	99.1%

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

De acuerdo con lo anterior, se observa que se mantiene el número de relaciones nulas para el sistema, pero ahora el número de relaciones directas se elevó al sumárseles según el caso las relaciones de tipo potencial identificadas. Así, se tienen en el panorama potencial un 40.95% de relaciones leves, 28.89% de relaciones moderadas y 30.15% de relaciones fuertes entre las variables descriptoras de la Cuenca.

Tabla 1.9. Matriz de influencias directas potenciales para la cuenca del río Yaguará

	VCI	CCI	OHs	OSb	DSb	CSb	GVt	GRs	USu	DSu	EEs	CNs	EAb	DPb	CDv	SSo	SAi	SYC	DEt	APd	IEc	PPs	AMm	Aln	AAt	Alf	Gln	GAm	CAt	CSa		
VCI		0	3	2	1	1	0	0	3	1	2	1	1	3	1	0	2	0	0	3	3	1	2	2	1	3	1	0	0	1		
CCI	3		3	2	1	2	0	0	3	1	1	1	1	3	1	0	1	0	0	3	2	3	3	3	3	3	3	1	0	0	1	
OHs	0	0		3	0	3	0	0	0	0	1	2	1	1	0	1	1	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
OSb	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
DSb	0	0	3	3		1	2	0	0	0	1	1	1	1	1	3	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
CSb	0	0	0	0	0		1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
GVt	0	0	0	0	2	3		1	3	1	2	2	2	2	2	3	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	2	
GRs	0	0	0	0	0	3	1		3	2	2	1	2	2	2	3	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	2	
USu	0	0	0	0	0	2	0	0		1	3	2	1	2	0	0	2	0	1	3	0	3	1	0	0	0	0	1	0	0	2	
DSu	0	0	3	3	0	2	0	0	3		2	3	2	1	0	0	2	0	1	1	0	2	3	0	0	0	1	0	0	0	2	
EEs	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0		2	1	0	0	0	0	0	3	1	0	0	2	3	2	2	2	1	1	3		
CNs	0	2	2	1	0	1	0	0	3	2	3		2	0	0	0	2	0	2	1	0	0	3	3	2	3	1	1	0	2		
EAb	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1		0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1		
DPb	0	0	0	0	3	2	2	2	0	2	2	2	2		3	3	2	2	3	3	3	2	0	0	0	0	0	0	0	1		
CDv	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	1	0	1		2	2	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0		
SSo	0	0	0	0	3	2	2	2	0	0	0	0	0	1	2		0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	
SAi	0	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	1	0	2	2	0		0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1		
SYC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	1	1	0	1	0	0	1	2	2	2	0	0	0	0	1	0	0	0	
DEt	0	0	0	0	1	1	1	2	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0		2	0	2	0	0	0	0	0	1	2	0	0	
APd	0	3	0	0	3	3	2	2	0	3	1	2	1	1	0	0	1	0	3		3	2	1	1	1	3	1	1	3	0	0	
IEc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	3	0	0	3		0	2	0	0	0	1	0	2	0	0	
PPs	0	1	0	0	3	3	3	3	3	2	0	2	2	0	0	0	2	0	3	2	0		0	0	0	0	1	3	0	3	0	
AMm	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	1	1	0	3	1	1	1	0	3	2	3	0		0	3	0	1	0	3	3	0	
Aln	0	0	0	0	0	1	1	0	2	0	1	1	0	1	1	2	1	0	3	2	1	0	1		3	0	1	0	0	3	0	
AAt	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	3	1	1	0	1	1		0	1	0	0	0	0	
Alf	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3	2	1	1	0	1	0	3	1	1	0	0	0	0		2	0	0	3	0	
Gln	0	3	3	3	1	2	3	2	0	3	2	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	3	3	3	3	3		2	0	0	3	0
GAm	0	3	3	0	3	3	2	2	0	1	3	2	1	0	0	0	0	0	1	3	0	3	0	3	0	3	1		0	3	0	3
CAt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0
CSa	3	3	1	1	0	2	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0	3	3	0	0	2	0	0	0	0	0	0	3	0

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

Al igual que con la MID se determinó la suma de relaciones directas por fila, cuyo valor determina el grado relativo de influencia o motricidad que cada variable tiene sobre el sistema; asimismo, la suma de relaciones directas por columna, cuyo valor indica el grado de dependencia de cada variable en el sistema. Estos resultados se resumen a continuación, ordenando las variables según su grado relativo de influencia y dependencia.

Tabla 1.10. Grado de influencia directa potencial global de cada variable para la cuenca del río Yaguará

Variable	Total de filas	% de influencia
Gestión Institucional	48	6,37
Cambio Climático	45	5,98
Actividades Productivas	41	5,44
Gobernabilidad Ambiental	40	5,31
Dinámica Poblacional	39	5,18
Variabilidad Climática	38	5,05
Coberturas Naturales	36	4,78
Gestión de Vertimientos	33	4,38
Gestión de Residuos Sólidos	31	4,12
Degradación del suelo	31	4,12
Amenaza por Movimientos en Masa	30	3,98
Ecosistemas Estratégicos	28	3,72
Capacidad de Soporte Ambiental	28	3,72
Amenaza por Incendios Forestales	27	3,59
Amenaza por Inundaciones	25	3,32
Uso de los suelos	24	3,19
Oferta Hídrica Superficial	23	3,05
Demanda Hídrica Superficial y Subterránea	22	2,92
Dinámica Etnocultural	18	2,39
Amenaza por Avenidas Torrenciales	17	2,26
Servicios Sociales	16	2,12
Infraestructura Económica	16	2,12
Calidad de Vida	15	1,99
Seguridad y Convivencia	15	1,99
Seguridad Alimentaria	13	1,73
Estado de Amenaza de la Biodiversidad	11	1,46
Calidad del agua superficial y subterránea	5	0,66
Oferta Hídrica Subterránea	2	0,27
Centralidad y Atracción	0	0,00

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

Tabla 1.11. Grado de dependencia directa potencial global de cada variable para la cuenca del río Yaguará

Variable	Total de columnas	% de dependencia
Actividades Productivas	51	6,77
Dinámica Etnocultural	50	6,64
Capacidad de Soporte Ambiental	41	5,44
Calidad del agua superficial y subterránea	39	5,18
Coberturas Naturales	37	4,91
Ecosistemas Estratégicos	36	4,78

Uso de los suelos	32	4,25
Estado de Amenaza de la Biodiversidad	30	3,98
Dinámica Poblacional	29	3,85
Seguridad Alimentaria	29	3,85
Degradación del suelo	27	3,59
Demanda Hídrica Superficial y Subterránea	24	3,19
Amenaza por Movimientos en Masa	24	3,19
Gestión Institucional	24	3,19
Gestión de Vertimientos	23	3,05
Oferta Hídrica Superficial	22	2,92
Infraestructura Económica	22	2,92
Calidad de Vida	21	2,79
Servicios Sociales	21	2,79
Amenaza por Incendios Forestales	20	2,66
Oferta Hídrica Subterránea	19	2,52
Amenaza por Inundaciones	19	2,52
Gestión de Resíduos Sólidos	18	2,39
Amenaza por Avenidas Torrenciales	18	2,39
Centralidad y Atracción	17	2,26
Cambio Climático	16	2,12
Gobernabilidad Ambiental	13	1,73
Variabilidad Climática	6	0,80
Seguridad y Convivencia	2	0,27

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

Teniendo en cuenta lo anterior, se tiene que las 5 variables con mayor motricidad potencial directa del sistema son:

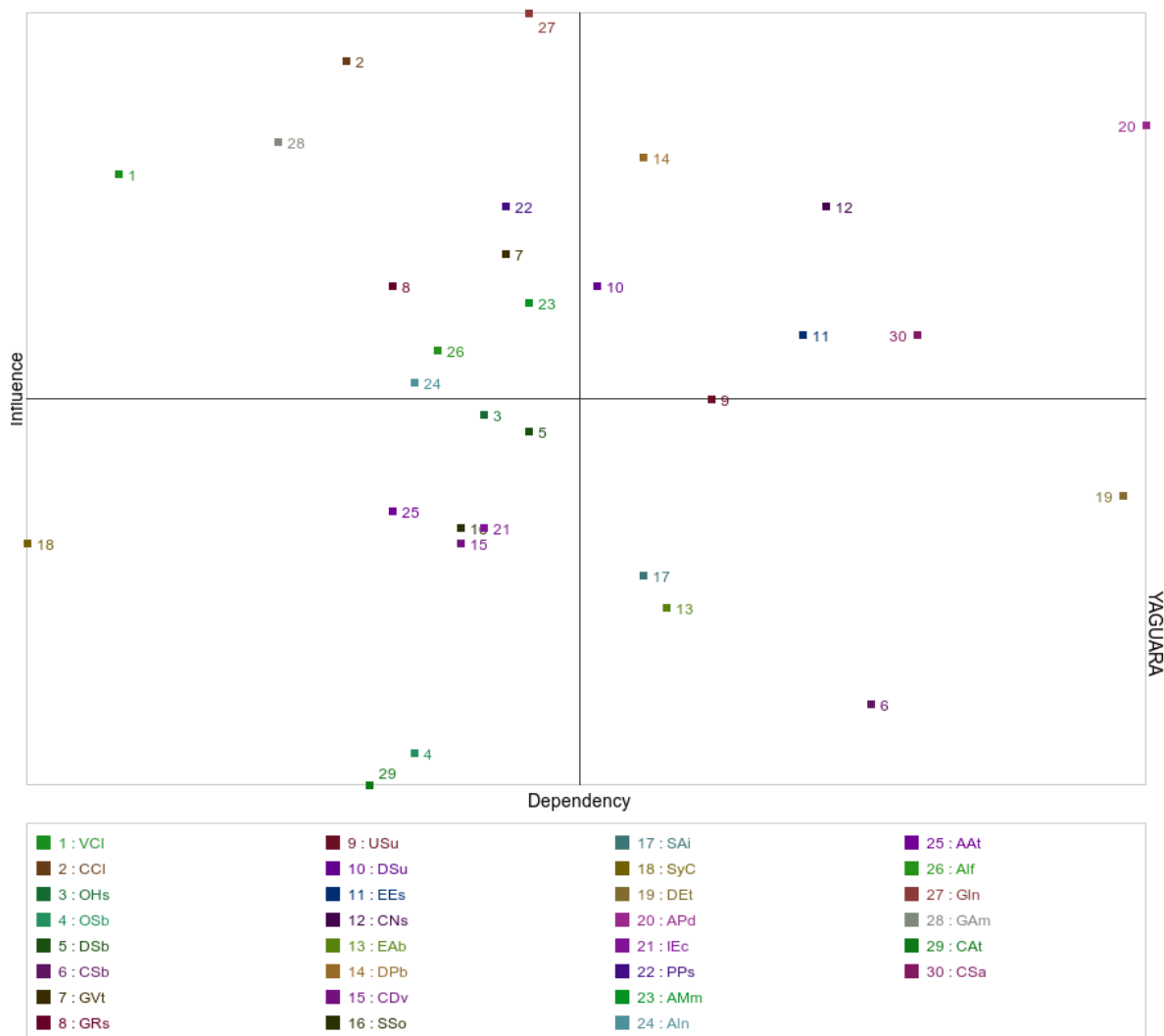
- ❖ Gestión institucional (GIn)
- ❖ Cambio climático (CCI)
- ❖ Actividades productivas (APd)
- ❖ Gobernabilidad ambiental (GAm)
- ❖ Dinámica poblacional (DPb)

Las 5 variables con mayor grado de dependencia potencial del sistema son las siguientes:

- ❖ Actividades productivas (APd)
- ❖ Dinámica Etnocultural (DEt)
- ❖ Capacidad de Soporte Ambiental (CSa)
- ❖ Calidad del agua superficial y subterránea (CSb)
- ❖ Coberturas Naturales (CNs)

Asimismo, se analizó el plano de influencias vs. dependencias directas obtenido por medio de la herramienta, y que se presenta en la ilustración

Figura 1.6. Plano de influencia vs. dependencia potencial directa para la Cuenca del río Yaguará



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

1.1.3.2.1. Zona de variables de influencia

Para el caso de las relaciones directas potenciales, se resaltan en esta zona del plano las siguientes variables:

- ❖ Cambio Climático (CCI)
- ❖ Gestión Institucional (GIN)
- ❖ Gobernabilidad Ambiental (GAM)
- ❖ Gestión de Vertimientos (GVT)
- ❖ Variabilidad climática (VCI)
- ❖ Prácticas de producción sostenibles (PPS)
- ❖ Amenaza por Inundaciones (Aln)
- ❖ Gestión de Residuos Sólidos (GRS)
- ❖ Amenaza por Incendios Forestales (Alf)
- ❖ Amenaza por Movimientos en Masa (AMm)

A futuro, el cambio climático y en consecuencia la variabilidad climática, condicionará fuertemente el sistema, se espera un aumento de la precipitación de 16,52% en el periodo 2011-2040, 17,72% en el 2041-2070 y 17,24% en el periodo 2071-2100, presentando las variaciones más significativas hacia la parte oriental (Municipio de Yaguará e hidroeléctrica Betania). Con relación a la temperatura para el periodo 2011-2100 se estima una variación (aumento) entre el 0,8 y 2,1 °C. Estas variaciones en el clima aunadas a los cambios en el uso del suelo pueden acelerar e intensificar los procesos de amenazas por incendios forestales, inundaciones y movimientos en masa. Por lo tanto, es imprescindible la implementación de medidas para la adaptación al cambio climático en el territorio.

La Gestión institucional (GIN) y la Gobernabilidad Ambiental (GAM) se deberán fortalecer con el propósito de que las autoridades ambientales y las comunidades locales lideren procesos de desarrollo sostenible de manera que se garanticen la conservación de los bienes y servicios ecosistémicos. Solo así se podrán solucionar las problemáticas identificadas en el diagnóstico del POMCA.

Otras variables de entrada en el sistema que deben considerarse a futuro la Gestión de vertimientos (GVT) y Gestión de Residuos Sólidos (GRS), variable que condicionan fuertemente el sistema y que si se garantizan se avala el buen diseño e implementación del POMCA.

1.1.3.2.2. Zona de variables de riesgo

En este caso se destaca en el plano una variable ubicada en cercarías al eje vertical:

- ❖ Actividades Productivas (APd)

Se espera que, por las actividades productivas, la demanda de bienes y servicios ecosistémicos aumentará a un ritmo más acelerado, lo que puede generar a largo plazo un aumento de competencia de por recursos naturales (Por ejemplo, el agua), efectos negativos de la percepción de las comunidades sobre las actividades económicas que se desarrollan en la cuenca y un incremento de contaminantes criterio que pueden afectar la sostenibilidad de la Cuenca.

1.1.3.2.3. Zona de variables blanco

Estas variables ubicadas en el cuadrante superior derecho del grafico son:

- ❖ Ecosistemas Estratégicos (EEs)
- ❖ Capacidad de Soporte Ambiental (CSa)

En el mediano y largo plazo, se debe actuar deliberadamente para mitigar la degradación de los ecosistemas estratégicos y aumentar la Capacidad de Soporte Ambiental (CSA)

1.1.3.2.4. Zona de variables secundarias

En este cuadrante aparece Seguridad y Convivencia (SYC), Amenaza por Avenidas Torrenciales (AAt) y Oferta hídrica superficial (OHs) las cuales se vuelven variables secundarias importantes para la aplicación de posibles medidas adicionales.

1.1.3.3. Relaciones de influencia indirecta

Godet (1994), establece que "estas relaciones permiten identificar el comportamiento de las variables en un horizonte temporal de mediano plazo y se obtienen a partir de la Matriz de Influencias Indirectas (MII)". (p. 89). Esta matriz se obtiene a partir de la MID, evaluando todas aquellas interrelaciones que se derivan de la cadena de relaciones directas entre las variables. Una vez determinado ese nuevo número de relaciones, se hacen las sumatorias por filas y columnas para determinar el grado relativo de influencia y dependencia indirecta de las variables del sistema:

Se obtiene, para el análisis efectuado a la cuenca del río Yaguará, que las 5 variables con mayor motricidad indirecta del sistema son:

- ❖ Dinámica Poblacional (DPb)
- ❖ Cambio Climático (CCI)
- ❖ Coberturas Naturales (CNs)
- ❖ Actividades Productivas (APd)
- ❖ Variabilidad Climática (VCi)

Las 5 variables con mayor grado de dependencia indirecta del sistema son:

- ❖ Actividades Productivas (APd)
- ❖ Coberturas Naturales (CNs)
- ❖ Ecosistemas Estratégicos (EEs)
- ❖ Calidad del Agua Superficial y Subterránea (CSb)
- ❖ Estado de amenaza de la Biodiversidad (EAb)

Tabla 1.12. Grado de influencia indirecta global de cada variable para la cuenca del río Yaguará

Variable	Total de filas	% de influencia
Dinámica Poblacional	14503	6,52
Cambio Climático	13431	6,04
Coberturas Naturales	12531	5,63
Actividades Productivas	12504	5,62
Variabilidad Climática	11589	5,21
Gestión de Vertimientos	10367	4,66
Ecosistemas Estratégicos	10284	4,62
Degradación del suelo	9730	4,37
Gestión de Residuos Sólidos	9558	4,29
Amenaza por Incendios Forestales	9217	4,14
Amenaza por Movimientos en Masa	8341	3,75
Uso de los suelos	7779	3,50
Dinámica Etnocultural	7590	3,41

Gestión Institucional	7163	3,22
Capacidad de Soporte Ambiental	7098	3,19
Demanda Hídrica Superficial y Subterránea	7009	3,15
Amenaza por Inundaciones	6676	3,00
Seguridad y Convivencia	6543	2,94
Infraestructura Económica	6280	2,82
Gobernabilidad Ambiental	6226	2,80
Amenaza por Avenidas Torrenciales	5730	2,57
Oferta Hídrica Superficial	5705	2,56
Servicios Sociales	5403	2,43
Calidad de Vida	4851	2,18
Seguridad Alimentaria	4568	2,05
Estado de Amenaza de la Biodiversidad	3428	1,54
Calidad del agua superficial y subterránea	1944	0,87
Oferta Hídrica Subterránea	1232	0,55
Centralidad y Atracción	0	0,00

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

Tabla 1.13. Grado de dependencia indirecta global de cada variable para la cuenca del río Yaguará

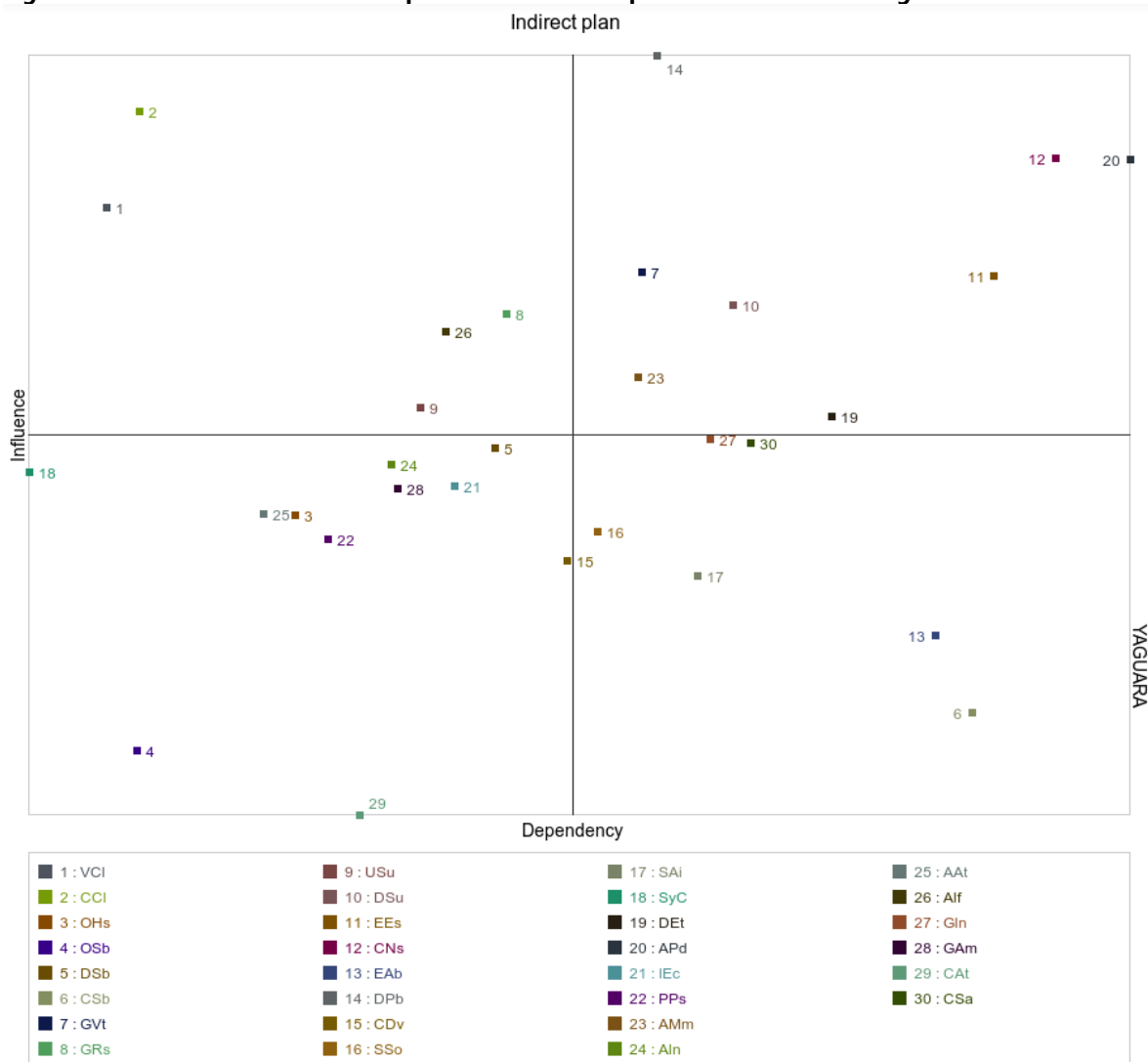
Variable	Total de columnas	% de dependencia
Actividades Productivas	14551	6,54
Coberturas Naturales	13637	6,13
Ecosistemas Estratégicos	12857	5,78
Calidad del agua superficial y subterránea	12597	5,66
Estado de Amenaza de la Biodiversidad	12130	5,45
Dinámica Etnocultural	10846	4,87
Capacidad de Soporte Ambiental	9837	4,42
Degradación del suelo	9618	4,32
Gestión Institucional	9332	4,19
Seguridad Alimentaria	9173	4,12
Dinámica Poblacional	8677	3,90
Gestión de Vertimientos	8489	3,81
Amenaza por Movimientos en Masa	8435	3,79
Servicios Sociales	7928	3,56
Calidad de Vida	7558	3,40
Gestión de Residuos Sólidos	6808	3,06
Demanda Hídrica Superficial y Subterránea	6656	2,99
Infraestructura Económica	6162	2,77
Amenaza por Incendios Forestales	6053	2,72
Uso de los suelos	5726	2,57
Gobernabilidad Ambiental	5446	2,45
Amenaza por Inundaciones	5374	2,41
Centralidad y Atracción	4980	2,24
Oferta Hídrica Superficial	4178	1,88
Amenaza por Avenidas Torrenciales	3777	1,70
Cambio Climático	2235	1,00
Oferta Hídrica Subterránea	2205	0,99
Variabilidad Climática	1836	0,83

Seguridad y Convivencia	864	0,39
-------------------------	-----	------

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

Los resultados del plano de influencias vs. dependencias indirectas se muestran en la Figura 1.7.

Figura 1.7. Plano de influencia vs. dependencia indirecta para la cuenca del río Yaguará



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

1.1.3.3.1. Zona de variables de influencia

Las variables con mayor influencia o poder indirecto para la Cuenca del río Yaguará son las siguientes:

- ❖ Variabilidad Climática (VCI)
- ❖ Cambio Climático (CCI)
- ❖ Uso de los suelos (USu)
- ❖ Amenaza por Incendios Forestales (Alf)

❖ Gestión de Residuos Sólidos (GRs)

1.1.3.3.2. Zona de variables de riesgo

En este caso se destacan en el plano una variable ubicada en cercarías al eje vertical del plano:

- ❖ Ecosistemas Estratégicos (EEs)
- ❖ Coberturas Naturales (CNs)
- ❖ Actividades Productivas (APd)

1.1.3.3.3. Zona de variables blanco

Estas variables ubicadas en el cuadrante superior derecho del grafico son:

- ❖ Dinámica Etnocultural (DEt)

1.1.3.3.4. Zona de variables secundarias

Aparecen en esta zona indirecta las siguientes variables, que nuevamente vienen a verse beneficiadas por las acciones que se implementen con carácter urgente y en el corto plazo, en el marco del POMCA y otros instrumentos relacionados de gestión:

- ❖ Amenaza por Avenidas Torrenciales (AAt)
- ❖ Oferta Hídrica Superficial (OHS)
- ❖ Seguridad y convivencia (SYC)
- ❖ Actividades Productivas Agropecuarias (PPs)
- ❖ Amenaza por Inundaciones (Aln)
- ❖ Gobernabilidad Ambiental (GAm)
- ❖ Infraestructura Económica (IEC)
- ❖ Demanda Hídrica Superficial y Subterránea (Dsb)

1.1.3.4. Relaciones de influencia indirecta potencial

Esta matriz se obtiene con la misma metodología que la MII pero aplicada sobre la MIDP explicada en la Sección 1.1.3.2 del presente documento. Como en los otros casos, se determina también el grado de influencia y dependencia relativos de las variables en el enfoque indirecto potencial, cuyos resultados se muestran a continuación.

Tabla 1.14. Grado de influencia indirecta potencial global para cada variable en la cuenca del río Yaguará

Variable	Total de filas	% de influencia
Gestión Institucional	31388	6,54
Cambio Climático	29232	6,09
Gobernabilidad Ambiental	28501	5,94
Actividades Productivas	26028	5,43
Variabilidad Climática	23652	4,93
Coberturas Naturales	23352	4,87
Dinámica Poblacional	22300	4,65
Gestión de Vertimientos	20852	4,35
Gestión de Residuos Sólidos	19830	4,13
Amenaza por Incendios Forestales	18970	3,95

Ecosistemas Estratégicos	18480	3,85
Degradación del suelo	18463	3,85
Uso de los suelos	17499	3,65
Amenaza por Movimientos en Masa	17455	3,64
Capacidad de Soporte Ambiental	16155	3,37
Amenaza por Inundaciones	15376	3,21
Dinámica Etnocultural	14394	3,00
Seguridad y Convivencia	11460	2,39
Oferta Hídrica Superficial	11063	2,31
Amenaza por Avenidas Torrenciales	10851	2,26
Demanda Hídrica Superficial y Subterránea	10423	2,17
Infraestructura Económica	10372	2,16
Estado de Amenaza de la Biodiversidad	9548	1,99
Seguridad Alimentaria	8420	1,76
Calidad de Vida	8148	1,70
Servicios Sociales	7482	1,56
Calidad del agua superficial y subterránea	3153	0,66
Oferta Hídrica Subterránea	2030	0,42
Centralidad y Atracción	0	0,00

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

Tabla 1.15. Grado de dependencia indirecta potencial global para cada variable en la cuenca del río Yaguará

Variable	Total de columnas	% de dependencia
Dinámica Etnocultural	32761	6,83
Actividades Productivas	30646	6,39
Calidad del agua superficial y subterránea	25566	5,33
Capacidad de Soporte Ambiental	25257	5,27
Coberturas Naturales	22655	4,72
Ecosistemas Estratégicos	22001	4,59
Estado de Amenaza de la Biodiversidad	20407	4,25
Uso de los suelos	18704	3,90
Seguridad Alimentaria	18365	3,83
Degradación del suelo	17913	3,73
Dinámica Poblacional	16474	3,43
Demanda Hídrica Superficial y Subterránea	16118	3,36
Amenaza por Movimientos en Masa	16073	3,35
Gestión Institucional	15212	3,17
Gestión de Vertimientos	15014	3,13
Amenaza por Incendios Forestales	13178	2,75
Cambio Climático	12888	2,69
Oferta Hídrica Superficial	12824	2,67
Centralidad y Atracción	12807	2,67
Gestión de Residuos Sólidos	12628	2,63
Servicios Sociales	12509	2,61
Infraestructura Económica	11961	2,49
Amenaza por Inundaciones	11899	2,48
Calidad de Vida	11725	2,44
Amenaza por Avenidas Torrenciales	11571	2,41

Oferta Hídrica Subterránea	11436	2,38
Gobernabilidad Ambiental	10486	2,19
Variabilidad Climática	4536	0,95
Seguridad y Convivencia	1278	0,27

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

Se obtiene, entonces, que las 5 variables con mayor motricidad indirecta potencial del sistema son:

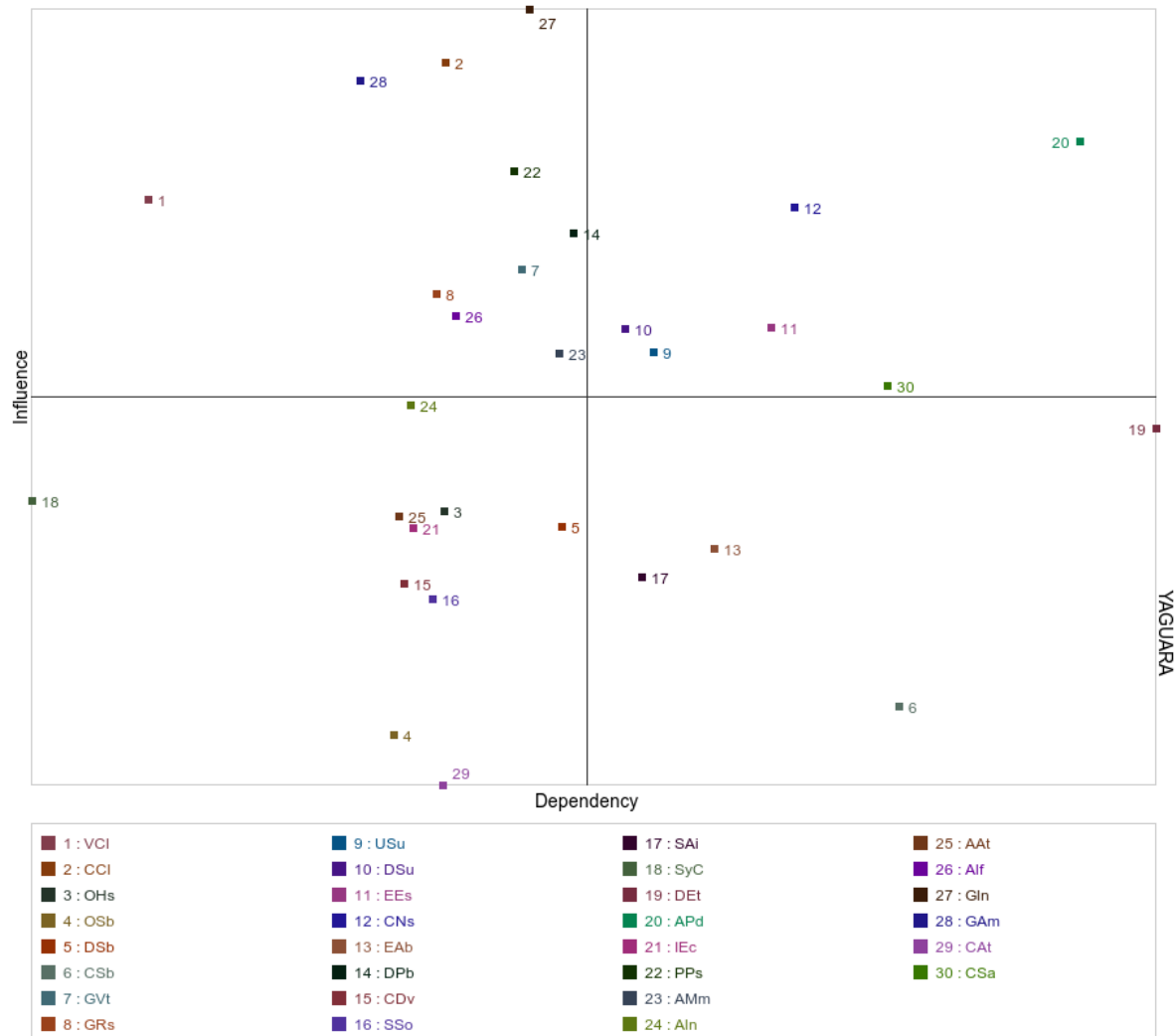
- ❖ Gestión Institucional (GIn)
- ❖ Cambio Climático (CCI)
- ❖ Gobernabilidad Ambiental (GAm)
- ❖ Actividades Productivas (APd)
- ❖ Actividades Productivas Agropecuarias (PPs)

Las 5 variables con mayor grado de dependencia indirecta del sistema son las siguientes:

- ❖ Dinámica Etnocultural (DEt)
- ❖ Actividades Productivas (APd)
- ❖ Calidad del agua superficial y subterránea (CSb)
- ❖ Capacidad de Soporte Ambiental (CSa)
- ❖ Coberturas Naturales (CNs)

Los resultados del plano de influencias vs. dependencias indirectas potenciales se muestran en la siguiente figura.

Figura 1.8. Plano de influencia vs. dependencia indirecta potencial para la cuenca del río Yaguará



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

1.1.3.4.1. Zona de variables de influencia

En esta zona del plano de relaciones indirectas potenciales se ubican las siguientes variables:

- ❖ Variabilidad climática (VCI)
- ❖ Amenaza por Incendios Forestales (Alf)
- ❖ Gestión de Residuos Sólidos (GRs)
- ❖ Gobernabilidad Ambiental (GAm)
- ❖ Amenaza por Movimientos en Masa (AMm)
- ❖ Gestión de Vertimientos (GVt)
- ❖ Oferta Hídrica Subterránea (OSb)
- ❖ Actividades Productivas Agropecuarias (PPs)
- ❖ Cambio Climático (CCI)
- ❖ Gestión Institucional (GIN)

1.1.3.4.2. Zona de variables de riesgo

Se identificaron como variables de riesgo en el escenario indirecto potencial las siguientes:

- ❖ Ecosistemas Estratégicos (EES)
- ❖ Uso de los suelos (USu)
- ❖ Actividades Productivas (APd)

Estos resultados son coherentes con lo que ya se describió en las secciones anteriores.

1.1.3.4.3. Zona de variables blanco

En esta zona solo se identificó la variable Capacidad de Soporte Ambiental (CSa)

1.1.3.4.4. Zona de variables secundarias

Aquí se ubican las siguientes variables:

- ❖ Seguridad y Convivencia (SyC)
- ❖ Amenaza por inundaciones (AIn)
- ❖ Amenaza por avenidas torrenciales (AAt)

1.1.4. Síntesis de resultados de las relaciones entre las variables descriptoras de la cuenca del río Yaguará

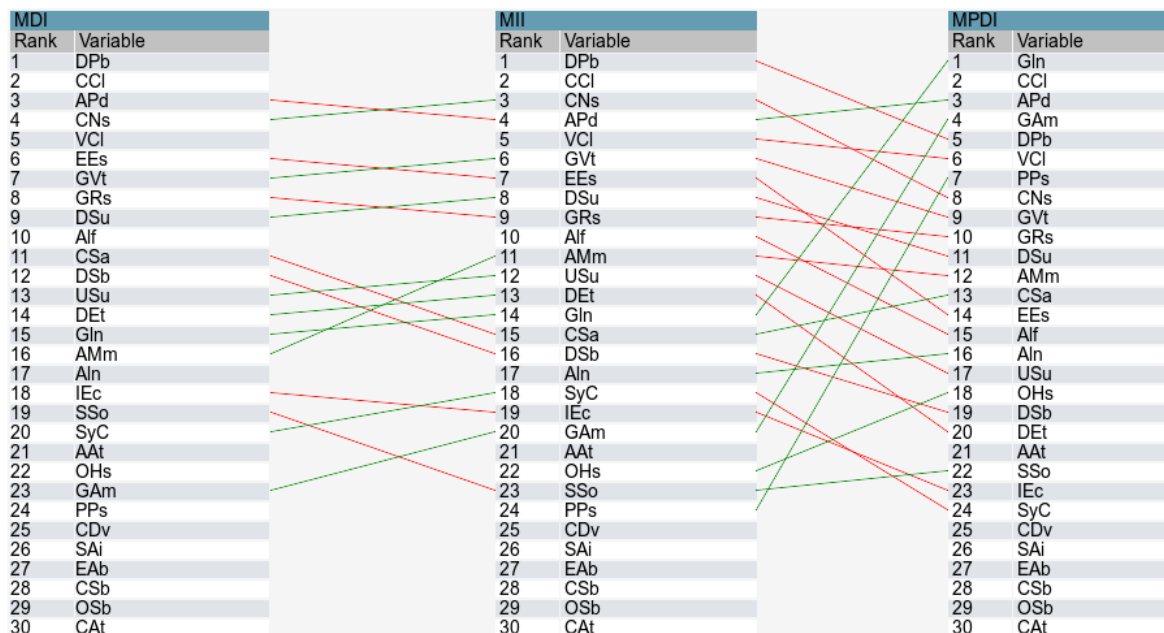
Como conclusión de los resultados de la aplicación de la herramienta MICMAC para el análisis estructural de la Cuenca del río Yaguará, se muestra a continuación los desplazamientos de variables entre marcos de relacionamiento, y el consolidado de variables priorizadas para la construcción de los escenarios del POMCA.

1.1.4.1. Desplazamiento de los grados de influencia

En lo que respecta a los cambios de influencias entre los marcos de relacionamiento de la Matriz de Influencia Directa (MDI) y la Matriz de Influencias Indirectas (MII), se encuentra que se mantiene relativamente estable la influencia, solo se observa cambios muy sutiles en las siguientes variables Actividades Productivas Sostenibles (APd), Coberturas Naturales (CNs) y Ecosistemas Estratégicos (EEs), entre otros.

De igual manera, cuando se compara el desplazamiento en el ranking hacia el marco potencial directo, repuntan variables que se encontraban en las últimas posiciones de los otros marcos de relacionamiento. Estas variables son Gestión Institucional (GIN), Gobernabilidad Ambiental (GAM), Oferta Hídrica Superficial (OHS) Su aparición en las primeras posiciones de influencia potencial determina la necesidad de trabajar desde el POMCA en dichos aspectos, que garantizarán en el corto, mediano y largo plazo que las medidas que se adopten para la reconversión productiva de la Cuenca y la conservación de los servicios ecosistémicos son adecuadas.

Figura 1.9. Desplazamiento de influencia entre marcos de relacionamiento de variables para la cuenca del río Yaguará

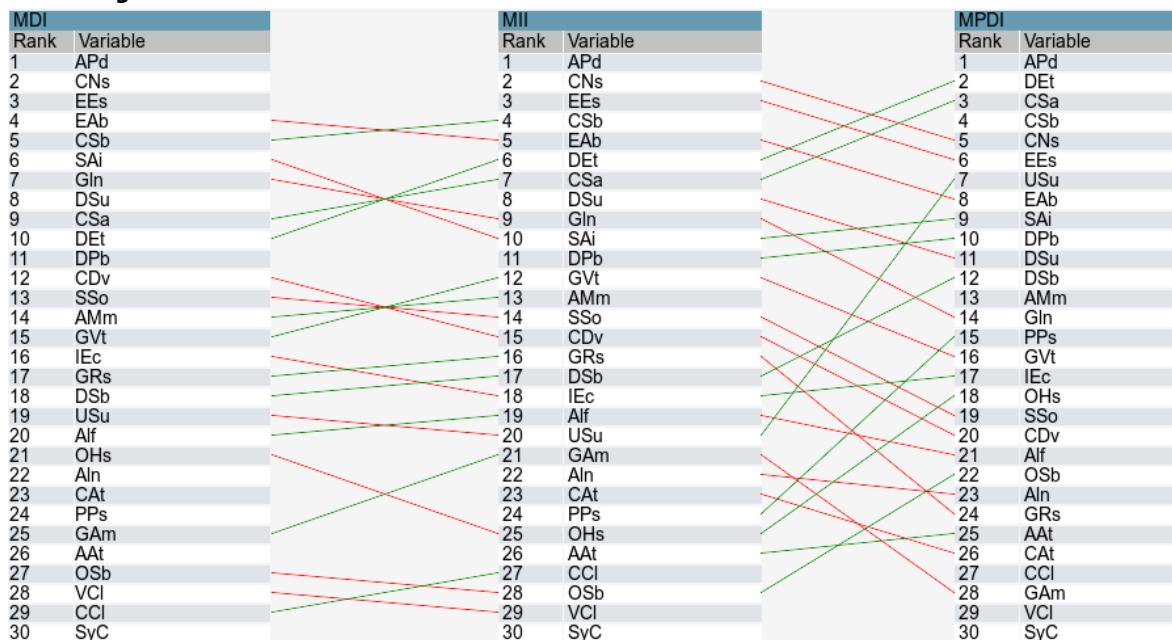


Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

1.1.4.2. Desplazamiento de los grados de dependencia

A igual que el grado de influencia, el grado de dependencia permanece relativamente estable entre los marcos de la Matriz de Influencia Directa (MDI) y la Matriz de Influencias Indirectas (MII). Destacan, entonces, como variables más dependientes para la Cuenca del Río Yaguará las Actividades Productivas (APS), Coberturas naturales (CNS) y Ecosistemas Estratégicos (EEs). Como se observó en los resultados de la Fase de Diagnóstico, estos componentes del sistema son los que reciben el mayor número de afectaciones por la acción de los actores de la Cuenca al asumir conductas no sostenibles de uso y aprovechamiento de los recursos naturales, motivadas por diferentes factores; por esta razón, las acciones que emprenda el POMCA en armonía con otros instrumentos de gestión ambiental y territorial deben apuntar al mejoramiento y sostenimiento de condiciones adecuadas en dichas variables.

Figura 1.10. Desplazamiento de dependencia entre marcos de relacionamiento de variables para la cuenca del río Yaguará

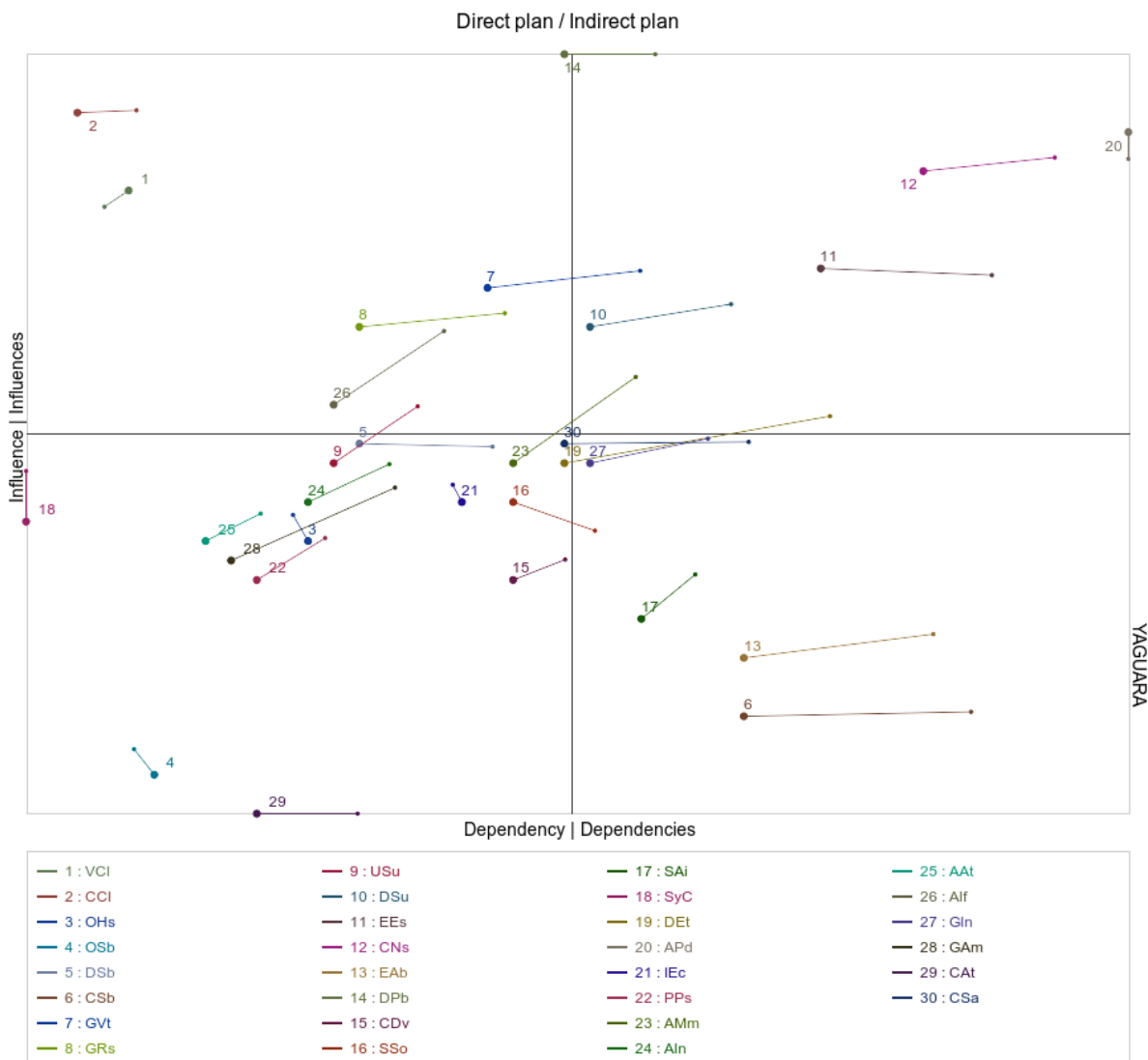


Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

1.1.4.3. Desplazamiento en el plano de influencia vs. dependencia

A continuación, se muestra el desplazamiento de cada variable en las zonas del plano de influencia vs. dependencia entre los marcos directo y directo potencial determinados por el análisis estructural.

Figura 1.11. Desplazamiento entre planos directo e indirecto para la cuenca del río Yaguará



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

1.1.4.4. Priorización de variables para la construcción de escenarios prospectivos en la cuenca del río Yaguará

A partir de las reflexiones realizadas en las secciones anteriores, se presenta el consolidado de variables priorizadas para la construcción de los escenarios prospectivos en la cuenca del río Yaguará. En dicha tabla se excluyeron aquellas variables que, como ya se explicó, no son objeto de manejo o no pueden ser controladas a través del POMCA.

Tabla 1.16. Variables priorizadas para la construcción de escenarios prospectivos en la cuenca del río Yaguará

Variable		Marco de priorización			
Nombre	Símbolo	MID	MIDP	MII	MIIP
Variabilidad Climática	VCI				
Cambio Climático	CCI				
Oferta Hídrica Superficial	OHS				
Demanda Hídrica	DHi				
Coberturas naturales	CNS				
Degradación del suelo	DSU				
Ecosistemas estratégicos	EES				
Dinámica poblacional	DPb				
Actividades productivas	APd				
Prácticas Productivas Sostenibles	PPs				
Gestión Institucional	GIn				
Gobernabilidad Ambiental	GAm				

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

1.1.5. Diseño de escenarios prospectivos a partir del análisis probabilístico de impactos cruzados

El análisis de las tendencias para los diferentes indicadores prospectivos contemplados en la sección anterior, permiten tener una visión panorámica de las principales variables de la línea base de la Cuenca hidrográfica como insumo para la definición de los escenarios alternativos de cara a una propuesta de manejo para el POMCA. Sin embargo, como se ha mencionado anteriormente, la Cuenca como sistema complejo no puede ser vista a través de tendencias individualizadas sino desde escenarios que den cuenta de las relaciones intrínsecas entre las variables descriptoras del sistema.

Así, los escenarios que se presentan en esta sección corresponden a las propuestas de los diferentes actores clave que integren los espacios de participación definidos para la formulación del plan en la estrategia de participación, son la expresión de la visión particular del territorio, evidenciando sus necesidades e intereses en el desarrollo futuro de la cuenca. Para su construcción es necesario que en la estrategia de participación se diseñen herramientas que permitan la expresión de la diversidad de posiciones y la posterior incorporación de las propuestas en los sistemas de información geográfica para ser analizadas y validadas por el equipo técnico (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014).

Ahora bien, la combinación de eventos relacionados con todas las variables de análisis no sólo es estadísticamente inmanejable (aun si se consideraran dos alternativas de eventos por cada variable, podrían configurarse 230 escenarios diferentes) sino que no sería práctica la aplicación de un filtro para ver cuáles eventos son independientes para considerar a la variable como determinante en los escenarios del POMCA. Por esta razón, el equipo técnico decidió emplear una técnica donde se pudieran diseñar los escenarios prospectivos por

medio de una priorización y selección de estos como insumo para la posterior construcción de escenarios tendenciales y deseados. Dicha técnica es el análisis probabilístico de impactos cruzados

Entonces, para el diseño de los escenarios prospectivos, el equipo técnico tomando como insumos las variables clave del sistema y los resultados de los indicadores de las variables clave, con esta información se redactaron cinco (5) hipótesis (eventos posibles), con las que se determinaron las probabilidades simples y condicionales de ocurrencia de las hipótesis y/o eventos, al igual que la probabilidad de combinaciones de dichos eventos, los que darán como resultado los escenarios tendenciales seleccionados y priorizados.

1.1.5.1. Metodología del análisis probabilístico de impactos cruzados

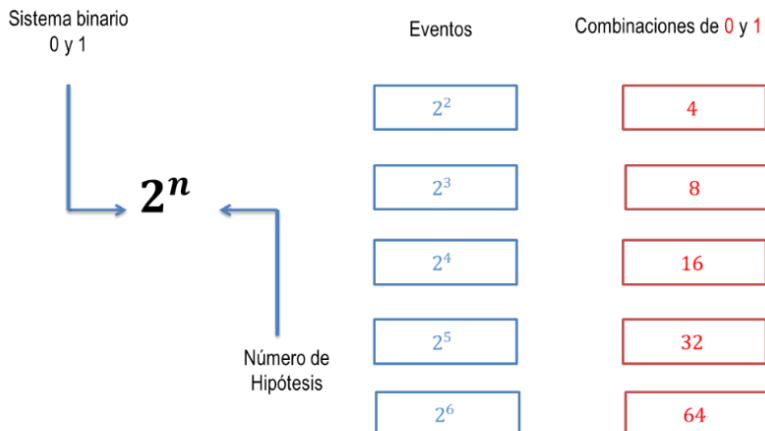
El análisis probabilístico de impactos cruzados pretende determinar las probabilidades simples y condicionadas de hipótesis o eventos, así como las probabilidades de combinaciones de estos últimos, teniendo en cuenta las interacciones entre los eventos y/o hipótesis. Para su aplicación se empleó la herramienta informática SMIC-Prob-Expert basada en el método Prob-Expert desarrollado por Michel Godet en 1974 para el análisis de proyectos de energía nuclear.

Entre los métodos de impactos cruzados, el método SMIC presenta la ventaja de una puesta en marcha bastante simple basada en el establecimiento de un cuestionario. Es poco costosa y rápida para la obtención de resultados fácilmente interpretables.

El objetivo de estos métodos es hacer destacar los escenarios más probables, y también examinar las combinaciones de hipótesis.

Se considera un sistema de n hipótesis, el método SMIC, a partir de informaciones facilitadas por expertos, posibilita elegir entre las $2n$ imágenes posibles (juegos de hipótesis o escenarios) aquellas que, habida cuenta de su probabilidad de realización, deben ser tenidas en cuenta.

Figura 1.12. Combinación de hipótesis para la construcción de escenarios



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

El método de Smic-Prob-Expert consta de 2 etapas las cuales se describen a continuación:

- ❖ **Etapla 1. Formulación de hipótesis y elección de expertos.** Las hipótesis deben ser construidas con las variables clave, las variables subsidiarias, la política pública y los indicadores más importantes obtenidos en el diagnóstico. Los expertos que realizarán la calificación serán el grupo de expertos formuladores del POMCA. El número máximo de hipótesis serán cinco, que no superan las recomendadas en la literatura de planificación prospectiva para el análisis morfológico (máximo 6); estas hipótesis tratan de recoger las variables que efectivamente reflejen, de manera sintética, las fuerzas motrices y principales descriptores del comportamiento de la Cuenca.
- ❖ **Etapla 2. Asignación de probabilidades a eventos.** La realización, a un horizonte dado de una hipótesis constituye un acontecimiento y el conjunto de las hipótesis establece un referente en el cual hay tantos estados posibles, es decir tantas imágenes finales como de combinaciones de juegos de hipótesis. El método SMIC permite, a partir de informaciones provistas por expertos, elegir, entre las $2n$ imágenes posibles, aquellas que merecen ser más estudiadas, teniendo en cuenta sus probabilidades de realización.

A los expertos interrogados se les pide (en grupo o de forma aislada) proveer información:

- **Calificación de probabilidades simples.** Teniendo en cuenta las fortalezas y debilidades (internas al sistema) y las amenazas y oportunidades (de origen externo al sistema), se califica con una X frente a la probabilidad simple de la ocurrencia de un evento. Esta se califica de 0 a 1. En la Figura 1.13 se muestra un formato de calificación de probabilidades simples.

Figura 1.13. Formato de calificación de probabilidades simples

Evento 1 (e1)			
DESCRIPCIÓN.			
ARGUMENTO A FAVOR Y EN CONTRA DE LA HIPÓTESIS. Califique la probabilidad de ocurrencia de la hipótesis marcando una X o eligiendo otra calificación			
Fortalezas	Debilidades	muy probable	0,9
		probable	0,7 X
		duda	0,5
Oportunidades	Amenazas	Improbable	0,3
		muy improbable	0,1
		otra	

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

- **Calificación de las probabilidades condicionales positivas (Pilj).** Esta se realiza teniendo en cuenta la relación de cada hipótesis con las demás.
- Se califica de 0 a 1 la probabilidad de ocurrencia de los eventos (2, 3, 4, 5, 6), teniendo en cuenta la ocurrencia del evento 1, entonces:
- Para que el evento 1 se dé, en cuanto debería darse la probabilidad de ocurrencia del 2.
 - Para que el evento 1 se dé, en cuanto debería darse la probabilidad de ocurrencia del 3.
 - Para que el evento 1 se dé, en cuanto debería darse la probabilidad de ocurrencia del 4.
 - Para que el evento 1 se dé, en cuanto debería darse la probabilidad de ocurrencia del 5.

A continuación, se muestra un formato de calificación de probabilidades condicionales positivas.

Figura 1.14. Formato de calificación de probabilidades condicionales positivas

e1 (Nombre corto)	Nombre largo	
Que tan probable es que ocurra el evento e1	Si ocurre	
	e2	Nombre largo
	e3	Nombre largo
	e4	Nombre largo
	e5	Nombre largo

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

- **Calificación de las probabilidades condicionales negativas (i/j).** Esta se realiza teniendo en cuenta la relación de cada hipótesis con las demás, por ejemplo:
- Que tan probable es que el evento e1 se cumpla si no ocurre el evento 2.
 - Que tan probable es que el evento e1 se cumpla si no ocurre el evento 3.
 - Que tan probable es que el evento e1 se cumpla si no ocurre el evento 4.
 - Que tan probable es que el evento e1 se cumpla si no ocurre el evento 5.

Se califica de 0 a 1 la probabilidad de NO ocurrencia de los eventos (2, 3, 4, 5, 6), teniendo en cuenta la ocurrencia del evento 1. Entonces:

- Para que el evento 1 se dé, cuál sería la probabilidad de no ocurrencia del 2.
- Para que el evento 1 se dé, cuál sería la probabilidad de no ocurrencia del 3.
- Para que el evento 1 se dé, cuál sería la probabilidad de no ocurrencia del 4.
- Para que el evento 1 se dé, cuál sería la probabilidad de no ocurrencia del 5.

A continuación, se muestra un formato de calificación de probabilidades condicionales negativas.

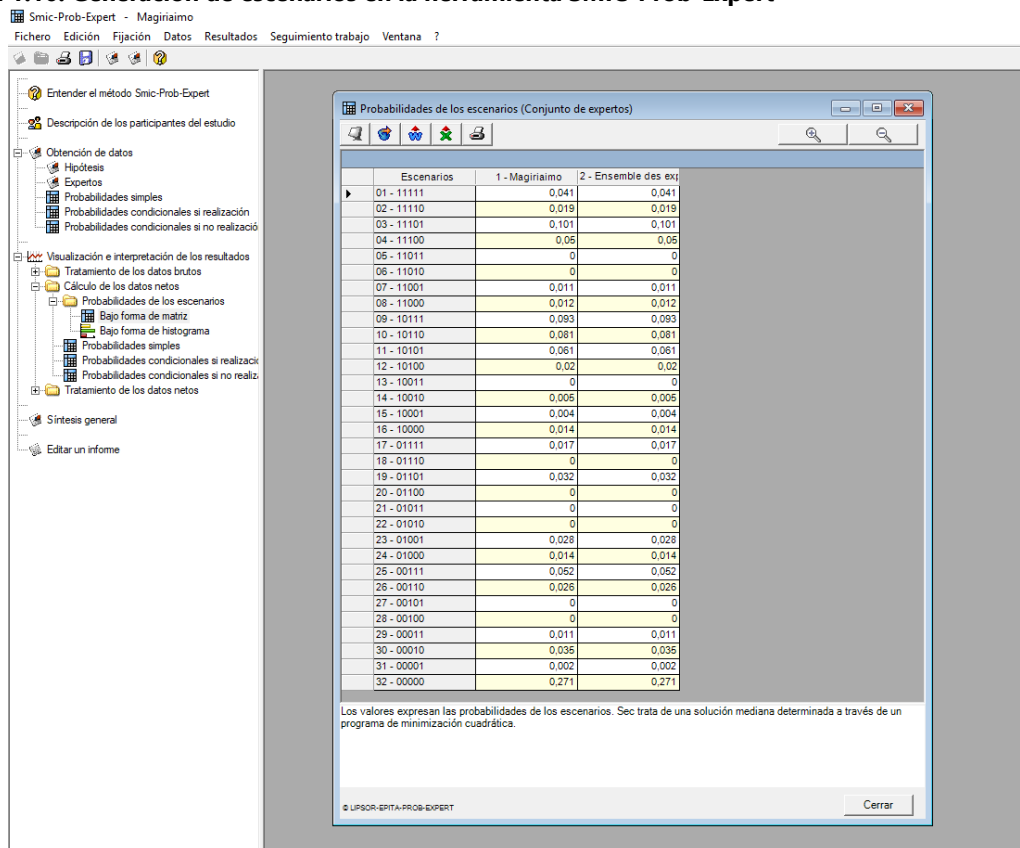
Figura 1.15. Formato de calificación de probabilidades condicionales negativas

e1 (Nombre corto)	Nombre largo		
Que tan probable es que ocurra el evento e1	Si NO ocurre		Califique aquí la nueva probabilidad de ocurrencia
	e2	Nombre largo	
	e3	Nombre largo	
	e4	Nombre largo	
	e5	Nombre largo	

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

- ❖ Etapa 3. Generación de escenarios. Cada escenario está representado por una combinación de 0 y 1, siendo 1 una alta probabilidad de ocurrencia y 0 es muy baja probabilidad de ocurrencia de la hipótesis del escenario. Es de notar que el orden en que aparecen las combinaciones es igual al orden de las hipótesis. A continuación, se muestra la salida del juego probabilístico de la hipótesis.

Figura 1.16. Generación de escenarios en la herramienta SMIC-Prob-Expert



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

Una vez obtenidas las probabilidades calificadas por los expertos, se realiza la ordenación de los escenarios de acuerdo con la probabilidad de ocurrencia de hasta el 80% los cuales se seleccionan

Figura 1.17. Cuadro de selección de escenarios posibles

	Probabilidad	Prob. Acumulada
32 - 00000	0,271	0,271
03 - 11101	0,101	0,372
09 - 10111	0,093	0,465
10 - 10110	0,081	0,546
11 - 10101	0,061	0,607
25 - 00111	0,052	0,659
04 - 11100	0,05	0,709
01 - 11111	0,041	0,75
30 - 00010	0,035	0,785
19 - 01101	0,032	0,817

Escenarios posibles

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

Como se puede observar, cada una de las hipótesis está representada por un 0 o un 1, y son incluidas en el mismo orden por el software, siendo 1 la mayor probabilidad de ocurrencia de la hipótesis y 0 poca probabilidad de ocurrencia de esta.

1.1.5.2. Resultados del diseño de escenarios prospectivos por el método prob-expert

Con la identificación de las variables clave, definidas tras el desarrollo del análisis estructural, se establece el listado de hipótesis que son clave para el diseño de escenarios en la cuenca del río Yaguará, por medio del método Smic-Prob-Expert. Es importante resaltar que las hipótesis son construidas con base en las variables clave del sistema y la dinamización de ellas con las variables secundarias.

Asimismo, las hipótesis se refieren a cambios deseables en el sistema y que conducirían, de acuerdo con el análisis estructural, a cambios notorios en la sostenibilidad de la Cuenca.

Tabla 1.17. Listado de hipótesis (eventos) generados para el diseño de escenarios prospectivos en la cuenca del río Yaguará

Nº	NOMBRE CORTO	NOMBRE LARGO	DESCRIPCIÓN
1	CRCE	Conservación y recuperación de coberturas naturales y ecosistemas estratégicos	Aunque se presenta una sobreutilización del 49% de los suelos y se evidencia que las áreas de sobreutilización aumentan lentamente, todavía se mantiene la conservación de los ecosistemas estratégicos de la Cuenca gracias a la formulación e implementación de figuras de administración y protección de los ecosistemas estratégicos. Pese a ello las coberturas del área de la cuenca se encuentra intervenidas en un 49,08% y las áreas que puede hacer frente a estos procesos de intervención y que aportan a los servicios ecosistémicos ocupan 48,5%. Por esto, un primer factor deseable para el horizonte futuro de la cuenca corresponde a la protección y conservación de las coberturas naturales y los ecosistemas estratégicos, fruto del trabajo conjunto de los actores, y gracias a medidas de administración y manejo efectivas, implementadas bajo el liderazgo de la Corporación Autónoma. Gracias a ello, se logra la rehabilitación de corredores ecológicos, evitando la desaparición de los relictos de bosque denso, la delimitación y protección de rondas hídricas, zonas de recarga, y suelos con muy baja capacidad de uso, con alternativas para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales en beneficio de la sostenibilidad tanto de los ecosistemas como de las poblaciones asentadas.
2	RCRH	Resiliencia climática asociada a la disponibilidad del recurso hídrico	Asociado al cambio y la variabilidad climáticos se pronostica una leve tendencia al incremento en la precipitación y la temperatura media ambiental. En consecuencia, se identifica el riesgo climático de los municipios de la Cuenca, encontrando que los municipios de Nátaga e Íquira están en categoría bajo, los municipios de Tesalia y Teruel están en riesgo medio y el municipio de Yaguará en categoría alto. La oferta hídrica permite sostener las necesidades de la Cuenca, sin embargo, las variaciones de los caudales en la época seca limitan su uso durante ese período, por otro lado, se encuentra que 9 subcuencas tienen una presión de la demanda muy alta o alta con respecto a la oferta disponible.



Nº	NOMBRE CORTO	NOMBRE LARGO	DESCRIPCIÓN
			Se espera que, en el mediano y largo plazo, se implementen medidas y tecnologías para el control de la contaminación vertida a los cuerpos de agua, así como un control eficiente de las captaciones de los cauces por parte de la población y productores económicos, basado en una reglamentación actualizada de las corrientes de la Cuenca que contemple la reserva de los caudales ambientales mínimos necesarios para el sostenimiento de los ecosistemas, el fortalecimiento de una cultura de ahorro y uso eficiente del agua por parte de todos los actores involucrados y la adopción de medidas de adaptación al Cambio Climático de acuerdo con el Plan departamental formulado y otras que se establezcan en diálogos con los actores, permitiendo garantizar la disponibilidad del líquido vital.
3	CISB	Actividades económicas sostenibles que garantizan los bienes y servicios ecosistémicos de la cuenca	Las actividades económicas realizadas en la cuenca son principalmente actividades agropecuarias, actividades minero-energéticas (en especial, extracción de petróleo y gas y generación de energía eléctrica) seguido por el sector construcción y transporte terrestre. Según los expuesto por los actores de la cuenca, las actividades económicas se realizan de forma insostenible, afectando los bienes y servicios ecosistémicos de la cuenca. Además, existe una dependencia de las actividades minero-energéticas que no es sostenible en el tiempo, dado las políticas de transición energética del país. Así, como parte del escenario deseable para la Cuenca, se espera que se siga controlando los impactos que las actividades del hombre, en especial las productivas, tienen sobre el suelo y la biodiversidad, por medio de buenas prácticas agropecuarias e industriales, y la aplicación de técnicas que controlen y reduzcan la degradación de los suelos por su sobreutilización.
4	IMRA	Implementación de medidas de reducción de amenazas por eventos naturales extremos	La zonificación de movimientos en masa para la cuenca del río Yaguará indica que las características intrínsecas del territorio en combinación con los factores detonantes (Sismo y precipitación), contribuyen con aproximadamente el 37% del área en ordenación. El 20,52% de la cuenca del río Yaguará presenta alta o media probabilidad de ocurrencia de eventos torrenciales. La zonificación de amenaza por incendios de la cobertura vegetal es el escenario que representa el peligro para la ocurrencia de ignición, indican la predominancia de la categoría de amenaza alta en el 57% del territorio. La amenaza de inundaciones alta representa el 32% del área de la cuenca. Ante esto, en el escenario futuro del río Yaguará, el esfuerzo conjunto entre actores, autoridades territoriales y otros actores relacionados con la Gestión del Riesgo de Desastres,

Nº	NOMBRE CORTO	NOMBRE LARGO	DESCRIPCIÓN
			implementan medidas que permiten reducir significativamente las amenazas por incendios y movimientos en masa -especialmente disminuyendo los detonantes de origen antrópico-, así como las obras que permitan el control de las inundaciones y avenidas torrenciales en aquellas áreas que resulten críticas por su vulnerabilidad física, económica o ambiental asociada a estos fenómenos
5	FGAM	Fortalecimiento de la gobernanza ambiental	El grado de articulación entre las instituciones con competencias ambientales es bajo y persiste una percepción negativa de su acción en las comunidades. La efectividad de los proyectos e instrumentos de planificación ambiental y territorial es baja. Persisten limitaciones de recursos técnicos y financieros en las instituciones con competencia ambiental en el área de la Cuenca. Adicionalmente, el nivel de asociatividad es bajo, se evidencia que la comunidad no participa de forma activa en proyectos e iniciativas ambientales. De allí, que un hecho clave para un futuro sostenible en esta Cuenca, es el fortalecimiento de la capacidad de todos los actores para ejercer su gobernanza ambiental, a través del trabajo colaborativo en torno a las diferentes medidas que se definan para hacer frente a los problemas y conflictos ya identificados y priorizados para el río Yaguará. Esto implica el mejoramiento de los conocimientos de las comunidades y pequeños y medianos productores en torno a temas y técnicas ambientales, el acompañamiento de la Corporación para la implementación de buenas prácticas productivas, la gestión que se realice de manera coordinada con grandes productores y autoridades territoriales y académicas, entre otros aspectos que se verán fortalecidos desde la continuidad de la estrategia participativa durante la ejecución del POMCA

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

1.1.5.2.1. Calificación de las probabilidades simples

De acuerdo con la calificación de los expertos, para la Cuenca del río Yaguará, se obtuvieron las probabilidades simples de ocurrencia de los eventos descritos por las hipótesis

Tabla 1.18. Probabilidades simples de ocurrencia de eventos para la Cuenca del río Yaguará

	Hipótesis	1 - Probabilidades
►	1 - CRCE	0,3
	2 - RCRH	0,4
	3 - CISB	0,7
	4 - IMRA	0,6
	5 - FGAM	0,4

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

1.1.5.2.2. Calificación de probabilidades condicionales positivas

En esta parte se evaluó la probabilidad de que una hipótesis ocurra si ocurre cada una de las otras. En la siguiente tabla se muestran las probabilidades condicionales positivas que se obtuvieron de la calificación del conjunto de expertos.

Tabla 1.19. Probabilidades condicionales positivas corregidas, para la Cuenca del río Yaguará

Hipótesis	1 - CRCE	2 - RCRH	3 - CISB	4 - IMRA	5 - FGAM
1 - CRCE	0,3	0,6	0,8	0,7	0,8
2 - RCRH	0,8	0,4	0,7	0,8	0,7
3 - CISB	0,7	0,8	0,7	0,8	0,9
4 - IMRA	0,8	0,8	0,7	0,6	0,9
5 - FGAM	0,6	0,6	0,6	0,8	0,4

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

1.1.5.2.3. Calificación de las probabilidades condicionales negativas

En esta parte se evaluó la probabilidad de que una hipótesis ocurra si no ocurre cada una de las otras. En la siguiente tabla se muestran las probabilidades condicionales negativas que se obtuvieron de la calificación del conjunto de expertos.

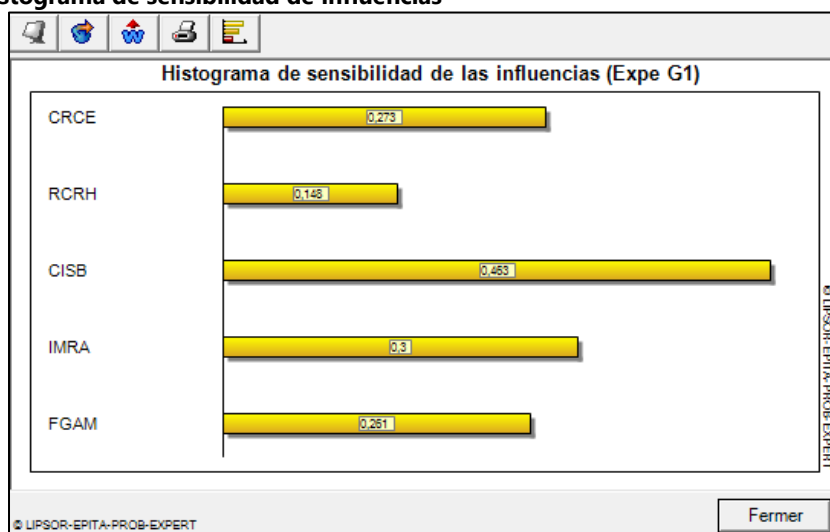
Tabla 1.20. Probabilidades condicionales negativas corregidas para la Cuenca del río Yaguará

Hipótesis	1 - CRCE	2 - RCRH	3 - CISB	4 - IMRA	5 - FGAM
1 - CRCE	0	0,3	0,3	0,4	0,2
2 - RCRH	0,2	0	0,3	0,4	0,2
3 - CISB	0,5	0,4	0	0,5	0,3
4 - IMRA	0,4	0,2	0,4	0	0,1
5 - FGAM	0,4	0,3	0,3	0,4	0

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

A continuación, se resumen algunos resultados relevantes de la metodología.

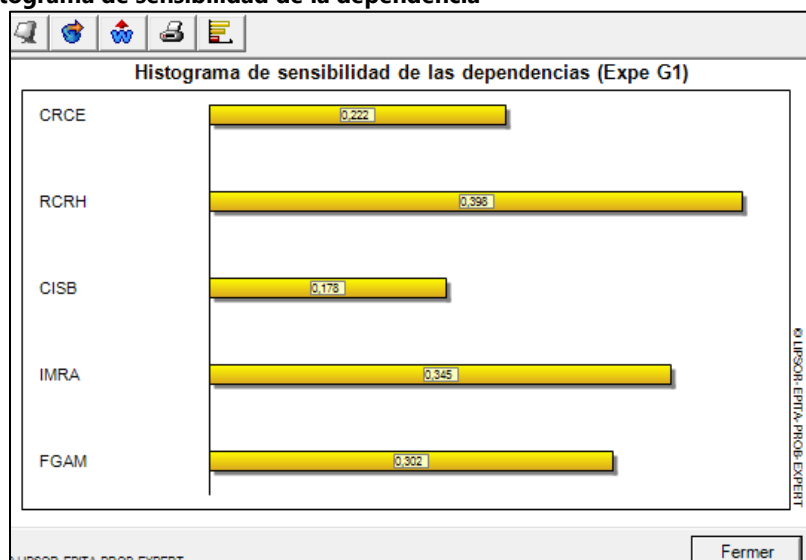
Figura 1.18. Histograma de sensibilidad de influencias



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

La variable CISB (actividades económicas sostenibles que garantizan los bienes y servicios ecosistémicos de la cuenca), es la variable que tiene más influencia sobre todas las demás variables.

Figura 1.19. Histograma de sensibilidad de la dependencia



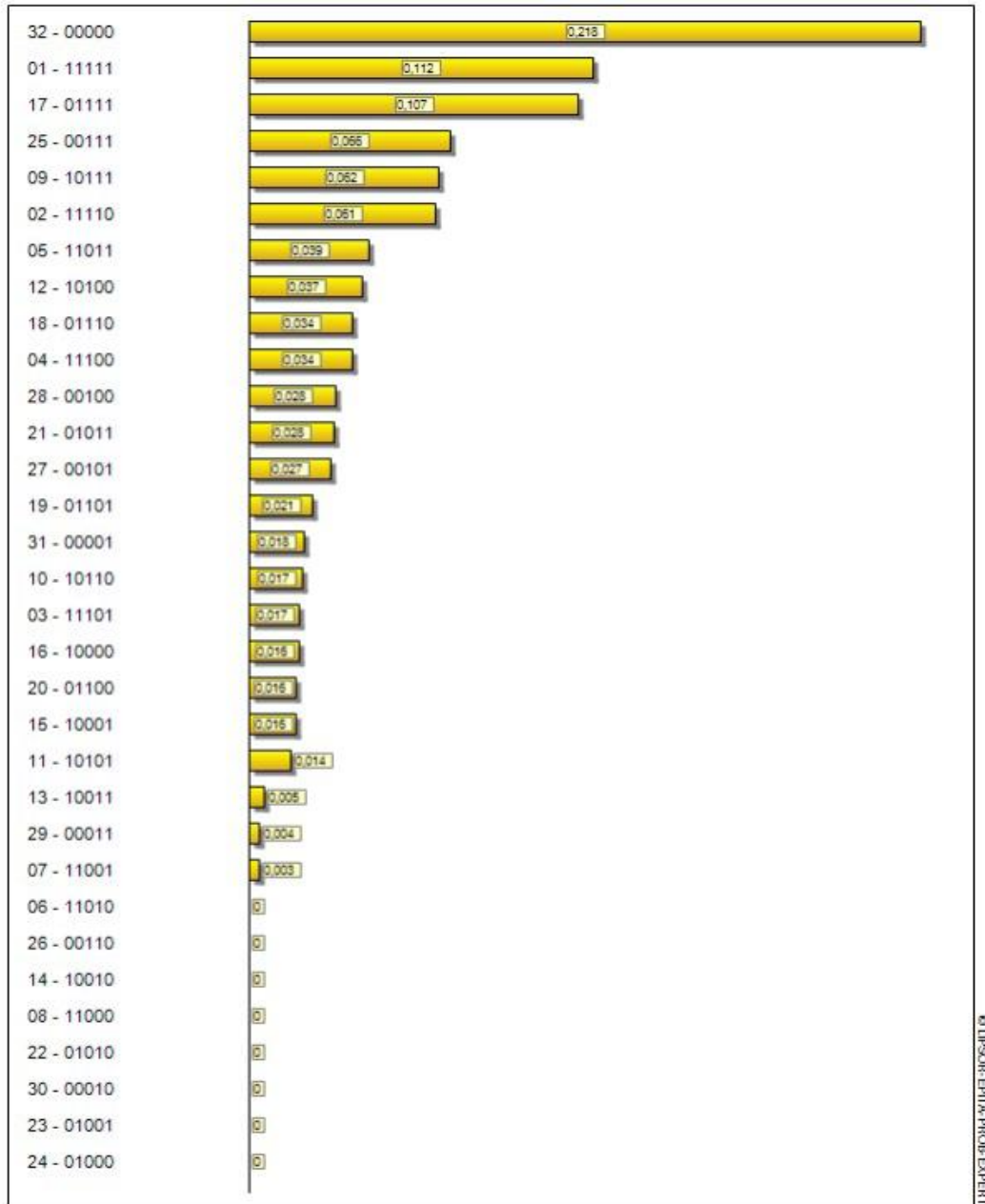
Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

A nivel de dependencia, la variable que más tiene dependencia es RCRH (Resiliencia climática asociada al aseguramiento de la disponibilidad del recurso hídrico)

1.1.5.2.4. Generación de escenarios prospectivos para la Cuenca del río Yaguará

El análisis consolidado de escenarios de los escenarios se realiza por medio de la probabilidad cruzada de los eventos que se presenta a continuación:

Figura 1.20. Histograma de probabilidad de los escenarios



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

Tabla 1.21. Matriz de escenarios para la Cuenca del río Yaguará

Escenario	Probabilidad	Escenario	Probabilidad
1 : 11111	0,112	17 : 01111	0,107
2 : 11110	0,061	18 : 01110	0,034
3 : 11101	0,017	19 : 01101	0,021
4 : 11100	0,034	20 : 01100	0,016
5 : 11011	0,039	21 : 01011	0,028

6 : 11010	0	22 : 01010	0
7 : 11001	0,003	23 : 01001	0
8 : 11000	0	24 : 01000	0
9 : 10111	0,062	25 : 00111	0,066
10 : 10110	0,017	26 : 00110	0
11 : 10101	0,014	27 : 00101	0,027
12 : 10100	0,037	28 : 00100	0,028
13 : 10011	0,005	29 : 00011	0,004
14 : 10010	0	30 : 00010	0
15 : 10001	0,016	31 : 00001	0,018
16 : 10000	0,016	32 : 00000	0,218

Fuente: CONSORCIO POMCA RIO YAGUARÁ, 2023

1.1.5.2.5. Selección y priorización de escenarios prospectivos

Como se describió en la metodología del Smic-Prob-Expert, el número de escenarios generados es igual a 2^n , siendo n el número de hipótesis ($n=5$ para este caso), razón por la cual el número de combinaciones probables es de 32. Cada escenario está representado por una combinación de 0 y 1, siendo 1 una alta probabilidad de ocurrencia y 0 es muy baja probabilidad de ocurrencia de la hipótesis del escenario. Es de notar que el orden en que aparecen las combinaciones es igual al orden de las hipótesis.

Siguiendo con el análisis en la siguiente tabla hay una columna, en la cual se expresa la probabilidad media de los resultados de los escenarios calificados por los expertos, se ordenó dicha columna de mayor a menor y se calculó la probabilidad acumulada de cada escenario, siendo hasta el 80% el límite para la selección de los escenarios posibles.

Tabla 1.22. Selección y priorización de escenarios prospectivos posibles

Escenario	Probabilidad	Probabilidad acumulada
32: 00000	0,218	0,218
1: 11111	0,112	0,33
17: 01111	0,107	0,437
25: 00111	0,066	0,503
9: 10111	0,062	0,565
2: 11110	0,061	0,626
5: 11011	0,039	0,665
12: 10100	0,037	0,702
4: 11100	0,034	0,736
18: 01110	0,034	0,77
21: 01011	0,028	0,798
28: 00100	0,028	0,826
27: 00101	0,027	0,853
19: 01101	0,021	0,874
31: 00001	0,018	0,892
3: 11101	0,017	0,909

10: 10110	0,017	0,926
15: 10001	0,016	0,942
16: 10000	0,016	0,958
20: 01100	0,016	0,974
11: 10101	0,014	0,988
13: 10011	0,005	0,993
29: 00011	0,004	0,997
7: 11001	0,003	1

Nota: Escenario tendencial resaltado en rojo; escenarios deseables, en naranja
Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

Como se puede observar es posible seleccionar hasta 11 escenarios prospectivos que tienen probabilidad de que ocurran en la realidad, de los 32 posibles, de los cuales se seleccionan los 6 de mayor probabilidad de ocurrencia. A continuación, se enuncian los nombres de los seis escenarios seleccionados y priorizados.

Tabla 1.23. Escenarios seleccionados y priorizados.

Nº. escenario	Escenarios					Probabilidades dispuestas de mayor a menor	Nombre
	CRCE	RCRH	CISB	IMRA	FGAM		
32	0	0	0	0	0	0,218	Escenario tendencial
01	1	1	1	1	1	0,112	Escenario deseable 1
17	0	1	1	1	1	0,107	Escenario deseable 2
25	0	0	1	1	1	0,066	Escenario deseable 3
9	1	0	1	1	1	0,062	Escenario deseable 4
2	1	1	1	1	0	0,061	Escenario deseable 5

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

Obsérvese, como es de esperarse, que el escenario con mayor probabilidad de ocurrencia es aquel en que no se cumplen ninguna de las hipótesis de cambios deseables para la Cuenca, por esta razón este escenario es el reflejo de la tendencia actual de las variables estructurantes del sistema, y por eso ha sido denominado el escenario tendencial de la Cuenca.

Los demás escenarios incluyen 3 o 4 factores de cambio que sí suceden; dado que estos cambios redundan en beneficio de la sostenibilidad de la Cuenca, se han denominado escenarios deseables.

1.2. Construcción de Escenarios Tendenciales

Según la Guía técnica para la Formulación de POMCA, los escenarios tendenciales deben ser desarrollados por el equipo técnico con la información obtenida en el diagnóstico, por medio de herramientas cartográficas y de modelación o análisis, se proyectan las

condiciones esperadas de la cuenca en un escenario donde se dejan actuar las dinámicas económicas y sociales sin ninguna intervención. Además, es necesario incorporar en el análisis tendencial el componente funcional del territorio que está referido a la evaluación de las relaciones funcionales de la cuenca y sus servicios con la región, así como evidenciar las tendencias de movilidad poblacional y el grado de atracción de los centros de desarrollo y su influencia en las dinámicas de transformación ambiental de la cuenca (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014).

1.2.1. Escenarios tendenciales relacionados con los componentes estructurales de la Cuenca

Para la construcción de los escenarios tendenciales se realizó el análisis de indicadores de la línea base relacionados con las variables estructurales priorizadas en la Sección 1.1.4.4 de este documento (ver Tabla 1.16), los cuales fueron presentados en la fase de Diagnostico como reflejo del estado de la cuenca bajo las dinámicas demográficas y económicas actuales, y se proyectan para esta fase periodos de tiempo de corto (2 años) mediano (5 años) y largo plazo (10 años).

1.2.1.1. Demanda hídrica y uso del agua

La demanda hídrica es expresada en la línea base del POMCA por medio del Índice de Uso del Agua (IUA) el cual corresponde a la cantidad de agua utilizada por los diferentes sectores, en un periodo de tiempo t (anual, mensual) y en una unidad espacial de referencia j (cuenca, subcuenca, microcuenca, etc.) en relación con la oferta hídrica superficial disponible para la misma unidad temporal t y espacial j . Este indicador busca estimar la relación porcentual entre la demanda de agua con respecto a la oferta hídrica disponible. En la resolución 865 de 2004 se conoce con el nombre de índice de escasez.

Según el ENA (2010), el índice de uso del agua corresponde a la relación porcentual de la demanda de agua en relación con la oferta hídrica disponible, y se estima como:

$$IUA = \left(\frac{D_h}{O_h} \right) * 100$$

donde:

D_h : *Demanda hídrica sectorial*, que corresponde a la sumatoria del volumen de agua extraída para usos sectoriales en un período determinado.

O_h : *Oferta hídrica superficial disponible*, que corresponde al volumen total de agua superficial, menos el volumen de agua correspondiente al caudal ambiental de una misma unidad de análisis espacial y temporal determinada.

Este Índice constituye la principal herramienta para evaluar si el recurso hídrico de un país, área hidrográfica, región, municipio o cabecera es suficiente o deficitario y, además, permite agregar el ingrediente de calidad de agua al concepto de disponibilidad. De esta manera, se encuentran nuevos soportes de planificación, desarrollo y uso racional y eficiente del agua.

A continuación, se presentan los rangos de fluctuación del indicador y la calificación correspondiente, que varía de muy alto a muy bajo.

Tabla 1.24. Rangos del Índice de Uso del agua según IDEAM

Rango	Categoría	Significado
> 50	Muy alto	La presión de la demanda es muy alta con respecto a la oferta disponible
20,01 - 50	Alto	La presión de la demanda es alta con respecto a la oferta disponible
10,01 - 20	Moderado	La presión de la demanda es moderada con respecto a la oferta disponible
1,01 - 10	Bajo	La presión de la demanda es baja con respecto a la oferta disponible
≤ 1	Muy bajo	La presión de la demanda es muy baja con respecto a la oferta disponible

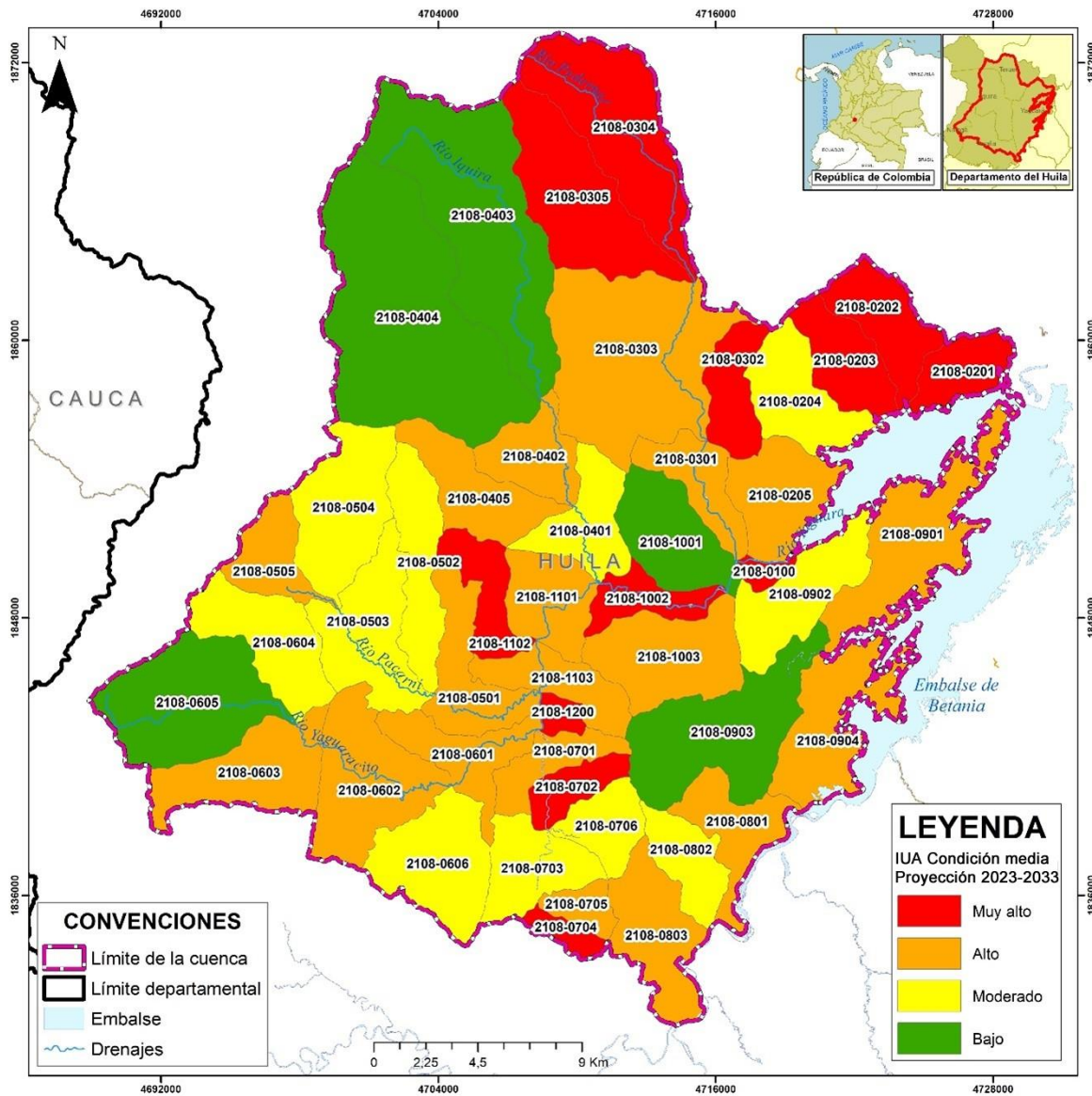
Para la proyección de este índice se tuvo en cuenta las variaciones en la demanda que se experimentarían de acuerdo con la tasa de crecimiento poblacional, así como las variaciones en las coberturas antrópicas, que se detallan más adelante en el presente capítulo.

En cuanto al componente de oferta hídrica, dado que, acorde con los resultados de la Fase de Diagnóstico, la capacidad de retención y regulación hídrica es entre moderada y baja para las unidades hidrográficas que conforman la cuenca, el caudal de escorrentía y -por ende- la oferta hídrica van a ser proporcionales a la intensidad de los aguaceros en un período determinado. En este sentido, para la proyección de la oferta hídrica, se supuso que esta cambiará en la misma proporción que cambie la precipitación para cada uno de los horizontes de tiempo (corto, mediano y largo plazo) establecidos considerando que se mantiene constante el coeficiente de escorrentía² promedio de cada unidad hidrográfica.

Con base en las anteriores suposiciones, los resultados de la proyección del IUA para el corto, mediano y largo plazo, muestran que se mantienen las condiciones de presión en cuanto a consumo del recurso hídrico que fueron descritas en los resultados de la Fase de Diagnóstico, tanto para condiciones hidroclimáticas normales como secas, presentándose valores del índice muy alto y alto en la mayor parte de las zonas ocupadas de la Cuenca, especialmente aquellas que concentran asentamientos humanos, los cuales presentan un mayor ritmo de crecimiento en las áreas rurales que en las cabeceras de los municipios según las estadísticas del DANE.

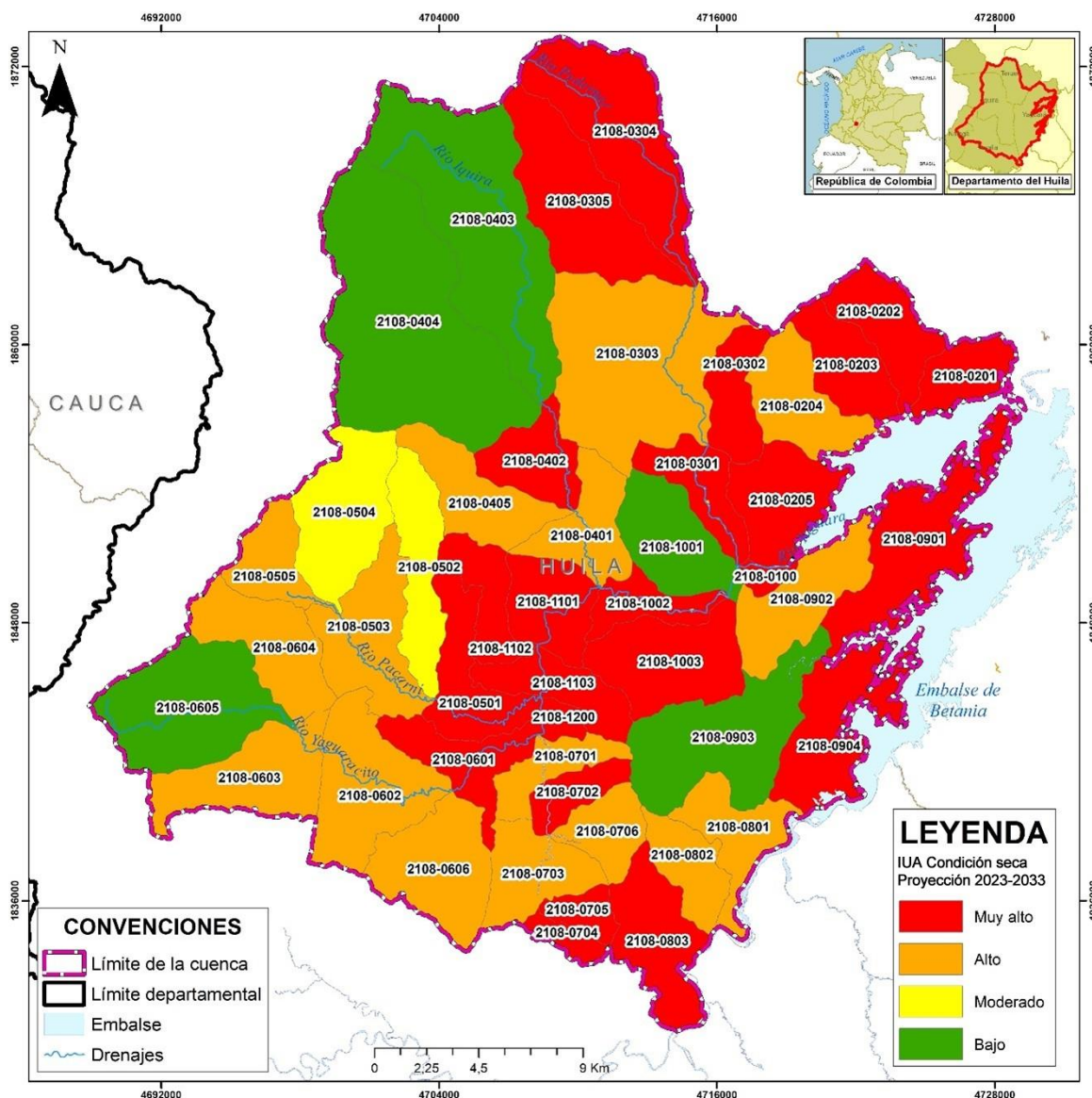
² El coeficiente de escorrentía depende de varios factores como: el tipo, cantidad, intensidad y distribución temporal de la precipitación, la humedad inicial del suelo al momento del aguacero, el tipo de terreno (granulometría, textura, estructura, materia orgánica, grado de compactación, pendiente, rugosidad), el tipo de cobertura vegetal y la intercepción que provoque, el lapso de tiempo de análisis, entre otros; siendo la capacidad de infiltración y la permeabilidad del suelo los factores que más inciden en la formación de escorrentía superficial durante un aguacero. Como para la mayoría de estos factores no se consideran variaciones significativas durante el período a proyectar para cada unidad hidrográfica, y dado que no se cuenta con información detallada para la Cuenca que permita espacializar este coeficiente o hacer modelaciones lluvia-escorrentía con un bajo nivel de incertidumbre, es válida la suposición de un coeficiente de escorrentía promedio constante.

Figura 1.21. Proyección del Índice de uso del agua (condiciones normales) para el período 2023-2033



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

Figura 1.22. Proyección del Índice de uso del agua (condiciones secas) para el período 2023-2033



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

1.2.1.2. Calidad del agua

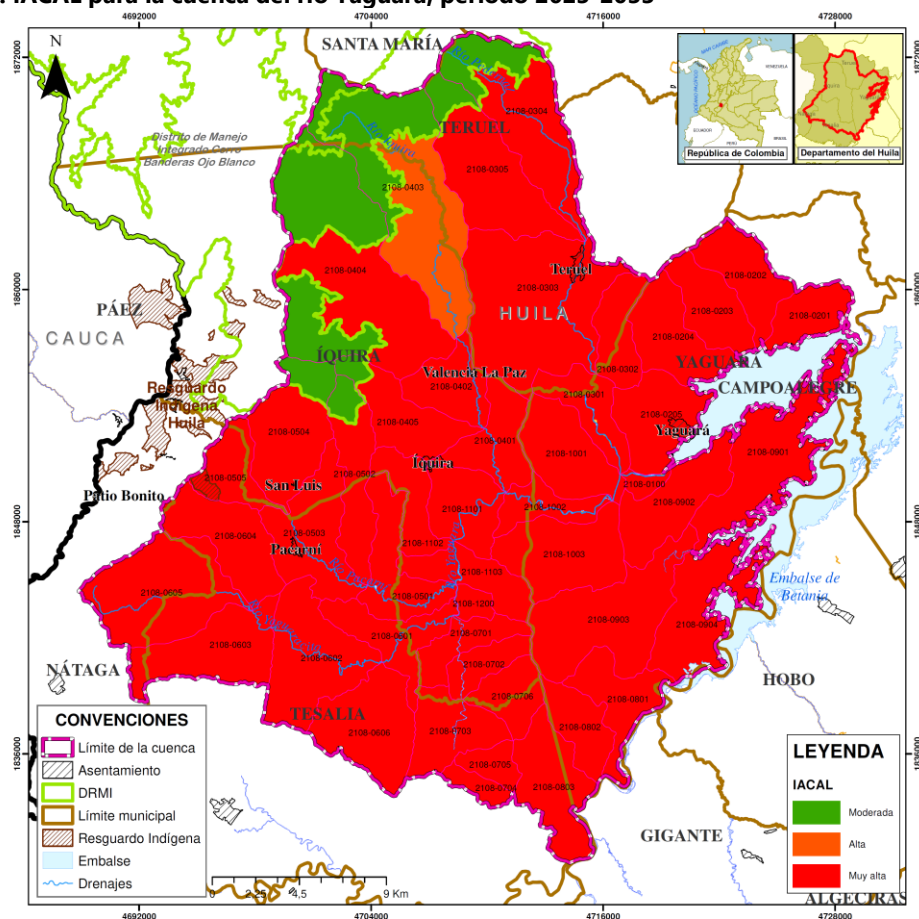
La generación de escenarios tendenciales de calidad del agua está en función de dos indicadores descritos en la línea base de la Fase de Diagnóstico: el Índice de Alteración Potencial de la Calidad del Agua (IACAL) y el Índice de Calidad del Agua (ICA).

La alteración de las propiedades del agua puede ser expresada como una amenaza dado que el recurso hídrico es más vulnerable a la afectación a la calidad según su disponibilidad, ya sea natural o regulada, para abastecer las diferentes actividades realizadas por la población beneficiada. Esta disponibilidad tiende a variar de acuerdo con las condiciones climáticas de la región, afectando a su vez la gravedad de los impactos generados en el

recurso. El IACAL, entonces, permite estimar la afectación del cuerpo de agua por las presiones de las actividades socioeconómicas de la población; para su proyección, se consideran las tasas de crecimiento demográficas de la población (carga contaminante de origen doméstico) y las proyecciones de variación de las actividades económicas (cambios en área para actividades agropecuarias que generan vertimientos difusos, o cambios en la generación de vertimientos puntuales para actividades comerciales, institucionales o industriales).

Como se expresó en los resultados de la evaluación del IACAL durante la Fase de Diagnóstico, casi toda la cuenca, con excepción de las áreas protegidas, presentan un valor muy alto de este Índice. Considerando que, de acuerdo con el comportamiento analizado de las variables socioeconómicas, las poblaciones urbanas y rurales experimentarían un crecimiento, y el área de actividades económicas se mantiene relativamente estable, se concluyó que la valoración cualitativa del IACAL permanecerá invariable durante el período 2023-2033 como se muestra en la siguiente figura.

Figura 1.23. IACAL para la cuenca del río Yaguará, período 2023-2033



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

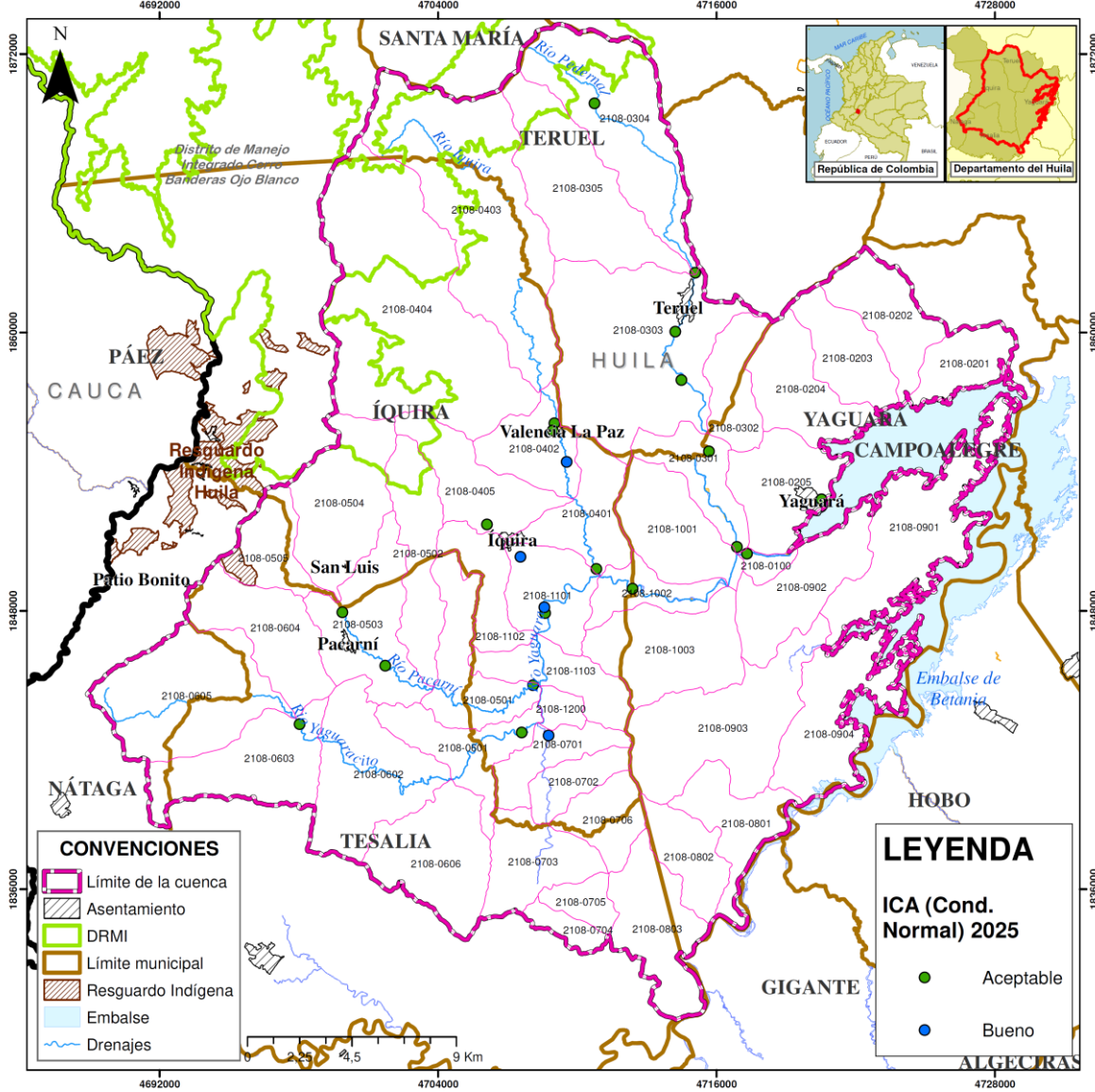
En cuanto al Índice de Calidad del Agua (ICA), para esta fase, dado que en la Cuenca no existen redes de monitoreo con datos espacialmente homogéneos de calidad de agua en una ventana temporal suficientemente amplia como para establecer tendencias o un modelo regional de calidad de agua debidamente calibrado y validado acorde con la Guía metodológica del MADS, se realizaron las proyecciones de este indicador considerando que el Índice se ve afectado solo por las cargas contaminantes vertidas en cada una de las unidades hidrográficas, y que dicha afectación es inversamente proporcional; es decir, a mayores cargas contaminantes (mayores valores de IACAL), menor valor del ICA. Las variaciones de las cargas contaminantes se determinaron como parte de la proyección del IACAL que se discutirá en la siguiente sección.

La reducción en el valor del Índice fue establecida según el criterio del experto en calidad de aguas teniendo en cuenta los siguientes factores:

- ❖ Dependiendo del valor del ICA en el período anterior, la afectación del índice por las cargas vertidas puede variar; es decir, entre mejor sea la calidad de un cuerpo de agua en el período anterior, el efecto de las cargas contaminantes va a ser menor que si el cuerpo tiene una mala calidad.
- ❖ Si persiste por más de un período de la ventana de proyección las mismas condiciones de carga contaminante, sobre el mismo cuerpo de agua, la calidad de este se irá deteriorando progresivamente. Esto es, si a corto plazo el efecto de la carga contaminante no llegó a modificar el valor del ICA, y el IACAL se encuentra en condición Alta o Muy Alta, a mediano plazo el valor del índice debe bajar a la categoría inmediatamente inferior, y así sucesivamente. Este efecto puede atenuarse en función de las tasas de variación de la población e intensidad de las actividades económicas.

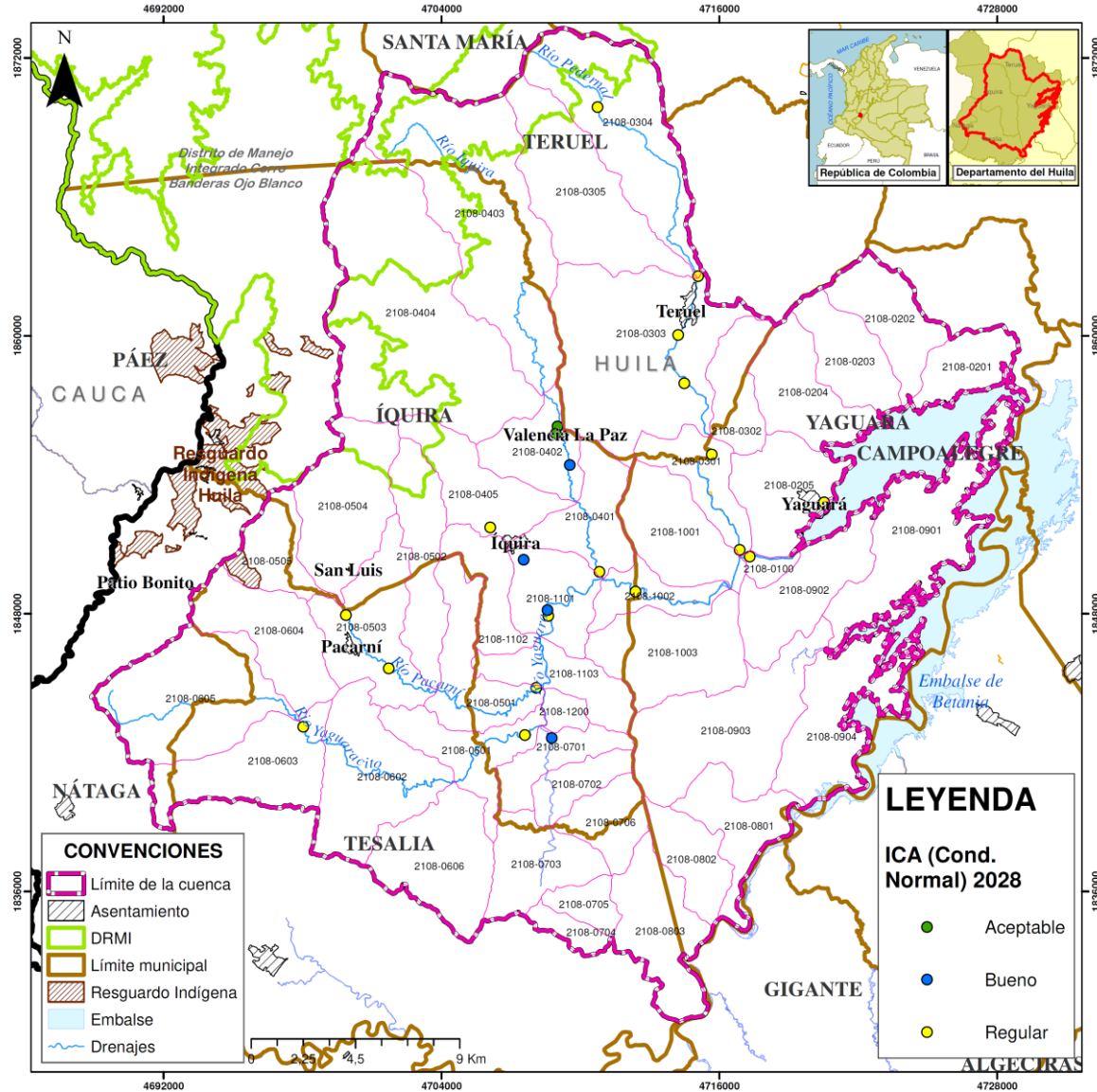
Con base en el procedimiento descrito, se presentan a continuación, de manera gráfica, las proyecciones a corto, mediano y largo plazo del Índice de Calidad de Agua para los puntos de muestreo usados en la Fase de Diagnóstico.

Figura 1.24. ICA en condiciones hidroclimáticas normales, corto plazo (2025)



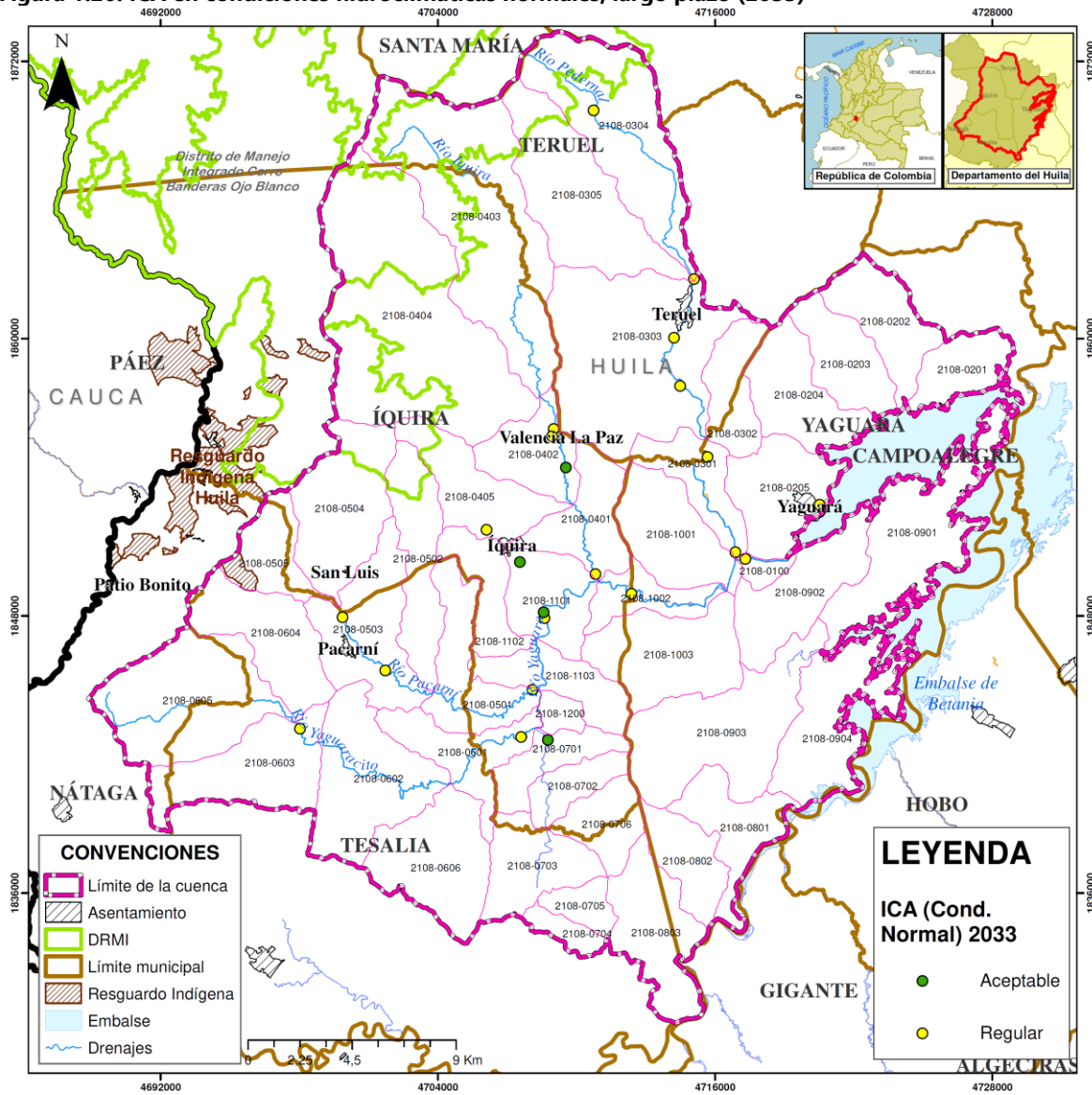
Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

Figura 1.25. ICA en condiciones hidroclimáticas normales, mediano plazo (2028)



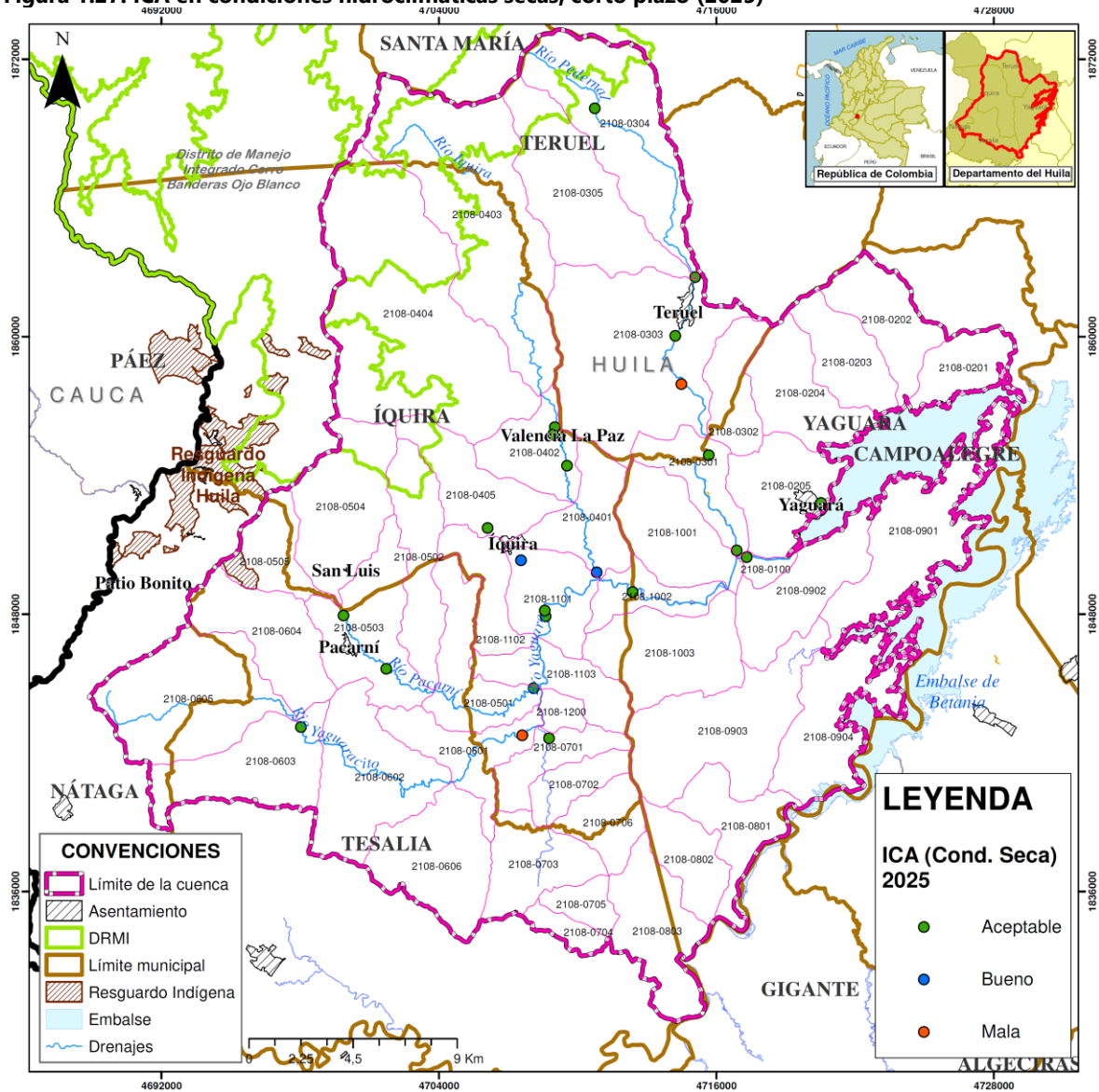
Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

Figura 1.26. ICA en condiciones hidrolimáticas normales, largo plazo (2033)



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

Figura 1.27. ICA en condiciones hidrológicas secas, corto plazo (2025)



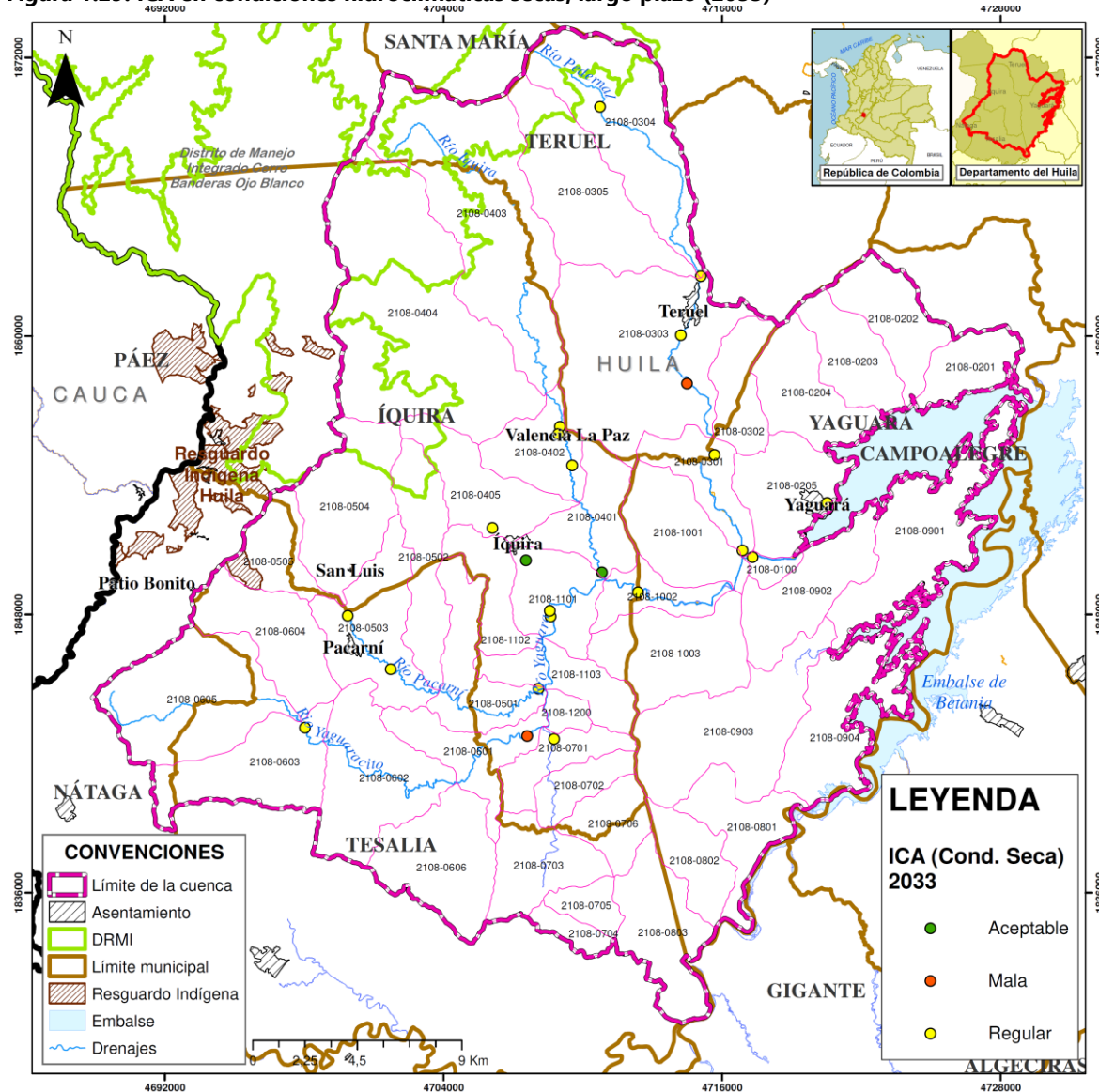
Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

Figura 1.28. ICA en condiciones hidrológicas secas, mediano plazo (2028)



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

Figura 1.29. ICA en condiciones hidroclimáticas secas, largo plazo (2033)



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

Puede observarse en las anteriores figuras el deterioro progresivo esperado en la calidad del agua, influenciado por la muy alta alteración potencial de la calidad del agua asociada a las cargas contaminantes generadas por las actividades humanas en la Cuenca.

1.2.1.3. Coberturas y uso actual de la tierra

La construcción del escenario futuro de la capa de coberturas de la tierra resulta ser muy compleja, dada la cantidad de categorías de cobertura identificadas, es por ello que se recurre al reagrupamiento de categorías como una técnica que permite al software abordar este tema. En este escenario se tuvo en cuenta como punto de partida, la capa de análisis multitemporal de coberturas de la tierra 2002 – 2022 como capa principal; la transformación tendencial se abordó con los programas Dinámica EGO y el módulo Land Change Modeler

de Terrset, adicionalmente se emplearon variables estáticas que coadyuvan, reducen o controlan la transformación de las coberturas, se tomaron en cuenta altitud, pendiente del terreno, ríos, carreteras y centros poblados. Con esta información se construyeron los escenarios de corto (año 2025), mediano (año 2028) y largo plazo (año 2033); a continuación, se mencionan los resultados tendenciales, que permiten proyectar la tasa de cambio de las coberturas naturales, indicador de presión demográfica, indicador de vegetación remanente e índice de ambiente crítico para los años proyectados 2025, 2028 y 2033.

1.2.1.4. Agrupación de categorías

Las capas de coberturas de los años 2002 y 2022 se agruparon según lo planteado en la Tabla 1.25, quedando nueve agrupaciones de las 29 coberturas identificadas en las dos capas.

Tabla 1.25. Agrupación de categorías de cobertura del suelo

Agrupación	Cobertura
Grupo 1 - Bosque	3.1.1. Bosque denso
	3.1.2. Bosque abierto
	3.1.3. Bosque fragmentado
	3.1.4. Bosque de galería y/o ripario
	3.1.5. Plantación forestal
Grupo 2 Vegetación secundaria	3.2.3. Vegetación secundaria o en transición
Grupo 3 Arbustal	3.2.2. Arbustal
Grupo 4 Agropecuario	3.2.1. Herbazal
	2.4.5. Mosaico de cultivos y espacios naturales
	2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales
	2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales
	2.4.2. Mosaico de cultivos y pastos
	2.4.1. Mosaico de cultivos
	2.3.3. Pastos enmalezados
	2.3.2. Pastos arbolados
	2.3.1. Pastos limpios
	2.2.2. Cultivos permanentes arbustivos
	2.1.2. Cereales
	2.1.1. Otros cultivos transitorios
Grupo 5 Agua	5.1.4. Cuerpos de agua artificiales
	5.1.2. Lagos, lagunas y ciénagas naturales
	5.1.1. Ríos
	4.1.1. Zonas pantanosas
	3.3.1. Zonas arenosas naturales
Grupo 6 Rocas	3.3.2. Afloramientos rocosos
Grupo 7 Tierras degradadas	3.3.3. Tierras desnudas y degradadas
Grupo 8 Minería	1.3.1. Zonas de extracción minera

Agrupación	Cobertura
Grupo 9 Urbano	1.1.2. Tejido urbano discontinuo
	1.1.1. Tejido urbano continuo

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

1.2.1.4.1. **Indicador tasa de cambio de la coberturas naturales (TCCN)**

Como se indicó en la etapa de diagnóstico, para el periodo comprendido entre 2002 y 2022 (20 años), se presentaron tasas de crecimiento positivas para la mayoría de las coberturas naturales (dos de doce); sin embargo, los datos resultantes no pueden ser comparados con la agrupación de coberturas empleada en esta modelación de escenarios; por ello se realizaron los ajustes pertinentes para ese periodo y se toman como base para comparación con los escenarios proyectados. Los datos calculados se muestran en la Tabla 1.26; como se evidencia de la tabla para los años 2025 y 2028, todos los grupos de coberturas presentan una tasa de cambio baja (menor del 10%, color azul), en el año 2033 solo el grupo de minería tuvo una tasa media (entre 10 y 20%), color verde.

Es importante anotar que el grupo de coberturas asociada a agua no se modeló debido a que en el cálculo de la TCCN realizado en el Diagnóstico el insumo empleado para el año inicial (2002) corresponde a la capa de Coberturas de la tierra elaborada por el IDEAM para ese año a escala 1:100.000; en este sentido, teniendo en cuenta las condiciones de la metodología Corine Land Cover, los tamaños mínimos para la delimitación de esas unidades de cobertura en cada escala cambian significativamente, por lo que no es confiable el resultado obtenido para ese tipo de coberturas para usarse como TCCN de base en la proyección. Adicionalmente, la herramienta empleada para la proyección de los escenarios considera comportamientos de modificación de píxeles típicos de coberturas vegetales (por procesos de sucesión ecológica o deforestación, por ejemplo) de acuerdo a los indicadores de cambio analizados en la Fase de Diagnóstico, pero no tiene capacidad para incorporar cambios en píxeles por procesos geomorfodinámicos como los que inciden en el curso y extensión de los cuerpos de agua natural, y para el caso de los cuerpos de agua artificial, como requieren de permisos ambientales para la modificación de su capacidad (a diferencia de las áreas de minería que obtienen una licencia para la proyección completa de la operación y cierre, o de las áreas agropecuarias que cambian de la mano de los procesos que afectan a las coberturas vegetales naturales) por lo que no se les puede asignar un ritmo tendencial de cambio.

Las cifras positivas en la Tabla 1.26 indican que existe un crecimiento del área ocupada por la cobertura respecto al año 2022; sin embargo, la tasa de crecimiento se reduce entre cada periodo analizado, lo que significa que el ritmo de crecimiento de las coberturas naturales decrece y tiende a parar, esto se corrobora con las cifras del grupo 4 – *Agropecuaria*, el cual aunque es negativo porque hay una reducción de sus áreas agrícolas y ganaderas, presenta una aceleración de las áreas que ingresan a estas actividades.

Tabla 1.26. TCCN de los escenarios prospectivos

Grupo	TCCN			
	BASE	2022 - 2025	2025 - 2028	2028 - 2033
1 - Bosque	3.05	1.39	1.29	1.18
2 - Vegetación secundaria	-3.58	-0.87	-0.83	-1.28
3 - Arbustal	5.15	0.59	0.49	0.36
4 - Agropecuario	-0.88	-0.45	-0.43	-0.41
5 - Agua *	0.78	-	-	-
6 - Rocas	10.83	0.17	0.34	0.21
7 - Tierras degradadas	5.93	0.05	-0.05	-0.04
8 - Minería	75.83	4.85	4.23	16.76
9 - Urbano	4.95	3.13	2.31	2.22

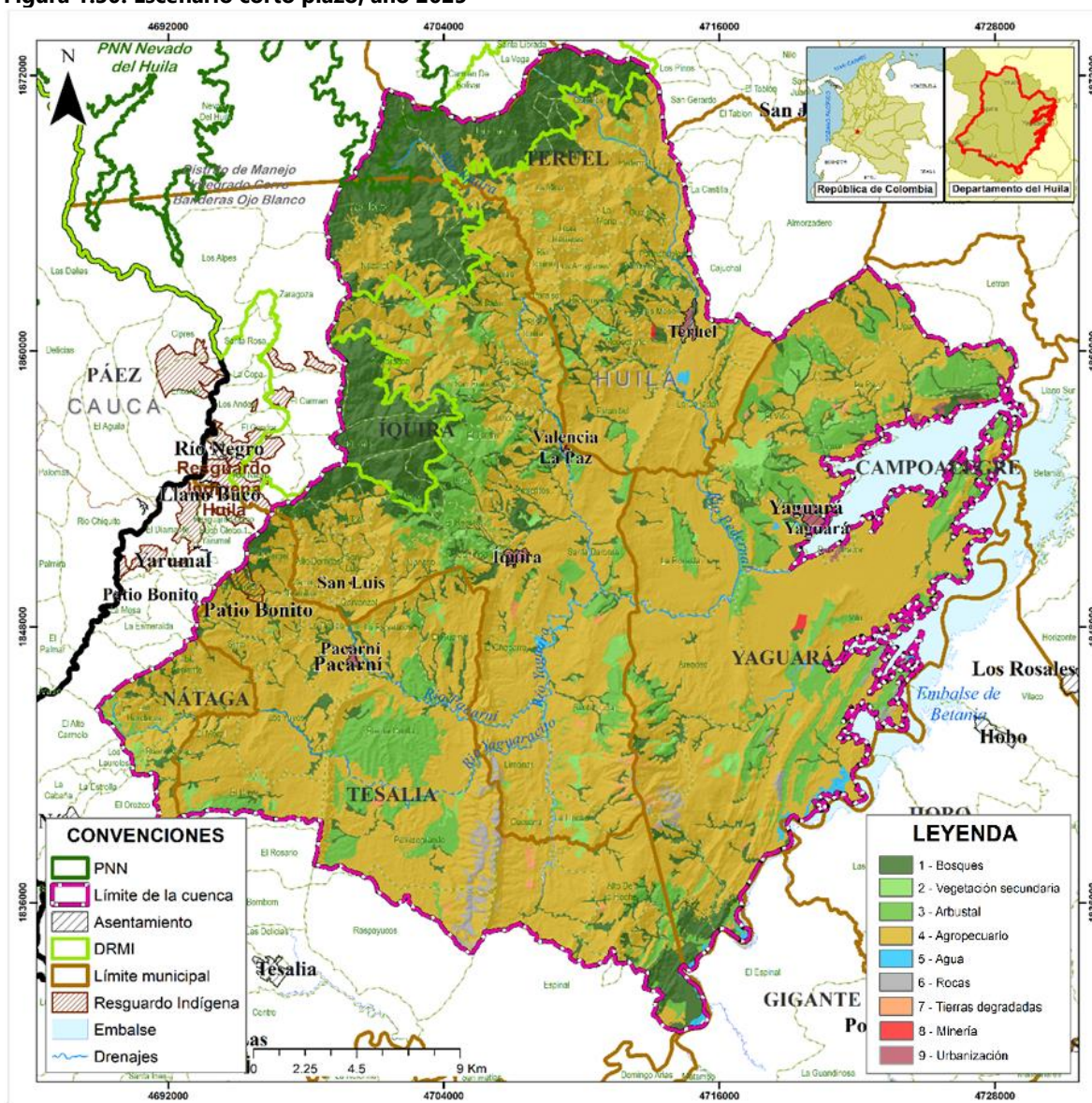
(*) Grupo no modelado

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

Los escenarios obtenidos para la cuenca indican que, para el año 2025 se presenta un decremento leve de la vegetación secundaria y del grupo agropecuario; por otro parte, las demás categorías presentan un leve incremento. Para los años 2028 y 2033, las categorías de tierras degradadas, agropecuario y vegetación secundaria; presentan una reducción leve de la cobertura. Se evidencia que para el 2033 la minería incrementa a una tasa de 16,76; las categorías de bosque, arbustal, rocas y urbano presentan un incremento leve.

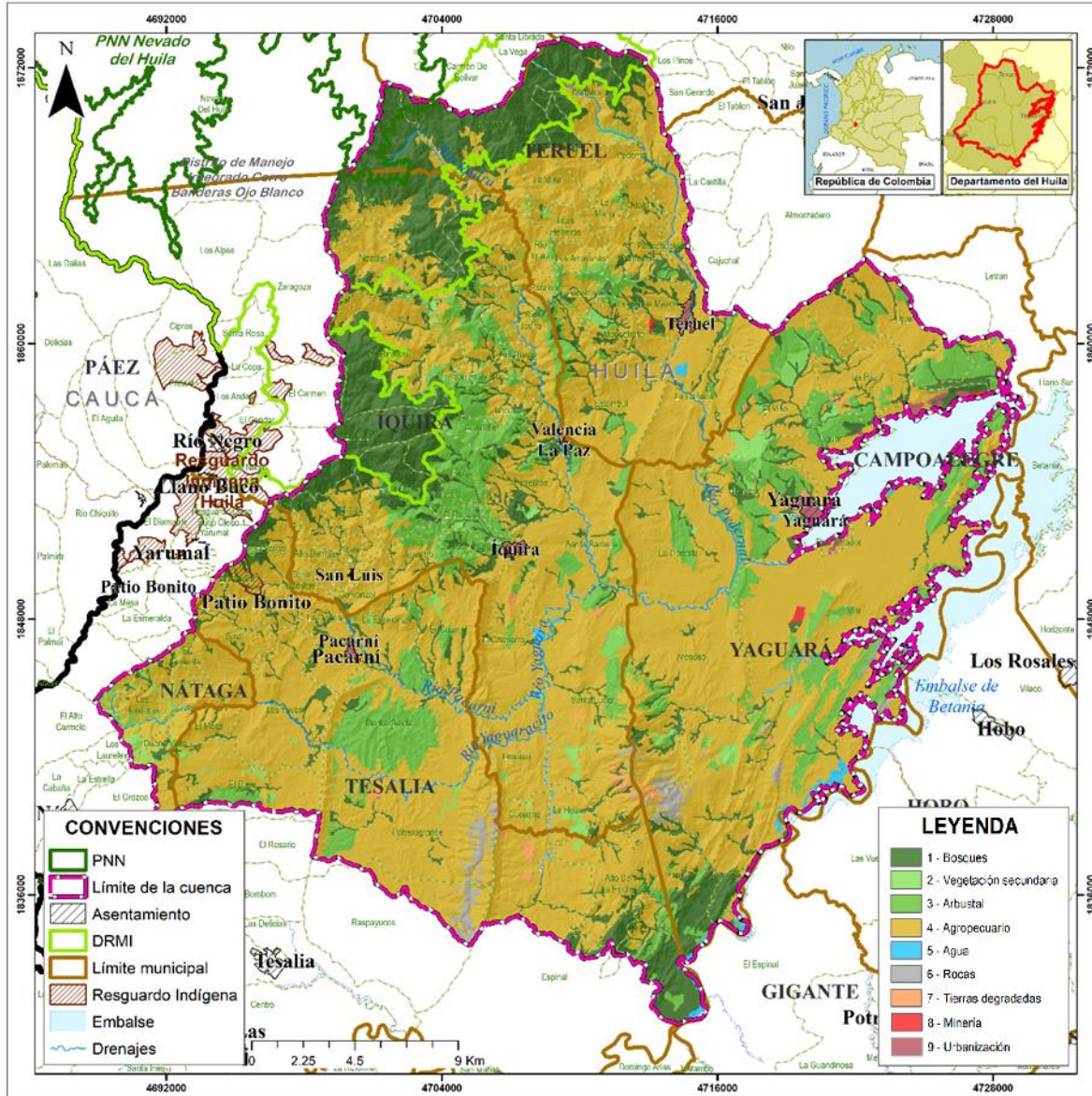
El comportamiento probable de los cambios modelados de las coberturas de la tierra para los diferentes momentos (corto, mediano y largo plazo) asociados a los resultados de la Tabla 1.26 se muestran en las Figura 1.30 a Figura 1.32.

Figura 1.30. Escenario corto plazo, año 2025



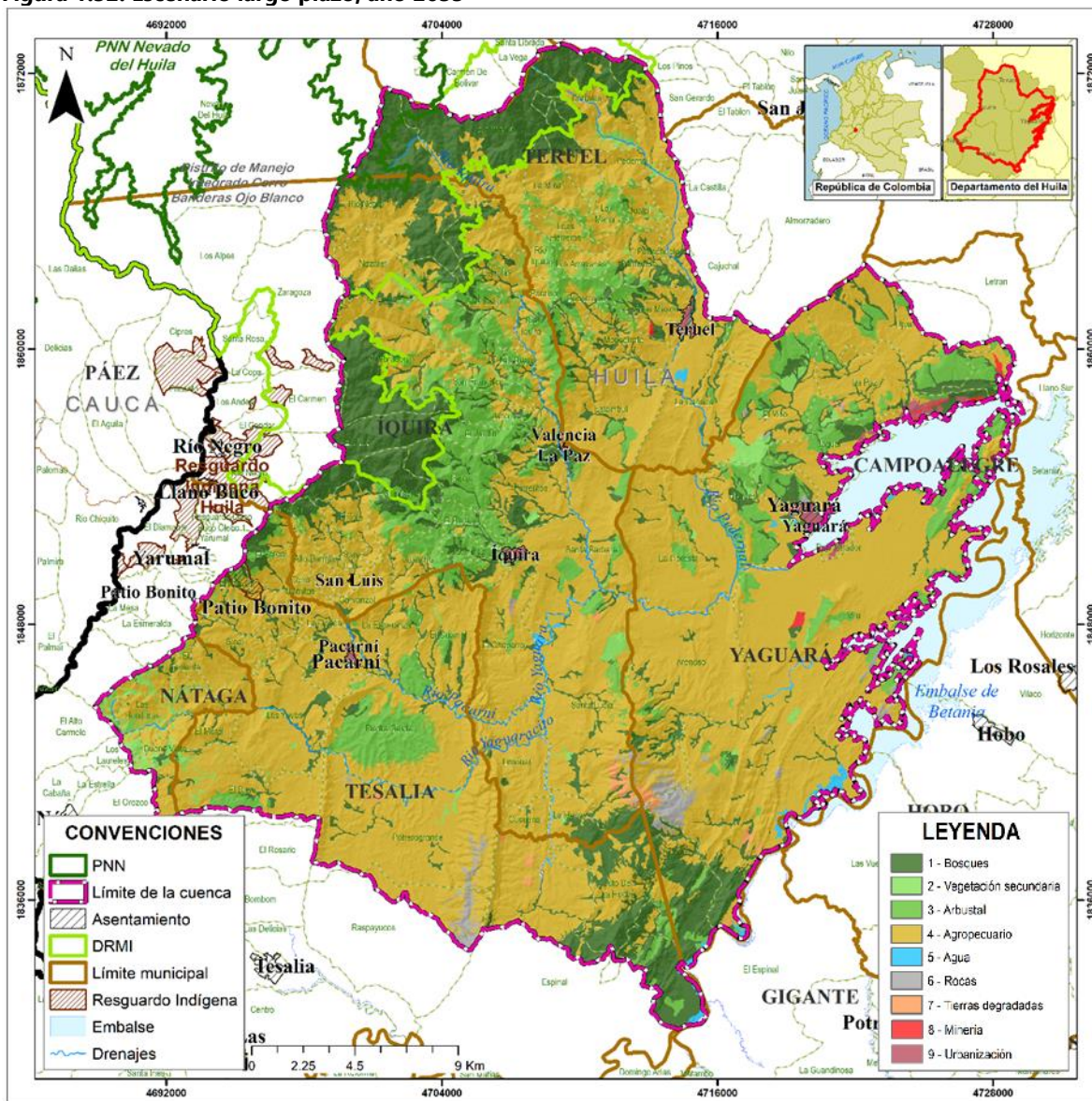
Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

Figura 1.31. Escenario mediano plazo, año 2028



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

Figura 1.32. Escenario largo plazo, año 2033



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

1.2.1.4.2. Indicador de vegetación remanente (IVR)

El análisis de este indicador nos permite visualizar como es la evolución de las coberturas naturales respecto al área ocupada por los biomas que se encontrarían en estado no intervenido. Los resultados obtenidos se presentan en la Tabla 1.27 que están a continuación y los resultados espaciales se pueden observar en la Figura 1.33 a Figura 1.35.

Tabla 1.27. Vegetación remanente por tipo de cobertura natural y bioma

Bioma	Bosques		
	2025	2028	2033
Bosque Humedo Subandino	11.44	11.29	10.15

Vegetacion Semiarida Subandina	8.11	9.54	14.00
Bosque Galeria Tropical	10.25	10.25	11.49
Bosque Seco Tropical	8.00	9.61	11.47
Bosque Humedo Alto Andino	60.71	59.33	55.95

	Arbustales		
Bioma	2025	2028	2033
Bosque Humedo Subandino	3.80	4.69	6.27
Vegetacion Semiarida Subandina	0.98	0.92	0.35
Bosque Galeria Tropical	2.40	2.40	1.07
Bosque Seco Tropical	2.35	2.32	1.65
Bosque Humedo Alto Andino	1.58	0.61	0.82

	Vegetación secundaria		
Bioma	2025	2028	2033
Bosque Humedo Subandino	7.52	13.35	20.60
Vegetacion Semiarida Subandina	12.68	12.21	11.18
Bosque Galeria Tropical	5.89	4.71	0.90
Bosque Seco Tropical	17.02	14.22	10.62
Bosque Humedo Alto Andino	4.92	7.07	11.06

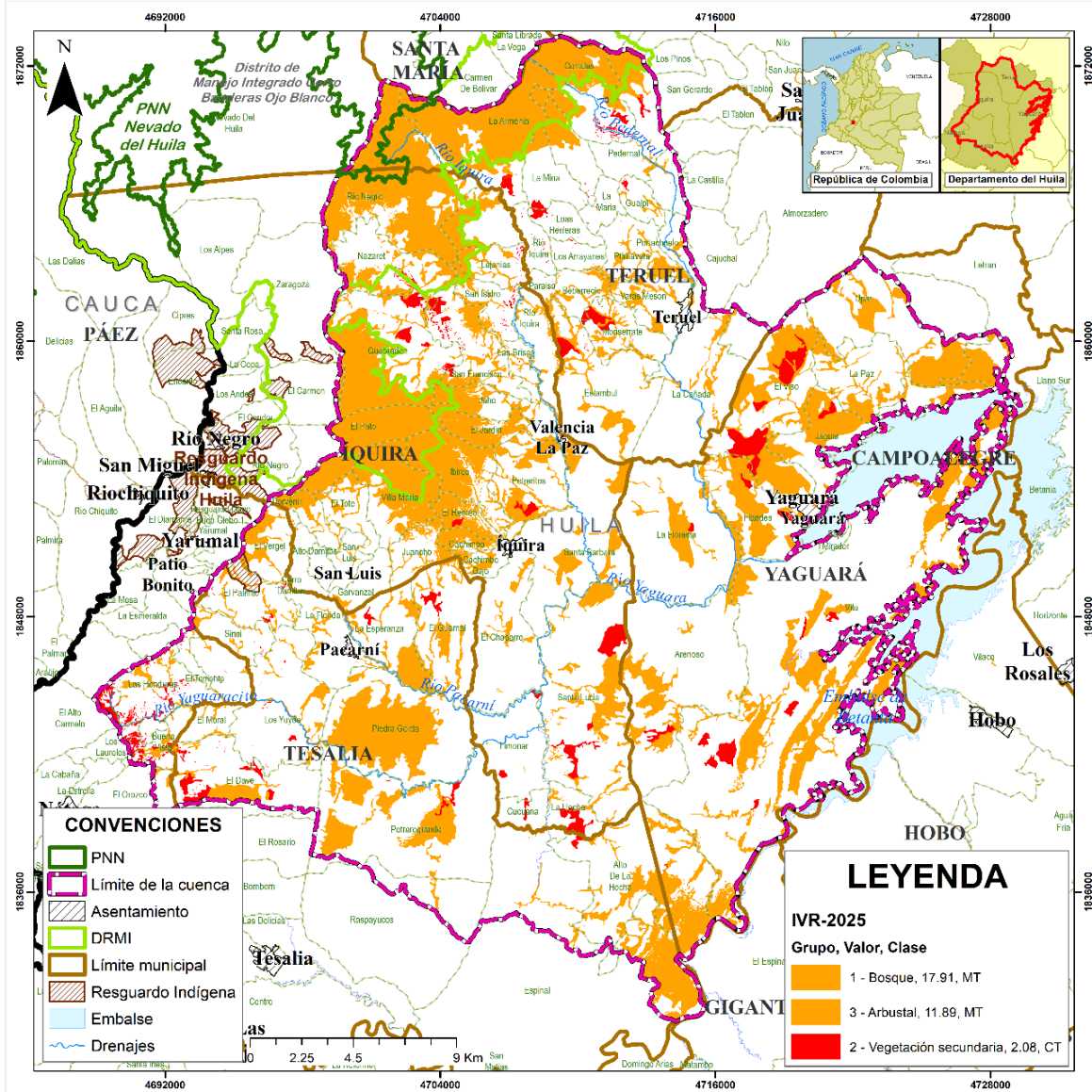
Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

Los bosques en general presentan un aumento relativo al año 2022; sin embargo, presentan reducción los localizados en los biomas de Bosque húmedo alto andino y húmedo Subandino, siendo alarmante las áreas intervenidas dentro del Parque Nacional Natural Nevado del Huila y en el Distrito de Manejo Integrado Cerro Banderas Ojo Blanco. El valor del indicador de vegetación de esta cobertura, respecto de la cuenca es de: 17.91 (año 2025), 18.62 (año 2028) y 19.76 (año 2033).

La vegetación secundaria en general presenta una reducción de área para casi todos los biomas; el bioma de Bosque húmedo Subandino es el único que presenta un aumento en los remanentes. El valor del indicador de vegetación de la vegetación secundaria, respecto de la cuenca es de: 2.08 (año 2025), 2.03 (año 2028) y 1.91 (año 2033).

Los arbustales presentan a modo general un aumento en los biomas, teniendo un fuerte incremento en los biomas de Bosque húmedo Subandino y húmedo alto andino. El valor del indicador de vegetación remanente de los arbustales, respecto de la cuenca es de: 11.89 (año 2025), 12.07 (año 2028) y 12.31 (año 2033).

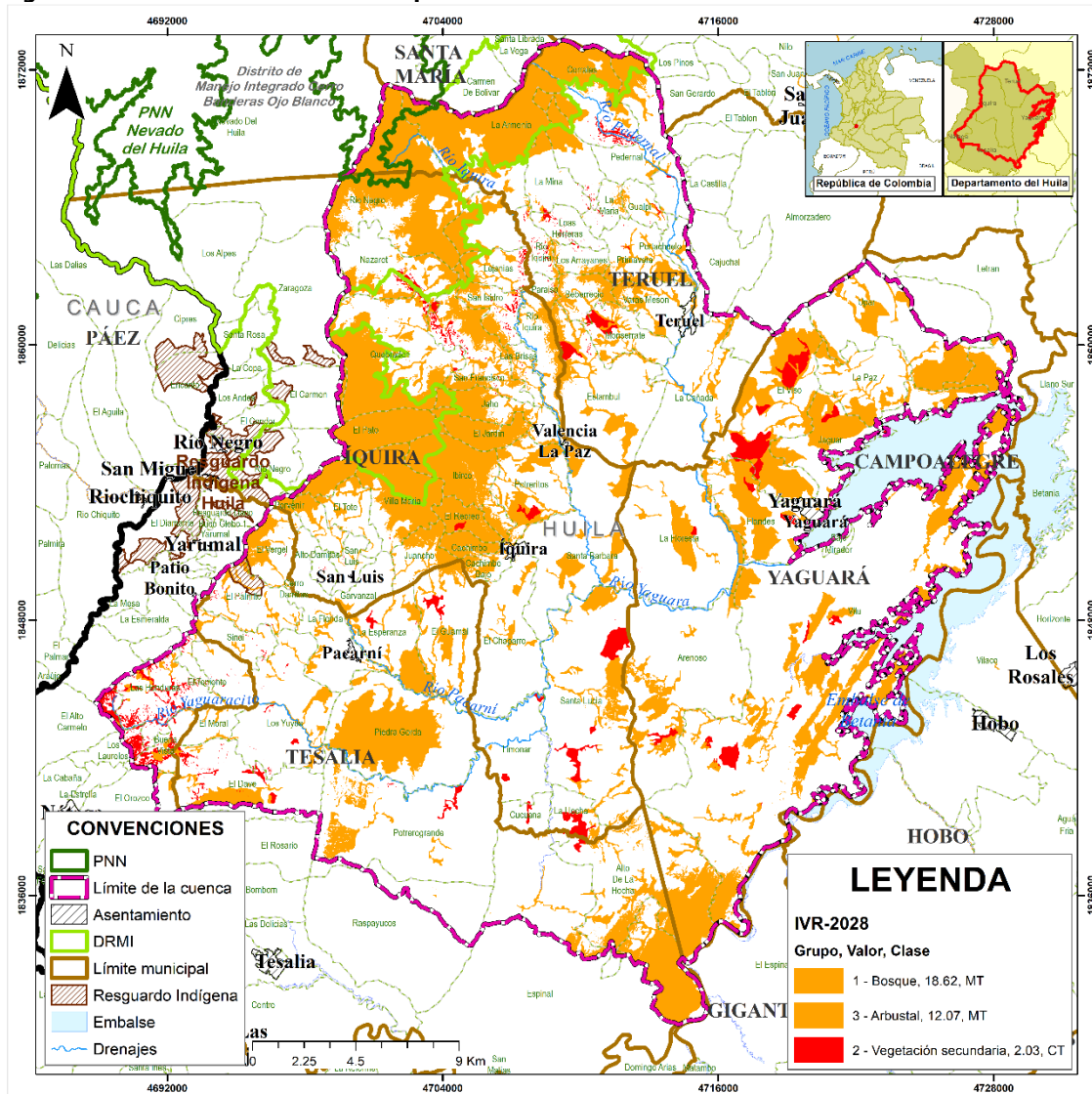
Figura 1.33. IVR - Escenario corto plazo, año 2025



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

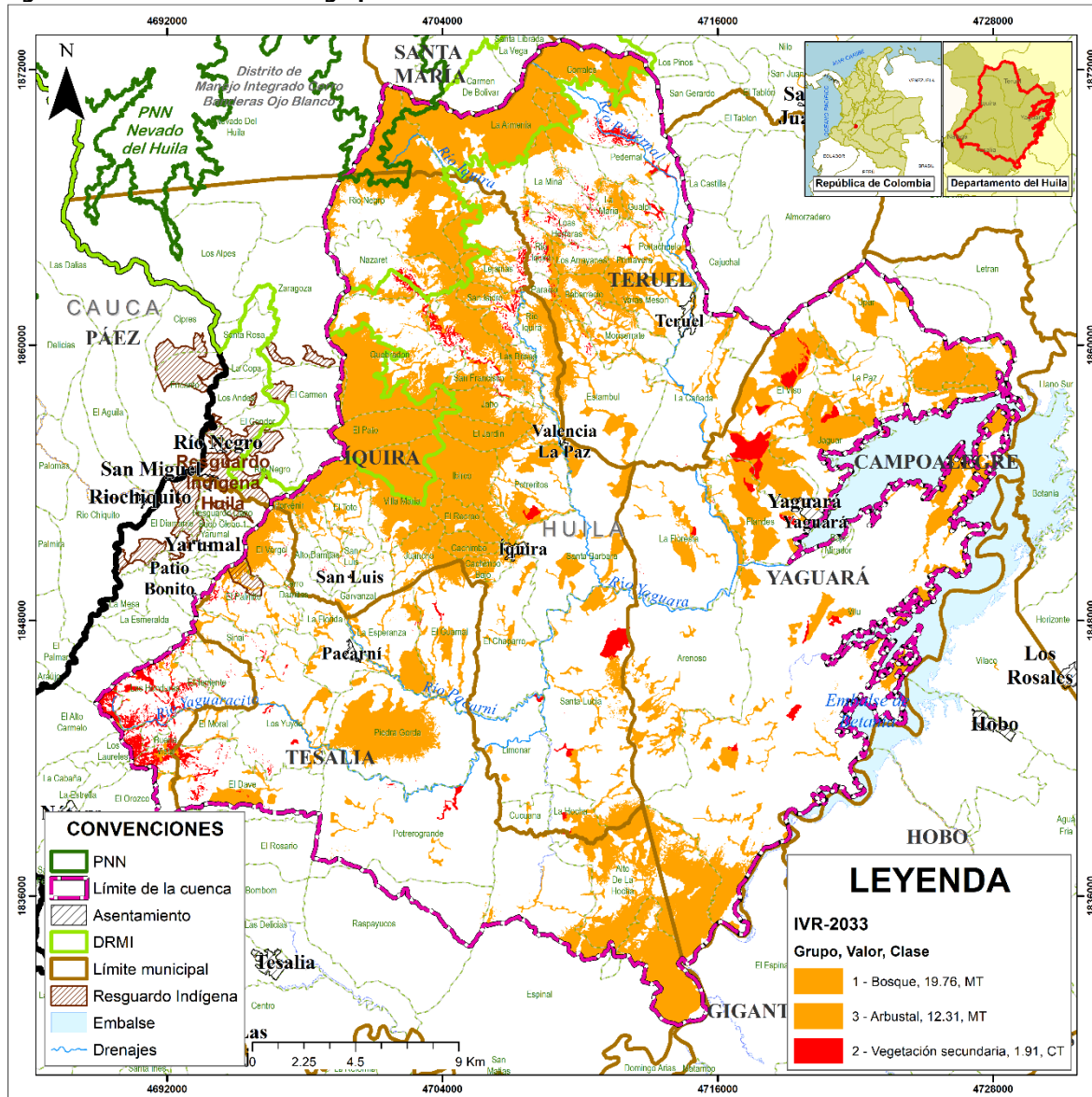
Aunque se identifican aumentos de áreas de las coberturas naturales, estos aumentos se concentran, especialmente en los arbustales, que salvo las áreas de los biomas Bosque Seco Tropical y Vegetación Semiárida Subandina, son estados sucesionales intermedios, que se presentan luego del abandono de potreros entre seis meses y tres años; por lo tanto, el aumento de esta cobertura significa que áreas dedicadas a coberturas naturales fueron intervenidas para usos agrícolas o pecuarios. Por otra parte, el aumento de este tipo de cobertura no asegura un aumento de las poblaciones de bosque y si facilita que dichas áreas sean nuevamente incorporadas a la producción agropecuaria; una cuenca con extensas áreas en esta cobertura puede sufrir la reducción de la biodiversidad de sus especies.

Figura 1.34. IVR - Escenario mediano plazo, año 2028



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

Figura 1.35. IVR - Escenario largo plazo, año 2033

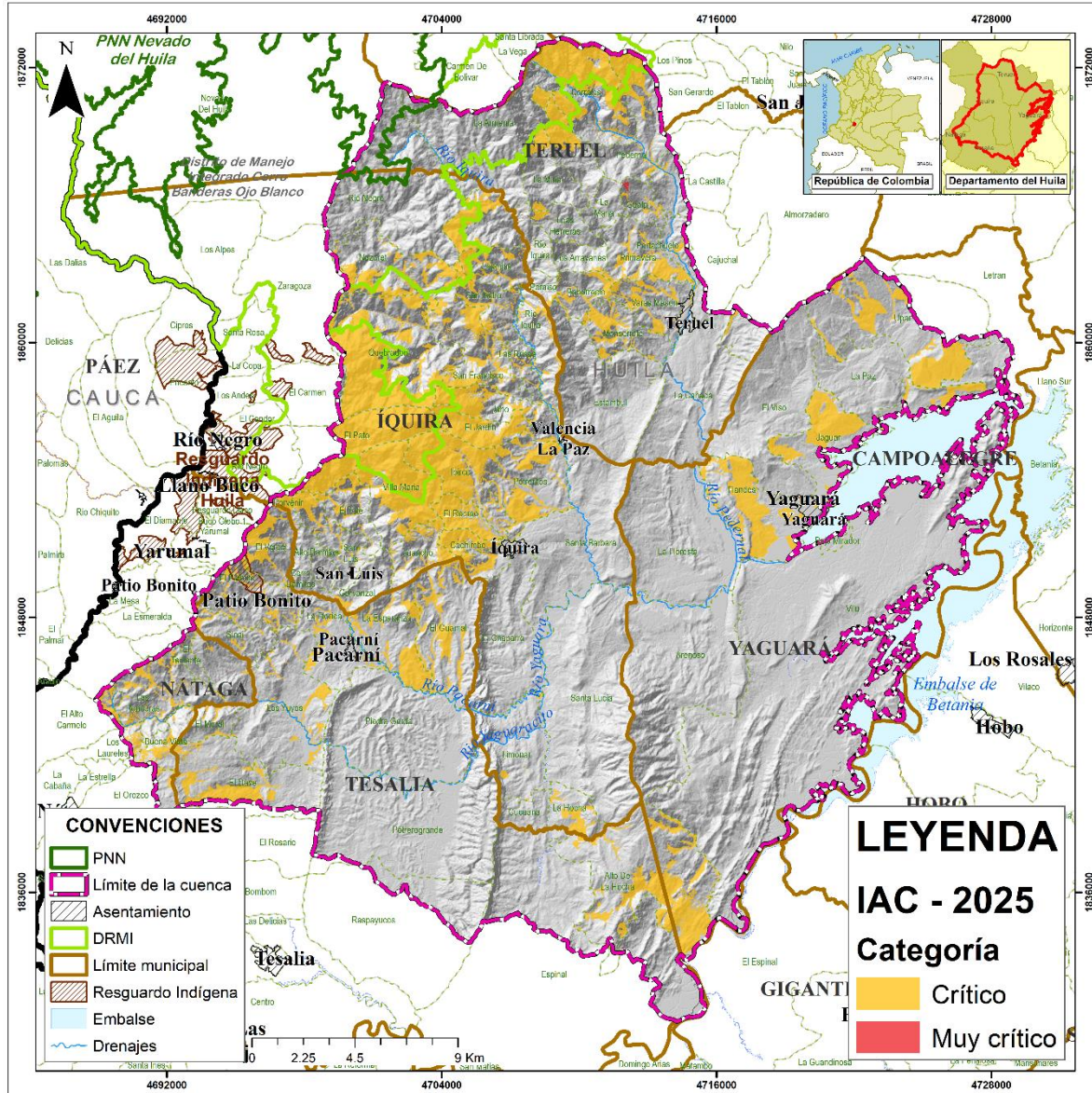


Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

1.2.1.4.3. Índice de ambiente crítico (IAC)

Este índice permite asociar las áreas remanentes de cobertura (IVR) con la población (IPD), lo cual es propicio para establecer si hay o no injerencia en el futuro de las coberturas naturales; para ello, se emplearon los datos poblacionales calculados en la etapa de diagnóstico y se proyectaron a corto, mediano y largo plazo, generando el Indicador de Presión Demográfica y junto con él, se cruzó la capa de Indicador de Vegetación Remanente, obteniendo así el Índice de Ambiente Crítico. Los resultados se observan a continuación en la Figura 1.36 a Figura 1.38.

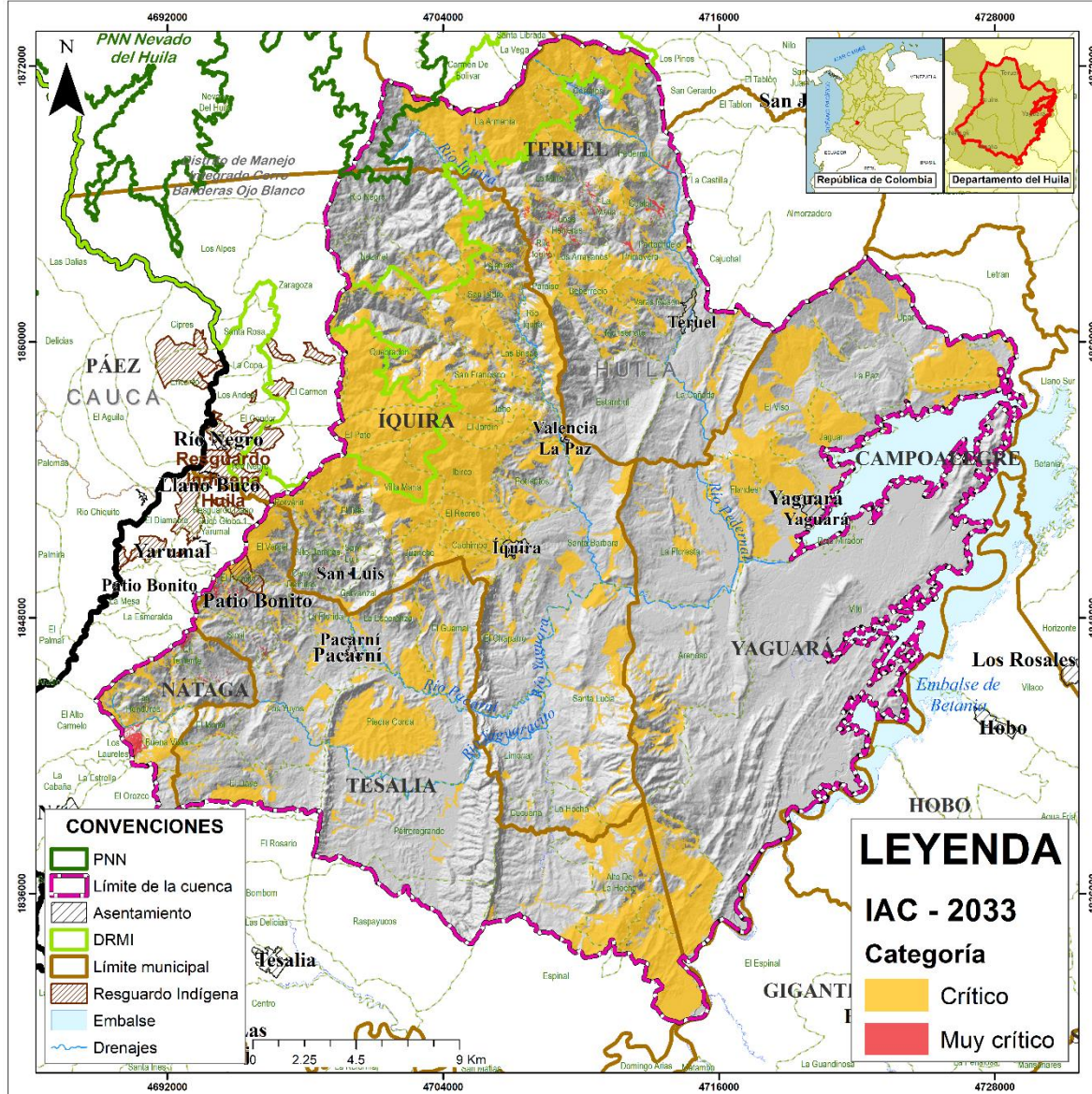
Figura 1.36. IAC - Escenario corto plazo, año 2025



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

Carrera 51B N° 82 - 254, Piso 2, Oficina 26,
C.C. Bahía, Barranquilla D.E.I.P.
Correo electrónico: yaguara@ecocialt.com

Figura 1.38. IAC - Escenario largo plazo, año 2033



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

El índice de ambiente crítico fue calculado para las coberturas naturales; como se puede observar, la mayor parte de la cuenca se encuentra en coberturas antropizadas, por lo que en las figuras no pertenecen a una categoría o no presentan color; las coberturas naturales como bosques, arbustales y vegetación secundaria, en su inmensa mayoría se encuentran en la categoría de: *Crítico, conservación baja y presiones fuertes; pocas probabilidades en los próximos 10 años*; las áreas que presentaron cambio de categoría por aumento de la presión demográfica, son pequeñas áreas localizadas en los municipios de Nátaga y Teruel que pasaron a la categoría de: *Muy crítico (extinto) sostenibilidad improbable; transformación radical y presiones muy elevadas*.

En general, se puede decir que el futuro tendencial de las coberturas naturales de esta cuenca es poco prometedor, existiendo una propensión al fuerte crecimiento de coberturas de estados intermedios como los herbazales y arbustales, los cuales brindan protección al suelo, pero reducen la biodiversidad.

Urge el desarrollo de acciones concretas que brinden conservación y recuperación de las áreas del PNN Nevado del Huila y del DRMI Cerro Banderas Ojo Blanco, encaminadas a la restauración de los bosques nativos alto andinos y de Subpáramo.

Respecto a las zonas secas si bien las coberturas de arbustales y herbazales son propias de estos espacios, se debe propender por una mayor conectividad entre ellos y el establecimiento de áreas de bosque seco con tamaños adecuados.

1.2.1.5. Conflicto por uso de las tierras

Para el análisis de la tendencia de las áreas en conflictos por uso de las tierras, se evaluaron las condiciones que limitan los usos del suelo mediante la aplicación, de la metodología de Capacidad de Uso de las Tierras, confrontada con la cobertura de los suelos resultado de la interpretación de imágenes y aplicando la metodología Corine Land Cover.

Para analizar la tendencia de las áreas en conflictos de uso del suelo se realizó un análisis multitemporal, iniciando con la información existente para los años 2002, 2009, 2012, 2018, de las coberturas de la tierra IDEAM y el mapa de capacidad de uso de las tierras generado por el POMCA (2023); como esta información es de tipo cartográfico se logró realizar el cruce entre las temáticas, ver Figura 1.39, Figura 1.40, Figura 1.41, Figura 1.42, esta intersección cartográfica se realizó de acuerdo a las normas cartográficas de las entidades oficiales como IDEAM, IGAC. Luego de realizados los cruces se obtiene la información en áreas de los conflictos por uso de la tierra para las épocas mencionadas.

Otro escenario que se analizó fue el correspondiente a la época actual, con la información obtenida por el POMCA a escala 1:25.000, realizando los cruces cartográficos mencionados anteriormente; mediante estas intersecciones se obtiene la información de las áreas con conflictos, como se puede apreciar en la Figura 1.43.

Para realizar la proyección de los escenarios 2025, 2028, 2033, se tomaron como referencia la información generada de conflictos de usos de los suelos en los años 2002, 2009, 2012, 2018, 2023. Los escenarios proyectados no son de tipo cartográfico, en cambio se aplicó estadísticas usando la fórmula pronóstico.

PRONOSTICO (x , conocido $_y$, conocido $_x$)

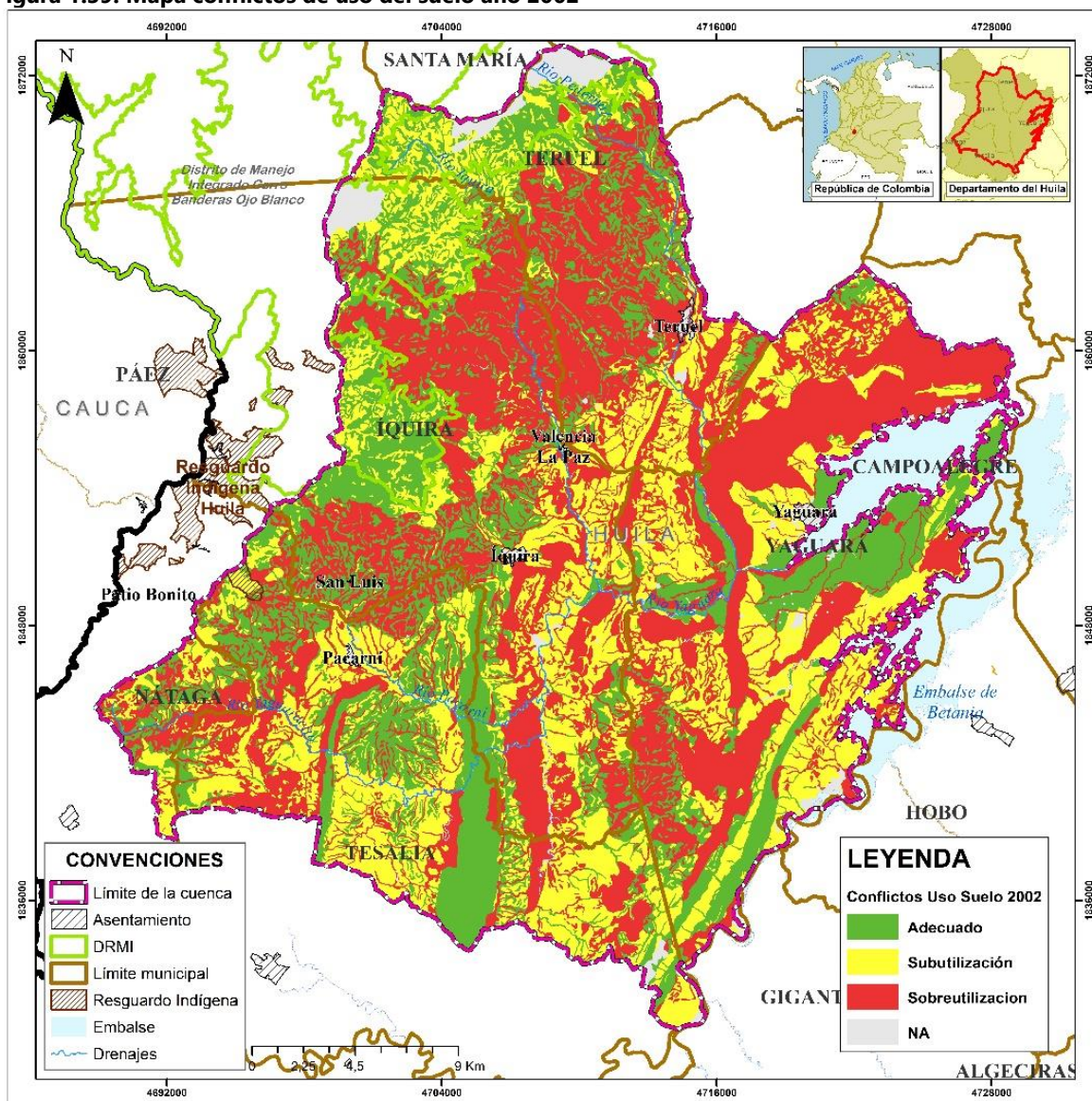
x: Año a proyectar 2025, 2028, 2033

Conocido y: Valores conocidos área en hectáreas o porcentaje de los años 2002, 2009, 2012, 2018, 2023.

Conocido x: Años de los cuales se tiene información 2002, 2009, 2012, 2018, 2023.

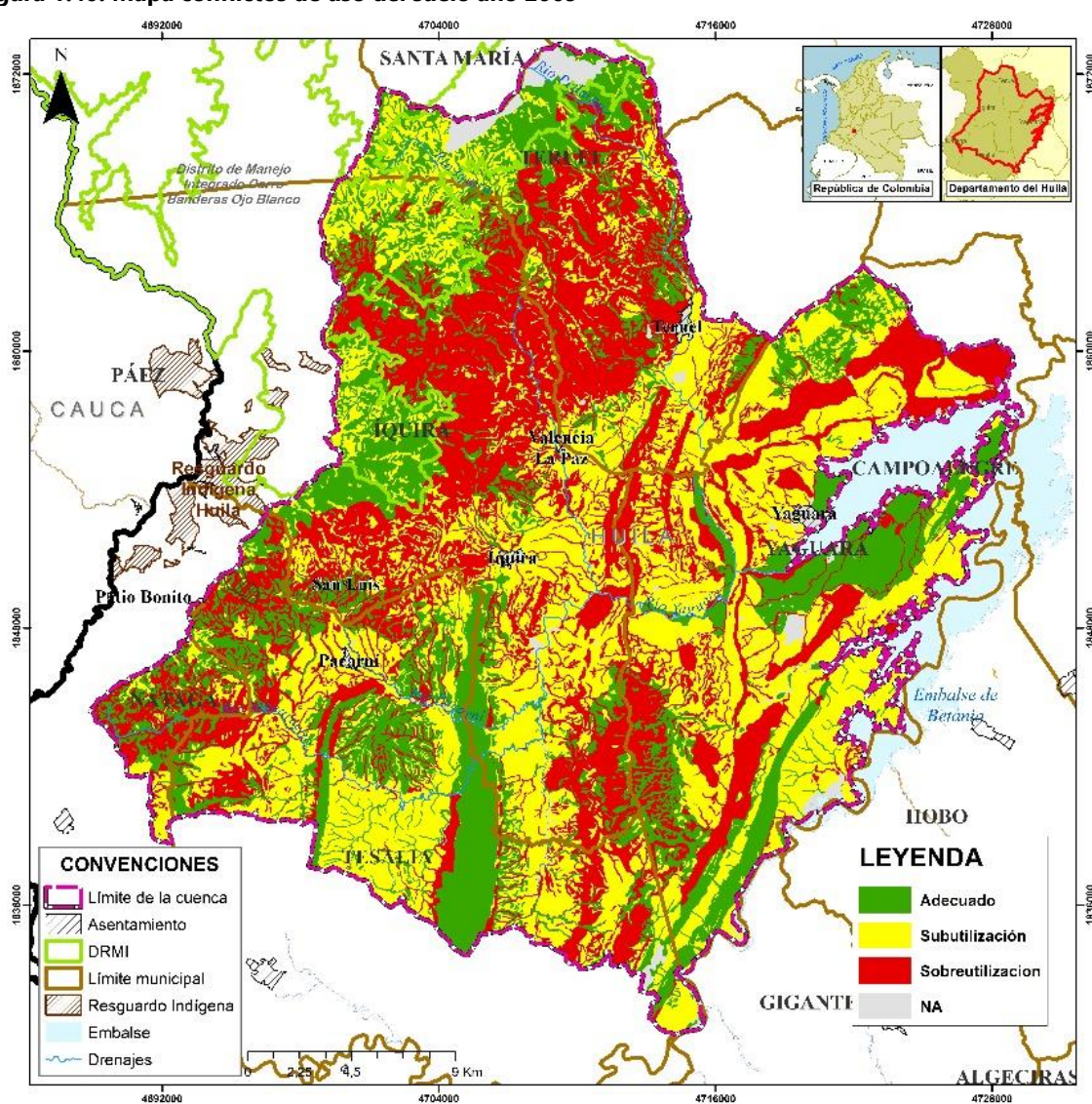
Para determinar las áreas en conflicto se utilizó el indicador sugerido por la guía metodológica, el cual se denomina “Porcentaje de las áreas con conflictos por uso del suelo”, éste se construye a partir de lo expuesto anteriormente.

Figura 1.39. Mapa conflictos de uso del suelo año 2002



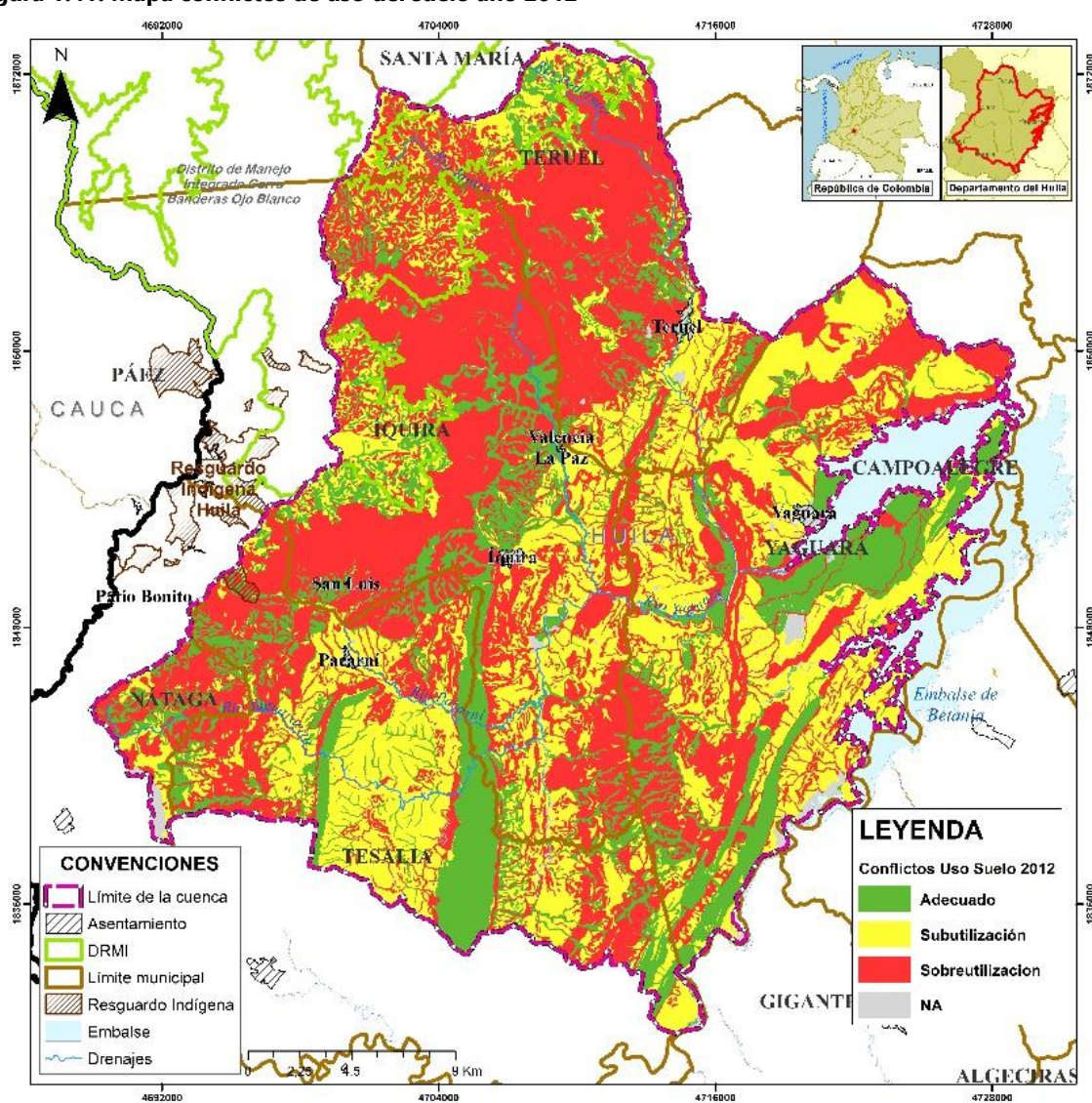
Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

Figura 1.40. Mapa conflictos de uso del suelo año 2009



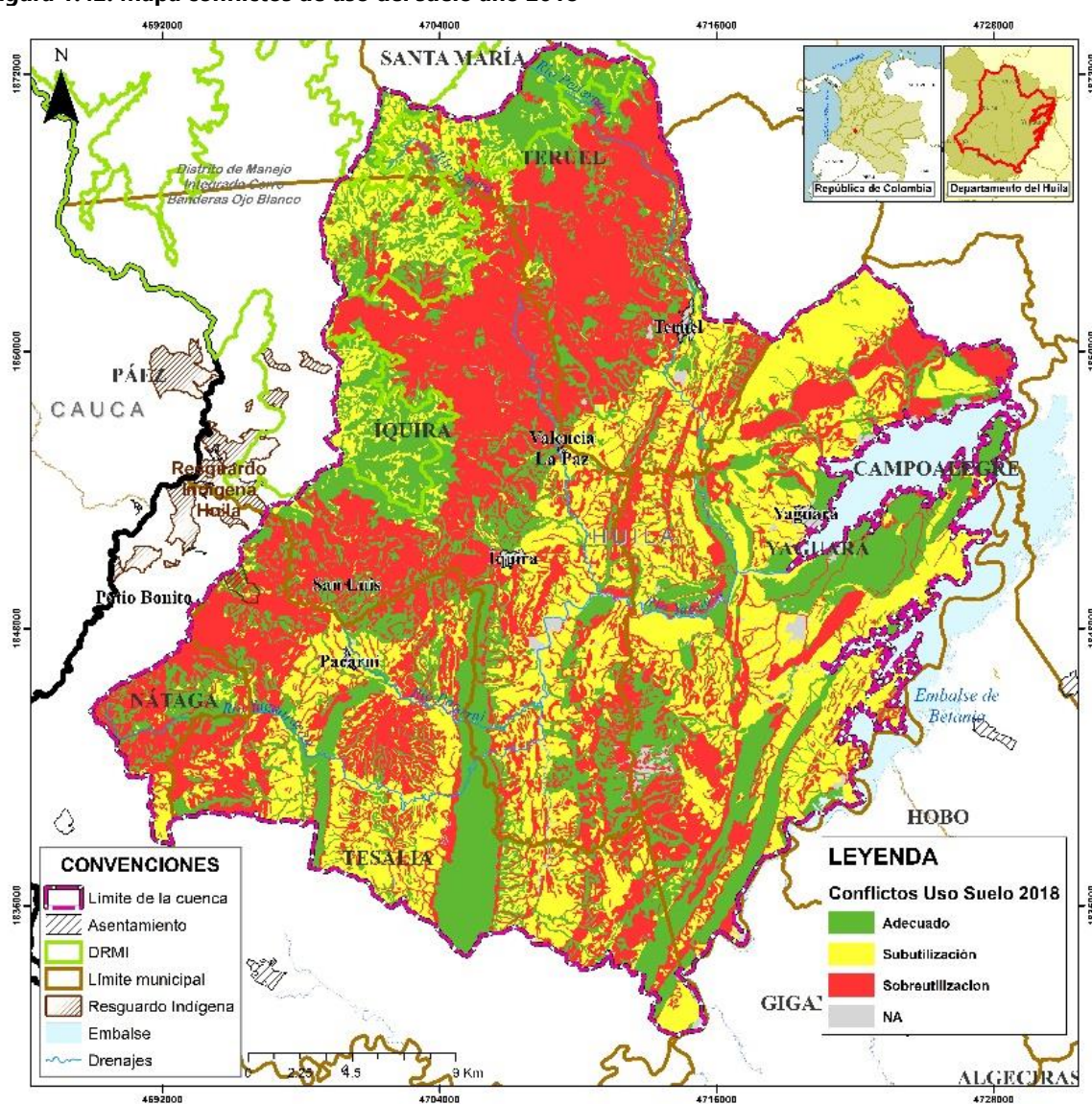
Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

Figura 1.41. Mapa conflictos de uso del suelo año 2012



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

Figura 1.42. Mapa conflictos de uso del suelo año 2018



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

CONVENCIONES

- Límite de la cuenca
- Asentamiento
- DRMI
- Límite municipal
- Resguardo Indígena
- Embalse
- Drenajes

LEYENDA

Conflictos Uso Suelo 2023

- Adecuado
- Subutilización
- Sobreutilización
- No Aplica

Con base en la información anterior, para realizar el análisis de las tendencias de conflicto por uso de las tierras se parte de dos situaciones: la primera que tiene como insumos los mapas de capacidad de usos de las tierras y coberturas generados por el POMCA, del análisis espacial de las dos capas se construyen los conflictos por usos inadecuados del suelo año 2023; la segunda situación toma como insumos las capas de Coberturas de la Tierra (CLC) IDEAM 2002, 2009, 2012, 2018 y capacidad de usos de las tierras (POMCA) del análisis espacial de estas capas se obtienen los mapas de conflictos para los años mencionados. Con la información generada en los ítems anteriores se procede a proyectar los escenarios tendenciales de los conflictos de uso del suelo para los años 2025, 2028 y 2033.

Tabla 1.28. Conflictos uso de las tierras años 2002, 2009, 2012, 2018, 2023

Conflicto	Conflictos 2002		Conflictos 2009		Conflictos 2012		Conflictos 2018		Conflictos 2023	
	Área ha	Área %	Área ha	Área %	Área ha	Área %	Área ha	Área %	Área ha	Área %
Adecuado	24.416,59	27%	23.719,53	27%	18.817,16	21%	27064,41	30%	13.443,15	15%
Subutilización	26.423,62	30%	33.791,76	38%	29.008,34	32%	26.434,17	30%	31.451,90	35%
Sobreutilización	35.991,58	40%	29.911,88	33%	40.078,40	45%	34.517,21	39%	43.183,74	48%
No Aplica	2.644,81	3%	2.053,45	2%	1.572,71	2%	1.460,82	2%	1.397,81	2%
Total, general	89.476,61	100%	89.476,61	100%	89.476,61	100%	89.476,61	100%	89.476,61	100%

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

De la anterior tabla se puede apreciar que para los años 2002, 2007 las áreas en uso adecuado se mantienen en 27%, para el año 2012 bajan al 21%, en el 2018 aumentan 9 puntos alcanzando el 30% y en el 2023 caen al 15%. Este comportamiento indica que las zonas, en las cuales la capacidad de uso está acorde con las actividades agrícolas, pecuarias, forestales y de protección de la naturaleza se ha reducido.

El conflicto por subutilización para el año 2002 es del 30%, en el 2009 aumenta al 38%, 2012 cae al 32%, para el 2018 desciende dos puntos situándose en 30% y en el 2023 aumenta al 35%. Las cifras expuestas indican que las áreas donde capacidad de uso de la tierra dominante corresponde a un nivel inferior de intensidad de uso, ha venido en aumento. Ver Tabla 1.28.

El conflicto por sobreutilización en el año 2002 cubría el 40% de la cuenca, en el año 2009 cae 7 puntos situándose en el 33%, en el año 2012 aumenta llegando al 45%, en lo que respecta al 2018 desciende al 39% y en el 2023 sube al 48%. Las cifras expuestas indican que las áreas donde el uso actual dominante es más intenso en comparación con la capacidad natural asignado a las tierras han venido aumentando a través del tiempo. Ver Tabla 1.28.

De acuerdo con el análisis tendencial realizado para los años 2025, 2028, 2033, el uso adecuado disminuye en 3% durante los años proyectados, lo cual indica que las áreas donde los sistemas agrícolas, agro silvícolas, ganadería y forestales, que están acordes con la capacidad de uso de los suelos tendrán una disminución en un porcentaje aceptable. El conflicto por subutilización se mantendrá estable en el corto y mediano plazo con el 34% y en el largo plazo aumentará 1%. Los conflictos por sobreutilización presentan un escenario prospectivo de crecimiento del 3% proyecciones indican que la sobreutilización aumentara en relación con el uso adecuado y la subutilización. Para apreciar mejor la prospectiva de los conflictos por uso de los suelos se presenta en 0, Tabla 1.30.

Tabla 1.29. Tendenciales conflictos uso del suelo en área expresada en hectáreas, años 2025, 2028, 2023

Conflicto	Conflictos 2025	Conflictos 2028	Conflictos 2033
	Área ha	Área ha	Área ha
Adecuado	17.266,17	16.226,99	14.495,03
Subutilización	30.409,68	30.652,57	31.057,37
Sobreutilización	40.706,98	41.683,32	43.310,54

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

Tabla 1.30. Tendenciales conflictos uso del suelo en porcentaje años, 2025, 2028, 2023

Conflicto	Conflictos 2025	Conflictos 2028	Conflictos 2033
	Área %	Área %	Área %
Adecuado	19%	18%	16%
Subutilización	34%	34%	35%
Sobreutilización	45%	46%	48%

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

A partir de las tendencias estimadas se puede afirmar que:

- ❖ Durante el periodo 2002, 2009, 2018 se presentó el aumento más significativo de las áreas en uso adecuado.
- ❖ Durante los años 2002, 2012, 2018, se registran los valores más altos del conflicto por sobreutilización.
- ❖ Durante los años 2009, 2012, 2023, se registran los valores más altos del conflicto por subutilización.
- ❖ Los datos de conflictos de uso del suelo, que mejor comportamiento presentaron fue en el 2008, con un valor aceptable de uso adecuado del 27% y el valor más bajo de sobreutilización del 33%, con respecto a la serie de datos analizados.
- ❖ Los datos del año 2023 con el uso adecuado cayendo en 15% y la sobreutilización en aumento en 48%, son indicadores que las actividades agrícolas, pecuarias pueden generar deterioro en la salud y calidad del suelo.
- ❖ En la cuenca se debe fortalecer la protección de las zonas con coberturas naturales y trabajar en la implementación de sistemas forestales productores, protectores, sistemas agrosilvícolas, agroforestales.
- ❖ La tendencia del uso adecuado muestra una disminución del 3%, para el escenario de 10 años proyectados.
- ❖ La tendencia de la sobreutilización muestra un aumento del 3%, para el escenario de 10 años proyectados.
- ❖ La tendencia de la subutilización muestra un aumento del 1%, para el escenario de 10 años proyectados.

1.2.2. Escenarios tendenciales relacionados con las condiciones de riesgo en la cuenca

Los escenarios tendenciales correspondientes al componente de gestión del riesgo son proyecciones a futuro de los eventos amenazantes evaluados en el POMCA de acuerdo con los indicadores proyectables. Los insumos priorizados para evaluar los escenarios

tendenciales de gestión del riesgo de la cuenca del río Yaguará se pueden observar en la Figura 1.44, a fin de tener una visión integral a un horizonte de tiempo hasta el año 2040.

Figura 1.44. Insumos para evaluar los escenarios tendenciales – gestión del riesgo



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022.

En el presente numeral, se expone las tendencias de las variables contribuyentes a la generación de amenazas, seguido de la proyección de la configuración del riesgo para cada uno de los eventos evaluados en el POMCA del río Yaguará.

1.2.2.1. Tendencias de las variables contribuyentes a la generación de amenaza

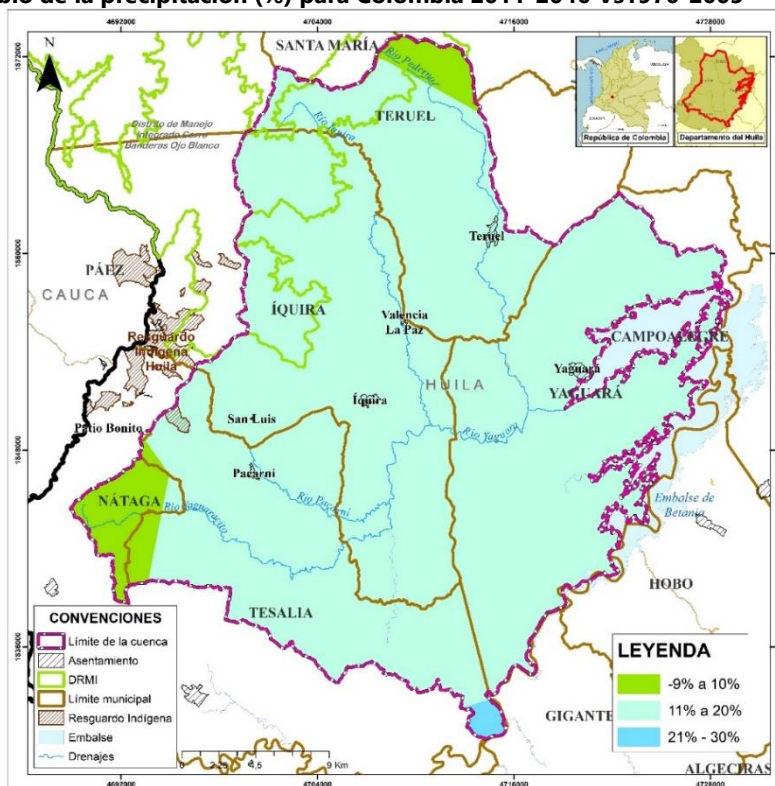
Las tendencias de las variables contribuyentes a la generación de amenazas sobre la cuenca del río Yaguará se determinaron por medio de la herramienta del sistema de información geográfica, la cual realizó la proyección de las variables climáticas (precipitación y temperatura) y el patrón de conversión de las coberturas de la tierra para los años 2025, 2028 y 2033.

1.2.2.1.1. Precipitación

El escenario tendencial a corto, mediano y largo plazo propuesto para el cambio de precipitación se elaboró a partir del mapa de escenarios de cambio climáticos del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM correspondiente a “Cambio de la precipitación para Colombia (%) para el 2011-2040 vs 1976-2005” publicada en el marco de la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático.

Se observa en la Figura 1.45 que para un 95% de la cuenca hidrográfica del río Yaguará, se presenta incremento de la precipitación entre 11% al 20% durante el período 2011-2040; es decir, un aumento del 0,5% por año.

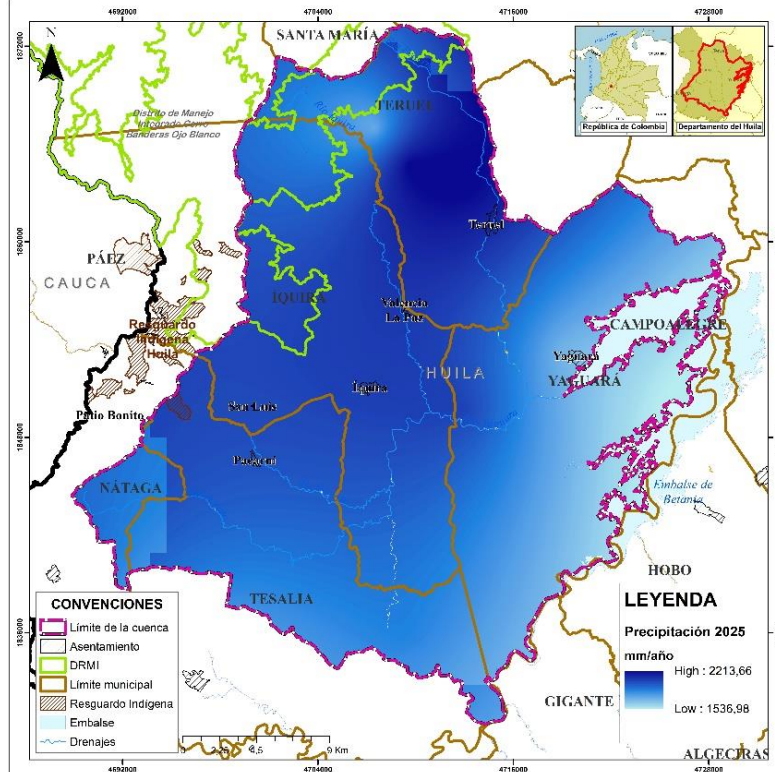
Figura 1.45. Cambio de la precipitación (%) para Colombia 2011-2040 Vs1976-2005



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022, adaptado del IDEAM & PNUD (2015)

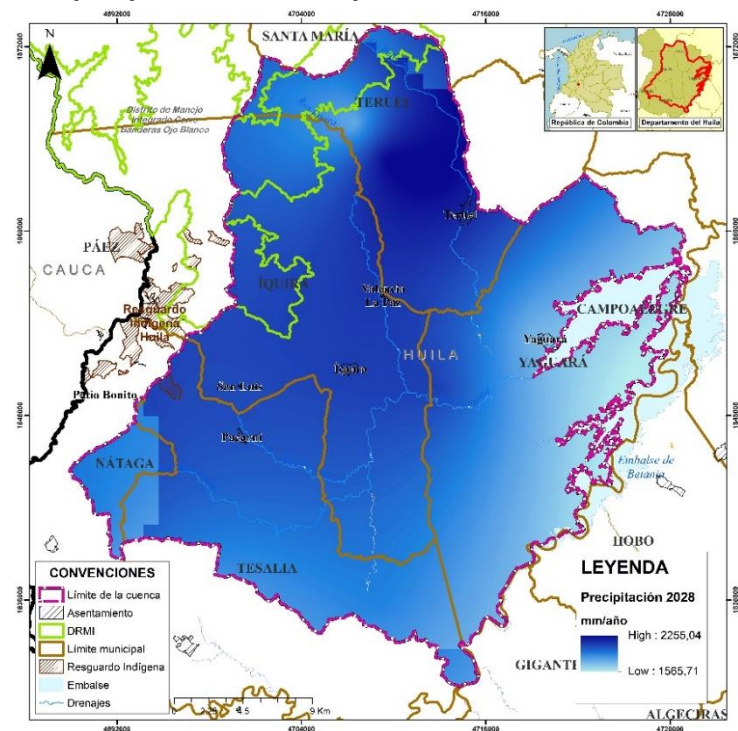
Para el año 2025, la precipitación en la cuenca del río Yaguará, pasó de un rango de 1.410 a 2.146 mm por año a 1.536 a 2.213 mm por año (Figura 1.46). En el año 2028 se estima que el rango de precipitación estará entre los 1.565 a 2.255 mm por año (Figura 1.47) y; para el 2033 entre 1.594 y 2.296 mm por año (Figura 1.48).

Figura 1.46. Escenario de precipitación a corto plazo (2025)



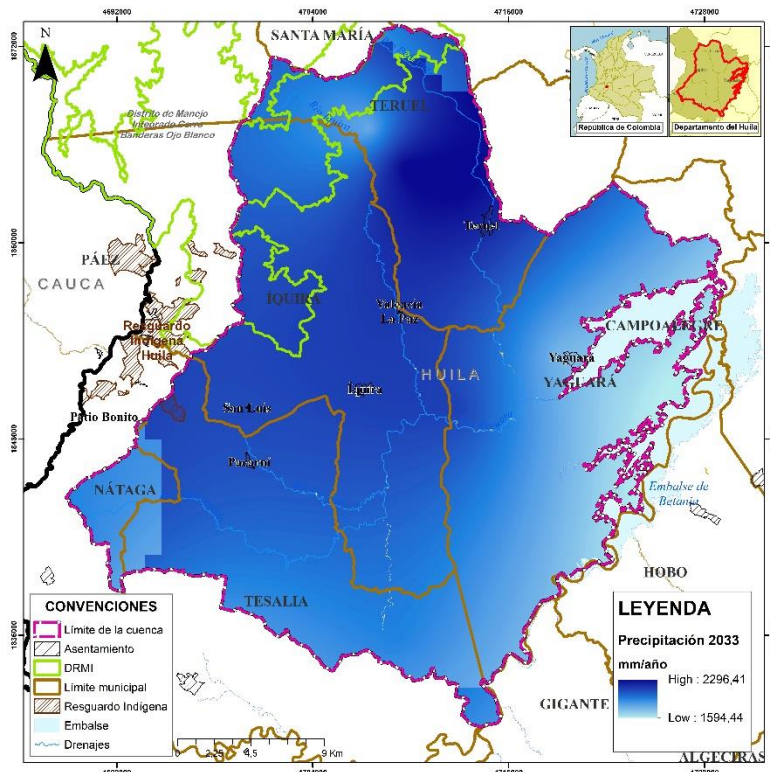
Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022, adaptado de IDEAM & PNUD (2015)

Figura 1.47. Escenario de precipitación a mediano plazo (2028)



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022, adaptado de IDEAM & PNUD (2015).

Figura 1.48. Escenario de precipitación a largo plazo (2033)



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022, adaptado de IDEAM & PNUD (2015).

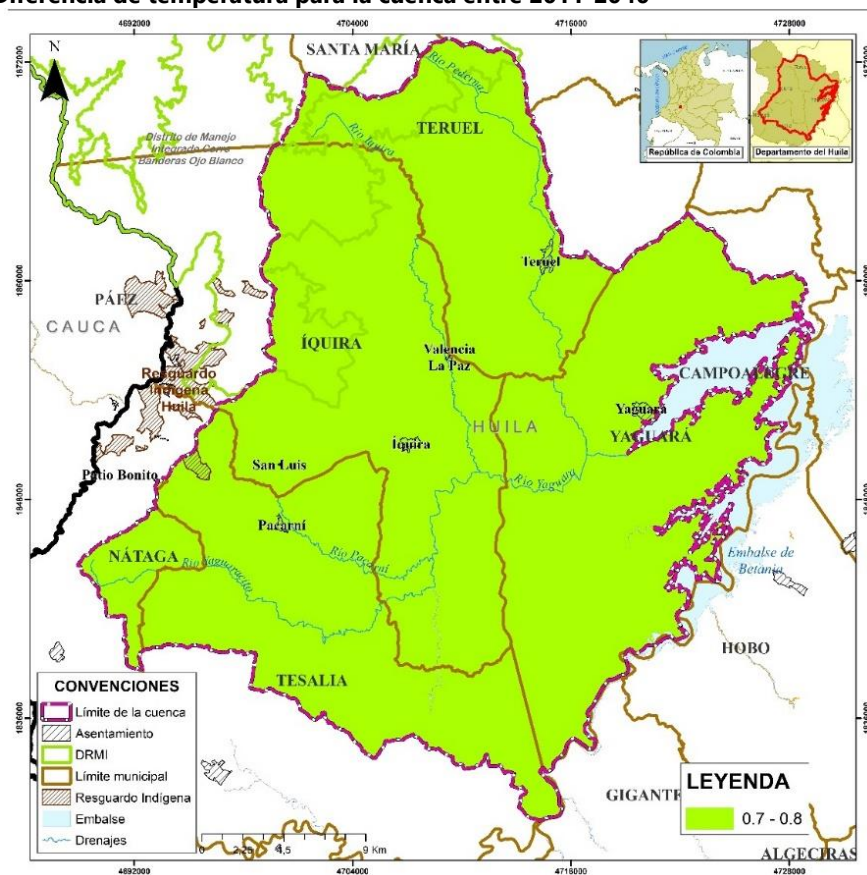
1.2.2.1.2. *Temperatura*

El escenario tendencial a corto, mediano y largo plazo propuesto para la diferencia de temperatura se elaboró a partir del mapa de escenarios de cambio climáticos del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM correspondiente a “Diferencia de temperatura para Colombia (%) para el 2011-2040 vs 1976-2005” publicada en el marco de la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático en 2015.

Se observa en la Figura 1.49 que en la totalidad de la cuenca hidrográfica del río Yaguará, se presenta incremento de temperatura media del aire entre los 0,7 °C hasta los 0,8 °C durante el período 2011-2040.

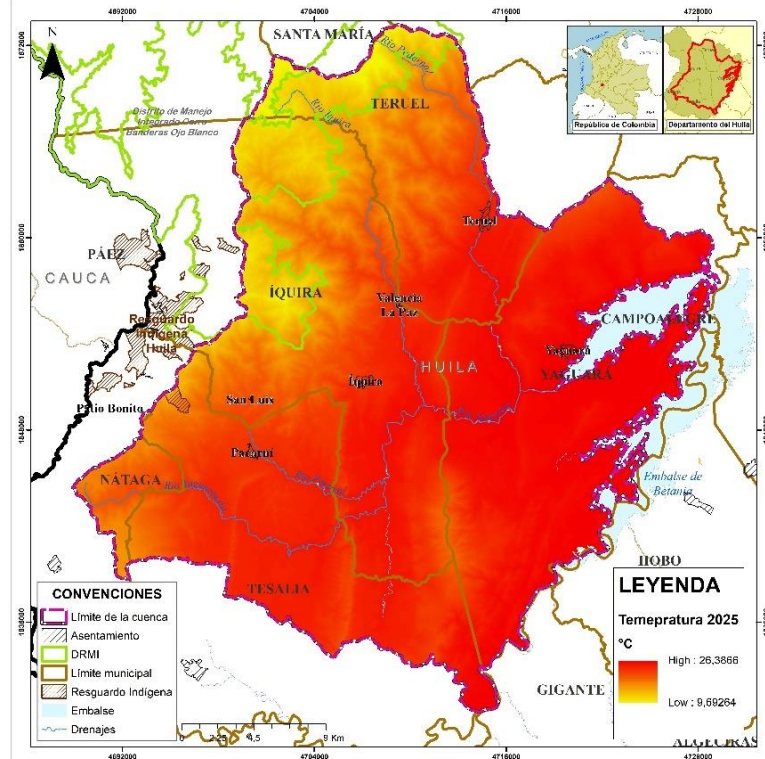
Los escenarios de cambio obtenido para la cuenca objeto de ordenación indica que en el año 2025, la temperatura estaría entre un rango de 9,693 a 26,387 °C (Figura 1.50), para el año 2028 se estima un rango los 9,699 a 26,406 °C (Figura 1.51) y; para el 2033 entre 9,712 a 26,439 °C por año (Figura 1.52).

Figura 1.49. Diferencia de temperatura para la cuenca entre 2011-2040



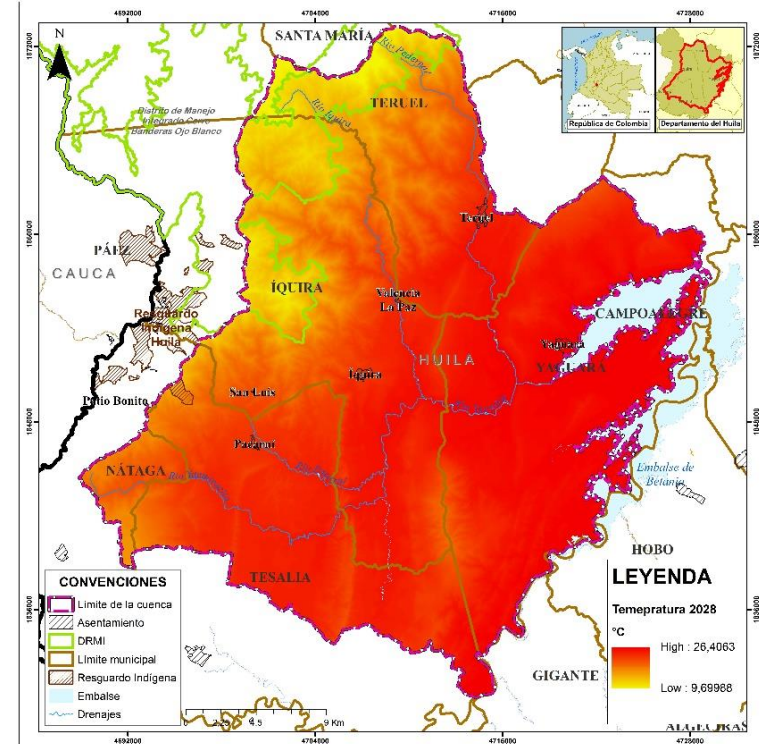
Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022, a partir de información IDEAM (2015)

Figura 1.50. Escenario de temperatura a corto plazo (2025)



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022, adaptado de IDEAM & PNUD (2015).

Figura 1.51. Escenario de temperatura a mediano plazo (2028)



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022, adaptado de IDEAM & PNUD (2015).

1.2.2.1.3. Coberturas naturales

Los resultados de este proceso, se describieron en la sección 1.2.1.3 del presente documento.

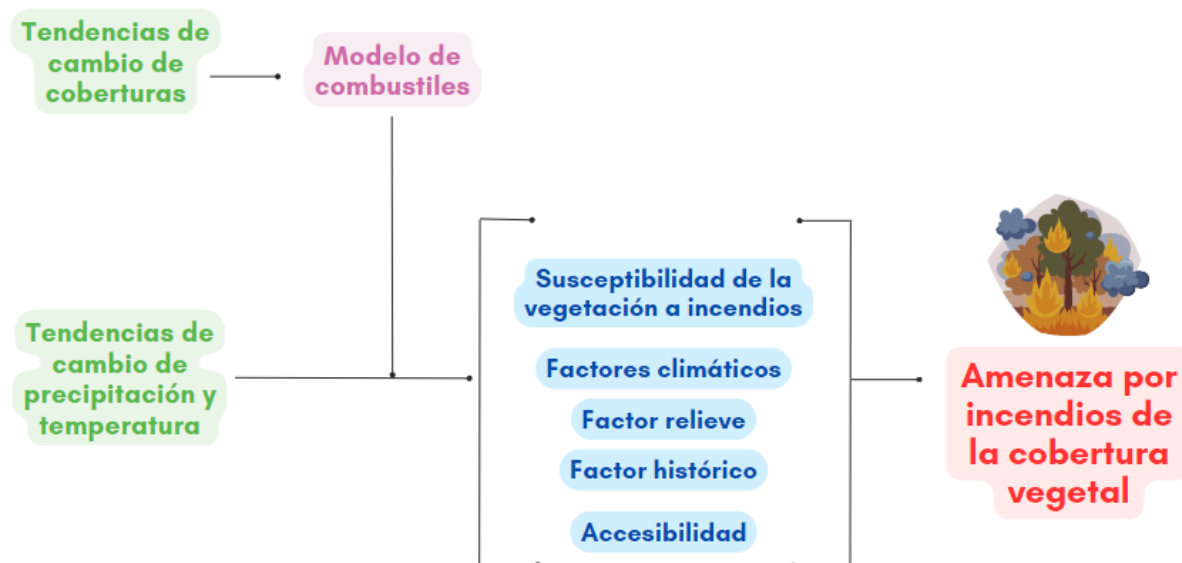
1.2.2.2. Escenarios tendenciales asociados a la gestión del riesgo

A continuación, se realiza el análisis tendencial para la cuenca del río Yaguará con los indicadores proyectables seleccionados, para lo cual se hizo uso de la cartografía temática y de las tendencias de las variables contribuyentes a la generación de amenaza (precipitación, temperatura y coberturas naturales); con el fin de proyectar a futuro las condiciones del área de la cuenca objeto a ordenar, sin ninguna intervención y manejando la misma dinámica socioeconómica actual.

1.2.2.2.1. Incendios de la cobertura vegetal

Los escenarios tendenciales asociados a los incendios de la cobertura vegetal de la cuenca se determinaron siguiendo la metodología del IDEAM (2011), como se observa en la Figura 1.53.

Figura 1.53. Metodología para la estimación de la amenaza por incendios en los escenarios tendenciales



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022, adaptado de IDEAM (2011).

A continuación, en la Tabla 1.31, la Figura 1.54, la Figura 1.55 y la Figura 1.56 se presenta la zonificación de la amenaza por incendios de la cobertura forestal para los tres escenarios tendenciales, en el corto (2025), mediano (2028) y largo plazo (2033).

Se puede observar en la Tabla 1.31 que la amenaza alta por incendios de la cobertura vegetal sobre la cuenca del río Yaguará disminuyó en un 18,73% en el escenario a corto plazo, un 19,65% a mediano plazo y un 19,62% a un largo plazo; este comportamiento se le atribuye al incremento de precipitaciones proyectados sobre el área de la cuenca y las variaciones de la temperatura para los tres escenarios, como se evidenció anteriormente.

Tabla 1.31. Áreas en condición de amenaza por incendios multiescenario

Amenaza por incendios de la cobertura vegetal	2020		2025		2028		2033	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Alta	51.193,15	57,21	34427,11	38,48	33.608,99	37,56	33.629,88	37,59
Media	15.208,06	17,00	35483,60	39,66	35.456,05	39,63	35.435,17	39,60
Baja	23.208,39	25,79	19.565,89	21,87	20.411,56	22,81	20.411,54	22,81
Total	89.476,60	100	89.476,60	100	89.476,60	100	89.476,60	100

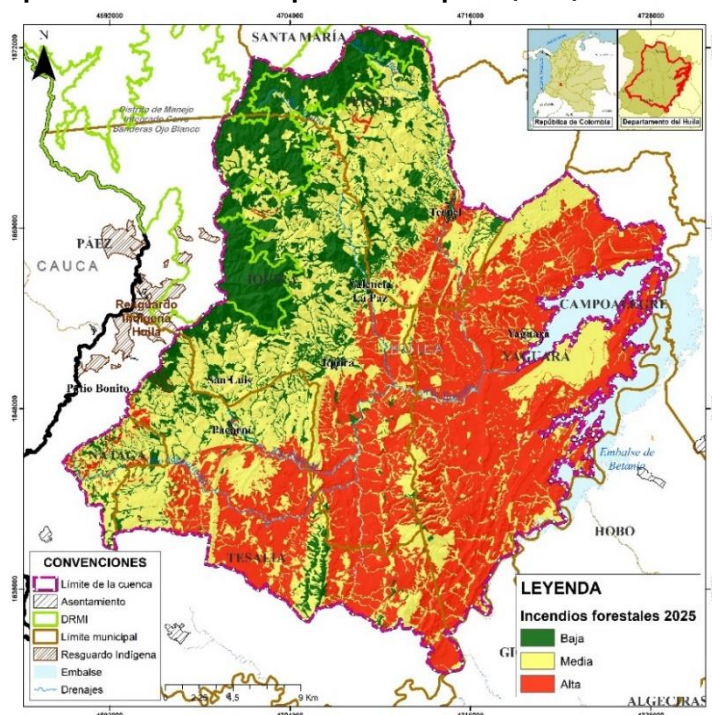
Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022.

El municipio de Yaguará es el área que presenta en gran medida una alta amenaza por este tipo de evento, específicamente sobre las veredas Upar, El Viso, La Paz, Alto de la Hocha, Arenoso, Bajo Mirador, Flandes, Jaguar, La Floresta, Letrán y Vilú. Seguido de los municipios de Íquira en las veredas El Chaparro, Santa Bárbara, Limonar y Santa Lucia; y municipio de Tesalia en las veredas Potrerogrande, El Dave, Los Yuyos y Piedra Gorda.

Respecto a la amenaza media, incremento un 22,70% para el año 2025, 22,25% en el 2028, y 23,00% en el 2033. Este nivel de amenaza se presenta en gran parte del municipio de Íquira en las veredas El Recreo, Potreritos, Cachimbo, Alto Damitas, Buenos Aires, San Luis, Santa Barbara, Santa Lucia y Limonar; el municipio de Tesalia sobre las veredas Piedra Gorda, Los Yuyos, El Dave y Potrerogrande, en el municipio de Yaguará en Vilú, y el municipio de Nátaga en las veredas Buena Vista, Los Laureles, Las Honduras, El Teniente, el Triunfo y El Orozco.

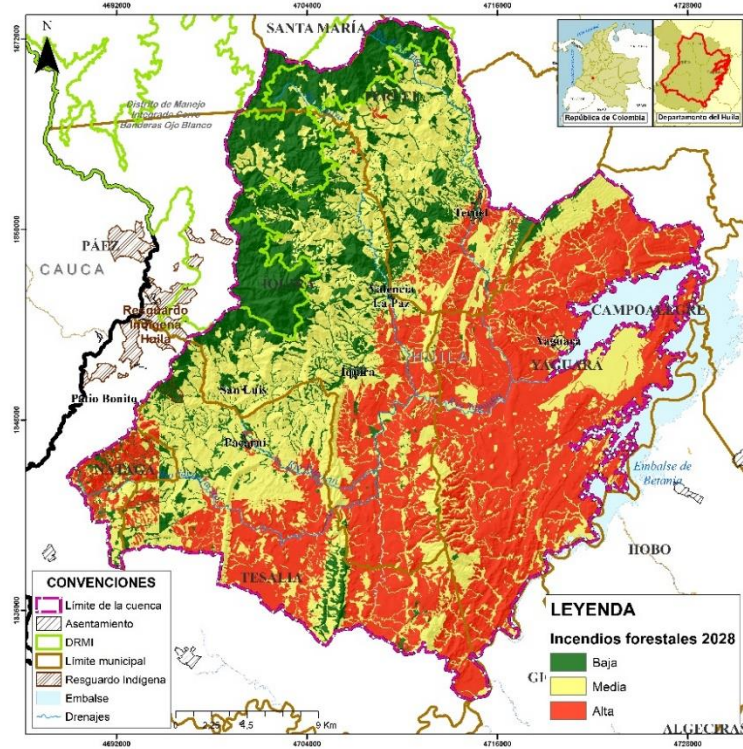
El análisis del riesgo se realiza de manera integral para los tres escenarios identificando los posibles impactos por los incendios de la cobertura vegetal en el corto, mediano y largo plazo, con el fin de generar conocimiento de esta amenaza a las comunidades y fortalecer los mecanismos de respuesta ante un evento de este tipo, principalmente en las veredas más susceptibles al presente tipo de amenaza.

Figura 1.54. Amenaza por incendios estimada para el corto plazo (2025)



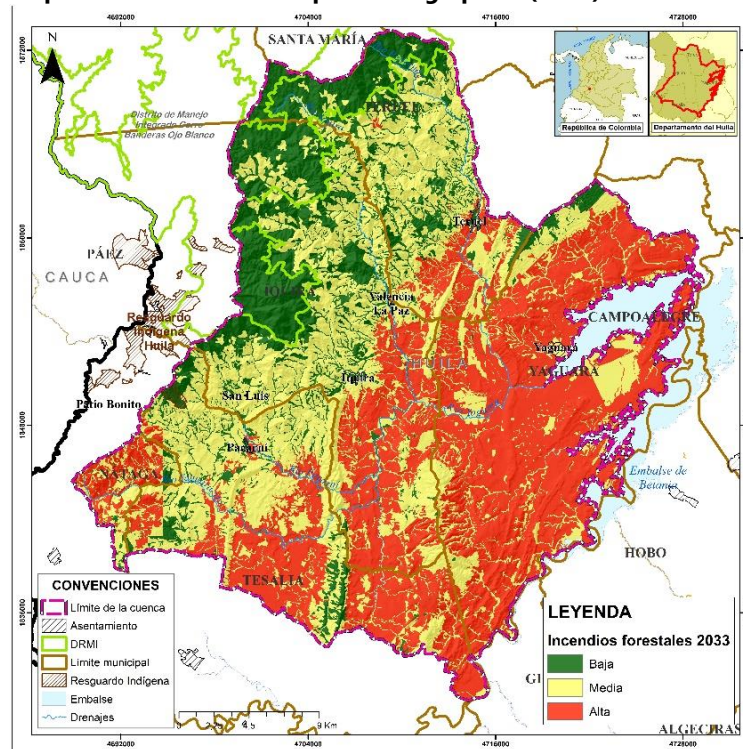
Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022.

Figura 1.55. Amenaza por incendios estimada para el mediano plazo (2028)



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022.

Figura 1.56. Amenaza por incendios estimada para el largo plazo (2033)



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022.

Tabla 1.32. Análisis del riesgo en el corto, mediano y largo plazo por incendios de la cobertura vegetal (síntesis)

Criterio	Descripción
Probabilidad de ocurrencia (Po)	Los incendios de la cobertura vegetal tienen una mayor probabilidad de ocurrencia en períodos de bajas precipitaciones junto a las altas temperaturas, y su origen se puede asociar a actividades antrópicas, como la adecuación del terreno para desarrollar o expandir actividades agropecuarias.
Exposición a eventos amenazantes (EEA)	La exposición a este tipo de evento se extiende en gran parte del área de la cuenca, principalmente por el tipo de cobertura natural que predomina, como lo son aquellas asociadas áreas seminaturales y territorios agrícolas.
Aspectos contribuyentes a la generación de amenazas (ACA)	Los aspectos contribuyentes a la generación de amenazas por incendios de la cobertura vegetal en la cuenca son de origen natural y antrópico, contemplando las variaciones climáticas que influyen, como la precipitación y la temperatura, la vegetación con características inflamables, el crecimiento poblacional que demanda más bienes y recursos naturales, presionan a la adecuación de nuevas áreas para el sustento y producción, y prácticas que generan el inicio de los incendios. La interacción entre estos aspectos, generan las condiciones propicias para la generación, propagación y frecuencia de este tipo de eventos.
Índice de daño (ID)	El índice de daño causado por los incendios de la cobertura vegetal varía entre alta a media, generando repercusiones sobre aspectos ambientales y socioeconómicos en la cuenca, como pérdida de fauna y flora en el ecosistema y los daños sobre las áreas en las cuales se desarrollan actividades agrícolas y pecuarias.

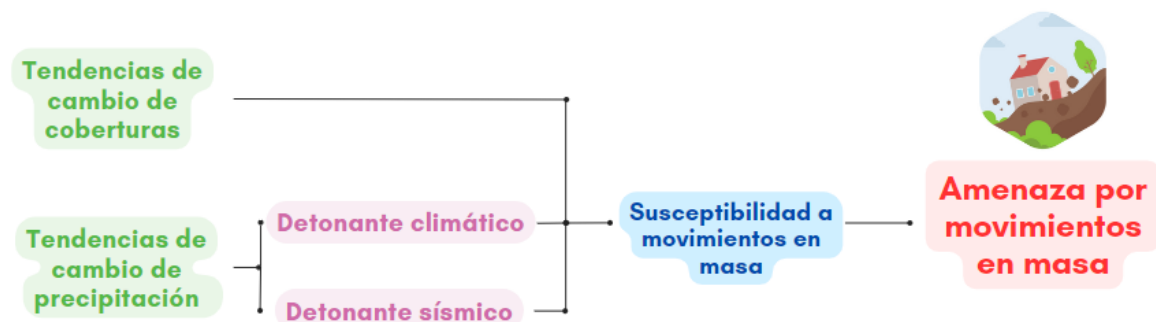
Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022.

Si bien la probabilidad de ocurrencia por este tipo de evento es baja, la intensidad puede incrementar en los escenarios a corto, mediano y largo plazo; esto se atribuye a las condiciones generadas a futuro por el cambio climático, como las variaciones de las condiciones climáticas extremas, intensificación de los vientos y la afectación sobre la humedad de los componentes suelo y flora, produciendo más material combustible disponible (USGCRP, 2018). Como consecuencia, ejercerá tensión sobre la vegetación y aumentan su vulnerabilidad a los incendios, pero también afectará la recuperación de la cobertura vegetal después del evento (European Commission, 2020).

1.2.2.2. Movimientos en masa

Los escenarios tendenciales asociados a los movimientos en masa en la cuenca río Yaguará se determinaron a partir de las tendencias de precipitación, estipulado por el detonante climático y sísmico, junto a las tendencias de las coberturas naturales, como se observa en la Figura 1.57.

Figura 1.57. Metodología para la estimación de la amenaza por movimientos en masa en los escenarios tendenciales



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 202.

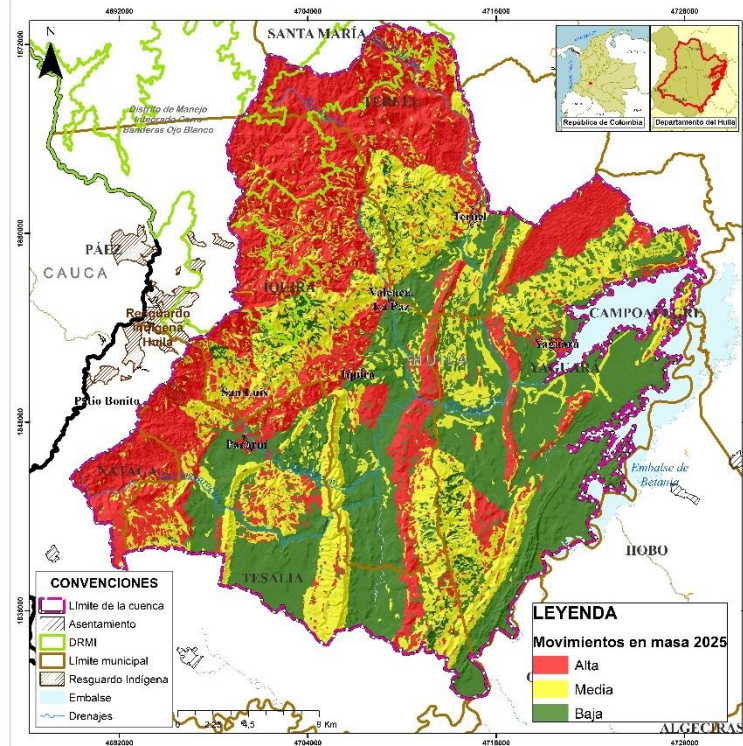
A continuación, se presenta la zonificación de la amenaza por movimientos en masa para los tres escenarios tendenciales a corto, mediano y largo plazo (años 2025, 2028 y 2033).

Tabla 1.33. Áreas en condición de amenaza por movimientos en masa multiescenario

Amenaza por movimientos en masa	2020		2025		2028		2033	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Alta	32.432,88	36,25	32.432,88	36,25	32.432,88	36,25	32.456,76	36,27
Media	25.633,58	28,65	25.633,58	28,65	26.074,80	29,14	26.050,92	29,11
Baja	31.410,14	35,10	31.410,15	35,10	30.968,93	34,61	30.968,93	34,61
Total	89.476,60	100	89.476,60	100	89.476,60	100	89.476,60	100

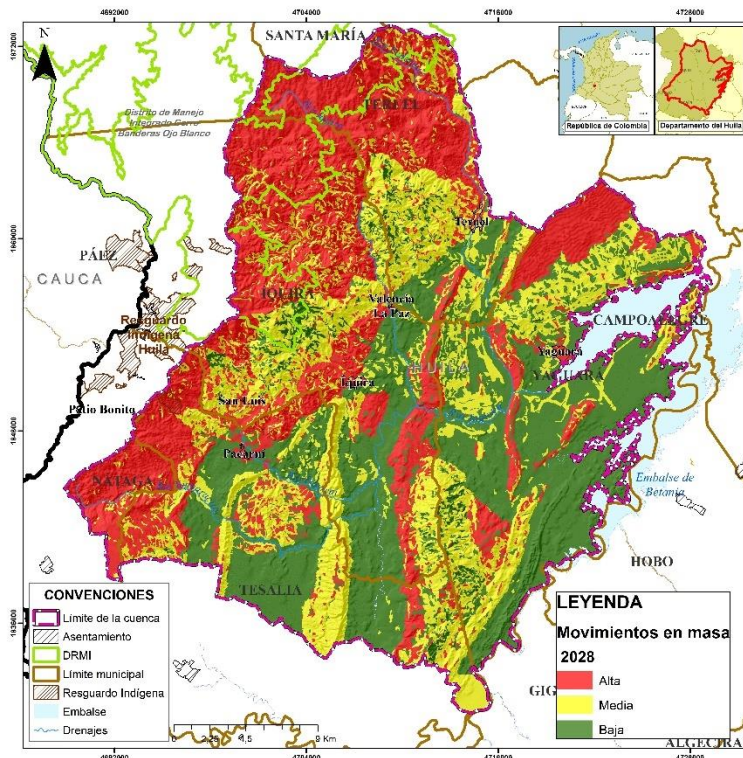
Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022.

Figura 1.58. Amenaza por movimientos en masa estimada para el corto plazo (2025)



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022.

Figura 1.59. Amenaza por movimientos en masa estimada para el mediano plazo (2028)



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022.

Mapa de la cuenca hidrográfica del río Magdalena en el departamento del Huila, Colombia, mostrando movimientos en masa en 2003. El mapa está colorido en rojo (Alta), amarillo (Media) y verde (Baja) para representar los niveles de riesgo. Incluye una leyenda con convenciones de límites y asentamientos, una escala de 0 a 9 km, y una inserción de la ubicación regional en Colombia y el Huila.

Como se evidencia en la Tabla 1.33, la tendencia de cambio de la amenaza alta es constante. Este tipo de amenaza de presentan en los municipios de Yaguará en las veredas Vilú, Flandes, Arenoso, La Floresta, Jaguar y La Paz; en el municipio de Tesalia en Espinal, La Florida, La Esperanza, Piedra Gorda., Los Yuyos, Potrerogrande y Raspayucos; en el municipio de Íquira en las veredas Santa Bárbara, Santa Lucía, El Chaparro y Limonar.

Tabla 1.34. Análisis del riesgo en el corto, mediano y largo plazo por incendios de la cobertura vegetal (síntesis)

Criterio	Descripción
Probabilidad de ocurrencia (Po)	La ocurrencia de movimientos en masa está condicionada por las condiciones hidrometereológicas, geomorfológicas y coberturas naturales propias de la cuenca. Dependiendo de la tendencia de cambio del uso del suelo o cobertura se podrá ocasionar una mayor probabilidad de ocurrencia de este tipo de amenaza en períodos de altas precipitaciones o en eventos sísmicos.
Exposición a eventos amenazantes (EEA)	La exposición a este tipo de evento podrá afectar la infraestructura vial, interrumpiendo el acceso a las veredas y el desplazamiento de la población, de igual manera pueden impactar las estructuras sociales esenciales para la población.
Aspectos contribuyentes a la	Los aspectos contribuyentes a la generación de amenazas por movimientos en masa en la cuenca son de origen natural y antrópico, contemplando las variaciones climáticas que influyen, como la precipitación y la temperatura, la geomorfología,

Criterio	Descripción
generación de amenazas (ACA)	procesos sísmicos, desarrollo de prácticas inadecuadas para el uso de suelo como quemas, intervención de las laderas, apertura de taludes, entre otros. La interacción entre estos aspectos, generan las condiciones propicias para la generación, propagación y frecuencia de este tipo de eventos.
Índice de daño (ID)	El índice de daño causado por movimientos en masa varía entre baja a alta, generando repercusiones sobre el aspecto socioeconómico en el área de la cuenca, ocasionando daños de las estructuras habitacionales y/o infraestructura social (puentes, vías, centros de salud, PTAP, entre otros), interrupción de servicios públicos y pérdidas de área donde desarrollan actividades agrícolas y pecuarias.

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022.

1.2.2.2.3. Inundaciones

La estimación de los escenarios tendenciales asociados a inundaciones se determinó a partir de las tendencias de precipitación y la geomorfología de la cuenca, con el fin de determinar la susceptibilidad a inundaciones, como se observa en la Figura 1.61.

Figura 1.61. Metodología para la estimación de la amenaza por inundaciones en los escenarios tendenciales



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 202.

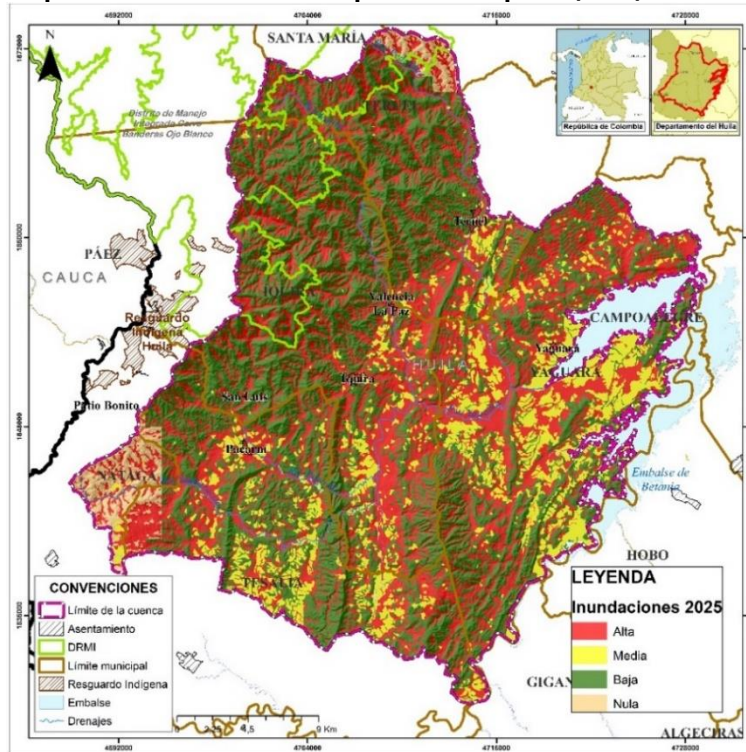
A continuación, se presenta la zonificación de la amenaza por inundaciones para los tres escenarios tendenciales a corto, mediano y largo plazo (años 2025, 2028 y 2033).

Tabla 1.35. Áreas en condición de amenaza por inundaciones multiescenario

Amenaza por movimientos en masa	2020		2025		2028		2033	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Alta	33.336,77	37,26	33.336,75	37,26	33336,75	37,26	33.495,23	37,43
Media	11.352,49	12,69	11.352,52	12,69	11.443,25	12,79	11.284,77	12,61
Baja	90,73	0,10	42.175,08	47,14	42.084,36	47,03	42.084,36	47,03
Nula	44.696,62	49,95	2.612,25	2,92	2.612,25	2,92	2.612,25	2,92
Total	89.476,60	100	89.476,60	100	89.476,60	100	89.476,60	100

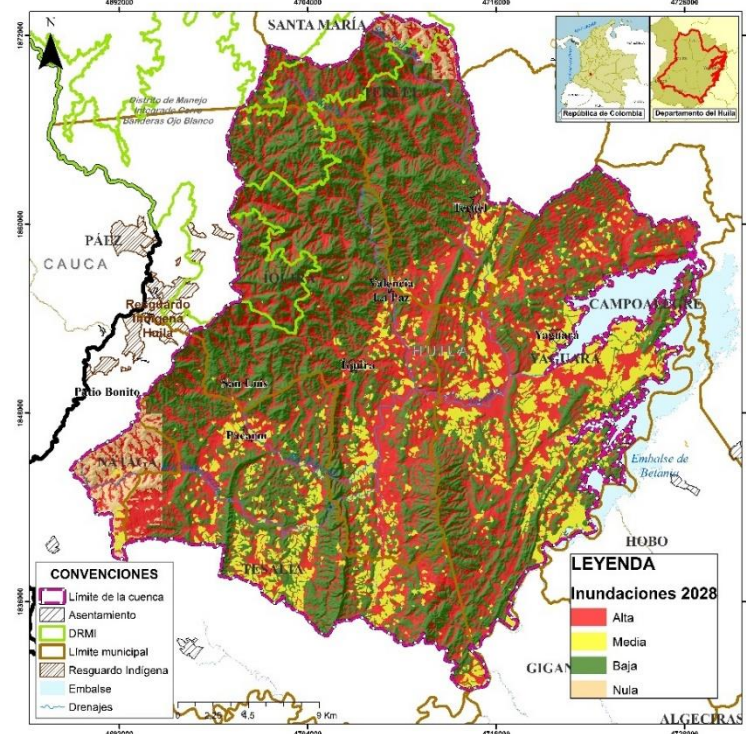
Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022.

Figura 1.62. Amenaza por inundaciones estimada para el corto plazo (2025)



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022.

Figura 1.63. Amenaza por inundaciones estimada para el mediano plazo (2028)



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022.

Mapa de inundación de la cuenca del río Cauca en 2033. El mapa muestra la cuenca del río Cauca en Colombia, con la ciudad de Bogotá en el centro. Se han delimitado las áreas de inundación por niveles de riesgo: Alta (rojo), Media (amarillo) y Baja (verde). El mapa incluye una leyenda con convenciones para límites de cuenca, asentamientos, DRI, límites municipales, resguardos indígenas, embalses y drenajes. También se muestran los departamentos de Cundinamarca, Boyacá, Santander y Huila. En la parte superior derecha, hay un mapa de inserción que muestra la ubicación de la cuenca dentro de Colombia y el departamento de Huila.

Como se observa en la Tabla 1.35 que, para la amenaza alta se mantiene constante a corto y mediano plazo, pero existe un incremento del 0,17%. En las figuras Figura 1.62, Figura 1.63 y Figura 1.64, se muestra que este tipo de amenaza se presenta distribuida en toda el área de la cuenca, concentrándose más en los municipios de Yaguará en las veredas El Viso, La Paz, Upar, Vilu, Arenoso y La Floresta; municipio de Íquira en las veredas Santa Lucía, Chaparro y Santa Bárbara; y en el municipio de Tesalia en la vereda Los Yuyos. De igual manera se evidencia que, para las zonas con amenaza media, no presenta variación a corto plazo, pero a mediano plazo se presenta un incremento un 0,10%.

En cambio, para la amenaza baja y nula, se evidencia desde el escenario a corto plazo un cambio abrupto. Para las zonas en condición de amenaza baja por inundaciones, se estima un incremento del 47% en el corto plazo, para los escenarios a mediano y largo plazo se mantienen constantes. Respecto a las zonas que no presentan amenaza por inundaciones, a corto plazo disminuye un 47%, abarcando un área de 2.612 ha; agrupados en el municipio de Nátaga.

Criterio	Descripción
Probabilidad de ocurrencia (Po)	La probabilidad de ocurrencia de inundaciones se relaciona con la intensidad de las precipitaciones, la cobertura vegetal y las propiedades físicas del suelo como la infiltración y la permeabilidad. Existe una alta probabilidad de que se presente este tipo de evento en los períodos de altas precipitaciones junto al inadecuado uso del suelo, como la deforestación.

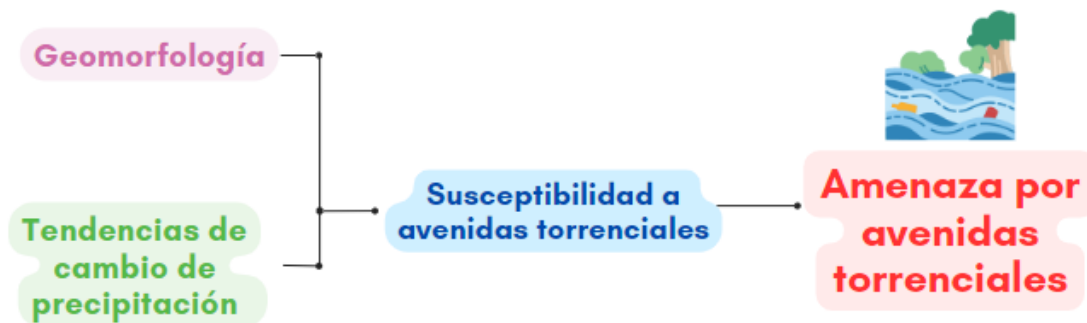
Criterio	Descripción
Exposición a eventos amenazantes (EEA)	La exposición a este tipo de evento se extiende en gran parte de la cuenca baja de la unidad hidrográfica, principalmente por el tipo de geomorfología, exponiendo a la comunidad a la afectación o pérdida de sus medios de vida
Aspectos contribuyentes a la generación de amenazas (ACA)	Dentro de los aspectos contribuyentes a la generación de amenazas se contemplan la variación en los volúmenes de precipitación; además de las condiciones de infiltración y permeabilidad del suelo; y la composición de la cobertura natural. La interacción entre estos aspectos, generan las condiciones propicias para la generación, propagación y frecuencia de este tipo de eventos.
Índice de daño (ID)	El índice de daño causado por inundación se estimaría que fuera alta, debido a que genera repercusiones sobre la población asentada en la cuenca, como la pérdida de cultivos y ganado, daños en las estructuras habitacionales, afectación en la infraestructura social, discontinuidad de los servicios e incomunicación por afectación a las vías.

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022.

1.2.2.2.4. Avenidas torrenciales

La estimación de la amenaza por avenidas torrenciales se realizó a partir de la ponderación de factores como las tendencias de precipitación y la geomorfología de la cuenca, como se observa en la Figura 1.65.

Figura 1.65. Metodología para la estimación de la amenaza por avenidas torrenciales en los escenarios tendenciales



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 202.

A continuación, en la Tabla 1.37, la Figura 1.66, la Figura 1.67 y la Figura 1.68 se presenta la zonificación de la amenaza por avenidas torrenciales para los tres escenarios tendenciales a corto (2025), mediano (2028) y largo plazo (2033).

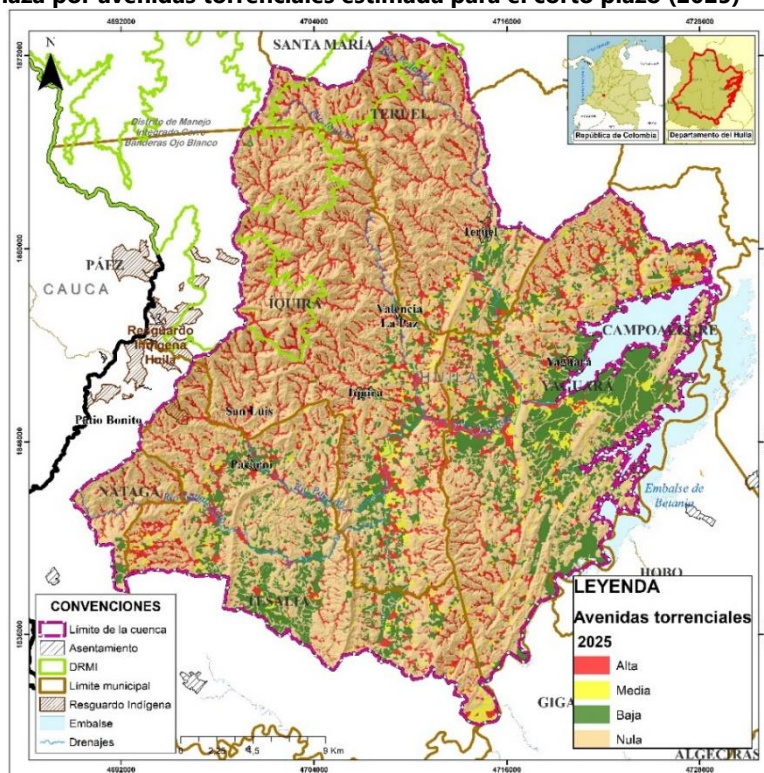
Tabla 1.37. Áreas en condición de amenaza por avenidas torrenciales multiescenario

Amenaza por movimientos en masa	2020		2025		2028		2033	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Alta	12.733,76	14,23	12.767,53	14,27	12.767,53	14,27	16.497,63	18,44
Media	3.870,23	4,33	4.032,12	4,51	17.134,75	19,15	13.404,65	14,98
Baja	13.463,44	15,05	13.267,84	14,83	379,81	0,42	379,81	0,42
Nula	59.409,17	66,40	59.409,12	66,40	59.194,52	66,16	59.194,52	66,16
Total	89.476,60	100	89.476,60	100	89.476,60	100	89.476,60	100

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022.

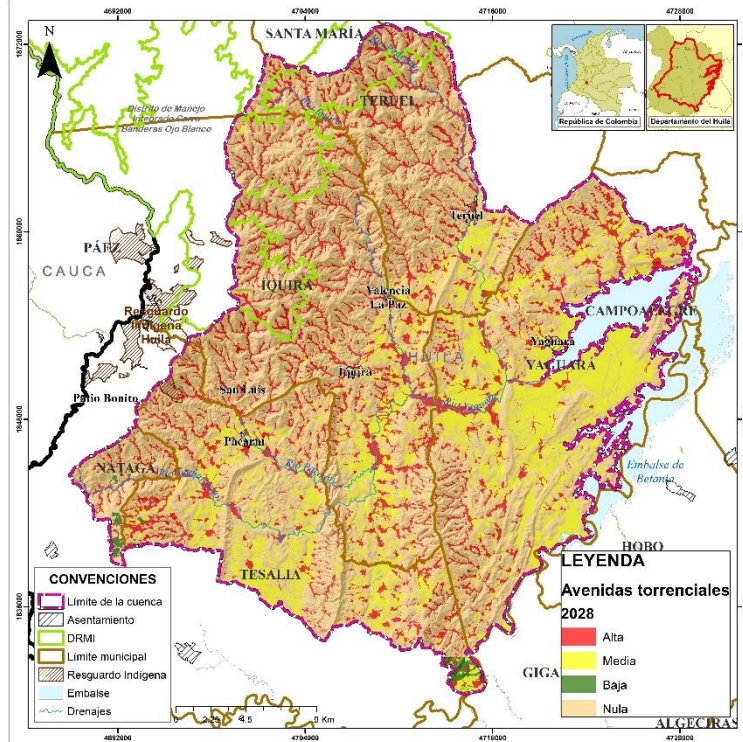
Se evidencia el incremento del 15% en las zonas que presentan una amenaza media por avenidas torrenciales en el año 2028 (escenario tendencial a mediano plazo), representando un área de 17.134 ha; al cotejar esta tendencia respecto a la amenaza baja, se estima que disminuirá proporcionalmente.

Figura 1.66. Amenaza por avenidas torrenciales estimada para el corto plazo (2025)



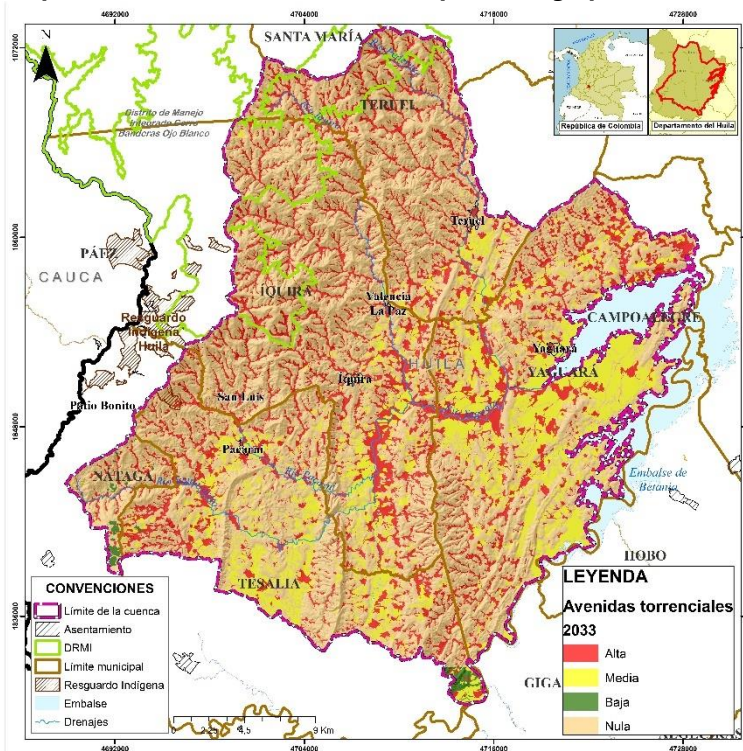
Fuente: Consorcio Quebrada Yaquerá 2022.

Figura 1.67. Amenaza por avenidas torrenciales estimada para el mediano plazo (2028)



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022.

Figura 1.68. Amenaza por avenidas torrenciales estimada para el largo plazo (2030)



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022.

Tabla 1.38. Análisis del riesgo en el corto, mediano y largo plazo por avenidas torrenciales (síntesis)

Criterio	Descripción
Probabilidad de ocurrencia (Po)	La probabilidad de ocurrencia de avenidas torrenciales se relaciona con la intensidad de las precipitaciones, la cobertura vegetal, la topografía y las propiedades físicas del suelo (infiltración y permeabilidad) y la ocurrencia de movimientos en masa.
Exposición a eventos amenazantes (EEA)	La exposición a este tipo de evento se extiende en gran parte del área de la cuenca, principalmente por la cantidad de cuerpos de agua existentes y la geomorfología presente, lo cual afectará al ecosistema por la erosión del suelo y a la comunidad asentada cerca a zonas de amenaza alta, afectándolos socioeconómicamente, generando pérdida de vidas humanas, generando la proliferación de vectores, afectación de los acueductos al deteriorar la calidad de agua para futuro uso.
Aspectos contribuyentes a la generación de amenazas (ACA)	Los aspectos contribuyentes a la generación de amenazas por avenidas torrenciales se relacionan con las variaciones hidrometeorológicas, como las altas precipitaciones, la pérdida de cobertura vegetal por malas prácticas antrópicas o extensión de las actividades agropecuarias, la infiltración y permeabilidad del suelo. La interacción entre estos aspectos, generan las condiciones propicias para la generación, propagación y frecuencia de este tipo de eventos.
Índice de daño (ID)	El índice de daño causado por avenidas torrenciales varía de baja a alta, de acuerdo con las zonas y el grado de amenaza. Generará repercusiones sobre la población asentada en sectores de amenaza alta, ocasionando la pérdida de cultivos y ganado, daños en las estructuras habitacionales, afectación en la infraestructura social, discontinuidad de los servicios e incomunicación por afectación en las vías.

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022.

1.2.3. Síntesis del escenario tendencial para la cuenca del río Yaguará

Como se mostró en la sección 1.1.5.2.5 de este documento, el escenario tendencial obtenido a partir de la priorización de hipótesis basadas en el análisis estructural de la Cuenca del río Yaguará implica, con un 21,8% de probabilidad, que no se concreta ninguno de los cambios planteados como eventos deseables para el sistema. Esto es, el escenario tendencial se fundamenta en los siguientes supuestos:

- ❖ Continúa la intervención de los ecosistemas estratégicos, perdiendo calidad de las coberturas naturales y otros sistemas necesarios para el sostenimiento de la oferta ecosistémica de la cuenca. Las tierras en sobreutilización aumentan levemente, aunque en algunos sectores con coberturas naturales también se espera un crecimiento lento de su extensión gracias a las figuras de protección ambiental.
- ❖ Se mantiene en riesgo la disponibilidad del recurso hídrico debido al efecto combinado de la presión de la demanda hídrica superficial, y la alteración de la calidad del agua asociada al deficiente manejo de vertimientos y residuos sólidos; esta situación se hace mucho más evidente en condiciones hidroclimáticas secas, haciendo el territorio menos resiliente a esta variabilidad climática
- ❖ Persisten los impactos de las actividades humanas sobre el suelo y la biodiversidad, relacionados con prácticas culturales y productivas no sostenibles; además, se espera un aumento probable de las áreas ocupadas con actividades mineras, especialmente aquellas dedicadas a la minería de materiales de arrastre.
- ❖ La gestión del riesgo en este territorio huilense sigue sin fortalecerse, de allí que continúan las afectaciones causadas por los incendios forestales y los deslizamientos, principalmente.

- ❖ La presencia institucional y la desarticulación de los actores comunitarios de la Cuenca impiden el desarrollo de sinergias para la implementación de acciones efectivas que promuevan la sostenibilidad de la Cuenca.

En este sentido, se ha consolidado la redacción del escenario tendencial de la Cuenca de la siguiente manera:

“La tendencia futura para el río Yaguará está dominada por un riesgo sostenido de desabastecimiento hídrico; las prácticas inadecuadas de manejo del agua y una presión sostenida en el consumo doméstico y productivo harán que, especialmente en condiciones climáticas secas, baje la cantidad de agua en los cauces y aparezcan niveles moderados de contaminación en algunos de ellos.

También se verían afectadas por todo lo anterior, algunas áreas dedicadas a la producción agropecuaria, dejando áreas cubiertas por vegetación secundaria. Aunque es probable que aumenten las áreas con cobertura natural, esta se concentra en las áreas que tienen figuras de protección ambiental, lo cual no garantiza la conservación de ecosistemas estratégicos en las áreas ocupadas por las actividades humanas”.

1.3. Construcción de Escenarios Deseados

La prospectiva permite que se lleve a cabo un análisis bajo el cual se puedan hacer previsiones y proyectar de manera anticipada un estado futuro de la cuenca. Este estado futuro tiene dos maneras de concebirse de acuerdo con la metodología que propone el análisis para cuencas hidrográficas: El primero donde se involucran elementos que, a partir del estudio y la investigación, configuran (desde el punto de vista técnico) un escenario potencial sin que ninguna intervención se efectuara en el territorio (resultados del análisis MIC-MAC) y de la proyección de los indicadores y un segundo, que surge del deseo los diversos grupos de actores que configuran intereses y visiones particulares de bienestar y desarrollo.

Proyectar el futuro de la cuenca significa un reto para el equipo técnico, la sociedad y la Corporación ya que luego de contextualizar la realidad que hay dentro del territorio y al identificar sus principales problemas se deben generar planes que permitan solucionar cada una de las deficiencias que, en caso de no ser atendidas de una manera correcta, generara impactos negativos que pueden terminar en una catástrofe ambiental dentro del país. Asimismo, es importante destacar la importancia que tiene el componente de la gestión del riesgo el cual de manera transversal se incluyen en todas las fases del POMCA.

En esta parte del documento se presentarán enlazados los resultados obtenidos en con la metodología de análisis prospectivo MIC-MAC para el planteamiento de los escenarios deseados desde los aspectos técnicos y desde los aspectos sociales, estos se construyen a

partir de los aportes obtenidos por parte de los actores claves de la cuenca en los distintos espacios de participación realizados durante el desarrollo de dicha fase, espacios que se estructuraron a partir lo dispuesto en la estrategia participativa de este plan.

Para contextualizar el trabajo del presente capítulo, se retomará la definición de los escenarios deseados presentada por el Ministerio en la Guía para la Formulación de POMCA:

“Los escenarios deseados corresponden a las propuestas de los diferentes actores clave que integren los espacios de participación definidos para la formulación del plan en la estrategia de participación, son la expresión de la visión particular del territorio, evidenciando sus necesidades e intereses en el desarrollo futuro de la cuenca.

...Se propone la construcción de los escenarios deseados que deberán estar expresados, de preferencia, bajo las mismas categorías de ordenación y zonas de manejo que propone la metodología”. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014)

Tal como lo explica la guía, para obtener toda la información que permitirá desarrollar el contenido que proyectará los escenarios deseados de la cuenca, es necesario incluir en este proceso a todos los actores claves que harán aportes, recomendaciones y manifestarán las necesidades y problemas que ellos consideran más relevantes dentro del territorio y que deben ser tomados en cuenta según el impacto que puede traer para el plan. A partir de este requerimiento de la guía, se puso en marcha lo establecido en la estrategia participativa, empleando las herramientas que allí estaban dispuestas para esta fase del POMCA.

1.3.1. Selección y priorización de escenarios tendenciales y prospectivos para la Construcción de escenarios deseados

La construcción de los escenarios deseados es el resultado no solo de la visión de los actores del territorio que habitan, sino del mismo análisis de las tendencias de la cuenca, definidas tanto por la proyección de los indicadores, como por la generación de escenarios tendenciales que permitan alimentar la visión colectiva del territorio.

Ya se mencionó en el capítulo anterior los escenarios tendenciales se alimentan de la visión de relacionamiento de las variables definidas y de la proyección técnica de los respectivos indicadores definidos. Para la priorización de escenarios tendenciales se tomaron en cuenta las variables priorizadas para la construcción de escenarios prospectivos resultantes del análisis MICMAC, presentadas en la Tabla 1.16.

Tabla 1.16 Variables priorizadas para la construcción de escenarios prospectivos en la cuenca del río Yaguará (repetición)

Variable		Marco de priorización			
Nombre	Símbolo	MID	MIDP	MII	MIIP
Variabilidad Climática	VCI				
Cambio Climático	CCI				

Oferta Hídrica Superficial	OHS				
Demanda Hídrica	DHi				
Coberturas naturales	CNS				
Degradación del suelo	DSU				
Ecosistemas estratégicos	EES				
Dinámica poblacional	DPb				
Actividades productivas	APd				
Prácticas Productivas Sostenibles	PPs				
Gestión Institucional	GIn				
Gobernabilidad Ambiental	GAm				

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

De acuerdo con la tabla anterior, para el desarrollo de los escenarios deseados con los actores, se priorizaron los siguientes escenarios tendenciales:

- ❖ Incremento leve de la precipitación y temperatura media ambiental como consecuencia del cambio climático,
- ❖ Presión alta a muy alta de la demanda hídrica sobre la oferta superficial disponible de agua,
- ❖ Persistencia de los patrones de cambio de las coberturas naturales hacia coberturas productivas y/o de menor funcionalidad ecosistémica (transición de bosques a arbustales y vegetación secundaria),
- ❖ Aumento progresivo de las áreas con sobreutilización del suelo,
- ❖ Permanencia de las áreas con destinación productiva agropecuaria, y posible incremento de las zonas para la producción minera,
- ❖ Tendencia ligeramente creciente de las áreas bajo amenaza alta por eventos de origen hidrometeorológico (avenidas torrenciales, inundaciones, movimientos en masa, e incendios de la cobertura vegetal)

De acuerdo con la Guía para la Formulación de POMCA (MADS, 2014) se llevaron a cabo, entonces, las jornadas de talleres para la construcción colectiva del escenario deseado, teniendo como insumo:

- ❖ Los escenarios tendenciales priorizados, que fueron presentados a los actores clave durante los talleres,
- ❖ La cartografía temática, así como los mapas síntesis de conflictos y potencialidades, de la Fase de Diagnóstico, los cuales ya habían sido presentados a los actores durante los espacios de participación de la respectiva fase.

A fin de facilitar el trabajo con los actores para los escenarios deseados se tomó, entonces, los resultados de la selección y priorización de los escenarios prospectivos, derivada de los escenarios tendenciales priorizados y descrita en la sección 1.1.5.2.5 del presente documento, y cuyos resultados se resumieron en la Tabla 1.23, la cual se repite a continuación.

Tabla 1.23. Escenarios seleccionados y priorizados (repetición)

Nº. escenario	Escenarios					Probabilidades dispuestas de mayor a menor	Nombre
	CRCE	RCRH	CISB	IMRA	FGAM		
32	0	0	0	0	0	0,218	Escenario tendencial
1	1	1	1	1	1	0,112	Escenario deseable 1
17	0	1	1	1	1	0,107	Escenario deseable 2
25	0	0	1	1	1	0,066	Escenario deseable 3
9	1	0	1	1	1	0,062	Escenario deseable 4
2	1	1	1	1	0	0,061	Escenario deseable 5

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

A continuación, se realiza entonces la descripción de cada uno de los escenarios deseables, los cuales fueron el insumo para su validación como escenarios deseados con los actores de la Cuenca.

1.3.1.1. Escenario deseable 1 (11111)

El primer escenario deseable, con una probabilidad de ocurrencia del 11,2%, logra, a través de un esfuerzo coordinado entre actores e instituciones, la conservación y recuperación de los ecosistemas estratégicos y las coberturas naturales de la Cuenca como base para el soporte de la oferta ecosistémica en el área del río Yaguará. Dicha recuperación viene acompañada de la reducción de los impactos de las actividades de las comunidades sobre el suelo y la biodiversidad, y, al mismo tiempo, debido a la recuperación de las áreas estratégicas y la aplicación de medidas de gestión eficiente del recurso hídrico, se reduce la amenaza a la disponibilidad de este recurso, mejorando la oferta disponible y la calidad en los puntos más críticos.

Como se indicó, el éxito de este escenario se fundamenta en un ejercicio de gobernanza ambiental fortalecido, con implementación de medidas eficientes de gestión ambiental, administración de recursos naturales y de gestión del riesgo.

1.3.1.2. Escenario deseable 2 (01111)

Como segundo escenario deseable, con una probabilidad de ocurrencia del 10,7%, el fortalecimiento de la gobernanza ambiental de los actores de la Cuenca, permite articular las acciones y recursos para hacer frente a la degradación de coberturas naturales y ecosistemas estratégicos; esto es un reflejo del cambio de patrones del uso y aprovechamiento de los recursos naturales en el área del río Yaguará, lo que trae consigo la disminución de los impactos de las actividades humanas sobre el suelo y el agua. Asimismo, la articulación de los actores se extiende hasta la gestión del riesgo, mejorando la capacidad de prevención y respuesta ante los diferentes eventos naturales extremos, especialmente los incendios de la cobertura vegetal y los deslizamientos.

Pese a esto, la presión de las actividades humanas hace que no se puedan lograr resultados adecuados en la recuperación y conservación de ecosistemas estratégicos por fuera de las áreas declaradas con medidas de protección ambiental.

1.3.1.3. Escenario deseable 3 (00111)

Con una probabilidad del 6,6%, el tercer escenario deseable, muestra un fortalecimiento del ejercicio institucional de gobernanza ambiental, logrando que desde las autoridades ambientales y territoriales se mejore el control y acompañamiento a los actores comunitarios y productivos para la reducción del impacto de sus actividades sobre los ecosistemas de la Cuenca, así como la implementación de medidas, en su mayoría no estructurales, para la reducción y manejo de los riesgos, especialmente el control de los incendios de la cobertura vegetal.

No obstante, no es posible realizar la gestión necesaria para emprender acciones que recuperen los ecosistemas estratégicos de la cuenca ni garanticen la disponibilidad del recurso hídrico, por lo que la sostenibilidad de la Cuenca y su oferta de bienes y servicios continúa en un grado relevante de amenaza.

1.3.1.4. Escenario deseable 4 (10111)

En este cuarto posible escenario futuro, más favorable que el anterior y un porcentaje de probabilidad muy similar (6,2%), el fortalecimiento de la gobernanza ambiental de los actores de la Cuenca permite articular las acciones y recursos para hacer frente a la degradación de coberturas naturales y ecosistemas estratégicos, gracias a un cambio progresivo de patrones del uso y aprovechamiento de los recursos naturales en el área del río Yaguará. También, mejora la interacción entre los actores, incluyendo la gestión del riesgo, mejorando la capacidad de respuesta ante los diferentes eventos naturales extremos, teniendo en cuenta el aumento esperado en las precipitaciones por el cambio climático.

No obstante, persiste la amenaza de desabastecimiento hídrico y deterioro de la calidad del agua, ya que la progresión hacia modelos más sostenibles de uso de los recursos naturales es apenas incipiente.

1.3.1.5. Escenario deseable 5 (11110)

El último escenario deseable priorizado, con una probabilidad del 6,1%, muestra un esfuerzo general en la Cuenca para la implementación de acciones que permitan mitigar en alguna medida los impactos de las actividades humanas, logrando una mejora global en el estado de los ecosistemas estratégicos, la disponibilidad del recurso hídrico, y la capacidad de responder a los eventos hidrológicos extremos.

Sin embargo, el tejido social no se ha fortalecido convenientemente, posiblemente debido a la persistencia de conflictos de intereses entre los actores presentes en la Cuenca, lo que podría amenazar la sostenibilidad de los cambios logrados mediante los esfuerzos individuales de cada actor, en especial los institucionales.

1.3.2. Componente de gestión del riesgo en los escenarios deseados

Los escenarios deseados son el resultado de la participación y concienciación de los actores que habitan en la cuenca frente a la existencia de diferentes escenarios de riesgo y sus posibles formas de manejo. La construcción de estos escenarios se enfoca a dar respuesta a los siguientes interrogantes: ¿Que riesgos son aceptados?, ¿A quiénes afectan?, ¿Por quién son generados? ¿Cómo se lograría compensar sus afectaciones? (MADS, 2014).

La construcción de los escenarios deseados para el componente de gestión del riesgo se llevó a cabo el martes 07 de noviembre de 2023, en las instalaciones del Hotel El Lago, ubicado en el casco urbano de Yaguará. En este espacio (denominado núcleo territorial regional) participaron actores del sector institucional, minero, cafetero, organismos de atención de emergencias, universitario entre otros. Los resultados obtenidos se presentan a continuación.

1.3.2.1. Aportes de los actores al escenario deseado

El desarrollo del componente de gestión del riesgo dentro del núcleo territorial regional contó con los siguientes momentos:

- ❖ Comportamiento y tendencias de las variables climáticas (Precipitación y temperatura)
- ❖ Exposición del escenario apuesta preliminar y sus zonas de manejo ambiental
- ❖ Construcción escenario deseado.

Figura 1.69. Registro fotográfico núcleo territorial



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

Como parte del ejercicio de construcción participativa, se indagó a los asistentes acerca de las medidas que se deben adoptar para evitar el incremento de las condiciones de riesgo en la cuenca y los posibles responsables de su ejecución en los distintos niveles territoriales (Nacional, departamental, local).

Las contribuciones de los actores se centraron la construcción estrategias y lineamientos para la conservación y/o manejo de áreas con condiciones de amenaza alta. Resaltaron la importancia de ejercer vigilancia y control en las zonas de mayor criticidad y la necesidad de continuar y fortalecer los procesos de sensibilización y capacitación ambiental.

Asimismo, los actores destacan la importancia de la articulación permanente de todos los actores territoriales (instituciones, grupos asociativos, comunidad, colegios, JAC's , organizaciones de la sociedad civil entre otras), para garantizar la construcción y éxito de las estrategias de reducción y mitigación de los escenarios de riesgo.

Para concluir los aportes para la construcción del escenario deseado, se les solicitó acorde a su conocimiento sobre la cuenca, calificar los eventos que consideran poseen mayor

criticidad y que por tanto demandan ser abordado de manera prioritaria en el marco de los objetivos del POMCA. Los resultados obtenidos fueron los que se presentan a continuación:

Figura 1.70. Priorización de eventos – NT regional



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

Figura 1.71. Asistentes núcleo territorial Regional



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

1.3.2.2. Análisis del riesgo en los escenarios deseados

En el presente numeral, se consolidan los resultados del ejercicio participativo como respuesta a la siguiente pregunta orientadora: **¿Qué pasa si no se adoptan medidas para la reducción y recuperación del riesgo?** De manera particular, los escenarios deseados con la configuración de la variable de riesgo deben incorporar los siguientes criterios:

Tabla 1.39. Criterios para el análisis del riesgo en los escenarios deseados

Probabilidad de Ocurrencia (Po)	Las medidas de manejo del riesgo apuntan a la reducción de los riesgos de carácter recurrente de baja o mediana magnitud y de los de poca recurrencia con alta
--	--

	magnitud, colocándolos en igualdad de importancia para el ejercicio de planeación.
Exposición a Eventos Amenazantes (EEA)	Definición de medidas no estructurales para evitar la localización de nuevos elementos en áreas expuestas a eventos amenazantes.
Aspectos contribuyentes a la generación de amenaza (ACA)	Establecer medidas de exclusión y condicionamiento de actividades que contribuyan a la generación de amenazas, exigiendo estándares de seguridad altos para todo tipo de actividades.
Índice de daño (ID)	Desarrollo de programas tendientes a la reducción del riesgo en áreas de amenazas altas que implican reubicación de asentamientos, infraestructura u obras de mitigación para el control de amenazas. Definición de medidas de recuperación de las áreas afectadas.

Fuente: MADS, 2014

1.3.2.2.1. Incendios de la cobertura vegetal

Tabla 1.40. Análisis del riesgo en el escenario deseado por incendios de la cobertura vegetal

Criterio	Descripción
Probabilidad de Ocurrencia (Po)	Es un evento priorizado por los actores debido a su carácter recurrente y las significativas pérdidas de áreas de bosques y cultivos que se han registrado en las entidades territoriales que hacen parte de la cuenca.
Exposición a Eventos Amenazantes (EEA)	Dentro de las medidas no estructurales para evitar el incremento del número de elementos expuestos, se encuentran: ▪ Jornadas de educación ambiental para concientizar a las comunidades y demás actores de la cuenca. ▪ Capacitación a las comunidades sobre la prevención y atención de este tipo de evento en la cuenca
Aspectos Contribuyentes a la generación de Amenazas (ACA)	La identificación de alternativas distintas a la quema/socola en predios para el establecimiento de los cultivos (principal detonante de este tipo de eventos en la cuenca), permitirá reducir la probabilidad de ocurrencia de los incendios de la cobertura vegetal.
Índice de Daño (ID)	Las medidas de reducción de los escenarios de riesgo descritas por los actores están enfocadas a: ▪ Control y vigilancia por parte de las autoridades ambientales y organismos de socorro

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

1.3.2.2.2. Movimientos en masa

Tabla 1.41. Análisis del riesgo en el escenario deseado por movimientos en masa

Criterio	Descripción
Probabilidad de Ocurrencia (Po)	Las condiciones geomorfológicas y climáticas del territorio, aunado al intensivo uso del suelo para el desarrollo de actividades agropecuarias incrementa la probabilidad de ocurrencia de movimientos en masa. Por tanto, los actores expresan que se convierte en un evento recurrente y con impacto significativo en la economía de las comunidades.
Exposición a Eventos	Las medidas no estructurales propuestas por los actores para evitar el incremento de la vulnerabilidad se orientan a:

Criterio	Descripción
Amenazantes (EEA)	- Capacitación a la comunidad sobre impactos de los cortes para construcción de vías o viviendas en laderas sin concepto técnico - Educación de la comunidad sobre la prevención de desastres
Aspectos Contribuyentes a la generación de Amenazas (ACA)	El control de la frontera agrícola y la implementación y seguimiento de categorías de usos en el territorio, permitirá disminuir las condiciones de vulnerabilidad ante este evento amenazante.
Índice de Daño (ID)	Se propone la construcción articulada (instituciones – comunidad – sectores productivos- organizaciones civiles) de estrategias de conservación de áreas y la reforestación de las áreas erosionadas, en especial zonas de ladera

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

1.3.2.2.3. Avenidas torrenciales e inundaciones

Tabla 1.42. Análisis del riesgo en el escenario deseado

Criterio	Descripción
Exposición a Eventos Amenazantes (EEA)	Para reducir la exposición de los eventos, los actores proponen: - Fortalecimiento – construcción de estrategias de conservación de rondas hídricas y zonas de recarga - Trabajo conjunto entre instituciones – comunidad – sectores productivos – organizaciones civiles para la capacitación sobre cultura preventiva (evitar asentamientos en zonas de riesgo – conocimiento de las áreas con amenazas altas en el territorio – capacitación sobre la atención de desastres entre otras temáticas que fortalezcan a las comunidades) - Educación a las comunidades sobre la protección de las fuentes y el manejo adecuado de los residuos para no ser dispuestos en los cuerpos de agua , agudizando los impactos de las inundaciones (represamientos)
Aspectos Contribuyentes a la generación de Amenazas (ACA)	La articulación entre las herramientas de planificación del territorio (POMCA, POT, plan de desarrollo), resulta determinante en la definición de los usos permitidos del suelo. El papel de las entidades de planeación y de los entes de control en el municipio se debe centrar hacia la zonificación y puesta en conocimiento a la comunidad de las zonas de amenaza alta y las posibles restricciones y/o estrategias para su manejo.
Índice de Daño (ID)	Las políticas y herramientas de planificación del territorio, deben permitir la reducción de las condiciones de riesgo en el territorio, por lo cual se propone: - Vigilancia y restricción por parte de las autoridades sobre la ocupación de rondas hídricas y asentamientos en zonas de amenaza alta. - Canalización de cauces con mayor impacto por inundación en la cuenca - Identificación de las obras de mitigación para disminuir los impactos ocasionados por este evento.

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

1.3.3. Aportes de los Actores a los Escenarios Deseados

Una vez analizados los resultados de los escenarios Tendenciales, la estrategia de participación en la Fase de Prospectiva se enfocó en el conocimiento de los actores clave sobre la cuenca y sus intereses y deseos invitándolos a que construyeran el escenario deseado y hacer las propuestas de uso para la cuenca, tanto en la categoría de protección y conservación como de uso múltiple, para lo que se hizo un ejercicio de Cartografía Social empleando la cartografía base que se tiene de la cuenca.

Para realizar este ejercicio cada grupo contaba con cartografía base de la Cuenca, el mapa Escenario Apuesta/Zonificación preliminar, un pliego de papel calcante, marcadores, lápices, cinta y demás implementos. La descripción del trabajo realizado con los actores se describe en el documento de Actividades Complementarias (Volumen 2 de los productos de esta Fase).

Figura 1.72. Ejemplo sectorización nodo territorial

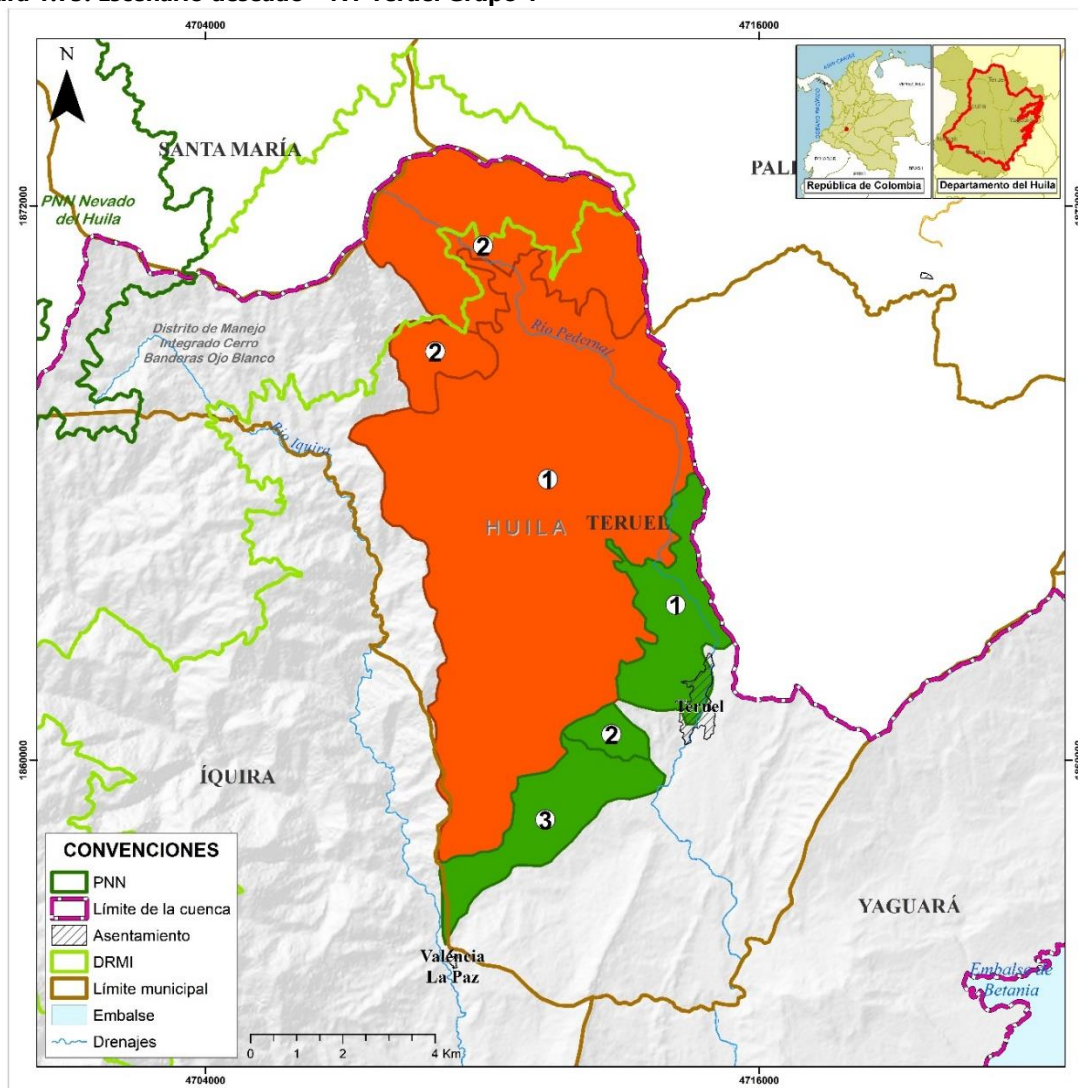


Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

1.3.3.1. Núcleo territorial Teruel

Teniendo en cuenta la vocación y patrones históricos del municipio de Teruel en el sector caficultor, minero y las particularidades del territorio (económicas, comunitarias, gestión del riesgo, funcionales, presencia de figuras como DRMI y PNN) frente al resto de la cuenca del río Yaguará; este núcleo fue uno de los más activos en cuanto a los aportes y retroalimentación a la propuesta presentada por el equipo profesional, dada la visión opuesta del modelo frente a las necesidades de la comunidad y su modelo económico. En el escenario se organizaron dos equipos de trabajo en donde se presentó pluralidad de sectores que pudieron brindar y dialogar sus intereses y punto de vista frente a la propuesta de la Corporación.

Figura 1.73. Escenario deseado – NT Teruel Grupo 1



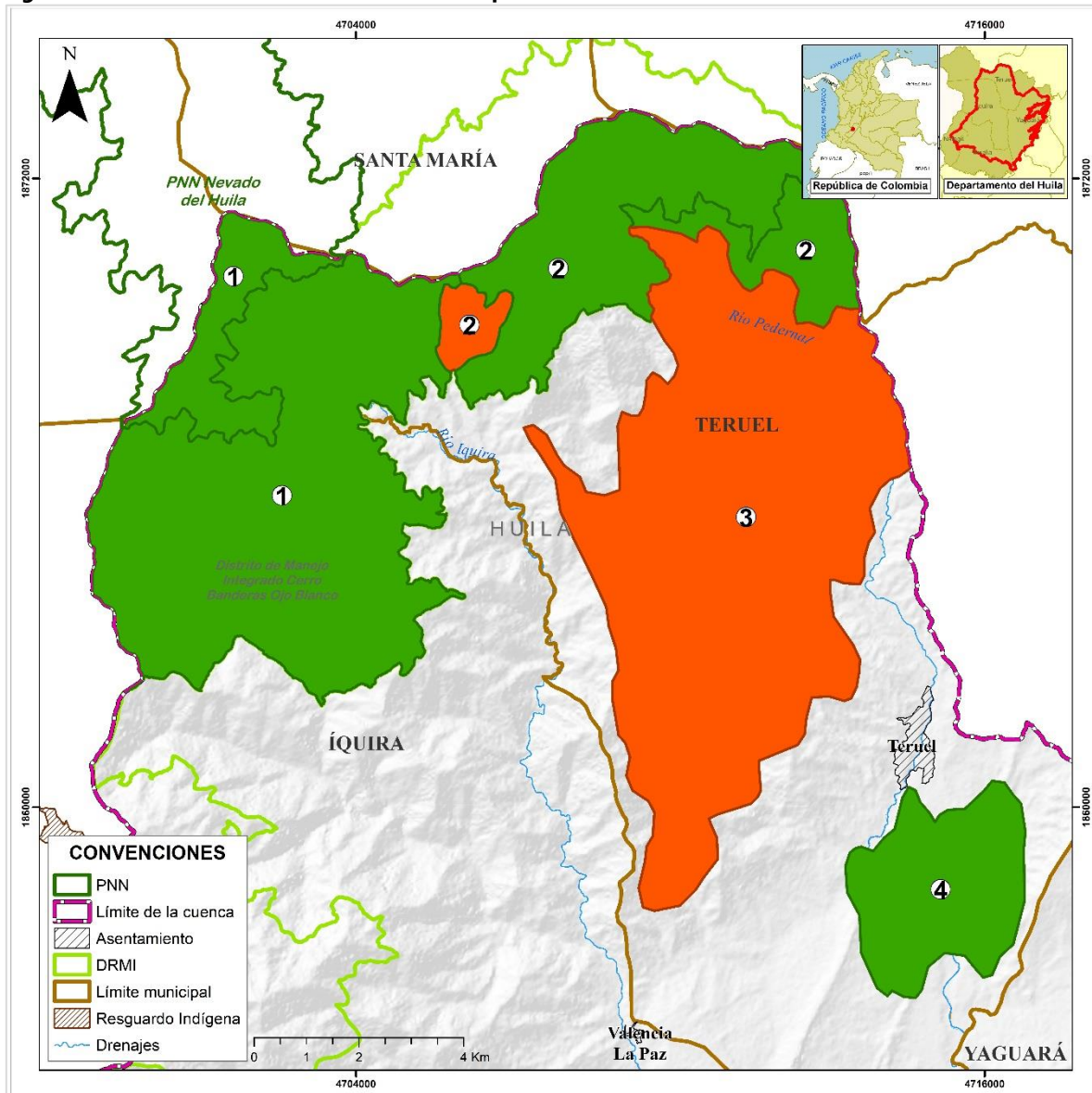
Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

Tabla 1.43. Escenario deseado - NT Teruel Grupo 1

Categoría	Descripción del escenario deseado	
Uso múltiple	G1	1) Cambio a categoría que contemple actividad agropecuaria: sistemas agrosilvícolas en zonas tradicionalmente cafeteras. 2) Áreas que en la actualidad tienen actividades agropecuarias, reflejar la realidad del territorio; empero, es importante mantener las zonas de protección las quebradas La Floresta y La Mina.
Conservación	G1	1) Incluir la protección de la quebrada Los Bollos ya que surte el acueducto del barrio Villa Retiro, en el casco urbano de Teruel. 2) Ampliar la zona de protección de la quebrada Varas Mesón. 3) Incluir la protección de la quebrada Monserrate.

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

Figura 1.74. Escenario deseado - NT Teruel Grupo 2



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

Tabla 1.44. Escenario deseado - NT Teruel Grupo 2

Categoría	Descripción del escenario deseado	
Uso múltiple	G2	1) Cambio a categoría que contemple sistemas agro silvícolas 2) Cambio a categoría que permita cultivos agrícolas, dado que la vereda La Armenia presenta en la actualidad actividad agrícola y la figura de protección limita el sostenimiento de las familias que dependen de ello. La expansión de la frontera en la actualidad está acelerando. 3) Cambio a categoría que contemple actividad agropecuaria: sistemas agro-silvícolas en zonas tradicionalmente cafeteras. Sin embargo, puede contemplarse una mayor vigilancia y control en zona alta del municipio de Teruel, para evitar expansión de la actual frontera agropecuaria en zonas de reserva.



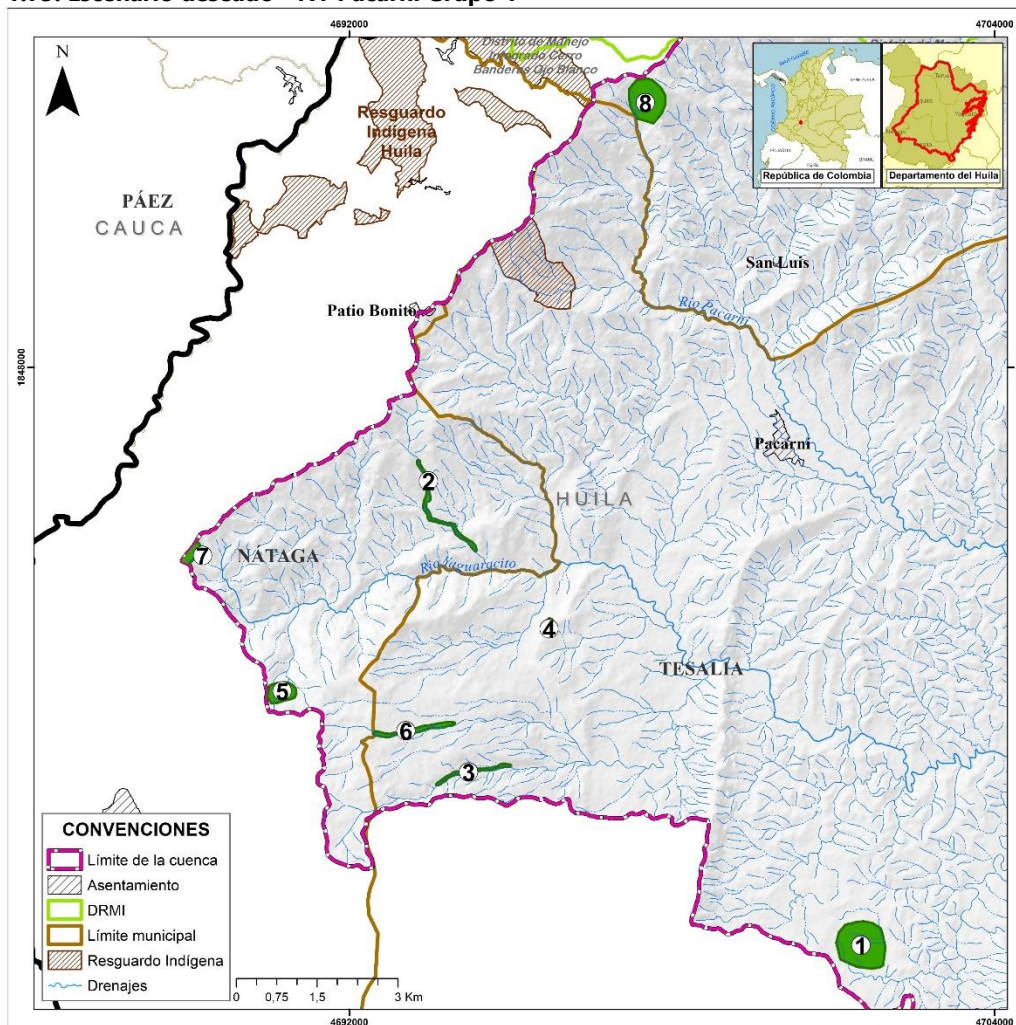
Categoría	Descripción del escenario deseado	
Conservación	G2	1) Compra de predios en zonas de recarga hídrica o asociados a los acueductos veredales en las veredas La Armenia, La Floresta, La Mina, 2) Compra de predios destinados a protección en zonas de recarga o asociadas a los acueductos veredales en veredas de corrales y pedernal 3) Realizar la compra de predios destinados a la protección y para beneficio de acueductos veredales e en las zonas donde se concentra la actividad agrícola, contemplando programas como pago por servicios ambientales (PSA). 4) Protección de las fuentes de agua y su ronda hídrica en veredas como la cañada y almorzadero donde se encuentran los cultivos arroceros que se expanden hasta los cuerpos de agua y captan grandes volúmenes del recurso, limitando la disponibilidad del recurso para otros habitantes de la zona.

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

1.3.3.2. Núcleo territorial Pacarní

Pacarní es considerado uno de los núcleos territoriales más estratégicos en el marco de la estrategia de participación del POMCA, dado su rol como centro de afluencia, comercio, producción minera y agrícola en la cuenca del río Yaguará, donde confluyen un importante número de actores del sector comunitario, económico, civil, étnico, entre otros de un área importante de la cuenca en jurisdicción de los municipios de Tesalia, Nátaga e Íquira. Este nodo de trabajo ha cobrado una especial relevancia dada la alta participación e interés de los actores en el proceso, permitiendo fortalecer la planificación participativa y construcción legítima del instrumento.

Figura 1.75. Escenario deseado - NT Pacarní Grupo 1



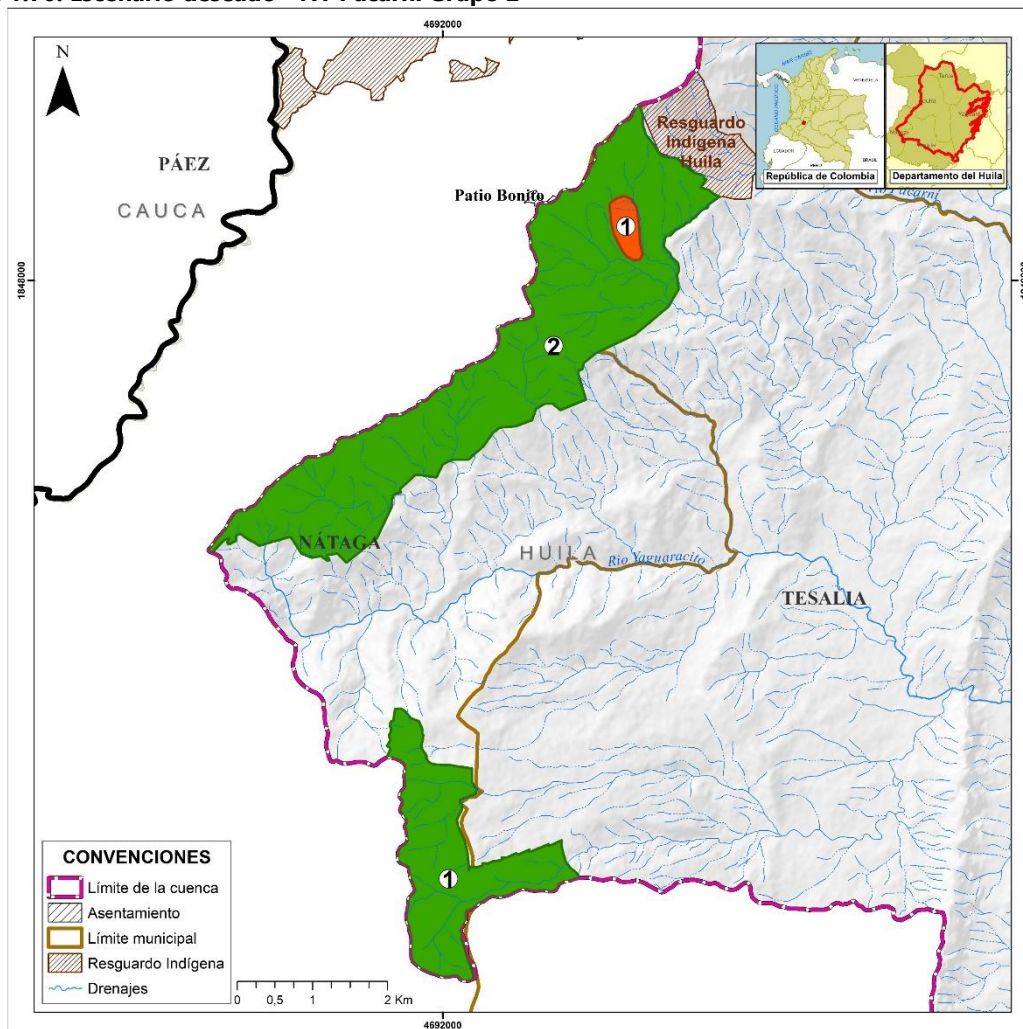
Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

Tabla 1.45. Escenario Deseado - NT Pacarní Grupo 1

Categoría	Descripción del escenario deseado	
Conservación	G1	1) Río Yaguaracito se ubica predio para reforestación 2) Quebrada Piedra Rajada, vereda teniente de Nátaga (surte de aguas a varias fincas) 3) Quebrada El Infierno que nace en la serranía las nieves 4) Quebrada Yuyos zanjones – zona de recarga 5) Q. La Enramada – Zona de Humedales, nacederos de agua que surte a dos veredas. 6) Quebrada El Dave que nace en la serranía de las nieves 7) Nacimiento del río Yaguará en las veredas Alto Carmelo, Laureles, Honduras (Nátaga). 8) Compra de predio para compensación ambiental de la cooperativa de mineros en la vereda Porvenir de Íquira (son 58 ha)

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

Figura 1.76. Escenario deseado - NT Pacarní Grupo 2



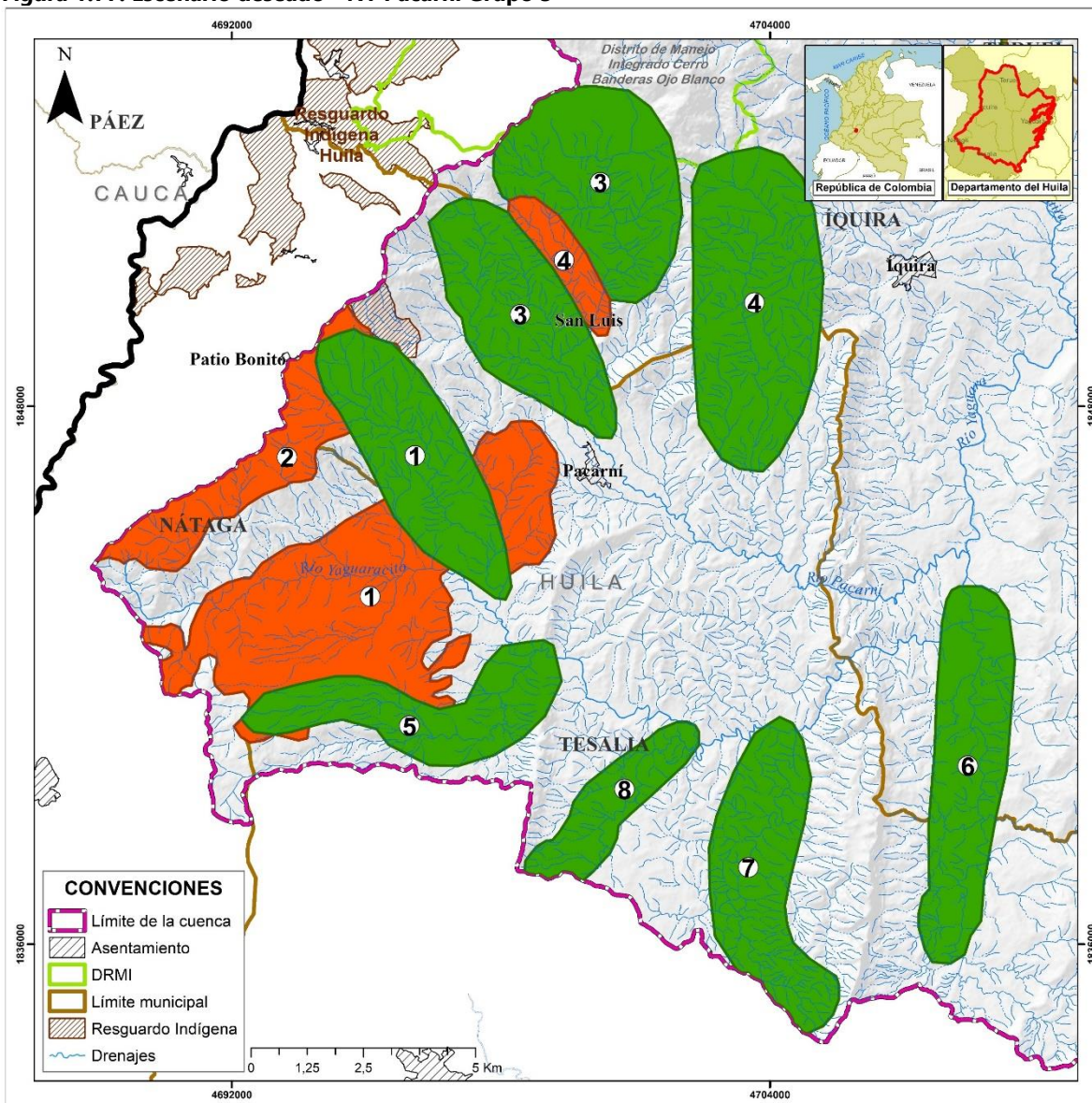
Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

Tabla 1.46. Escenario Deseado - NT Pacarní Grupo 2

Categoría	Descripción del escenario deseado	
Uso múltiple	G2	1) Solicitan cambio de categoría de zona de recarga de acuífero (protección) a una categoría que permita mantener las actividades actuales (zona ganadera y agrícola), plantean como propuesta la compra de predio con riqueza de nacimientos (La Batea) en la vereda El Palmito – Tesalia.
Conservación	G2	1) Es importante porque nacen dos quebradas (Dave e Infierno) que benefician a 4 veredas. 2) Esta área de la cuenca alimenta en gran porcentaje al río Yaguaracito desde su cabecera. 9) 4) Quebrada San Luis requiere protección por su afectación (actividades mineras, asentamientos, agricultura)

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

Figura 1.77. Escenario deseado - NT Pacarní Grupo 3



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

Tabla 1.47. Escenario Deseado - NT Pacarní Grupo 3

Categoría	Descripción del escenario deseado	
Uso múltiple	G3	1) Solicitan cambio de categoría de zona de recarga de acuífero (protección) a una categoría que permita mantener los cultivos de café, cacao y ganadería. (veredas Dave, yuyos, moral, potrero grande, Piedra gorda). 2) Solicitan cambio de categoría en esta zona alta de la cuenca (veredas palmito, Sinaí de Tesalia, teniente, san isidro, honduras, caramelo (de Nátaga) por ser zonas cafeteras, cacao y ganadería. Consideran que la categoría de zona de recarga de acuíferos los puede afectar en sus economías.

Categoría	Descripción del escenario deseado	
Conservación	G3	1) Quebrada La Yegüera que nace en la vereda Sinaí (requiere ser zona de protección debido a que está siendo afectada por la expansión de los cultivos de café) 2) Quebrada Aguacate en la vereda el vergel 3) Nacimiento del río Pacarní en la vereda El Pato – Quebrada Cedro Damitas requiere protección por verse afectada a causa de la actividad minera formal e informal y avance de la frontera agrícola, especialmente café. 4) Quebrada Juancho, requiere protección al verse afectada por los cultivos 5) Quebrada El Dave – requiere protección por problemas de expansión de la frontera agropecuaria y problemas de deslizamientos cerca de ella 6) Protección del río Macurí por afectación del sector ganadero (invasión de ronda, contaminación del agua, erosión, remoción, etc.) 7) Quebrada El Carbón – vereda Potrero grande Tesalia 8) Quebrada El Madroño - vereda Potrero grande Tesalia.

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

1.3.3.3. Núcleo territorial Íquira

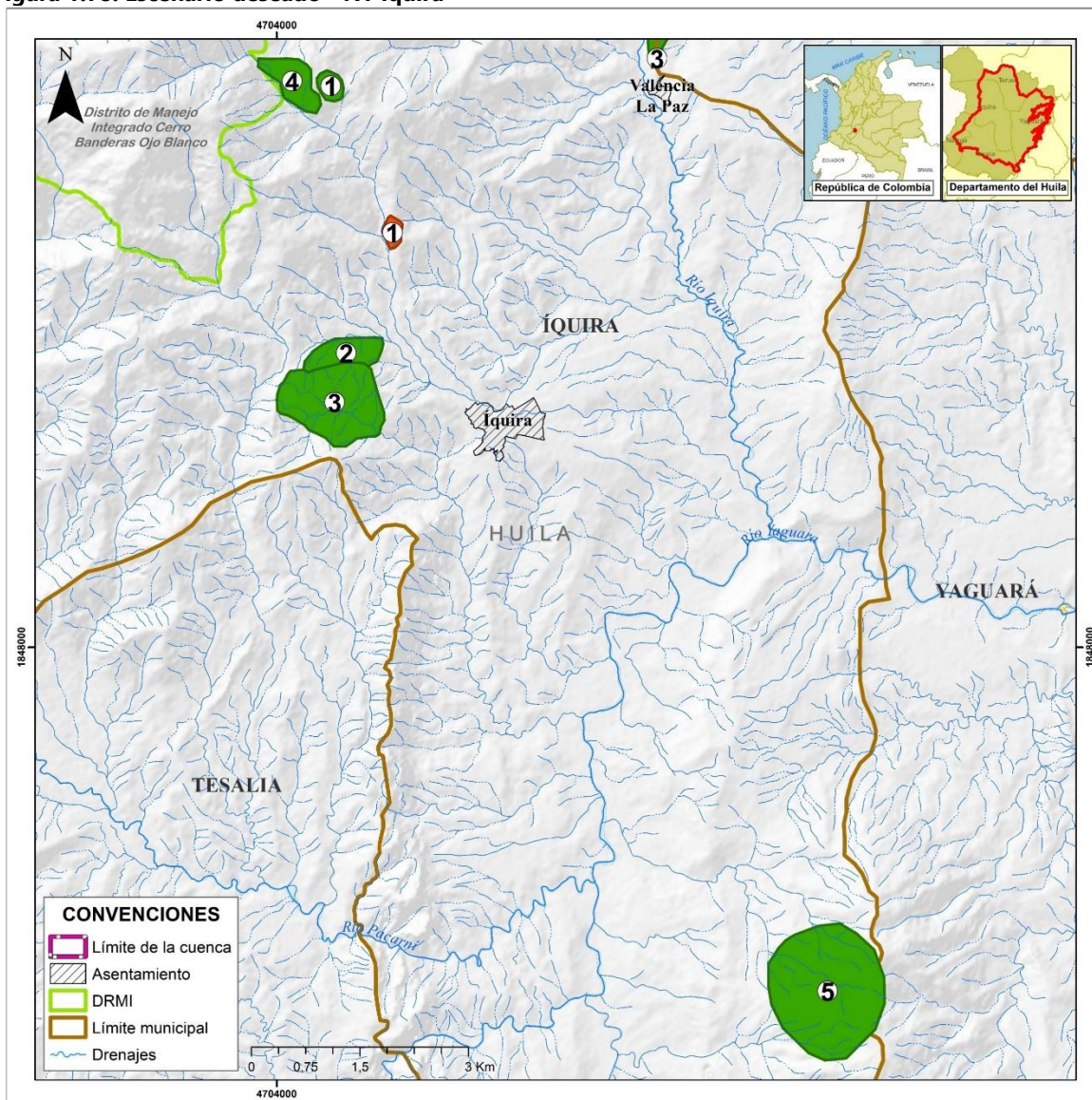
Los actores partícipes del núcleo se enfocaron principalmente en las áreas y/o cuerpos de agua, donde consideran el POMCA debe dirigir los esfuerzos en garantizar la protección y vigilancia, teniendo en cuenta la creciente actividad agrícola y por tanto demanda del recurso para el sostenimiento del sector.

Tabla 1.48. Escenario deseado - NT Íquira Grupo 1 (único)

Categoría	Descripción del escenario deseado	
Uso múltiple	G1	1) Se realizan captaciones de agua sin control alguno, por lo cual es importante revisar directamente en campo esta actividad.
Conservación	G1	1) Reforestar y conservar las quebradas Ibirco y Arenoso porque surten el acueducto municipal de Íquira. 2) Designar las quebradas Ibirco y Arenoso como zonas de conservación porque a futuro pueden abastecer una parte de la vereda El Chaparro. 3) Integrar en la zonificación ambiental al Distrito Regional de Manejo Integrado Cerro Banderas Ojo Blanco. 4) Convertir áreas boscosas en zonas forestales con el fin de protegerlas.

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

Figura 1.78. Escenario deseado - NT Íquira

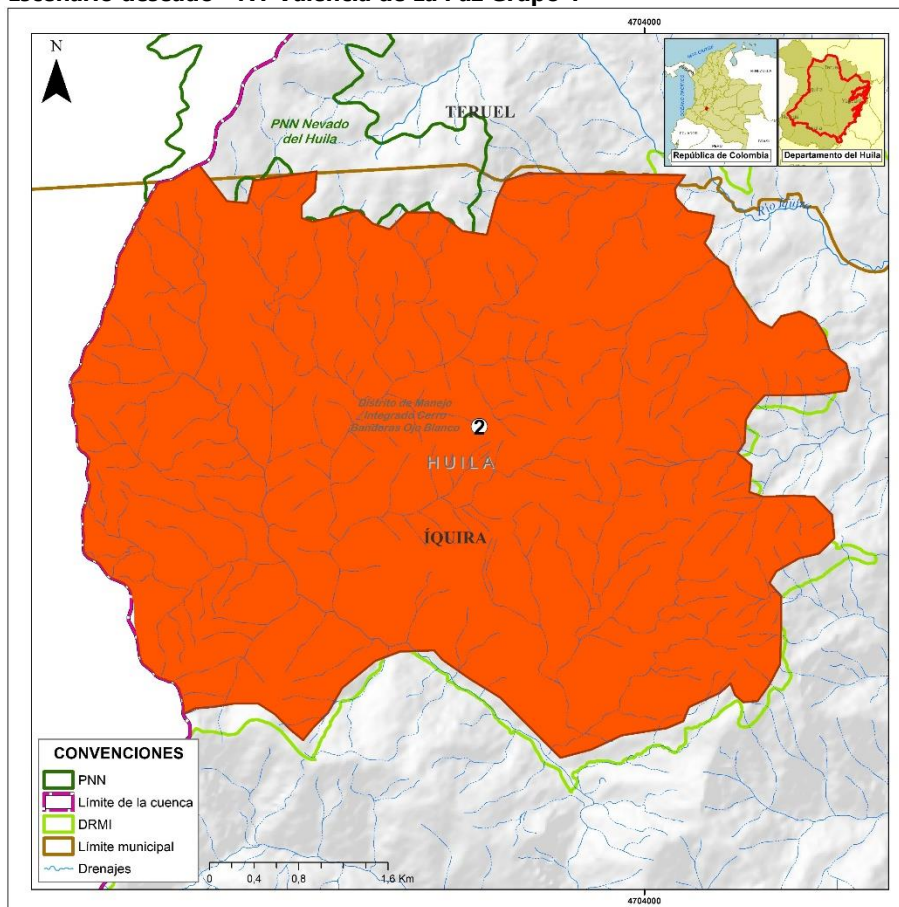


Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

1.3.3.4. Núcleo territorial Valencia de La Paz

Planteado como un punto estratégico en donde confluyen actores del municipio de Íquira (veredas de Jardín, Las Brisas, Jaho, Río Íquira, San Isidro, San Francisco, Quebradón, Lejanías, Rosario, Nazareth entre otras) y del municipio de Teruel (Río Íquira, Paraíso, Estambul, Monserrate, La Cañada entre otras), es un sector de la cuenca con una alta concentración de actividades agrícolas, siendo el sector caficultor el de mayor relevancia y protagonismo, dado que el centro poblado es el principal punto de intercambio comercial entre productores y dueños de bodegas para posteriormente comercializar el producto hacia las principales ciudades.

Figura 1.79. Escenario deseado - NT Valencia de La Paz Grupo 1



Nota: Los polígonos 1 y 2 señalados por los actores del Grupo 1 se superponen ya que ambos tienen como extensión el área de influencia del DRMI.

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

Tabla 1.49. Escenario deseado - NT Valencia de La Paz Grupo 1

Categ	Descripción del escenario deseado
Uso múltiple	G1 1) Solicitan cambio de categoría de protección a una categoría que no limite los cultivos ni la actividad pecuaria en el área que tiene el DRMI en la vereda El Jaho de Íquira. La comunidad manifiesta inconformidad con la delimitación del DRMI hecha por la CAM, dado que esta figura en sus predios les restringe el acceso a créditos productivos. Esperan que se convierta en un área donde se permita la producción agrícola. 2) Solicitan retirar la categoría de protección en la vereda Nazareth – Narváez, asignada por la presencia del DRMI y se asigne una categoría que permita la producción agrícola. La comunidad manifiesta que se ha visto seriamente afectada porque el Banco Agrario no otorga créditos en la vereda, argumentando la figura de reserva que la CAM designó en esta vereda a través del DRMI. Esto ha afectado a la población, porque no puede desarrollar actividades productivas, en áreas tradicionalmente de vocación agrícola.

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

Carrera 51B N° 82 - 254, Piso 2, Oficina 26,
C.C. Bahía, Barranquilla D.E.I.P.
Correo electrónico: yaguara@ecocialt.com

Tabla 1.50. Escenario deseado - NT Valencia de La Paz Grupo 2

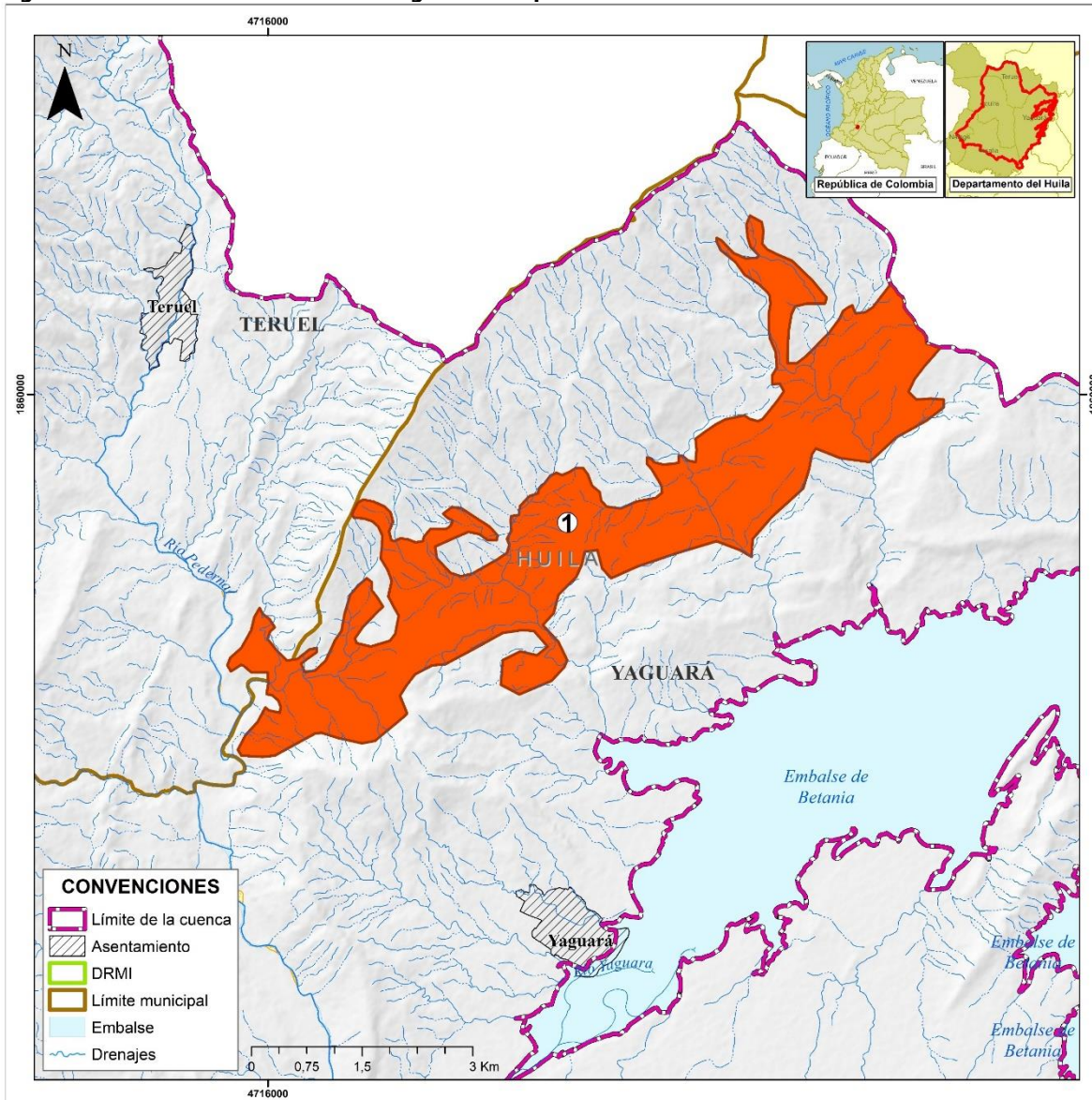
Categ	Descripción del escenario deseado
Conservación	G2 1) Solicitan la protección de la <i>quebrada Perdida</i> es una fuente con influencia en la vereda El Jaho, donde surten innumerables predios, por lo que su nacimiento deberá ser protegido, sugieren la compra del predio donde nace la quebrada (finca de Guillermo Olaya y familia Bonilla – finca Vista Hermosa). 2) Solicitan la protección de la <i>quebrada Jaho</i>, la cual se está viendo seriamente afectada por actividades ganaderas a lo largo de su recorrido. Sugieren comprar predios donde nace la quebrada para su protección, reforestación y encerramiento, debido a que en la actualidad, el cuerpo de agua sufre presión por la actividad pecuaria. Señalan que los predios más importantes para proteger la quebrada están en la finca de los señores Covalada y Gualí, la estabilidad de esta quebrada permitirá a los habitantes de la vereda, contar con agua para su consumo y sus actividades. 3) Solicitan la protección de la <i>quebrada Bolsillo (vereda San Isidro)</i>, principal afluente que surte el acueducto de la vereda del Alto San Isidro y San Francisco, la cual se ve afectada por invasión de su ronda por actividad agropecuaria. Sugieren la compra del predio donde nace la quebrada que cuesta alrededor de los 25 a 30 millones. Aunado a lo anterior sugieren la protección de la ronda <i>del río San Francisco</i>, debido a la fuerte presión por el asentamiento de viviendas, escuela y cultivos en sus rondas; lo anterior teniendo en cuenta los antecedentes de este río en lo que avenidas torrenciales se refiere, causando grandes pérdidas. 4) Solicitan que La <i>quebrada La Hormiga</i> y el área donde nace, sea declarada como área protegida donde se impidan las actividades agrícolas, pecuarias o de asentamientos humanos, dado que es la principal fuente de la que se abastece el centro poblado. Esta pequeña quebrada está siendo afectada por la ampliación de la frontera agropecuaria, comprometiendo cada vez más, la calidad y caudal para sostener las actividades del centro poblado. Consideran prioritario trasladar la captación del acueducto aguas arriba y comprar los predios del nacimiento de la quebrada (finca casajin), debido a que el agua está expuesta a los cultivos de café, sus agro insumos y demás afectaciones cerca de la bocatoma. Esto, teniendo en cuenta que el agua no está siendo tratada sino se consume de forma directa y puede representar un riesgo a la salud pública de los habitantes del centro poblado. 5) La comunidad manifiesta que de manera general se deberían identificar los principales nacimientos que surten a los acueductos de la zona, para plantear una estrategia de compra progresiva de los predios y así garantizar su protección.

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

1.3.3.5. Núcleo territorial Yaguará

El núcleo busca acoger a los diversos sectores de este municipio, caracterizado por la presencia de importantes sectores productivos, con gran peso económico en la zona como lo es el petrolero, pecuario, arrocerero y pesquero por la presencia del embalse de Betania y un importante papel de conectividad comercial y de servicios entre la ciudad de Neiva y los municipios cercanos como Íquira y Teruel.

Figura 1.81. Escenario deseado - NT Yaguará – Grupo 1



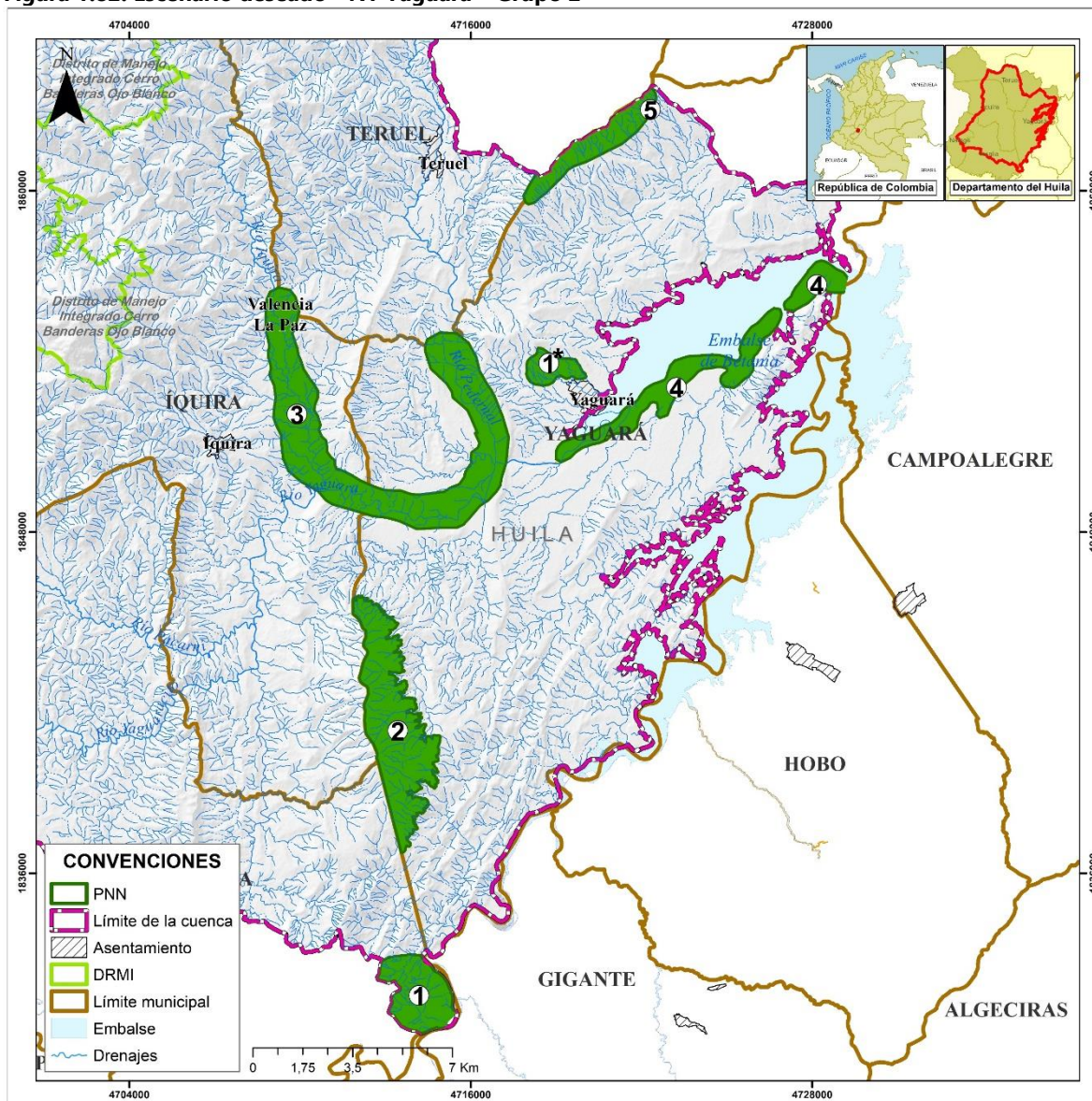
Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

Tabla 1.51. Escenario deseado - NT Yaguará Grupo 1

Categoría	Descripción del escenario deseado	
Uso múltiple	G1	1) Comunidad de las veredas Viso, La Paz, Upar y Jaguar, solicitan el cambio de categoría de protección de zona de recarga a una categoría que favorezca la presencia de sistemas silvopastoriles, dado que es la principal actividad económica de esta zona de Yaguará y puede verse afectada por la categoría propuesta por la zonificación.

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

Figura 1.82. Escenario deseado - NT Yaguará – Grupo 2



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

Tabla 1.52. Escenario deseado - NT Yaguará Grupo 2

Categoría	Descripción del escenario deseado
Conservación	G2 1*) Solicitan la protección del sector <i>El Vichécito</i> (figura de protección presente en la zona sur de la cuenca y en límite con el municipio de Tesalia), debido a que en la actualidad está siendo invadido por asentamientos informales de habitantes provenientes del municipio de Hobo. 1) Solicitan el cambio de categoría de uso múltiple que tiene esta zona del municipio (cerro localizado en la zona noroccidental del casco urbano de Yaguará entre las veredas de Flandes y el Viso), hacia una categoría de protección del, dado que es una reserva de afluentes que está siendo afectado por la ampliación de la frontera pecuaria.



Categoría	Descripción del escenario deseado
	2) Solicitan se amplíe las rondas de protección de los afluentes que nacen en la cuchilla Alto de la Hocha , límite natural entre los municipios de Yaguará, Tesalia e Íquira. Lo anterior teniendo en cuenta que esta zona es despensa de múltiples bienes y servicios ambientales para los habitantes y está siendo objeto de procesos de tala, invasión de nacimiento por actividades agrícolas y ganaderas sin ningún control. Esta zona presentó un incendio de gran magnitud hace más de 2 años generando graves pérdidas de bosque y afectación de las fuentes hídricas. 3) Solicitan ampliar la zona de protección de los ríos Íquira, Yaguará y río Pedernal, debido a la fuerte presión que sufren dichos afluentes por la invasión de sus rondas, captaciones formales y no formales, así como la recepción de vertimientos de origen doméstico y agropecuario, que afectan la disponibilidad y calidad del recurso para otros usuarios. Señalan al sector arrocero presente en las veredas Flandes y Floresta como los de mayor impacto al río. Aunado a lo anterior, consideran que por los antecedentes de estos 3 ríos (en especial Íquira y Pedernal) en lo que a las avenidas torrenciales se refiere y Yaguará en cuanto a inundaciones, es necesario ampliar la ronda de protección y prohibición de actividades o asentamientos en ella para evitar pérdidas y mayores daños. 4) Solicitan se visibilice en la zonificación ambiental, la ronda de protección que se debe respetar en las márgenes del embalse de Betania en las veredas de Bajo mirador y Vilú. Aunque conocen que el cuerpo de agua no hace parte de la cuenca, esta zona si se ve fuertemente afectada por los periodos de crecimiento del embalse, afectando cultivos y demás actividades aledañas. Solicitan entonces, que dentro del Plan de Manejo de EMGESA con el embalse se contemple la reforestación de estas zonas de ronda para mitigar el impacto de los periodos de desborde del cuerpo de agua. 5) Solicitan el cambio de categoría de uso múltiple que se encuentra propuesto en el escenario apuesta, a una categoría de protección. Los actores sustentan que el sistema montañoso (cuchilla que limita entre los municipios de Teruel y Yaguará) es una importante área de reserva para garantizar el suministro de recurso hídrico a las veredas de Floresta, Flandes, Viso, Upar entre otras veredas. Señalan que el sector donde se presenta mayor intensidad de transformación de estas áreas estratégicas es el sector de Almorzadero (Teruel), donde se evidencia la expansión acelerada de actividades agrícolas y pecuarias que pueden afectar a los nacimientos de agua que se encuentran allí localizados. Señalan que dentro del escenario apuesta no se evidencia la reserva que el municipio tiene en la vereda Upar y Viso, por lo cual solicitan sea visible en la cartografía. De igual manera, sugieren se establezca dentro de las actividades del POMCA, la identificación de las zonas de reserva en predios privados, así como el inventario de los nacimientos para la caracterización de los predios y futura compra para fortalecimiento de la oferta hídrica en el municipio.

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

1.3.4. Consolidación del escenario deseado para la cuenca del río Yaguará

Una vez revisados los escenarios deseados expresados por los actores, y descritos en la sección anterior del presente documento, estos se pueden consolidar, de manera descriptiva, en los siguientes elementos:

- ❖ Señalan que en la cuenca hay fragmentación institucional entre las autoridades ambientales – municipales y departamentales, lo cual se refleja en el avance de la frontera agropecuaria hacia las áreas de reserva y de importancia para la disponibilidad y calidad del recurso hídrico en la cuenca. Manifiestan que la ausencia de las instituciones y la baja articulación con la comunidad se traduce en el desamparo de las reservas y las comunidades, quienes en la actualidad perciben la presencia de estas áreas como limitantes para su ejercicio productivo.
- ❖ La cuenca evidencia una débil estructura organizacional y un angosto esquema de gobernanza en torno al uso sostenible y el acceso equitativo al recurso hídrico, lo anterior teniendo en cuenta un bajo empoderamiento de las comunidades y una baja articulación intersectorial. Lo anterior ha llevado a identificar en los escenarios del POMCA, permanentes conflictos de interés entre sectores por el uso y acceso al recurso hídrico.
- ❖ En algunas áreas de la cuenca, sectores como el comunitario, productivo e institucional adolecen de una visión común en torno al uso sostenible del agua para el sostenimiento de las actividades. Esto puede incurrir a futuro y durante la implementación del POMCA, en tropiezos para el proceso.
- ❖ En el municipio de Teruel e Íquira, se identifica inconformidad de la comunidad por la declaratoria del DRMI Cerro Banderas; figura que ha detonado conflictos con las comunidades por las restricciones a las cuales se han visto sujetos. La comunidad expresa sus reparos por la limitación al ejercicio del derecho de propiedad, devaluación de sus predios, conflictos en venta, privación de créditos bancarios a este tipo de predios con anotación en área de reserva.
- ❖ Consideran que la figura y declaratoria del DRMI careció de enfoque social y apoyo en la transición económica de las familias que tradicionalmente realizaban sus actividades de sostenimiento en esta zona. Consideran que sus derechos al ejercicio del usufructo de sus predios han sido vulnerados. Consideran que a pesar de que la figura del DRMI plantea el aprovechamiento sostenible, esto no se ha visto reflejado desde su adopción, pues las limitaciones de las actividades corresponden a una figura restrictiva de protección como lo es PNN.
- ❖ Se destaca el interés de los participantes en fortalecer la protección de áreas estratégicas para la oferta de bienes y servicios en la cuenca en áreas enfocadas principalmente a los predios colindantes a las zonas de reserva, rondas hídricas, áreas de recarga, nacimientos u “ojos de agua”, remanentes de áreas boscosas que surten a los acueductos veredales, áreas con amenaza alta en gestión del riesgo, entre otras áreas.
- ❖ Aunque en algunos núcleos de trabajo, la comunidad reforzó la propuesta del equipo profesional para proteger las áreas de reserva y zonas de recarga, consideran imperativo, construir estrategias de manera articulada entre la autoridad ambiental y las comunidades asentadas en estas zonas o área de influencia, para no juzgar o sentenciar

a las familias que tradicionalmente han llevado a cabo sus actividades en estas áreas previo a la declaración de dichas figuras. Proponen la puesta en marcha de proyectos que promuevan los agroecosistemas en donde se favorezca la conectividad y adaptación de estas comunidades a los impactos de la variabilidad climática, adopción de esquemas como PSA o retornar programas como las familias guardabosques.

- ❖ Sugieren que el POMCA y su adopción abandere la puesta en marcha de propuestas de reconversión productiva, proyectos de transición con enfoque sostenible equiparando o superando inclusive la rentabilidad de las actividades económicas tradicionales, no solo como estrategia con enfoque más aterrizado a la realidad social del territorio sino además como estrategia para la apropiación y éxito de la determinante ambiental a largo plazo.

Con base en los anteriores elementos se presenta, a continuación, la síntesis de las necesidades e intereses expresados por los actores de la Cuenca para su desarrollo futuro:

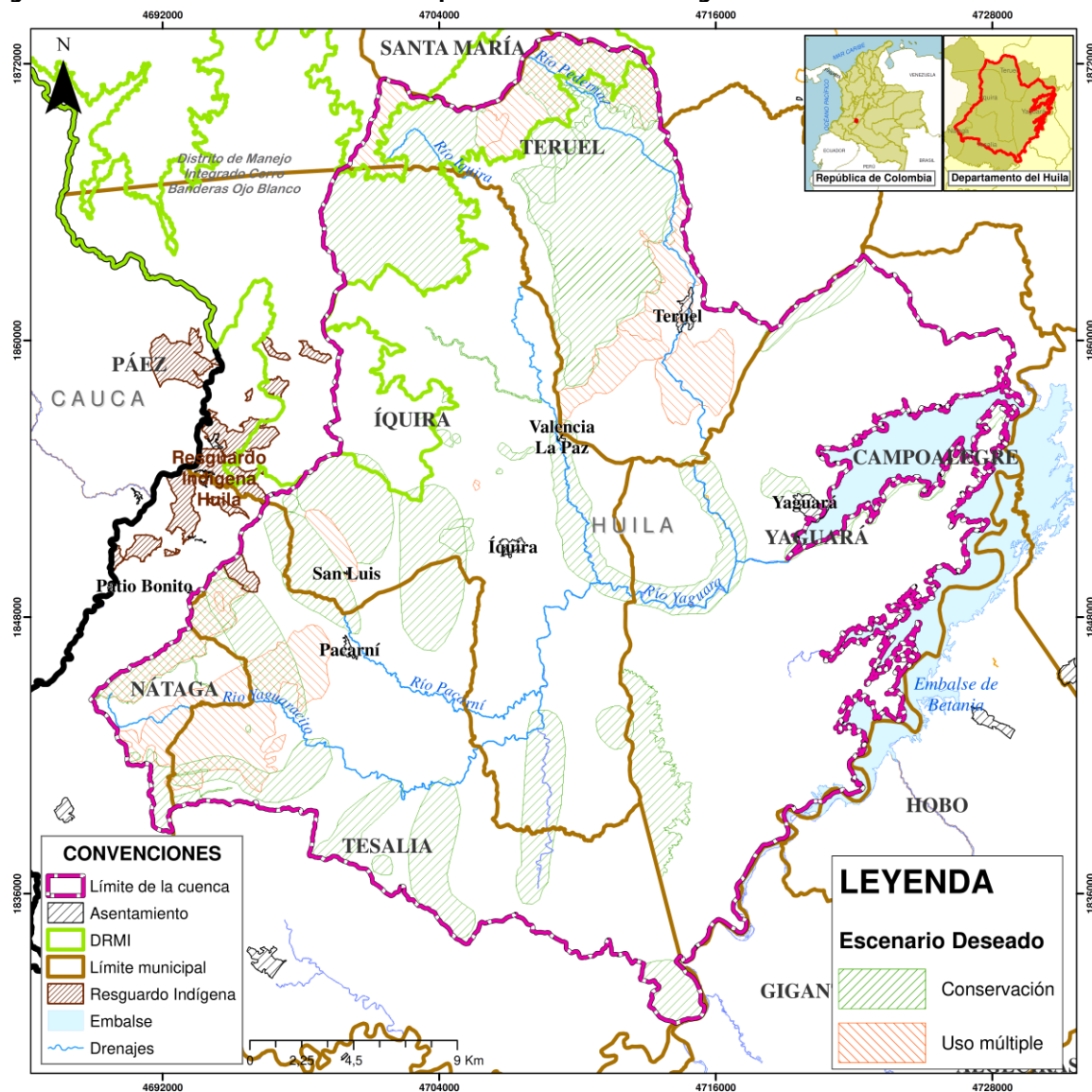
La comunidad, asociaciones productivas y empresas, e instituciones territoriales y ambientales, concuerdan en la necesidad de mejorar su articulación, mediante acciones coordinadas de gestión ambiental y el acompañamiento a procesos de reconversión productiva y restauración ecológica. Esto permitirá, de forma progresiva, conservar y recuperar las áreas ambientales estratégicas de la Cuenca del río Yaguará como soporte de su oferta de bienes y servicios ecosistémicos.

Gracias a ese fortalecimiento de la gobernanza ambiental, se reducirían los impactos de las actividades humanas sobre el suelo, el agua y la biodiversidad, mejorando la capacidad de soporte de la Cuenca. También el impulso a los procesos de reconversión, ayudarán a hacer más atractivo el desarrollo de proyectos de aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, especialmente en áreas con figuras de protección, como alternativa económica para los habitantes de esas zonas.

Además, se espera que la coordinación entre los actores también se refleje en el fortalecimiento de la gestión del riesgo, promoviendo la reducción de los factores generadores de amenaza así como mejorando la capacidad de respuesta de las comunidades ante eventos naturales extremos.

Estas necesidades e intereses, expresados cartográficamente, se presentan en la Figura 1.83.

Figura 1.83. Escenario deseado resultante para la cuenca del río Yaguará



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

En la anterior figura se puede identificar un patrón de proyecciones paralelas³ relacionado con la conservación de las áreas de ronda hídrica y los bosques que aún permanecen en la Cuenca, especialmente aquellos en las zonas de nacimientos de los cuerpos de agua que sirven de abastecimiento. De la misma manera, se identificaron proyecciones similares de conservación expresadas por los actores en el municipio de Íquira, hacia el occidente de su cabecera municipal donde se encuentra la bocatoma del acueducto, y en el municipio de Teruel, entre los límites del DRMI hasta cercanías de la cabecera municipal, donde se

³ De acuerdo con la Guía para la Formulación de POMCA (MADS, 2014) *proyecciones similares* son las que coinciden en el territorio y tendencia en dos escenarios deseados diferentes, *proyecciones paralelas* las que buscan el mismo objetivo pero que se encuentran en diferentes localizaciones, y *proyecciones disímiles* las que coinciden en el territorio pero que no persiguen el mismo objetivo.

encuentran diferentes captaciones del recurso hídrico; así como proyecciones similares de uso múltiple (aprovechamiento de los recursos naturales) en el municipio de Teruel tanto al interior del DRMI como en zonas aledañas a la cabecera municipal.

Por otra parte, se resaltan en la misma figura dos bloques importantes de proyecciones disímiles, en las que se cruzan intereses de conservación y uso múltiple del territorio: (1) entre los municipios de Nátaga y Tesalia, hacia las partes más altas del relieve cerca de la divisoria de aguas de la Cuenca tanto hacia el noroccidente como hacia el sur, y (2) en el municipio de Teruel, parte alta del río Pedernal, principalmente en la zona al interior del DRMI Cerro Banderas – Ojo Blanco. Es importante señalar que, de acuerdo con la evaluación de conflictos presentada en el Análisis Situacional del Diagnóstico, ambos bloques presentan conflicto por sobreutilización de moderada a severa de la tierra así como conflicto alto a muy alto de pérdida de cobertura natural en ecosistemas estratégicos, por lo que las determinantes ambientales que se consignan como parte de la zonificación ambiental, así como las acciones a desarrollar en el marco del componente programático del POMCA, deberán tener en cuenta estos conflictos para generar el menor antagonismo durante la ejecución del Plan.

1.4. Escenario Apuesta / Zonificación Ambiental

1.4.1. Análisis de escenarios tendenciales y deseados para la construcción del Escenario apuesta

Una vez culminada la etapa del análisis y presentación de los escenarios tendenciales y habiendo construido de manera integral en apoyo de los actores de la cuenca los escenarios deseados se tiene finalmente el escenario apuesta, el cual recoge esa visión de la cuenca que se consolida como el ideal para la conservación de los todos los servicios ecosistémicos que se presentan.

Como consideración inicial para el desarrollo del escenario apuesta para la Cuenca del río Yaguará es necesario precisar que el escenario tendencial para la Cuenca, soportado en la tendencia de los indicadores de la línea base, así como en el análisis de impactos cruzados y que resulta en una probabilidad de ocurrencia del 21,8%, muestra una situación de progresivo deterioro de la Cuenca, configurada por la continuidad de la degradación de los ecosistemas estratégicos y la pérdida de coberturas naturales de alto valor ecosistémico, el sostenimiento de un porcentaje considerable de la cuenca en conflicto por sobreutilización de los suelos, afectaciones a la biodiversidad por prácticas productivas y culturales no sostenibles, el riesgo de una baja disponibilidad del recurso hídrico, y la exposición persistente a eventos hidrológicos extremos como inundaciones, movimientos en masa y avenidas torrenciales. Es importante recordar que este escenario tendencial consolidado responde a la priorización de los siguientes escenarios tendenciales analizados en la Sección 1.2 del presente documento:

- ❖ Incremento leve de la precipitación y temperatura media ambiental como consecuencia del cambio climático,
- ❖ Presión alta a muy alta de la demanda hídrica sobre la oferta superficial disponible de agua,
- ❖ Persistencia de los patrones de cambio de las coberturas naturales hacia coberturas productivas y/o de menor funcionalidad ecosistémica (transición de bosques a arbustales y vegetación secundaria),
- ❖ Aumento progresivo de las áreas con sobreutilización del suelo,
- ❖ Permanencia de las áreas con destinación productiva agropecuaria, y posible incremento de las zonas para la producción minera,
- ❖ Tendencia ligeramente creciente de las áreas bajo amenaza alta por eventos de origen hidrometeorológico (avenidas torrenciales, inundaciones, movimientos en masa, e incendios de la cobertura vegetal)

En respuesta a lo anterior, la validación de eventos deseables por parte de los actores muestra un firme interés de lograr una rápida y asertiva recuperación de la Cuenca, basada en la ocurrencia simultánea de:

- ❖ Conservación y recuperación de coberturas naturales y ecosistemas estratégicos
- ❖ Mejora de la resiliencia climática de la Cuenca en lo relacionado con disponibilidad del recurso hídrico
- ❖ Control de los impactos de las actividades humanas sobre el suelo y la biodiversidad
- ❖ Implementación de medidas para la reducción de amenazas naturales
- ❖ Fortalecimiento de la Gobernanza ambiental y de sistemas de vigilancia y control ambiental
- ❖ Aprovechamiento sostenible y controlado de los recursos naturales en áreas de importancia ambiental y complementarias para la conservación

Aunque la Cuenca cuenta con áreas y reglamentaciones para la protección, administración y manejo de los recursos naturales, un porcentaje considerable de áreas de ecosistemas estratégicos requieren contar con definiciones precisas de instrumentos de este tipo que permitan su conservación y el sostenimiento de la oferta de sus servicios ecosistémicos, especialmente las rondas hídricas, zonas de recarga de acuíferos y las áreas de bosque.

Sin embargo, no deja de percibirse tensiones entre los intereses de algunos grupos de actores, relacionados con la expansión de la frontera agrícola y la concentración de actividades mineroenergéticas, o por diferencias en prácticas culturales y/o de manejo de los recursos naturales en su área de influencia.

Lo anterior se refleja en el Escenario Deseado Resultante en el cual existe coincidencia entre los distintos escenarios deseados expresados por los grupos en los núcleos territoriales, de garantizar la conservación de rondas y nacimientos de los ríos y quebradas, especialmente de aquellos que sirven para el abastecimiento de uso doméstico y agropecuario. No obstante, como se mencionó en la Sección 1.3.4 se evidencian proyecciones disímiles que

contraponen intereses de conservación y de aprovechamiento de los recursos naturales en zonas estratégicas como lo son las zonas altas del río Yaguará (río Yaguaracito) y del río Pedernal, las cuales tienen en la actualidad conflictos álgidos por sobreutilización del suelo y pérdida de cobertura natural en ecosistemas estratégicos.

A continuación se evidencia como la construcción del escenario apuesta (previo al final proceso de zonificación, presentado en el capítulo 5) integró todas las visiones de los actores, así como los escenarios tendenciales y las medidas del riesgo; esto tuvo especial fuerza debido a la expresión de los deseos o visiones en las mismas categorías de uso y/o protección que se tienen en la leyenda de zonificación propuesta en la guía; con lo cual se logró un acercamiento cartográfico como lo solicita la guía y los alcances técnicos, haciendo más sencillo y eficaz el análisis resultante para el proceso final de la zonificación que se presentará en el siguiente capítulo.

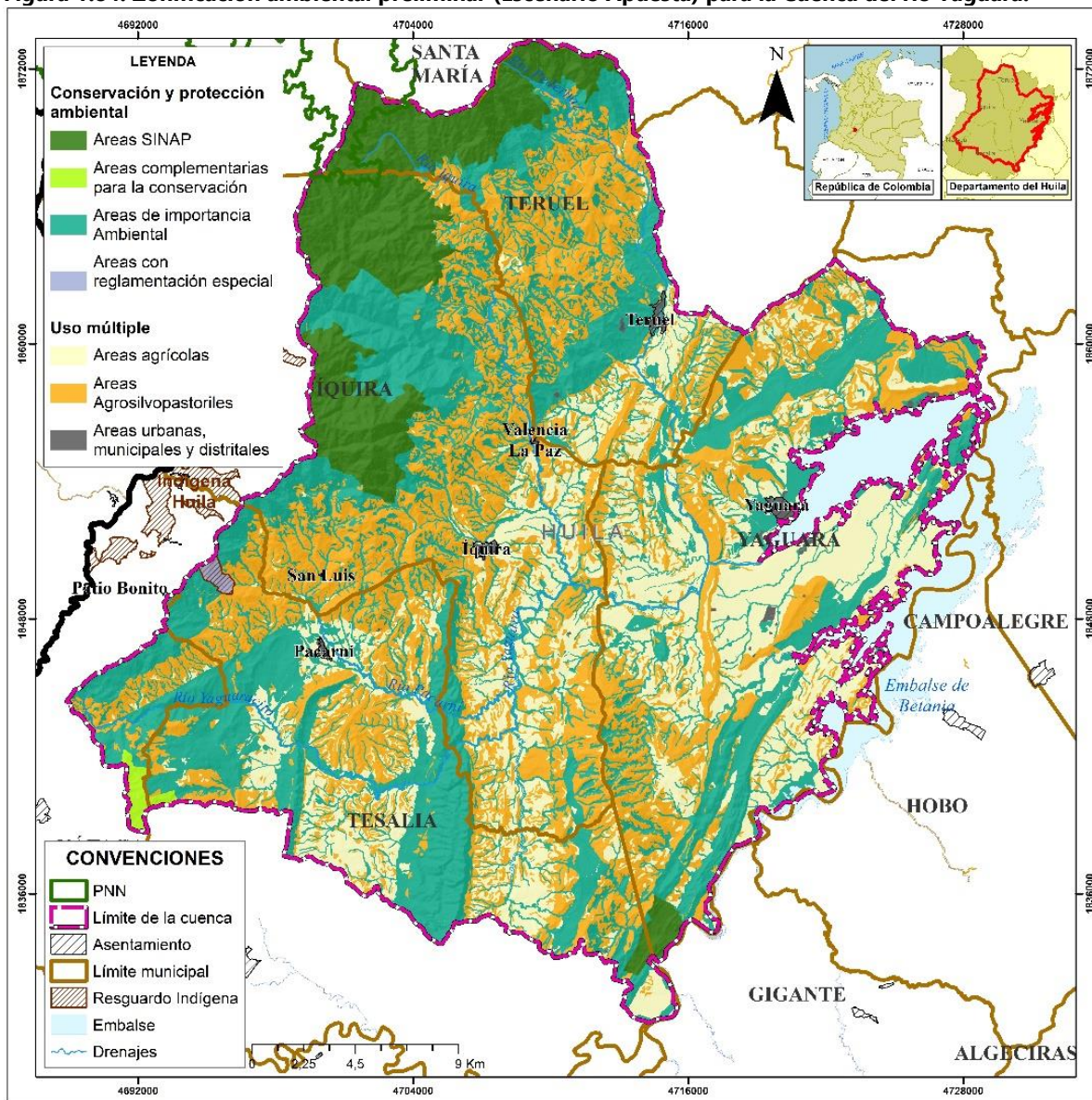
En la Figura 1.84 se muestra el mapa de zonificación preliminar (o del escenario apuesta) que fue elaborado tomando en consideración los escenarios tendenciales de los indicadores de línea base y la consolidación del escenario tendencial para la Cuenca, el escenario deseado consolidado por los actores, y lo establecido en los pasos 1 y 2 del proceso de zonificación ambiental establecido en la Guía para la Formulación de POMCA del MADS. Asimismo, en la Tabla 1.53 se presenta la distribución de áreas de cada una de las zonas y subzonas que componen esta zonificación ambiental preliminar.

Tabla 1.53. Distribución en área de categorías, zonas y subzonas de uso y manejo en el escenario apuesta (zonificación ambiental preliminar)

ZONIFICACIÓN AMBIENTAL-ESCENARIO APUESTA							
Categorías de ordenación	Zonas de uso y manejo	Subzonas de uso y manejo	Áreas a considerar		Código	Área (Ha)	Área (%)
Conservación y protección ambiental	Áreas de Protección	Áreas protegidas del SINAP	Parque Nacional Natural Nevado del Huila		CSSP01	540,20	0,60%
			Distrito Regional de Manejo Integrado Cerro Banderas -Ojo Blanco		CSSN	7.763,79	8,68%
			Reserva natural de la sociedad civil El Viche		CSSC	413,05	0,46%
		Áreas complementarias para la conservación	Declarada Distrito o municipio		CNVO15	2.975,25	3,33%
			Áreas de importancia ambiental	Ecosistemas estratégicos	Humedales	CNIT17	9.124,76
				Zonas de recarga de acuíferos	CNIT19	13.550,59	15,14%
		Otras subzonas de importancia ambiental.		Bosques	CNIM22B	3.177,13	3,55%
			Suelos clase 8	CNIM22	6.980,95	7,80%	
		Áreas con reglamentación especial	Territorios étnicos	resguardo Indígena Huila	CNEX	132,01	0,15%
		Total Conservación y protección ambiental					
Uso múltiple	Áreas para la Producción Agrícola, Ganadera y de Uso Sostenible de Recursos Naturales	Áreas agrícolas y silvopastoriles	Cultivos transitorios intensivos (CTI)		MPGC28	89,48	0,10%
			Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)		MPGC29	1.485,67	1,66%
			Cultivos permanentes intensivos (CPI)		MPGC30	3.109,48	3,48%
			Cultivos permanentes semi-intensivos (CPS)		MPGC31	1.997,14	2,23%
			Sistemas agro-silvícolas (AGS)		MPSC35	3.091,52	3,46%
			Sistemas agrosilvo-pastoriles (ASP)		MPSC36	9.636,01	10,77%
			Sistema silvopastoril (SPA)		MPSC37	2.079,53	2,32%
			Sistema forestal productor (FPD)		MPSC38	13.249,75	14,81%
			Sistemas forestales protectores (FPR)		MPSC39	9.716,60	10,86%
	Áreas Urbanas	Áreas urbanas municipales y distritales	Áreas a que se refiere el artículo 31 de la Ley 388 de 1997.		MUUU	363,69	0,41%
Total Uso múltiple						44.818,88	50,09%
Área de la cuenca						89.476,61	100,00%

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022, 2023

Figura 1.84. Zonificación ambiental preliminar (Escenario Apuesta) para la Cuenca del río Yaguará.



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará 2022 (2023)

1.4.2. Consideraciones para la gestión del riesgo en el escenario apuesta

La configuración y análisis de la gestión del riesgo en el escenario apuesta, parte de la inclusión de los resultados obtenidos en la fase de diagnóstico (Evaluación de amenaza por incendios forestales, movimientos en masa, avenidas torrenciales e inundaciones) dentro de la zonificación ambiental preliminar, a fin de establecer las restricciones parciales o totales a aquellas actividades que contribuyan a la generación de amenazas. A continuación, se exponen los elementos para la incorporación del componente de Gestión del Riesgo en el Escenario Apuesta, según lo establecido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en la Guía para la Formulación de POMCA.

1.4.2.1. Probabilidad de ocurrencia

La reducción de la probabilidad de ocurrencia requiere la implementación de medidas de manejo orientadas a la reducción de los riesgos de carácter recurrente de baja o mediana magnitud y de los de poca recurrencia con alta magnitud. Para la cuenca hidrográfica del río Yaguará, estas medidas se centran en:

- ❖ Fortalecimiento de las instituciones encargadas de la gestión del riesgo en la cuenca del río Yaguará, robusteciendo los sistemas de alerta temprana.
- ❖ Capacitaciones a la comunidad respecto a los diferentes escenarios de riesgo que se pueden presentar en la cuenca, las medidas que se pueden implementar para su mitigación, y el adecuado uso del suelo para la prevención de desastres.
- ❖ Implementar programas de capacitación en técnicas de uso y manejo en laderas afectadas por movimientos en masa, a fin de reducir la configuración de escenarios de riesgo por este tipo de eventos amenazantes.
- ❖ Delimitación y reforestación de las rondas hídricas
- ❖ Actualización de los Planes Municipales de Gestión del Riesgo, Planes de Contingencia y Respuesta ante emergencias para los diferentes eventos amenazantes (Inundaciones, Movimientos en Masa, Avenidas Torrenciales e Incendios Forestales).

1.4.2.2. Exposición a eventos amenazantes

Las medidas no estructurales incluyen políticas, concienciación y mecanismos de participación pública, con el objetivo de reducir el riesgo existente y los impactos derivados de la ocurrencia de un evento amenazante. Se centran en la reducción de la vulnerabilidad de las comunidades asentadas en la cuenca, a partir de la planeación y gestión del Territorio.

Tabla 1.54. Medidas no estructurales para la reducción de la exposición a eventos amenazantes en el escenario apuesta

Evento amenazante	Descripción
Incendios de la cobertura vegetal	Dentro de las medidas no estructurales para evitar el incremento del número de elementos expuestos, se encuentran: ❖ Jornadas de educación ambiental para concientizar a las comunidades y demás actores de la cuenca. ❖ Capacitación a las comunidades sobre la prevención y atención de este tipo de evento en la cuenca
Movimientos en masa	Las medidas no estructurales propuestas para evitar el incremento de la vulnerabilidad se orientan a: ❖ Capacitación a la comunidad sobre impactos de los cortes para construcción de vías o viviendas en laderas sin concepto técnico ❖ Educación de la comunidad sobre la prevención de desastres
Avenidas torrenciales e Inundaciones	Para reducir la exposición de los eventos, se propone: ❖ Fortalecimiento – construcción de estrategias de conservación de rondas hídricas y zonas de recarga ❖ Trabajo conjunto entre instituciones – comunidad – sectores productivos – organizaciones civiles para la capacitación sobre cultura preventiva (evitar asentamientos en zonas de riesgo – conocimiento de las áreas con amenazas altas en el territorio – capacitación sobre la atención de desastres entre otras temáticas que fortalezcan a las comunidades)

Evento amenazante	Descripción
	❖ Educación a las comunidades sobre la protección de las fuentes y el manejo adecuado de los residuos para no ser dispuestos en los cuerpos de agua, agudizando los impactos de las inundaciones (represamientos)

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

1.4.2.3. Aspectos contribuyentes a la generación de amenazas

Desde el escenario apuesta, se identifican en esta sección medidas orientadas al establecimiento de restricciones, parciales o totales, a actividades que contribuyan a la generación de amenazas, hasta que estas garanticen seguridad y sostenibilidad.

Tabla 1.55. Restricciones a actividades para la limitación de la generación de amenazas

Evento amenazante	Descripción
Incendios de la cobertura vegetal	La identificación de alternativas distintas a la quema/socola en predios para el establecimiento de los cultivos (principal detonante de este tipo de eventos en la cuenca), permitirá reducir la probabilidad de ocurrencia de los incendios de la cobertura vegetal.
Movimientos en masa	El control de la frontera agrícola y la implementación y seguimiento de categorías de usos en el territorio permitirá disminuir las condiciones de vulnerabilidad ante este evento amenazante.
Avenidas torrenciales e Inundaciones	La articulación entre las herramientas de planificación del territorio (POMCA, POT, plan de desarrollo), resulta determinante en la definición de los usos permitidos del suelo. El papel de las entidades de planeación y de los entes de control en el municipio se debe centrar hacia la zonificación y puesta en conocimiento a la comunidad de las zonas de amenaza alta y las posibles restricciones y/o estrategias para su manejo.

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

1.4.2.4. Índice de daño

De acuerdo con la Guía para la Formulación de POMCA, en su Anexo B, el índice de daño en el escenario apuesta contempla el desarrollo de programas tendientes a la reducción de los escenarios de riesgo priorizados.

Tabla 1.56. Programas y/o acciones para la reducción de riesgos y áreas afectadas

Evento amenazante	Descripción
Incendios de la cobertura vegetal	Las medidas de reducción de los escenarios de riesgo por incendios deberán enfocarse a aumentar la capacidad de control y vigilancia por parte de las autoridades ambientales y organismos de socorro
Movimientos en masa	Se propone la construcción articulada (instituciones – comunidad – sectores productivos- organizaciones civiles) de estrategias de conservación de áreas y la reforestación de las áreas erosionadas, en especial zonas de ladera.

Evento amenazante	Descripción
Avenidas torrenciales e Inundaciones	Las políticas y herramientas de planificación del territorio deberán permitir la reducción de las condiciones de riesgo por inundaciones y avenidas torrenciales, por lo cual se propone: ❖ Vigilancia y restricción por parte de las autoridades sobre la ocupación de rondas hídricas y asentamientos en zonas de amenaza alta. ❖ Canalización de cauces con mayor impacto por inundación en la cuenca ❖ Identificación de las obras de mitigación para disminuir los impactos ocasionados por este evento, a partir de estudios detallados que desarrollen los municipios de acuerdo con las áreas priorizadas en sus Estudios Básicos de Gestión del Riesgo en el marco de las actualizaciones o modificaciones de su ordenamiento territorial.

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

1.4.3. Consolidación del escenario apuesta para la cuenca del río Yaguará

De acuerdo con la Guía para la Formulación de POMCA del MADS (2014), el “escenario apuesta está representado en la zonificación ambiental que establece las diferentes unidades homogéneas del territorio, las categorías de uso y manejo para cada una de ellas e incluye las condiciones de amenaza identificadas. Este escenario apuesta será el resultado de un primer ejercicio de aplicación de la metodología para la zonificación ambiental por parte del equipo y su posterior ajuste, en lo que se considere pertinente, con los aportes recibidos del Consejo de Cuenca y en los diferentes escenarios de participación que defina la Corporación” (p. 65, subrayado fuera del texto)

Como ya se indicó, los escenarios tendenciales muestran con una probabilidad significativa, la continuidad de procesos de degradación de la Cuenca que la llevarán en un futuro a la reducción de su capacidad de soporte ambiental. En este sentido, y de acuerdo con el escenario deseado construido con los actores clave de la Cuenca, el escenario apuesta debe incorporar la implementación de acciones y medidas concretas que controlen, corrijan y/o mitiguen los efectos de los siguientes fenómenos y problemáticas de la Cuenca:

- ❖ Conservación y recuperación de coberturas naturales y ecosistemas estratégicos;
- ❖ Incremento de la resiliencia de la cuenca ante la variabilidad climática que asegure disponibilidad del recurso hídrico;
- ❖ Control de los impactos de las actividades humanas sobre el suelo y la biodiversidad;
- ❖ Implementación de medidas para la reducción de amenazas naturales;
- ❖ Fortalecimiento de la Gobernanza ambiental y de sistemas de vigilancia y control ambiental;
- ❖ Aprovechamiento sostenible y controlado de los recursos naturales en áreas de importancia ambiental y complementarias para la conservación

Con los anteriores elementos, se consolida el siguiente como escenario apuesta para la Cuenca del río Yaguará:

Considerando las tendencias esperadas de los componentes estructurales y las expectativas de todos los actores y usuarios de los recursos naturales renovables de la Cuenca, la Corporación

Autónoma Regional del Alto Magdalena -CAM-, los municipios, las comunidades campesinas e indígenas, organizaciones productivas y no gubernamentales, asociaciones e instituciones con injerencia en la Cuenca del río Yaguará, trabajarán de manera articulada para conservar los recursos de la cuenca y garantizar que sirvan como sustento para el desarrollo de las comunidades, ahora y en el futuro.

Con este compromiso, esperan que a través del Plan de Ordenación y Manejo -POMCA- de la Cuenca del río Yaguará se logren los siguientes fines en el mediano y largo plazo:

- ❖ *Restaurar y conservar las áreas ambientales estratégicas,*
- ❖ *Mejorar la disponibilidad del recurso hídrico, especialmente bajo condiciones climáticas secas,*
- ❖ *Transitar hacia un modelo productivo más sostenible,*
- ❖ *Apoyar los esfuerzos para una gestión eficaz de los riesgos de origen hidrometeorológico,*
- ❖ *Fortalecer la gobernanza ambiental en el territorio.*

Lo anterior, solo será alcanzado si el trabajo en todos los ejes se realiza de manera participativa, favoreciendo a las comunidades más vulnerables, reconociendo los valores costumbres y tradiciones, e integrando a niños, jóvenes, y adultos en actividades ambientales que los fortalezcan en la protección y aprovechamiento sostenible de la riqueza ambiental de la Cuenca del río Yaguará.

1.5. Zonificación Ambiental

La zonificación ambiental se establece como una herramienta principal que determina la planificación del uso y manejo del territorio, priorizando la armonía entre los habitantes de la cuenca y la oferta de sus recursos. En el POMCA, la zonificación ambiental se define como: sectorización de la cuenca expresada en unidades homogéneas, resultante de la síntesis espacial de la dinámica territorial de la cuenca, basada en factores físicos, biológicos, socioeconómicos, étnicos, culturales, de riesgos naturales y/o socio naturales y de conflictos, con el fin de garantizar su adecuado uso y su desarrollo sostenible, teniendo en cuenta las potencialidades y limitaciones de uso y las necesidades de conservación de la misma.

Este conjunto de procesos se plantea a partir del objetivo de determinar y espacializar las zonas homogéneas de la cuenca con fines de planificación y manejo. Definiendo y espacializando las diferentes categorías de ordenación, zonas de usos y manejo de áreas a destinar para procesos conservación, restauración o actividades socioeconómicas en un marco de sostenibilidad ambiental, en función de los objetivos de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas; a través de las directrices propuestas en la "Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas" del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible", (MADS, 2014). Se resalta también el desarrollo integral del territorio bajo los principios de sustentabilidad, conservación y protección de los bienes

y servicios ecosistémicos a partir de la línea base de la fase de diagnóstico, así como los conflictos y problemáticas que se evidencian en la cuenca.

El desarrollo de la zonificación ambiental surge como representación del escenario apuesta, se debe orientar al mantenimiento de la biodiversidad mediante la conservación y protección ambiental, a garantizar la oferta de bienes y servicios ambientales, y a garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico. Tiene el objetivo de sectorizar las áreas de interés de la cuenca en unidades homogéneas a partir de los resultados del diagnóstico, emplea como referente los escenarios futuros tendenciales y deseados y toma en consideración las áreas y ecosistemas estratégicos, el recurso hídrico y la gestión del riesgo de acuerdo con los lineamientos de la Guía Metodológica para la Formulación de Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (MADS, 2014) para finalmente categorizar las áreas de interés como áreas de Conservación y Protección Ambiental, y de Uso Múltiple y establecer las zonas y subzonas de uso y manejo para cada una de ellas.

La metodología empleada contempla un primer momento en el que el equipo consultor lleva a cabo un ejercicio de construcción en el que el resultado es considerado como una Zonificación Ambiental Preliminar y un segundo momento en el que se consolida y concreta el escenario apuesta en conjunto con la autoridad ambiental o comisión conjunta esta última para los territorios a que haya lugar.

El primer ejercicio de zonificación se realiza siguiendo rigurosamente los pasos de la metodología propuesta por la Guía para la Formulación de POMCAS (MADS, 2014), en un primer paso se toma como insumo la delimitación de las áreas y ecosistemas estratégicos definidos en el diagnóstico para asignación de la categoría de ordenación de conservación y protección ambiental. En un segundo paso se definen las categorías de zonificación intermedias, según el uso determinado por capacidad agrológica de las tierras y el índice de uso del agua superficial a nivel de subcuenca, posteriormente se califica la el resultado obtenido del paso dos con ayuda del índice del estado actual de las coberturas obtenido a través del análisis del componente biótico, como cuarto paso se toma en consideración el grado de amenaza natural para validar mediante calificación el resultado del paso tres o definir una nueva categoría de uso de la tierra.

Finalmente, se realiza una intersección de la delimitación realizada en el paso uno, así como de la delimitación obtenida por calificación en el paso cuatro con la información de conflictos de las capas de conflicto por pérdida de la cobertura en áreas y ecosistemas estratégicos y conflicto por uso de la tierra.

Atendiendo a lo anterior, a continuación, se describen los procesos y procedimientos utilizados en la generación de la zonificación ambiental.

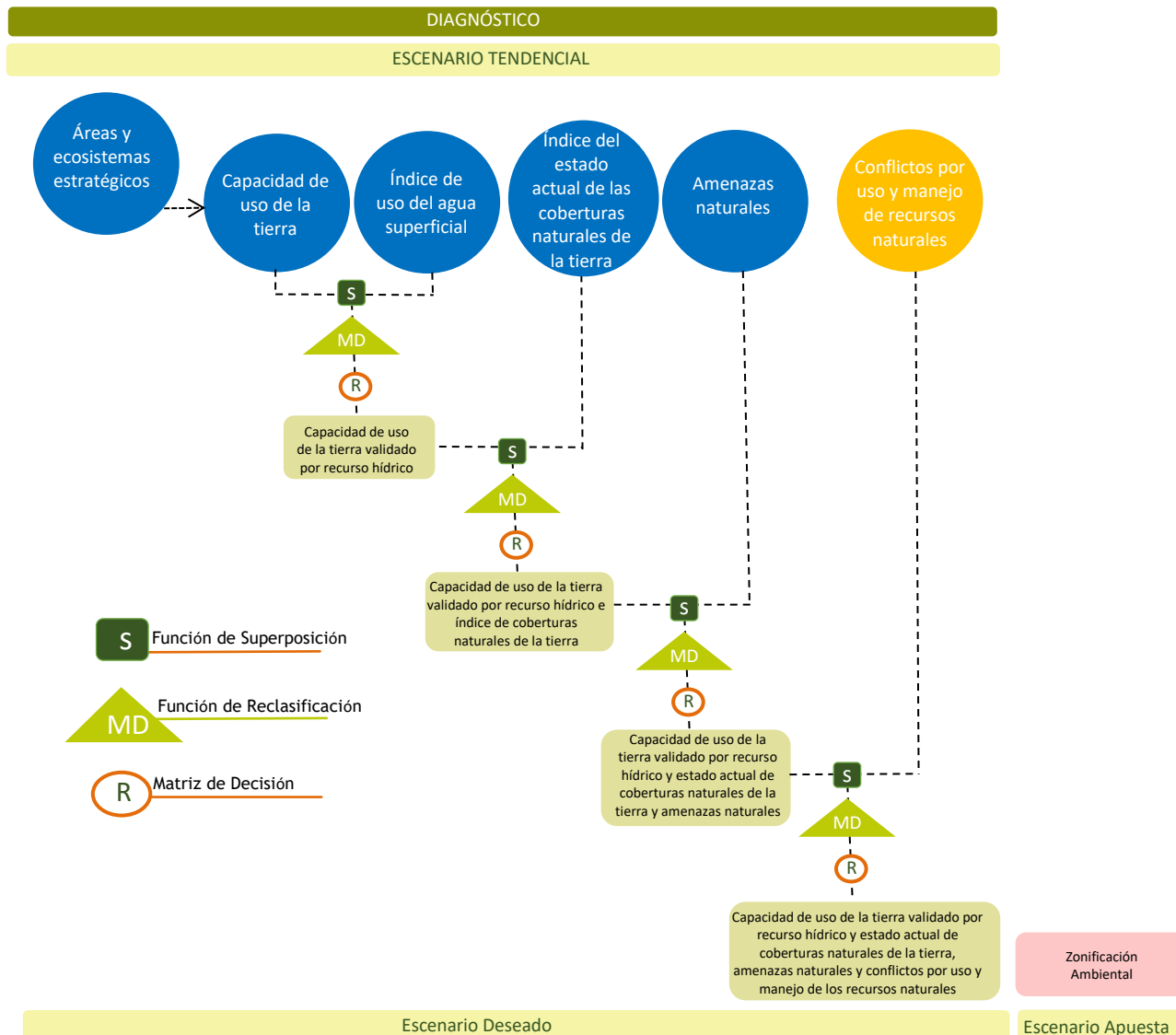
1.5.1. Metodología para la zonificación ambiental

El proceso de zonificación ambiental se centra en determinar y espacializar las zonas homogéneas de la cuenca con fines de planificación y manejo, de acuerdo con sus características biofísicas, antrópicas y socioeconómicas y conforme a sus potencialidades de utilización. Este proceso señala el desarrollo integral del territorio bajo los principios de sustentabilidad, conservación y protección de los bienes y servicios ecosistémicos a partir de la línea base de la fase de diagnóstico, así como los conflictos y problemáticas que se evidencian en la cuenca.

El proceso metodológico propuesto por el MADS para el proceso de zonificación ambiental, básicamente consiste en la superposición de información cartográfica obtenida en la fase de diagnóstico y los aportes hechos por los diferentes actores.

La construcción de la zonificación ambiental utiliza matrices de decisión y las funciones de análisis, superposición y reclasificación; estas dos últimas referidas a superposición de capas cartográficas y reclasificación de polígonos de la misma capa resultante como se indica en el modelo cartográfico representado en la siguiente figura.

Figura 1.85. Modelo cartográfico de la zonificación ambiental



Fuente: Guía Técnica para La Formulación de Los Planes De Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas – Pomcas. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Año 2014

De acuerdo con la “Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas - POMCAS” del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible” MADS.2014; se establece las categorías de ordenación y zonas de uso y manejo ambiental como se describe en la siguiente sección.

1.5.2. Construcción de la zonificación ambiental para la cuenca del río Yaguará

1.5.2.1. Categorías de ordenación

De acuerdo a la Guía técnica para la formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas (MADS, 2014), en esta se indican tres niveles categóricos que

corresponden a categorías de ordenación, zonas de uso y manejo, y subzonas de uso y manejo; sin embargo, esta misma tabla también presenta otros descriptores, como la sugerencia del máximo uso propuesto para la categoría de Uso Múltiple, mientras que en la categoría de Conservación / Protección presenta otras asignaciones o figuras de importancia dentro de la zonificación (también denominadas categorías de ordenación y zonificación intermedias).

Sin embargo, es fundamental tener presente para el análisis y comprensión de la zonificación ambiental de la Cuenca del Río Yaguará, especialmente cuando se entra en el proceso de concertación de los POT y frente a los municipios, los descriptores de las subzonas de uso y manejo en mayor detalle (Ver Tabla 1.57); este hecho se logra con los diferentes productos cartográficos elaborados en el diagnóstico y que se constituyen en la base de la zonificación; por lo anterior en este documento se detalla dicha tabla utilizando los tres niveles propuestos en ella y considerando tanto los usos como las demás asignaciones, incluyendo la codificación respectiva utilizada y llevada a la GDB de trabajo. Es importante mencionar que dentro de la figura otras subzonas de importancia ambiental identificadas de interés para la protección de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en la cuenca, se tuvo en cuenta las áreas identificadas en la capacidad de uso de las tierras bajo la clase 8, bosques y rondas hídricas.

La leyenda de los productos cartográficos de cada paso de la zonificación, incluida la capa final, se presentan en detalle para los tres niveles categóricos (categoría, zona y subzona), de igual forma se presentan y analizan los datos asociados a estas capas, lo que facilita su comprensión a lo largo del documento.

Tabla 1.57. Categorías, Zonas, Subzonas, Tipos y subtipos utilizados en la zonificación ambiental

Categorías de ordenación	Zonas de uso y manejo	Subzonas de uso y manejo	Áreas a considerar		CÓDIGO
Conservación y protección ambiental	Áreas protegidas	Áreas del SINAP	Sistema de Parques Nacionales	Parque Nacional Natural	CSSP01
				Reserva natural	CSSP02
				Área natural única	CSSP03
				Santuario de flora	CSSP04
				Santuario de fauna	CSSP05
				Vía parque	CSSP06
			Reservas forestales protectoras nacionales		CSSF
			Distritos de manejo integrado nacional		CSSN
			Reservas forestales protectoras regionales		CSSR
			Parque natural regional		CSSG
			Distrito regional de manejo integrado		CSSI
			Distrito de conservación de suelos		CSSS
			Áreas de recreación		CSSE
			Reservas naturales de la sociedad civil		CSSC
	Áreas de Protección	Áreas complementarias	De carácter internacional	Ramsar	CNVI07
				Reserva de la Biósfera	CNVI08



Categorías de ordenación	Zonas de uso y manejo	Subzonas de uso y manejo	Áreas a considerar		CÓDIGO
		para la conservación		AICAS	CNVI09
				Patrimonio de la humanidad	CNVI10
			De carácter nacional	Reservas forestales de Ley 2da de 1959	CNVL11
			Otras áreas declaradas	Por las corporaciones	CNVO12
				Por departamentos	CNVO13
				Por áreas metropolitanas	CNVO14
				Distritos y municipios	CNVO15
		Áreas de importancia ambiental	Ecosistemas estratégicos	Páramos	CNIT16
				Humedales	CNIT17
				Nacimientos de agua	CNIT18
				Zonas de recarga de acuíferos	CNIT19
				Bosques secos	CNIT20
				Manglares	CNIT21
				Rondas hídricas	CNIM22R
			Otras subzonas de importancia ambiental identificadas de interés para la protección de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en la cuenca.	Bosques	CNIM22B
				Suelos clase 8	CNIM22
		Áreas con reglamentación especial	Áreas de patrimonio histórico, cultural y arqueológico		CNEQ
			Territorios étnicos		CNEX
		Áreas de amenazas naturales	Zonas delimitadas como de amenaza alta	Movimientos en masa	CNAA23
				Inundaciones	CNAA24
				Avenidas torrenciales	CNAA25
				Incendios forestales	CNAA26
				Actividad volcánica	CNAA27
	Áreas de Restauración	Áreas de restauración ecológica	Corresponden a áreas complementarias para la conservación o áreas de importancia ambiental que han sido degradadas, entre otras, con el fin de restaurar su estructura y función.		CRTF
		Áreas de rehabilitación	Áreas que han sido degradadas y que pueden ser recuperados sus atributos funcionales o estructurales.		CRHY
Uso múltiple	Áreas de Restauración	Áreas de recuperación para el uso múltiple	Áreas transformadas que presentan deterioro ambiental y que pueden ser recuperadas para continuar con el tipo de uso múltiple definido de acuerdo a su aptitud.		MRRZ

Categorías de ordenación	Zonas de uso y manejo	Subzonas de uso y manejo	Áreas a considerar		CÓDIGO
	Áreas para Producción	Áreas de amenazas naturales	Zonas con amenaza alta	Movimientos en masa	CNAA23
				Inundaciones	CNAA24
				Avenidas torrenciales	CNAA25
	Áreas para la Producción Agrícola, Ganadera y de Uso Sostenible de Recursos Naturales	Áreas agrícolas	Cultivos transitorios intensivos (CTI)		MPGC28
			Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)		MPGC29
			Cultivos permanentes intensivos (CPI)		MPGC30
			Cultivos permanentes semi-intensivos (CPS)		MPGC31
		Áreas agrícolas y silvopastoriles	Pastoreo intensivo (PIN)		MPSC32
			Pastoreo semi-intensivo (PSI)		MPSC33
			Pastoreo extensivo (PEX)		MPSC34
			Sistemas agro-silvícolas (AGS)		MPSC35
			Sistemas agrosilvo-pastoriles (ASP)		MPSC36
			Sistema silvopastoril (SPA)		MPSC37
			Sistema forestal productor (FPD)		MPSC38
			Sistemas forestales protectores (FPR)		MPSC39
	Áreas Urbanas	Áreas urbanas municipales y distritales	Áreas a que se refiere el artículo 31 de la Ley 388 de 1997		MUUU

Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014 y descripciones propias.

El proceso de zonificación ambiental se construyó teniendo en cuenta la participación de todos los profesionales temáticos vinculados en la fase de diagnóstico, la participación de los actores en la construcción de los escenarios tendenciales y deseados y finalmente siguiendo cada uno de los pasos establecidos en la metodología, los cuales se describen a continuación:

1.5.2.2. Primer paso

Incorporar sobre la cartografía de la cuenca la delimitación de las áreas y ecosistemas estratégicos definidos en el diagnóstico, que hacen parte de la estructura ecológica principal.

El primer paso de la zonificación de la cuenca del río Yaguará busca incorporar la delimitación de las áreas y ecosistemas estratégicos definidos en el diagnóstico (ver Figura 1.90). Por lo que se hace uso de los siguientes insumos:

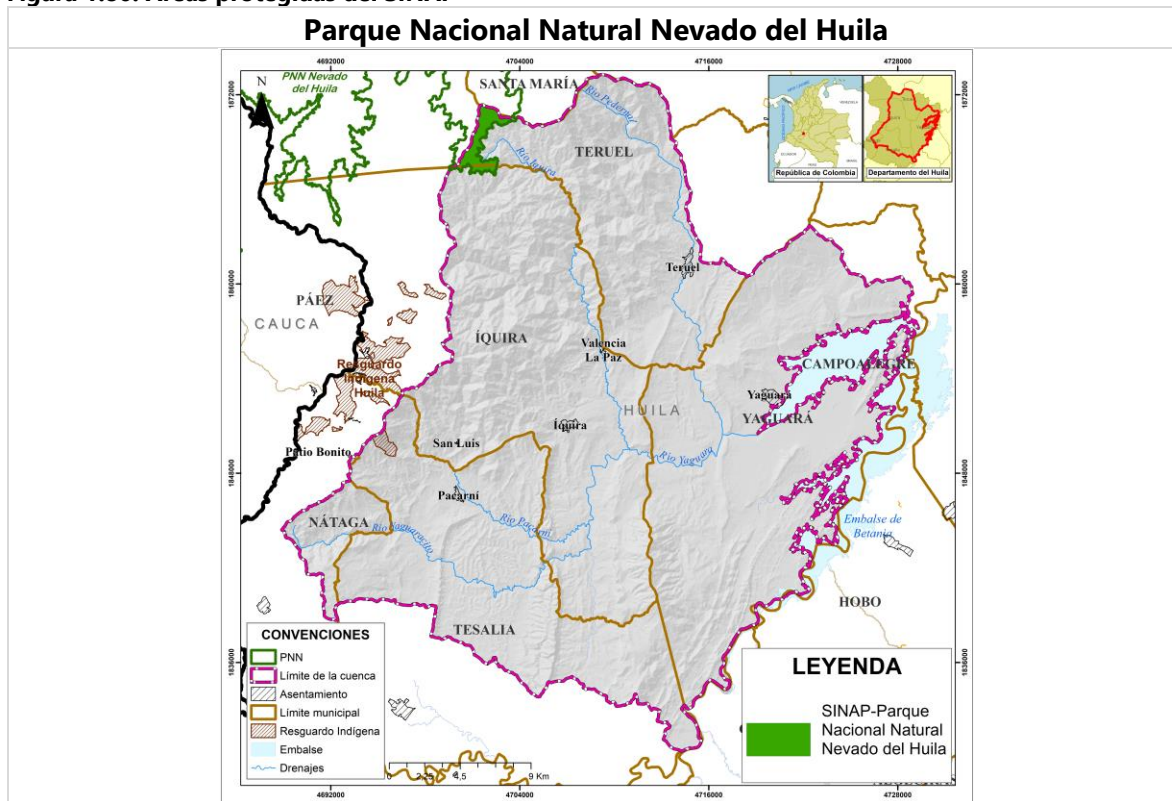
- Áreas protegidas del SINAP: Parque Nacional Natural Nevado del Huila, Distrito Regional de Manejo Integrado Cerro Banderas -Ojo Blanco y Reserva natural de la sociedad civil El Viche, ver Figura 1.86.
- Áreas complementarias para la conservación: AICA PNN Nevado del Huila, Parque Natural Municipal de Tesalia, Parque Natural Municipal de Nátaga, Predios de Conservación Teruel, Reserva forestal Loma de la Hocha, Reserva forestal La Cuchilla de Upar, Reserva forestal Finca San Pedro (Ver Figura 1.87)

- Áreas de importancia ambiental -Ecosistemas estratégicos: Páramo, Humedales, Zonas de recarga de acuíferos, Rondas hídircas; Otras áreas de importancia ambiental: Bosques, Suelos clase 8 (Ver Figura 1.88)
- Áreas con reglamentación especial -Territorios étnicos -Resguardo Huila (Ver Figura 1.89)

El proceso aplicado fue el siguiente: se cruzaron todas las capas identificadas como áreas protegidas del SINAP, las áreas complementarias para la conservación, de importancia ambiental y las áreas con reglamentación especial. Posteriormente, se procedió a asignar a los polígonos las figuras de conservación / protección de la subzona de Áreas de importancia ambiental, como solo se le puede asignar una figura de protección y la gran mayoría presentó más de una, salvo aquellas áreas pertenecientes a la subzona Áreas del SINAP, las cuales la Guía indica claramente que no se deben modificar de dicha subzona de uso y manejo; en las restantes áreas se recategoriza de acuerdo a las categorías, Zonas, Subzonas, Tipos y subtipos utilizados en la zonificación ambiental.

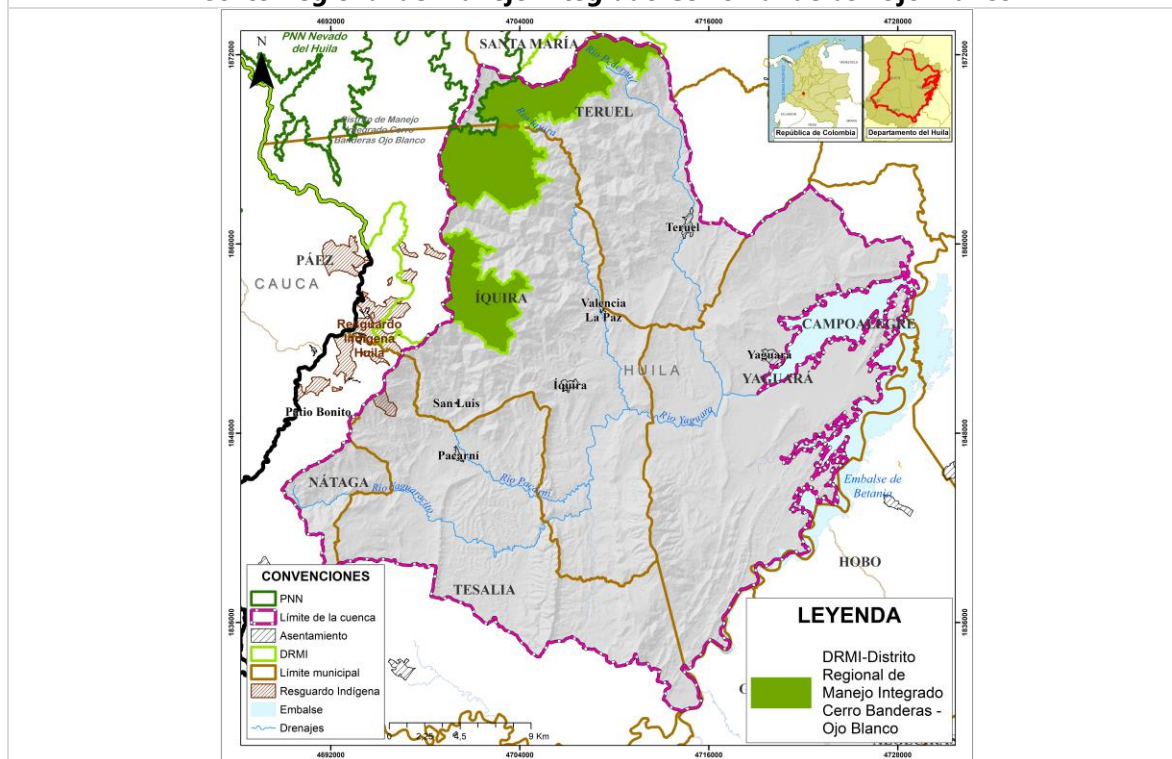
Respecto a las áreas complementarias para la conservación de carácter internacional correspondientes a la reserva de la biosfera Cintura andino, las áreas CONPES y las AICAS no se incorporaron en este paso, teniendo en cuenta, que la información se encuentra a escala mundial y para el proceso de zonificación se requiere información más detallada y soportada específicamente.

Figura 1.86. Áreas protegidas del SINAP



Fuente: CONSORCIO QUEBRADA YAGUARÁ 2022.

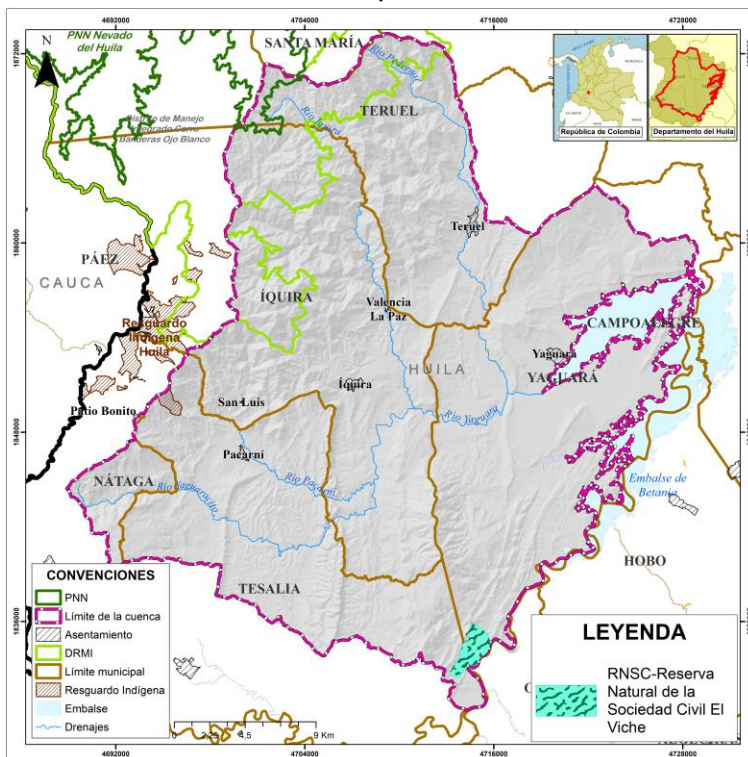
Distrito Regional de Manejo Integrado Cerro Banderas -Ojo Blanco



Fuente: CONSORCIO QUEBRADA YAGUARÁ 2022



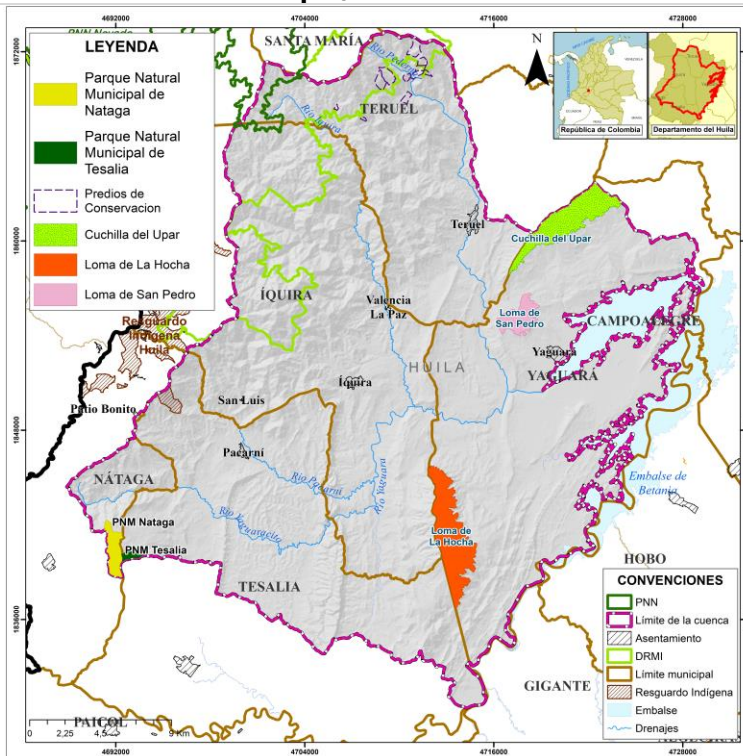
Reserva natural de la sociedad civil El Viche



Fuente: CONSORCIO QUEBRADA YAGUARÁ 2022

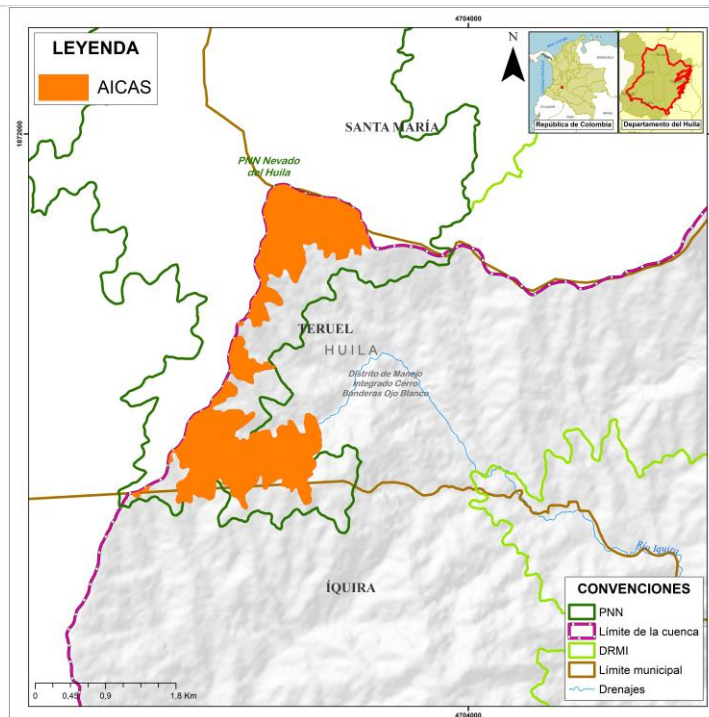
Figura 1.87. Áreas complementarias para la conservación.

PNM de Tesalia, PNM de Nátaga, Predios de Conservación, RF Loma de la Hocha, Reserva forestal La Cuchilla de Upar, Reserva forestal Finca San Pedro



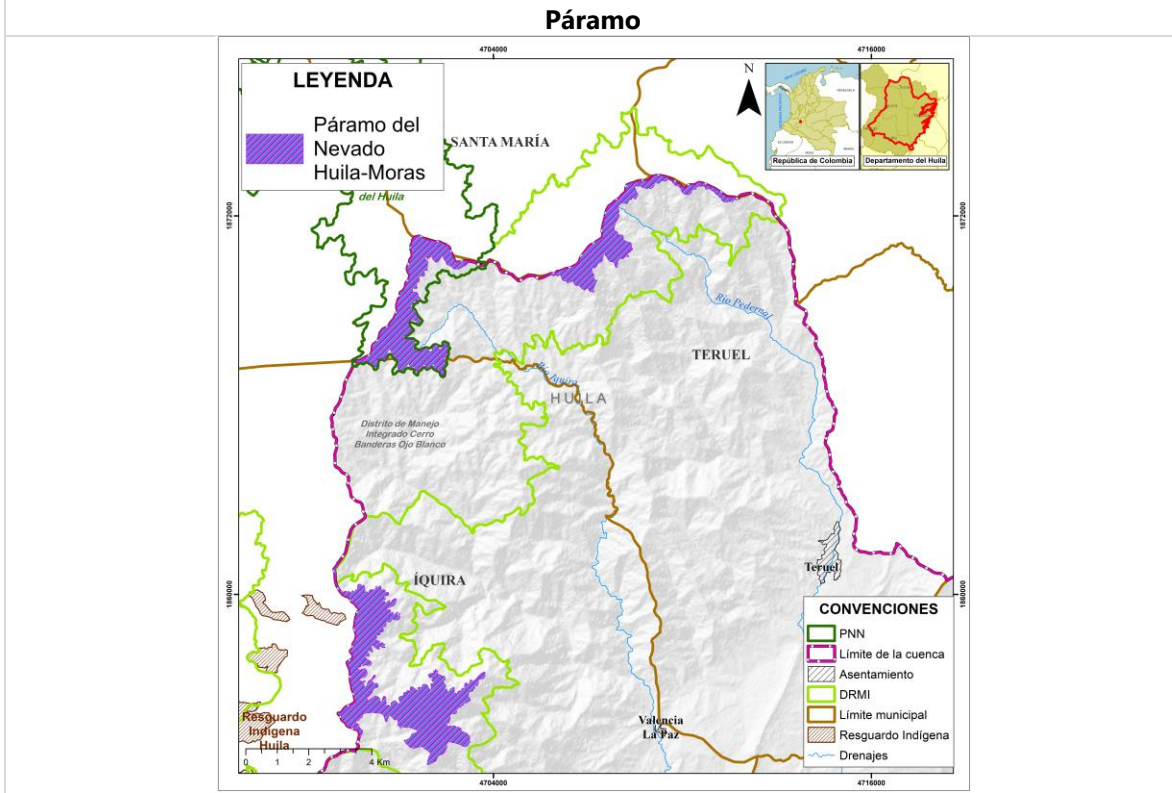
Fuente: CONSORCIO QUEBRADA YAGUARÁ 2022

AICA PNN Nevado del Huila

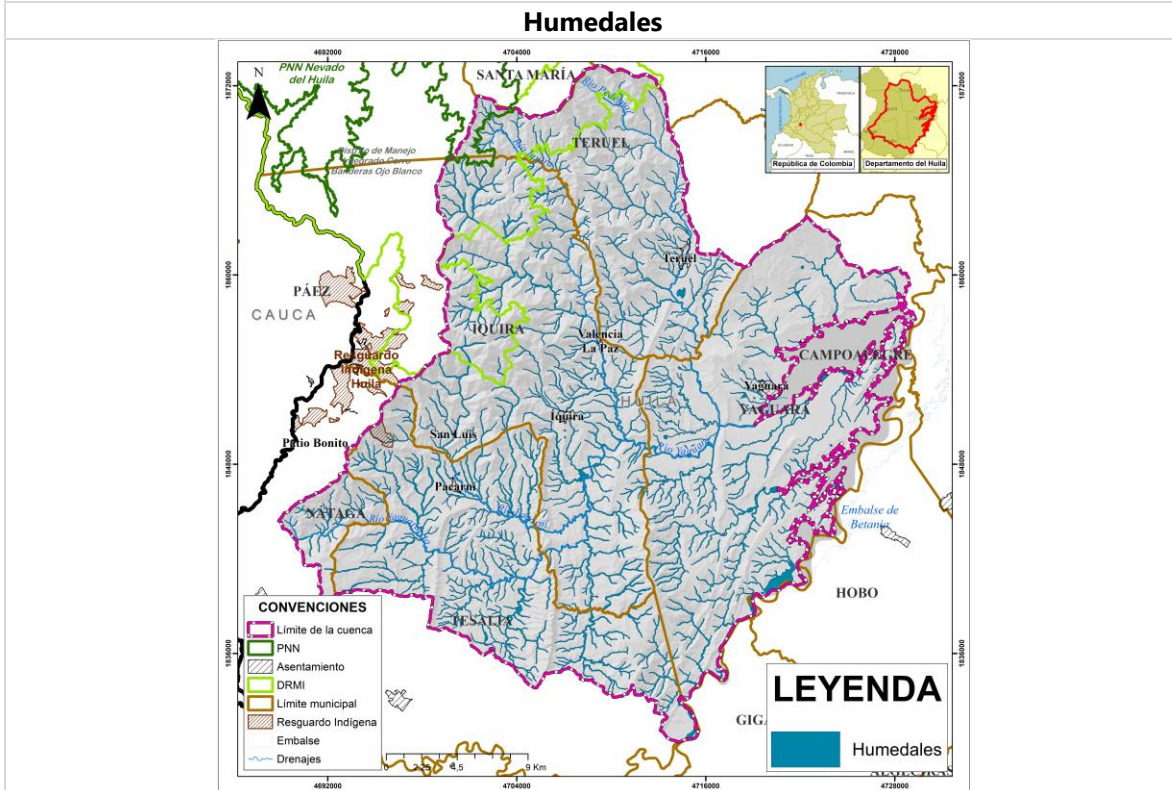


Fuente: CONSORCIO QUEBRADA YAGUARÁ 2022

Figura 1.88. Áreas de importancia ambiental – ecosistemas estratégicos.

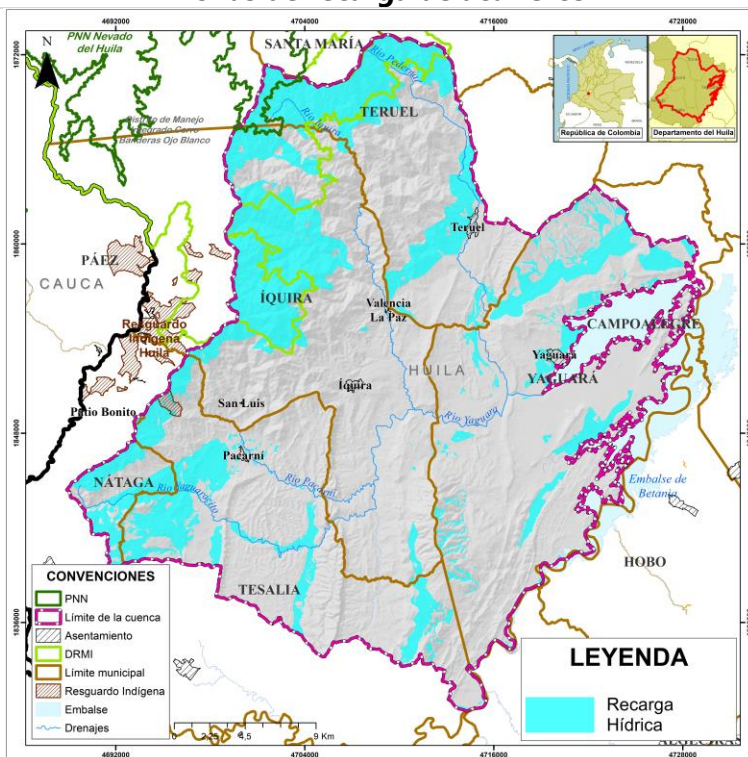


Fuente: CONSORCIO QUEBRADA YAGUARÁ 2022



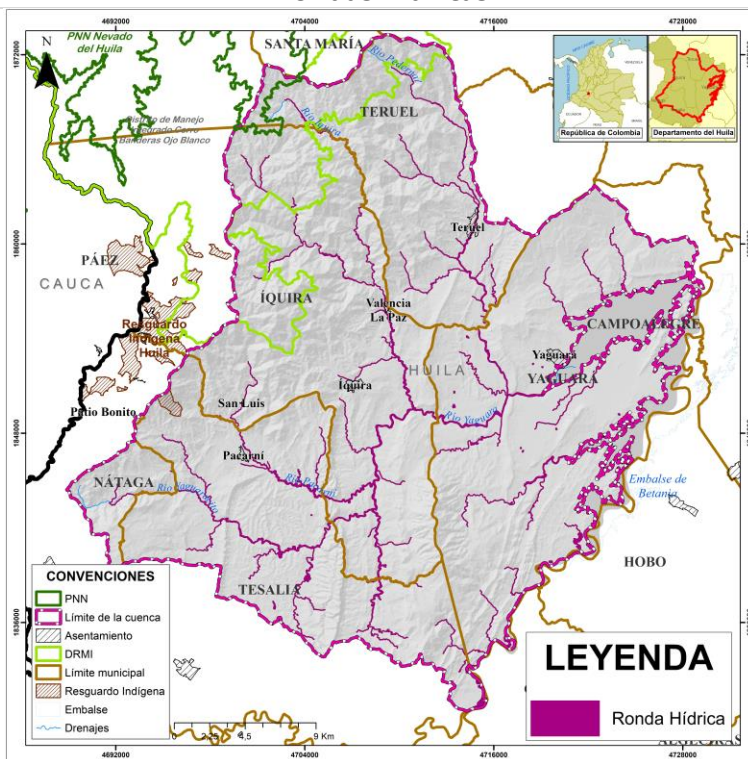
Fuente: CONSORCIO QUEBRADA YAGUARÁ 2022

Zonas de recarga de acuíferos



Fuente: CONSORCIO QUEBRADA YAGUARÁ 2022

Rondas hídricas



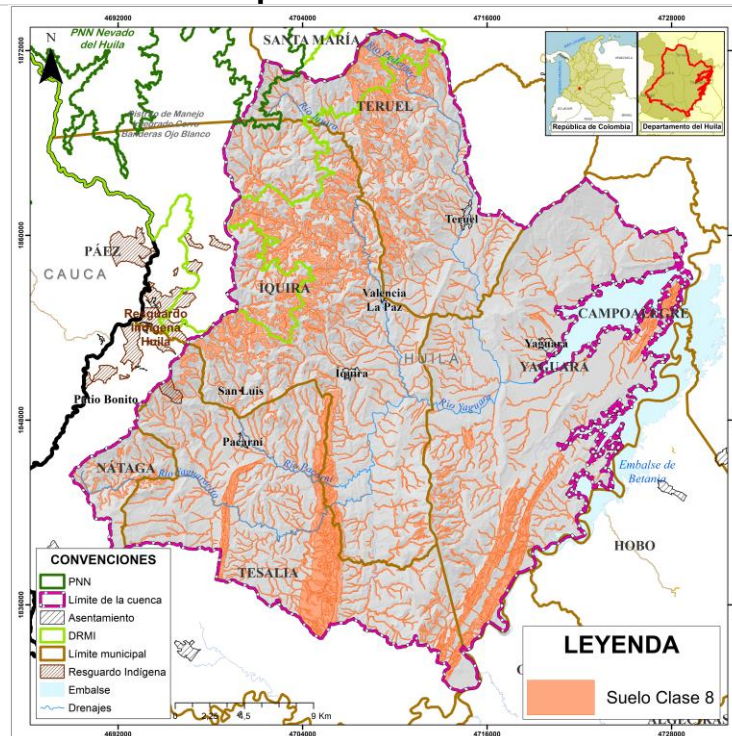
Fuente: CONSORCIO QUEBRADA YAGUARÁ 2022

Otras áreas de importancia ambiental: Bosques



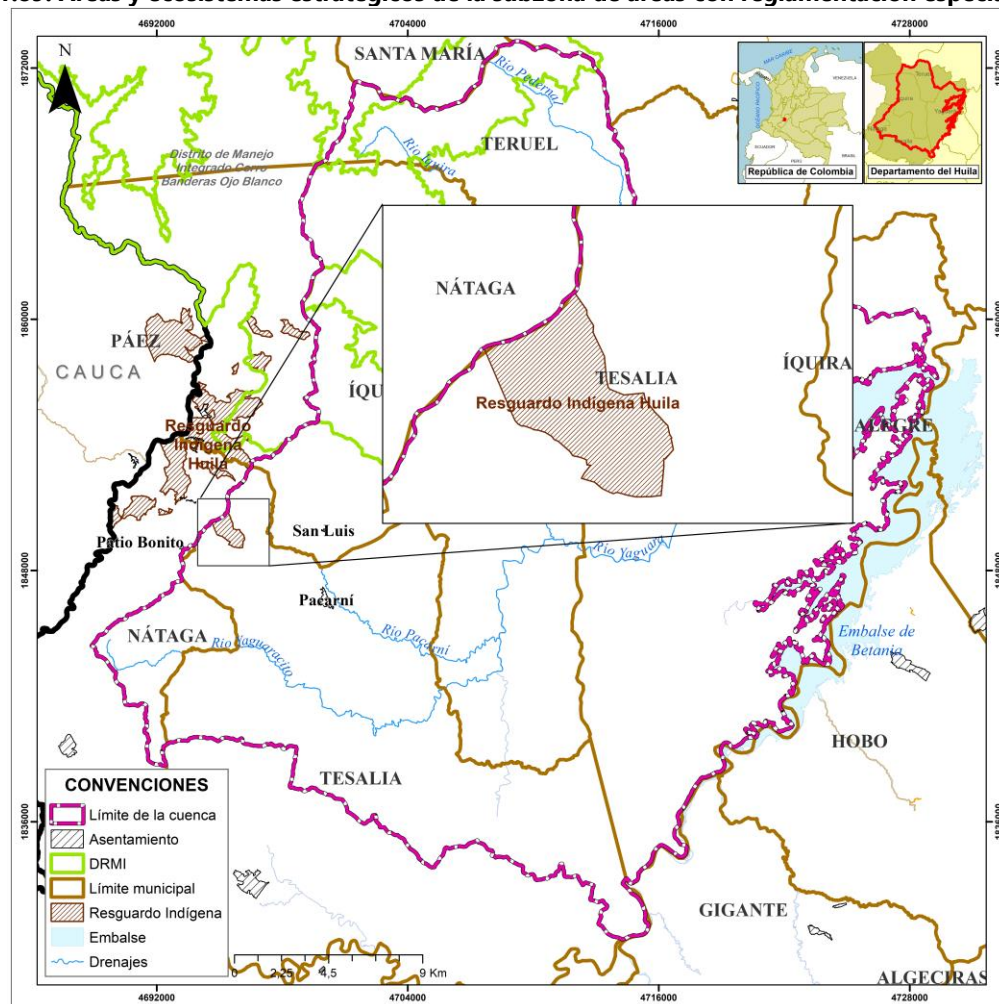
Fuente: CONSORCIO QUEBRADA YAGUARÁ 2022

Otras áreas de importancia ambiental: Suelos clase 8



Fuente: CONSORCIO QUEBRADA YAGUARÁ 2022

Figura 1.89. Áreas y ecosistemas estratégicos de la subzona de áreas con reglamentación especial.



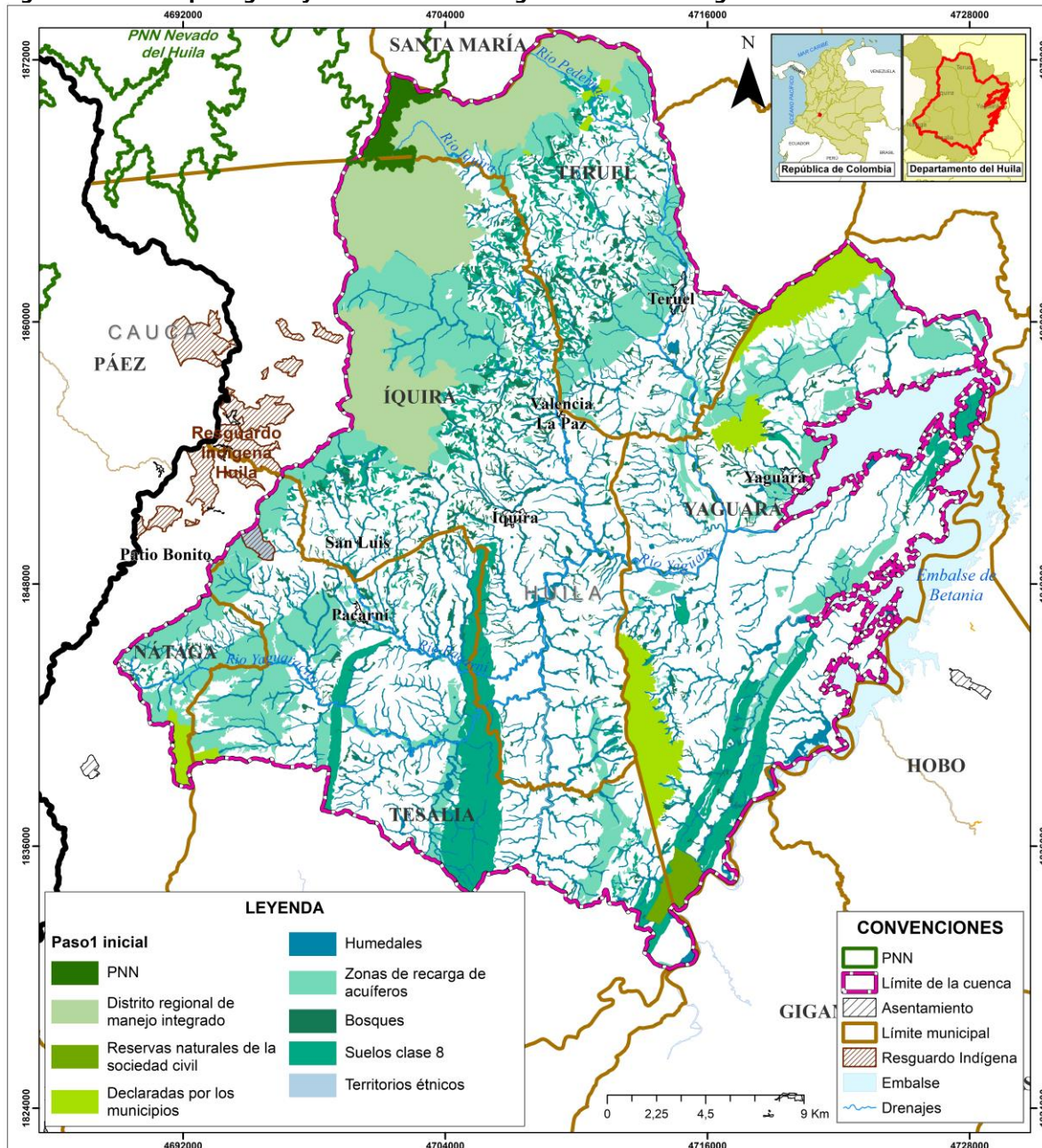
Fuente: CONSORCIO QUEBRADA YAGUARÁ 2022

Evaluando todos los insumos señalados anteriormente se procedió a integrarlos en una sola entidad, resultando un procedimiento complejo al momento de asignar la figura de conservación y protección, de modo que, a un área específica, solo se le puede asignar una figura de protección y la gran mayoría presentó más de una. Salvo aquellas áreas, las cuales la Guía claramente indica que no se deben modificar de dicha subzona de uso y manejo; en las restantes áreas el proceso a seguir se indica a continuación:

- Las áreas y ecosistemas estratégicos identificadas se cruzaron identificando las diferentes figuras o atributos ambientales, con que se superponían.
- Posteriormente, se asigna a los polígonos las figuras de conservación y protección de la subzona de manejo conforme a las mayores restricciones e importancia ambiental.
- Para finalizar, se incluyen el área de resguardo Indígena presente en la cuenca, correspondientes a la subzona de uso y manejo Áreas con reglamentación especial.

A la capa resultado de la integración de todas las áreas y ecosistemas estratégicos se le aplicó el procedimiento descrito anteriormente y se reclasificó dando como resultado la espacialización que se observa en Figura 1.90, donde se presenta la delimitación y asignación de las categorías de conservación y protección ambiental.

Figura 1.90. Áreas protegidas y ecosistemas estratégicos Cuenca Río Yaguará



Fuente: CONSORCIO QUEBRADA YAGUARÁ 2022

Como resultado final, 44.657,73 ha iniciaron en la categoría de ordenación de conservación o protección ambiental para la cuenca del río Yaguará, es decir, el 49,91%, este valor excluye

las zonas urbanas que hacen parte de categoría de uso múltiple (Ver Tabla 1.58). Estas áreas y ecosistemas estratégicos solo serán calificadas en el paso 5 que se describe más adelante, para establecer subzonas de uso y manejo de restauración ecológica o rehabilitación, según sea el caso.

Tabla 1.58. Áreas protegidas y ecosistemas estratégicos cuenca río Yaguará

ZONIFICACIÓN AMBIENTAL PASO 1							
Categorías de ordenación	Zonas de uso y manejo	Subzonas de uso y manejo	Áreas a considerar		Código	Área (Ha)	Área (%)
Conservación y protección ambiental	Áreas de Protección	Áreas protegidas del SINAP	Parque Nacional Natural Nevado del Huila		CSSP01	540,20	0,60%
			Distrito Regional de Manejo Integrado Cerro Banderas - Ojo Blanco		CSSI	7.763,79	8,68%
			Reserva natural de la sociedad civil El Viche		CSSC	413,05	0,46%
		Áreas complementarias para la conservación	Declarada Distrito o municipio		CNVO15	2.975,25	3,33%
		Áreas de importancia ambiental	Ecosistemas estratégicos	Humedales	CNIT17	9.124,76	10,20%
				Zonas de recarga de acuíferos	CNIT19	13.550,59	15,14%
			Otras subzonas de importancia ambiental.	Bosques	CNIM22B	3.177,13	3,55%
				Suelos clase 8	CNIM22	6.980,95	7,80%
		Áreas con reglamentación especial	Territorios étnicos	Resguardo Indígena Huila	CNEX	132,01	0,15%
		Total Conservación y protección ambiental					
Área de la cuenca						89.476,61	100,00%

Fuente: CONSORCIO QUEBRADA YAGUARÁ 2022

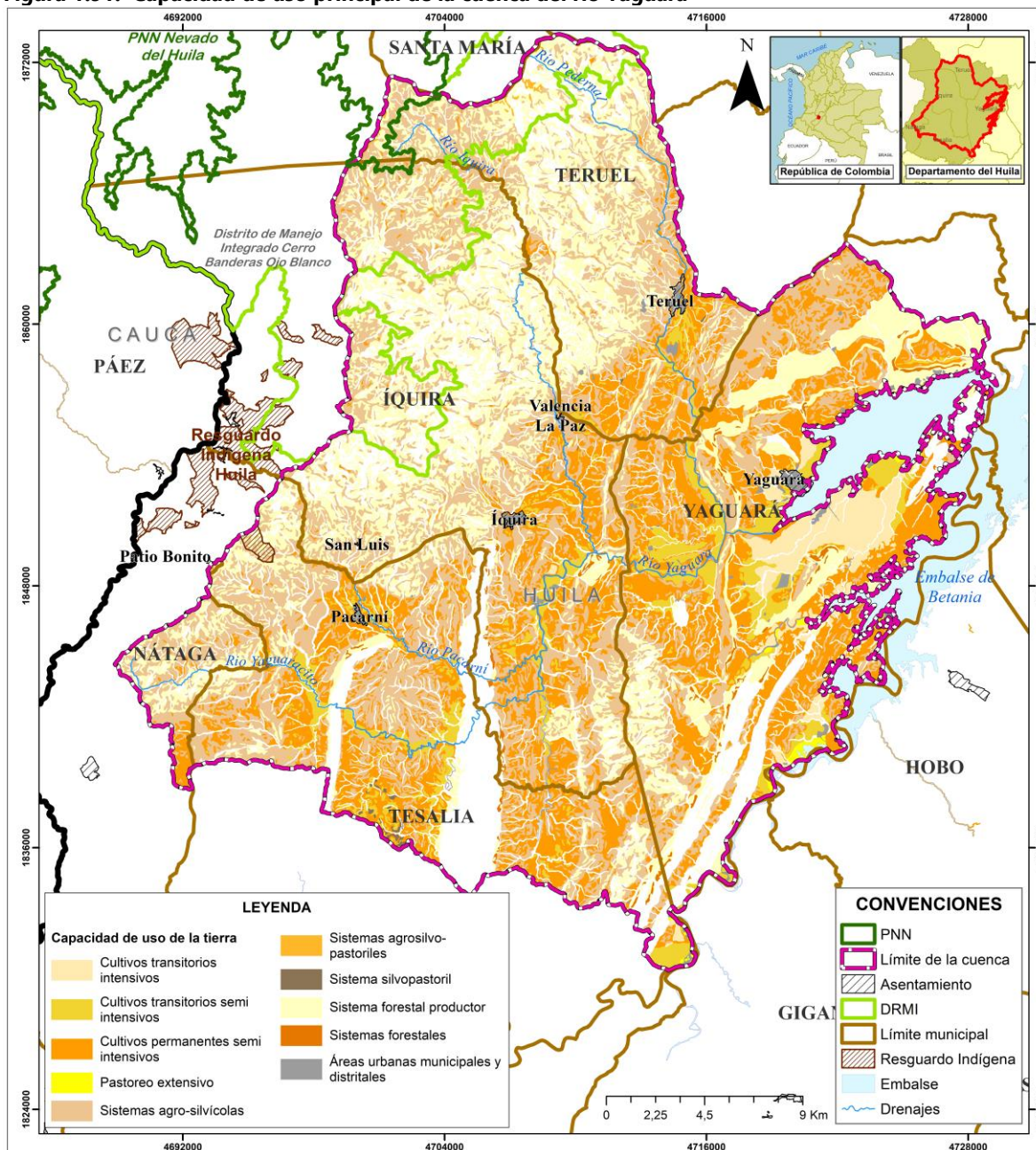
1.5.2.3. Segundo paso

Definir categorías de zonificación intermedias, según el uso máximo determinado por la capacidad agrológica de las tierras y el índice de uso del agua superficial.

Para dar inicio al paso 2 se sustrajo de la capa de capacidad de uso de la tierra de la cuenca, la capa de las áreas y ecosistemas estratégicos considerados en el paso 1, dando como resultado 44.818,88 ha iniciales para uso múltiple. En este paso se tomaron los siguientes insumos:

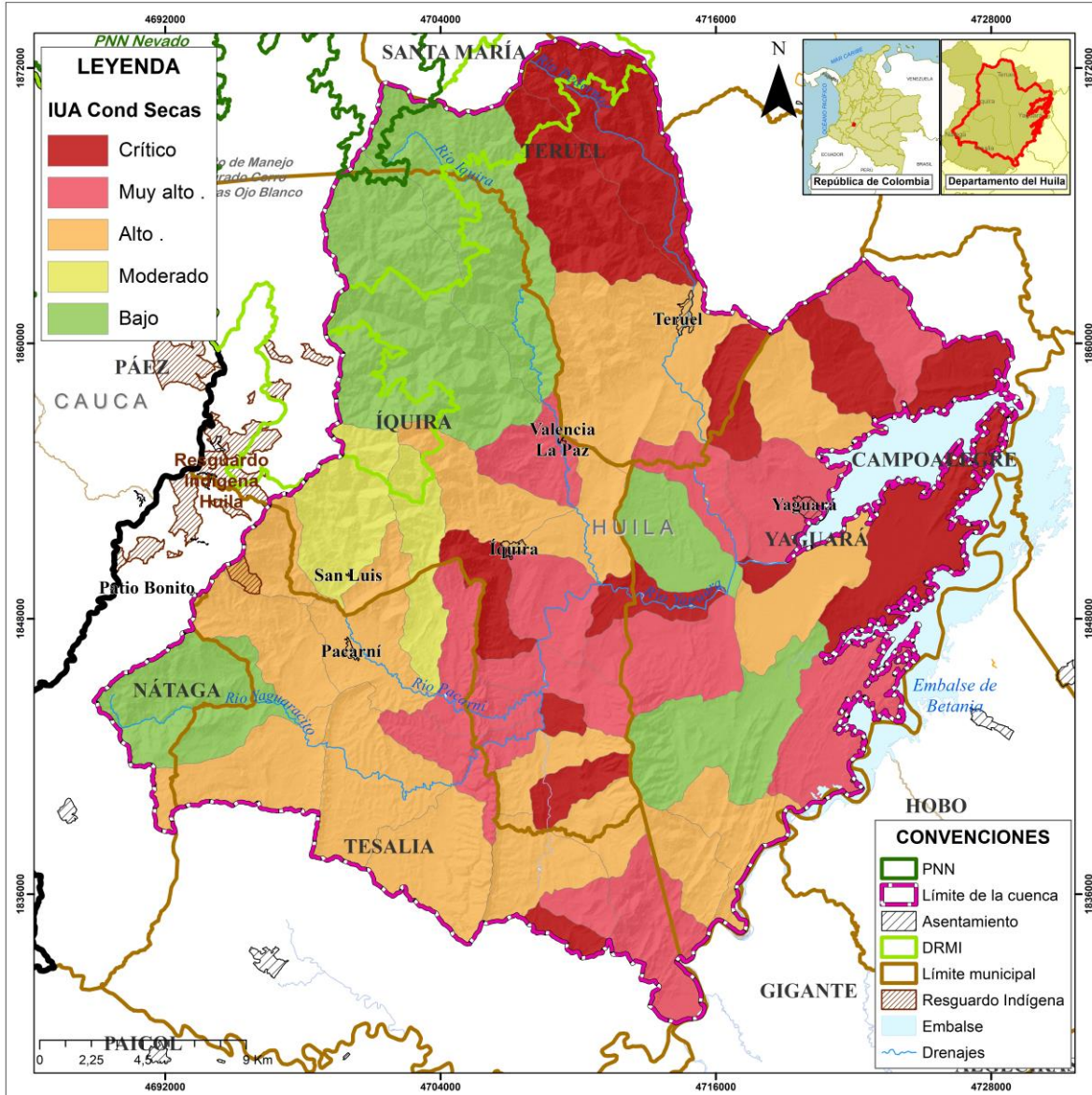
- La capa de Unidades de uso máximo principal de la tierra definido para la Cuenca del Río Yaguará según su capacidad agrológica, ver Figura 1.91.
- Índice de uso del agua en condiciones secas para las unidades hidrográficas de nivel III, ver Figura 1.92.
- Matriz de decisión capacidad uso vs. Índice de uso de agua, ver Tabla 1.59

Figura 1.91. Capacidad de uso principal de la cuenca del río Yaguará



Fuente: CONSORCIO QUEBRADA YAGUARÁ 2022

Figura 1.92. Índice de uso del agua Condiciones Secas



Fuente: CONSORCIO QUEBRADA YAGUARÁ 2022

Tabla 1.59. Matriz de decisión para reasignar el uso máximo permitido para las áreas con índice de uso del agua superficial alto o muy alto

Usos agrícolas o forestales			Usos Ganaderos		
IUA	Código	Uso Máximo	IUA	Código	Uso Máximo
Alto y muy alto	CTI	Cultivos transitorios intensivos	Alto y muy alto	PIN	Pastoreo intensivo
	CTS	Cultivos transitorios semintensivos		PSI	Pastoreo semintensivo
	CPI	Cultivos permanentes intensivos		PEX	Pastoreo extensivo
	CPS	Cultivos permanentes semintensivos		SPA	Silvopastoril
	ASP	Agrosilvopastoril		AGS	Agrosilvícola
	SPA	Silvopastoril		FPD	Forestal productor
	AGS	Agrosilvícola		FPR	Forestal protector
	FPD	Forestal productor			
	FPR	Forestal protector			

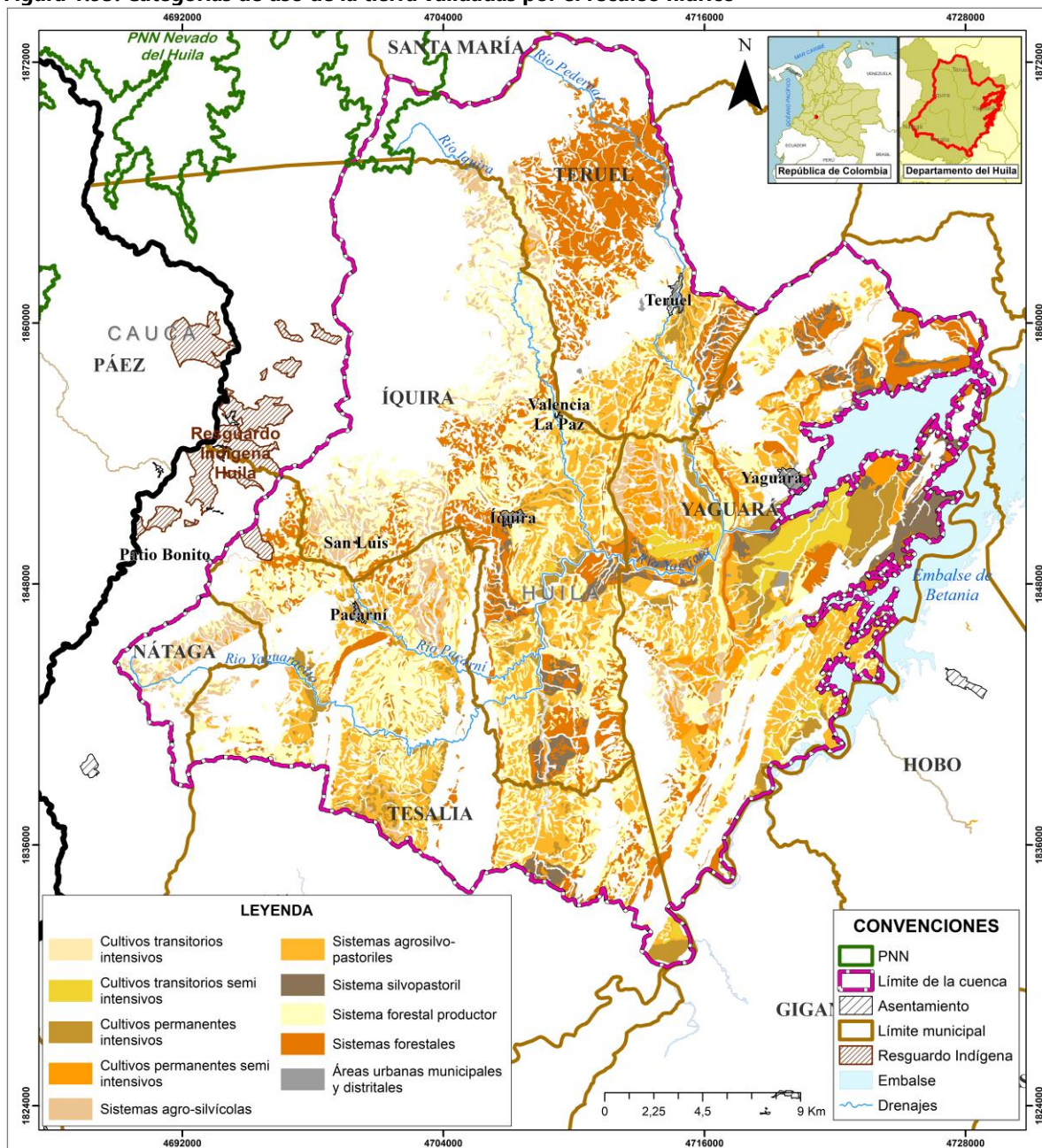
Fuente: CONSORCIO QUEBRADA YAGUARÁ 2022

En áreas restantes del primer, se utiliza la capa cartográfica de capacidad agrologica de la tierra definida en el diagnóstico y se realiza un cruce cartográfico con el índice de uso del agua a nivel III para validar el uso asignado del área en revisión o redefinirla a una nueva categoría de uso. Para este paso se tienen en cuenta las siguientes consideraciones:

- Para las áreas donde el índice de uso del agua superficial se encuentra en categoría crítica, es decir, donde la demanda hídrica supera la oferta hídrica superficial disponible se establece hacer la reclasificación de usos disminuyendo (2) dos categorías menos intensivas; teniendo en cuenta las consideraciones del equipo consultor señaladas en la Tabla 1.59, en la tabla se presenta el orden de intensidad de uso, es así que por ejemplo si la capacidad de uso de la tierra es de cultivos transitorios intensivos y tiene un iua crítico se reclasifica a un uso de menor demanda hídrica como cultivos permanentes intensivos.
- Si el índice de uso del agua superficial es alto o muy alto se debe considerar reclasificar por un uso menos intensivo y que requiera menos disponibilidad de agua; teniendo en cuenta la Tabla 1.59 para la reclasificación de usos, en la tabla se presenta el orden de intensidad de uso, siendo el primer uso el de mayor consumo y disminuye progresivamente a medida que aumenta la cardinalidad. Se aclara que la reclasificación del uso de la tierra propuesto por uno menos intensivo, no cambia la capacidad de uso de las tierras.
- Cuando la capacidad de uso de la tierra se encuentre como sistema forestal protector superpuesto por el iua alto, muy alto o crítico se mantiene el uso propuesto.
- Cuando el índice de uso del agua superficial es moderado o bajo, se valida el uso propuesto por la capacidad de uso.
- Como resultado de este paso se obtienen las categorías de uso de la tierra válidas por condiciones del recurso hídrico.

En la Tabla 1.60 se presentan las categorías de uso múltiple resultantes de la ejecución del paso 2, y su representación se puede observar en la Figura 1.93.

Figura 1.93. Categorías de uso de la tierra validadas por el recurso hídrico



Fuente: CONSORCIO QUEBRADA YAGUARÁ 2022

Tabla 1.60. Categorías de uso de la tierra validadas por condiciones del recurso hídrico

ZONIFICACIÓN AMBIENTAL PASO 2						
Categorías de ordenación	Zonas de uso y manejo	Subzonas de uso y manejo	Áreas a considerar	Código	Área (Ha)	Área (%)
Uso múltiple	Áreas para la Producción Agrícola, Ganadera y de Uso Sostenible de Recursos Naturales	Áreas agrícolas y silvopastoriles	Cultivos transitorios intensivos (CTI)	MPGC28	89,48	0,10%
			Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	MPGC29	1.485,67	1,66%
			Cultivos permanentes intensivos (CPI)	MPGC30	3.109,48	3,48%
			Cultivos permanentes semi-intensivos (CPS)	MPGC31	1.997,14	2,23%
			Sistemas agro-silvícolas (AGS)	MPSC35	3.091,52	3,46%
			Sistemas agrosilvo-pastoriles (ASP)	MPSC36	9.636,01	10,77%
			Sistema silvopastoril (SPA)	MPSC37	2.079,53	2,32%
			Sistema forestal productor (FPD)	MPSC38	13.249,75	14,81%
			Sistemas forestales protectores (FPR)	MPSC39	9.716,60	10,86%
	Áreas Urbanas	Áreas urbanas municipales y distritales	Áreas a que se refiere el artículo 31 de la Ley 388 de 1997.	MUUU	363,69	0,41%
Total Uso múltiple					44.818,88	50,09%
Área de la cuenca					89.476,61	100,00%

Fuente: CONSORCIO QUEBRADA YAGUARÁ 2022

1.5.2.4. Tercer paso

Calificar la capa cartográfica denominada usos de la tierra (resultado del paso 2, con el índice del estado actual de las coberturas vegetales naturales, obtenido a través del análisis del componente biótico.

Los insumos requeridos en este paso son:

- La capa cartográfica de la categoría de uso de la tierra validada por el recurso hídrico
- La capa cartográfica con la calificación del índice del estado actual de las coberturas naturales, ver Figura 1.94.
- Matriz de decisión, ver Tabla 1.61.

La categoría de uso resultante del paso anterior, se verificó y calificó de acuerdo al índice de estado actual de las coberturas naturales vegetales definido en el diagnóstico, con el fin de validar o definir la nueva categoría de uso.

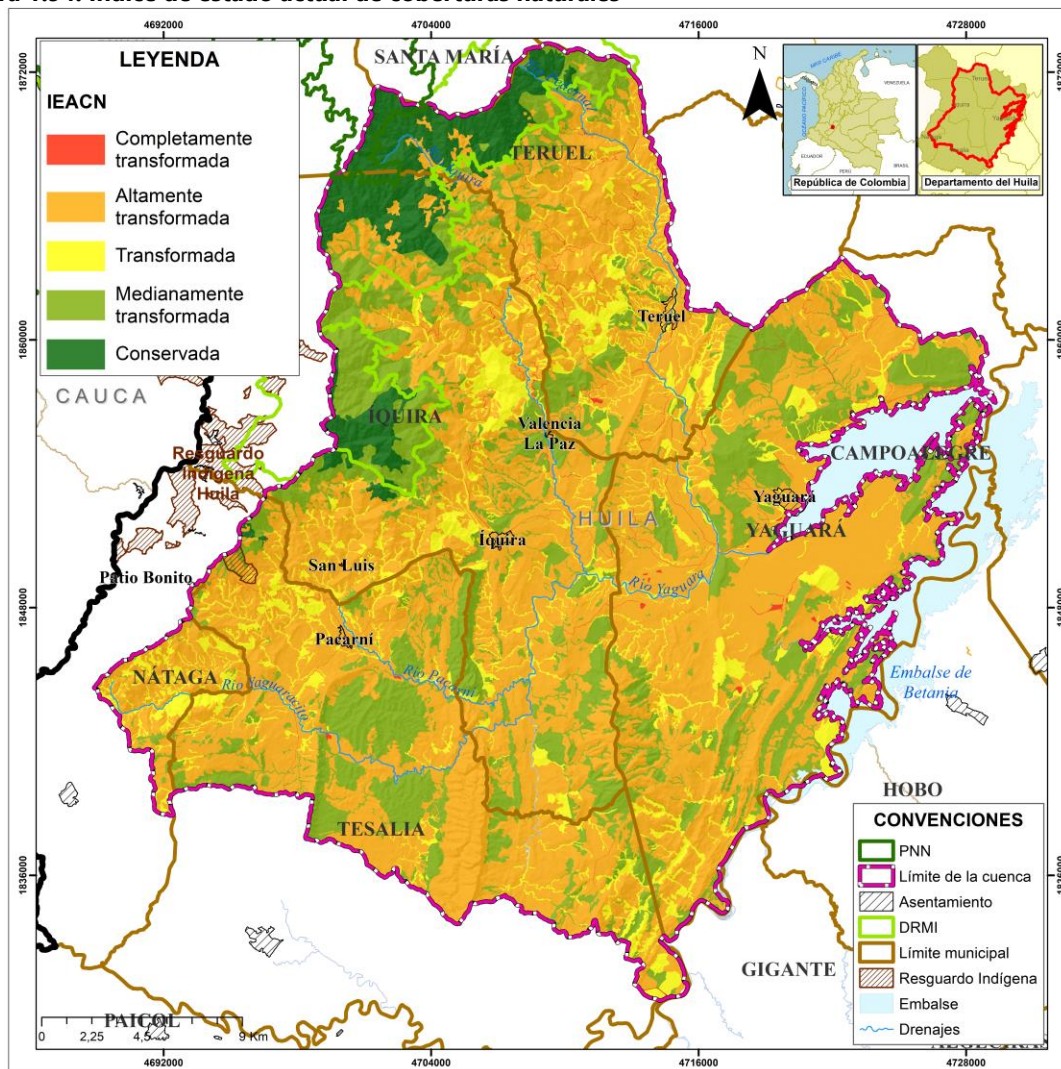
En este paso se consideraron las siguientes precisiones:

- De la capa del índice del estado actual de las coberturas naturales se tuvieron en cuenta los polígonos con coberturas clasificadas de acuerdo a los siguientes códigos de Corine Land Cover: 31211, 313, 3131, 3132, 314,315 y 3151

- Se cruzaron las capas para poder identificar que suelos presentan coberturas naturales vegetales con su estado actual de conservación y se procedió de acuerdo a lo siguiente:
 - i. Cuando se encuentra un polígono de cobertura natural calificado con más de 60 puntos (conservado), éste será definido para la zona de uso de protección, bajo la subzona Áreas de importancia ambiental y en el área considerada como otras subzonas de importancia ambiental identificadas de interés para la protección de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos como bosques.
 - ii. Cuando el polígono se encuentra calificado en el índice de estado actual de la cobertura natural entre 41 y 60 éste será restaurado; la asignación de la figura de zonificación será teniendo en cuenta el tipo de cobertura así: si la cobertura corresponde a bosque abierto, bosque de galería o bosque fragmentado se recategoriza a áreas de rehabilitación, si la cobertura corresponde a arbustales o herbazales con capacidad de uso forestal se recategoriza a áreas de rehabilitación, si la cobertura corresponde a arbustales o herbazales con capacidad de uso productiva se reclasifica a área de recuperación para uso múltiple y si se encuentran zonas pantanosas o vegetación secundaria se recategoriza a área de recuperación para uso múltiple.
 - iii. Si el índice de estado de la cobertura natural tuvo una puntuación entre 40 y 0 conservarán la categoría de uso propuesta validada por el recurso hídrico.

Con esta validación se definieron áreas que por su alto grado de transformación ameritan restauración; también se pudo identificar nuevas áreas para la protección que no fueron incluidas en el paso 1 como ecosistemas estratégicos pero que ameritan ser abarcadas como áreas de importancia ambiental dentro de la zonificación.

Figura 1.94. Índice de estado actual de coberturas naturales



Fuente: CONSORCIO QUEBRADA YAGUARÁ 2022

Tabla 1.61. Matriz de decisión para la reclasificación de la capacidad de usos de la tierra validada por recurso hídrico y estado actual de las coberturas naturales

IEACN	Nueva categoría de uso validada por recurso hídrico y estado actual de las coberturas naturales
> 61	Conservación y protección, como áreas de importancia ambiental- -Bosques.
41-60	De acuerdo a los siguientes criterios: Coberturas naturales: Bosques ---> Áreas de rehabilitación Arbustales o herbazales con capacidad de uso forestal ---> áreas de rehabilitación Arbustales o herbazales con capacidad de uso productiva ---> área de recuperación para uso múltiple Zonas pantanosas o vegetación secundaria ---> área de recuperación para uso múltiple.
21-40	Conservarán la categoría de uso validada por el recurso hídrico
1-20	Conservarán la categoría de uso validada por el recurso hídrico
0	Conservarán la categoría de uso validada por el recurso hídrico

Fuente: CONSORCIO QUEBRADA YAGUARÁ 2022, 2023, a partir de MADS, 2014

Los resultados obtenidos en este paso corresponden a categorías de usos de la tierra validados o reclasificados por el recurso hídrico y estado actual de las coberturas naturales, este proceso determinó que de las 44.818,8 ha que iniciaron en el paso tres, 5.545,87 ha pasaron a la categoría de rehabilitación para conservación y protección ambiental, mientras 3.947,48 ha se validaron dentro de la categoría de recuperación para uso múltiple.

La nueva distribución de categorías y zonas de uso y manejo se presenta en la Tabla 1.62

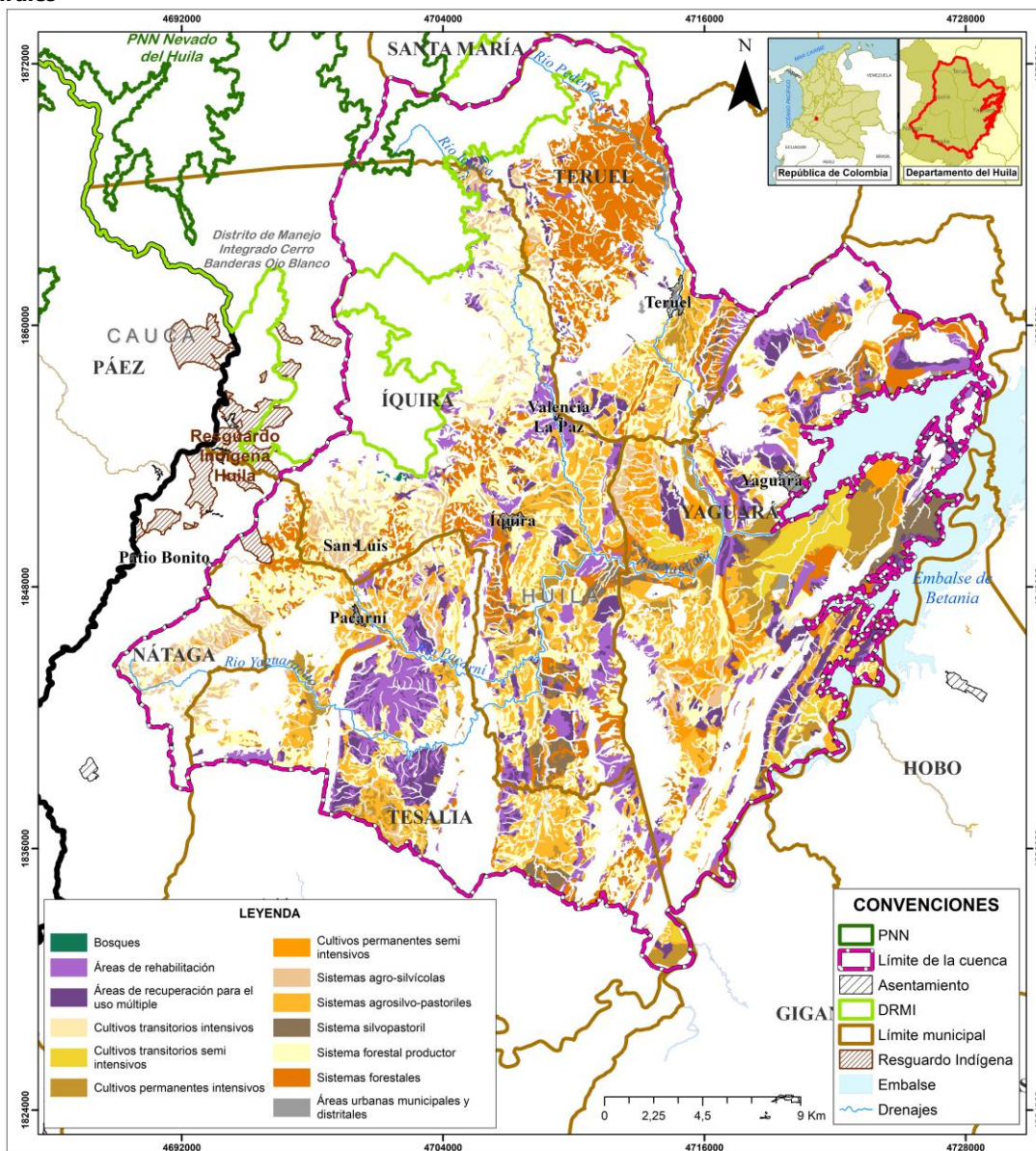
Tabla 1.62. Categorías de uso de la tierra validadas por el recurso hídrico y estado actual de las coberturas naturales

ZONIFICACIÓN AMBIENTAL PASO 3						
Categorías de ordenación	Zonas de uso y manejo	Subzonas de uso y manejo	Áreas a considerar	Código	Área (Ha)	Área (%)
Conservación y protección ambiental	Áreas de Protección	Áreas de importancia ambiental	Bosques	CNIM22B	46,90	0,05%
	Áreas de Restauración	Áreas de rehabilitación		CRHY	5.545,87	6,20%
Total Conservación y protección ambiental					5.592,78	6,25%
Uso múltiple	Áreas de Restauración	Áreas de recuperación para el uso múltiple		MRRZ	3.947,48	4,41%
	Áreas para la Producción Agrícola, Ganadera y de Uso Sostenible de Recursos Naturales	Áreas agrícolas y silvopastoriles	Cultivos transitorios intensivos (CTI)	MPGC28	66,36	0,07%
			Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)	MPGC29	1.404,42	1,57%
			Cultivos permanentes intensivos (CPI)	MPGC30	2.867,92	3,21%
			Cultivos permanentes semi-intensivos (CPS)	MPGC31	1.751,91	1,96%
			Sistemas agro-silvícolas (AGS)	MPSC35	2.621,48	2,93%
			Sistemas agrosilvo-pastoriles (ASP)	MPSC36	7.568,58	8,46%
			Sistema silvopastoril (SPA)	MPSC37	1.623,08	1,81%
			Sistema forestal productor (FPD)	MPSC38	9.548,62	10,67%
			Sistemas forestales protectores (FPR)	MPSC39	7.454,74	8,33%
	Áreas Urbanas	Áreas urbanas municipales y distritales	Áreas a que se refiere el artículo 31 de la Ley 388 de 1997.	MUUU	371,53	0,42%
Total Uso múltiple					39.226,1	43,84
Área de la cuenca					89.476,61	

Fuente: CONSORCIO QUEBRADA YAGUARÁ 2022

A continuación, en la Figura 1.95 se espacializa la categoría de uso validada por recurso hídrico y por el índice actual de las coberturas naturales de la cuenca río Yaguará.

Figura 1.95. Categorías de uso de la tierra validadas por el recurso hídrico y estado actual de las coberturas naturales



Fuente: CONSORCIO QUEBRADA YAGUARÁ 2022

1.5.2.5. Cuarto paso

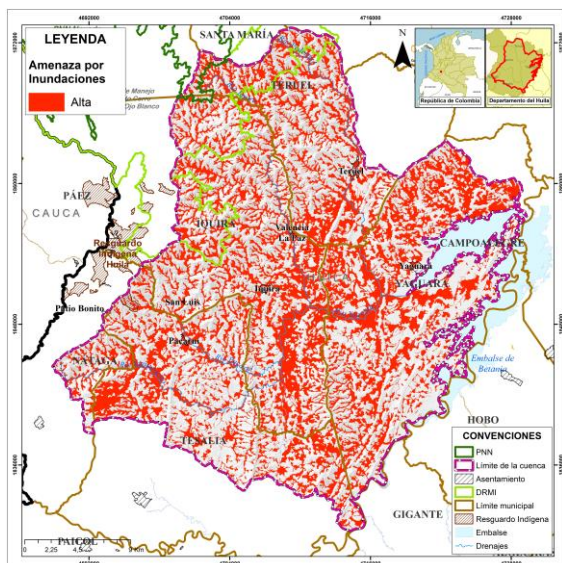
Calificar la capa cartográfica denominada: usos de la tierra validada por recurso hídrico y estado actual de las coberturas naturales (resultado del paso 3), con la calificación del grado de amenaza natural, para validar o definir una nueva categoría de uso de la tierra.

Los insumos requeridos para este análisis fueron:

- ❖ La capa cartográfica de la categoría de uso de la tierra validada por el recurso hídrico y estado actual de las coberturas naturales (0).
- ❖ La cartografía por tipo de amenaza calificada con sus respectivos niveles de amenaza.

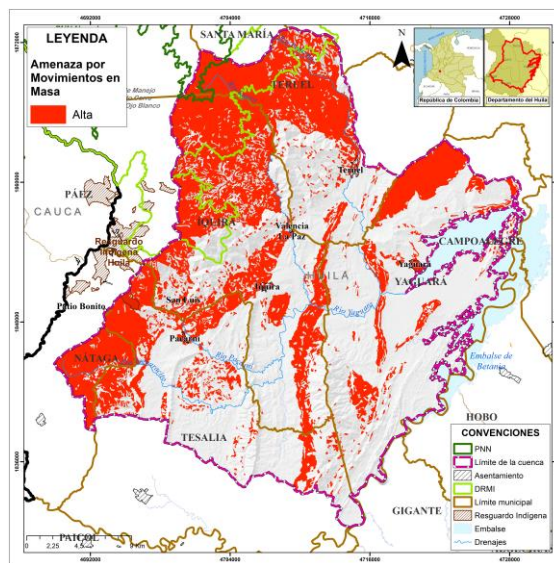
Dado que en la zonificación solo se asigna una categoría y hay varias zonas del territorio donde se superponen dos o más tipos de amenaza calificadas como alta, los escenarios de amenaza por movimientos en masa (Figura 1.97), inundaciones (Figura 1.96) y avenidas torrenciales (Figura 1.98) resultado de la fase diagnóstico, se cruzaron y, se procedió a asignar la categoría de amenaza de acuerdo a los cruces que presentaban según Figura 1.99. Como resultado se obtuvo la capa de amenazas que se observa en la Figura 1.100.

Figura 1.96. Amenaza alta por Inundaciones



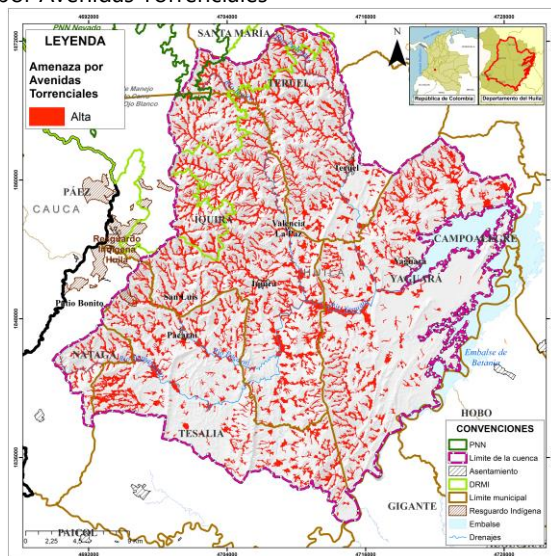
Fuente: CONSORCIO QUEBRADA YAGUARÁ 2022

Figura 1.97. Amenaza alta por Movimientos en masa



Fuente: CONSORCIO QUEBRADA YAGUARÁ 2022

Figura 1.98. Amenaza alta por Avenidas Torrenciales



Fuente: CONSORCIO QUEBRADA YAGUARÁ 2022

Figura 1.99. Asignación de calificación por Amenazas alta en áreas superpuestas.



Fuente: CONSORCIO QUEBRADA YAGUARÁ 2022

El proceso metodológico comprende de la capa resultante del paso 3 se superpuso con las capas de amenazas naturales y con los resultados de la calificación de la respectiva amenaza, considerando los siguientes criterios:

- i. Cuando la calificación de la amenaza identificada es baja, la categoría de uso aprobada por los subcomponentes anteriores se valida (continúa la categoría de uso propuesta en el paso 3).
- ii. Cuando la calificación de la amenaza identificada es media, la categoría de uso aprobada por los subcomponentes anteriores se valida de manera condicionada.
- iii. Cuando la calificación de la amenaza es alta por amenaza inundación, movimientos en masa o avenidas torrenciales se califica con uso condicionado y se define como categoría de conservación y protección ambiental, en la zona de uso y manejo de áreas de protección y en la subzona de Áreas de amenazas naturales y en el área considerada como Zonas delimitadas como de amenaza alta, teniendo en cuenta la

amenaza que la calificó; para esta última los códigos utilizados que se tuvieron en cuenta fueron para amenazas por inundaciones, avenidas torrenciales y movimientos en masa.

Finalmente, esta categorización se mantiene hasta tanto se realicen estudios más detallados por parte de los municipios para la toma de decisiones en la reglamentación de usos del suelo.

De esta manera, se obtuvo una capa cartográfica intermedia denominada uso de la tierra validada por el recurso hídrico, estado actual de las coberturas naturales y grado de amenaza natural, ver Figura 1.101. Como resultado 22.808,30 ha fueron recategorizadas a áreas con amenazas naturales; en donde 3.042,87 ha se incluyeron en la categoría de conservación y protección ambiental, sin embargo, las zonas que se encuentran con usos productivos con algún tipo de condicionante por amenazas altas fueron incluidas en la categoría de uso múltiple correspondiente a 19.765,43 ha. De estas últimas 8.927,54ha corresponden a áreas delimitadas como amenazas por inundaciones ocupando la mayor superficie, le siguen 7.678,43 ha zonas con amenaza alta por movimientos en masa y por último 3.159,47Ha con amenaza alta por avenidas torrenciales. Ver Tabla 1.63.

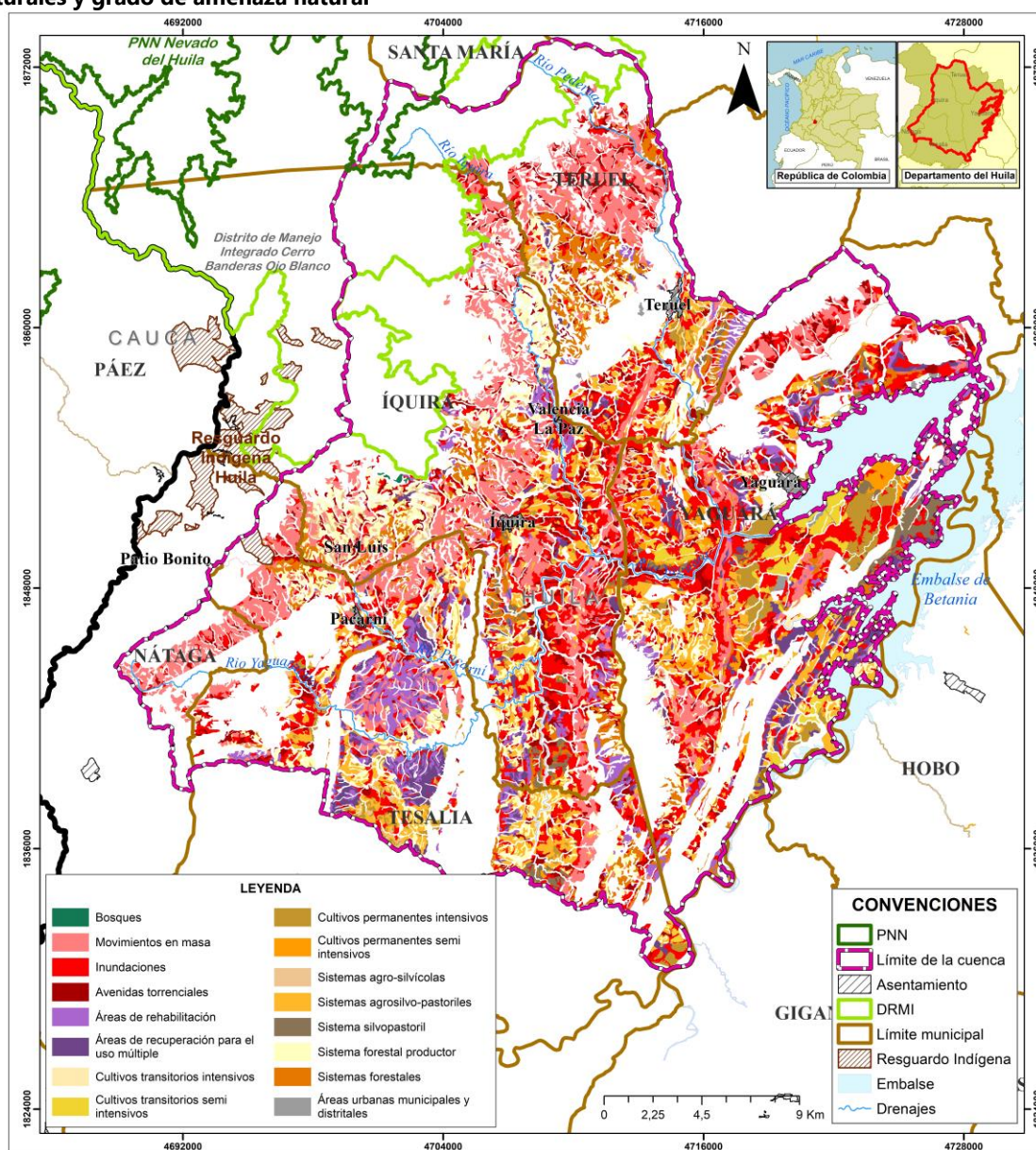
Tabla 1.63. Categorías de uso de la tierra validadas por recurso hídrico, estado actual de las coberturas naturales y grado de amenaza natural

ZONIFICACIÓN AMBIENTAL PASO 4							
Categorías de ordenación	Zonas de uso y manejo	Subzonas de uso y manejo	Áreas a considerar		Código	Área (Ha)	Área (%)
Conservación y protección ambiental	Áreas de Protección	Áreas de importancia ambiental	Bosques		CNIM22B	17,39	0,02%
		Áreas de amenazas naturales	Zonas con amenaza alta	Movimientos en masa	CNAA23	1.163,52	1,30%
				Inundaciones	CNAA24	1.467,24	1,64%
				Avenidas torrenciales	CNAA25	412,11	0,46%
	Áreas de Restauración	Áreas de rehabilitación		CRHY	2.843,57	3,18%	
Total Conservación y protección ambiental						5.903,83	6,60%
Uso múltiple	Áreas de Restauración	Áreas de recuperación para el uso múltiple			MRRZ	2.199,11	2,46%
	Áreas para Producción	Áreas de amenazas naturales	Zonas con amenaza alta	Movimientos en masa	CNAA23	7.678,43	8,58%
				Inundaciones	CNAA24	8.927,54	9,98%
				Avenidas torrenciales	CNAA25	3.159,47	3,53%
	Áreas para la Producción Agrícola, Ganadera y de Uso Sostenible de Recursos Naturales	Áreas agrícolas y silvopastoriles	Cultivos transitorios intensivos (CTI)		MPGC28	37,60	0,04%
			Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)		MPGC29	820,17	0,92%
			Cultivos permanentes intensivos (CPI)		MPGC30	1.679,10	1,88%
			Cultivos permanentes semi-intensivos (CPS)		MPGC31	931,27	1,04%
			Sistemas agro-silvícolas (AGS)		MPSC35	785,68	0,88%
			Sistemas agrosilvo-pastoriles (ASP)		MPSC36	4.049,73	4,53%
			Sistema silvopastoril (SPA)		MPSC37	858,43	0,96%
			Sistema forestal productor (FPD)		MPSC38	4.339,01	4,85%
Sistemas forestales protectores (FPR)		MPSC39	3.077,98	3,44%			

ZONIFICACIÓN AMBIENTAL PASO 4						
Categorías de ordenación	Zonas de uso y manejo	Subzonas de uso y manejo	Áreas a considerar	Código	Área (Ha)	Área (%)
	Áreas Urbanas	Áreas urbanas municipales y distritales	Áreas a que se refiere el artículo 31 de la Ley 388 de 1997.	MUUU	371,53	0,42%
Total Uso múltiple					38.915,04	43,49%
Área de la cuenca					89.476,61	

Fuente: CONSORCIO QUEBRADA YAGUARÁ 2022

Figura 1.101. Categorías de uso de la tierra validadas por recurso hídrico, estado actual de las coberturas naturales y grado de amenaza natural



Fuente: CONSORCIO QUEBRADA YAGUARÁ 2022

1.5.2.6. Quinto paso

Calificar la capa cartográfica denominada uso de la tierra validada por recurso hídrico, estado actual de las coberturas naturales y grado de amenaza natural (resultado del paso 4), así como la capa cartográfica de las áreas y ecosistemas estratégicos definidos en el paso 1 con la calificación de los conflictos por uso y manejo de los recursos naturales, para validar o reclasificar a nuevas zonas de uso y manejo.

Los insumos requeridos en este paso fueron:

- La capa cartográfica intermedia resultado del paso 4, ver Figura 1.101
- La capa cartográfica de las áreas y ecosistemas estratégicos definidos en el paso 1, ver Figura 1.90
- Las capas de conflicto por pérdida de la cobertura en áreas y ecosistemas estratégicos (Figura 1.102) y conflicto por uso de la tierra (Figura 1.103).
- Matriz de calificación por conflictos (Tabla 1.64)

La capa resultante de los conflictos por uso de la tierra (conflictos severos por sobreutilización) y conflicto por pérdida de cobertura en áreas y ecosistemas estratégicos (altos y muy altos), son las áreas que condicionan y definen las zonas de uso y manejo. En este paso se consideraron los siguientes aspectos:

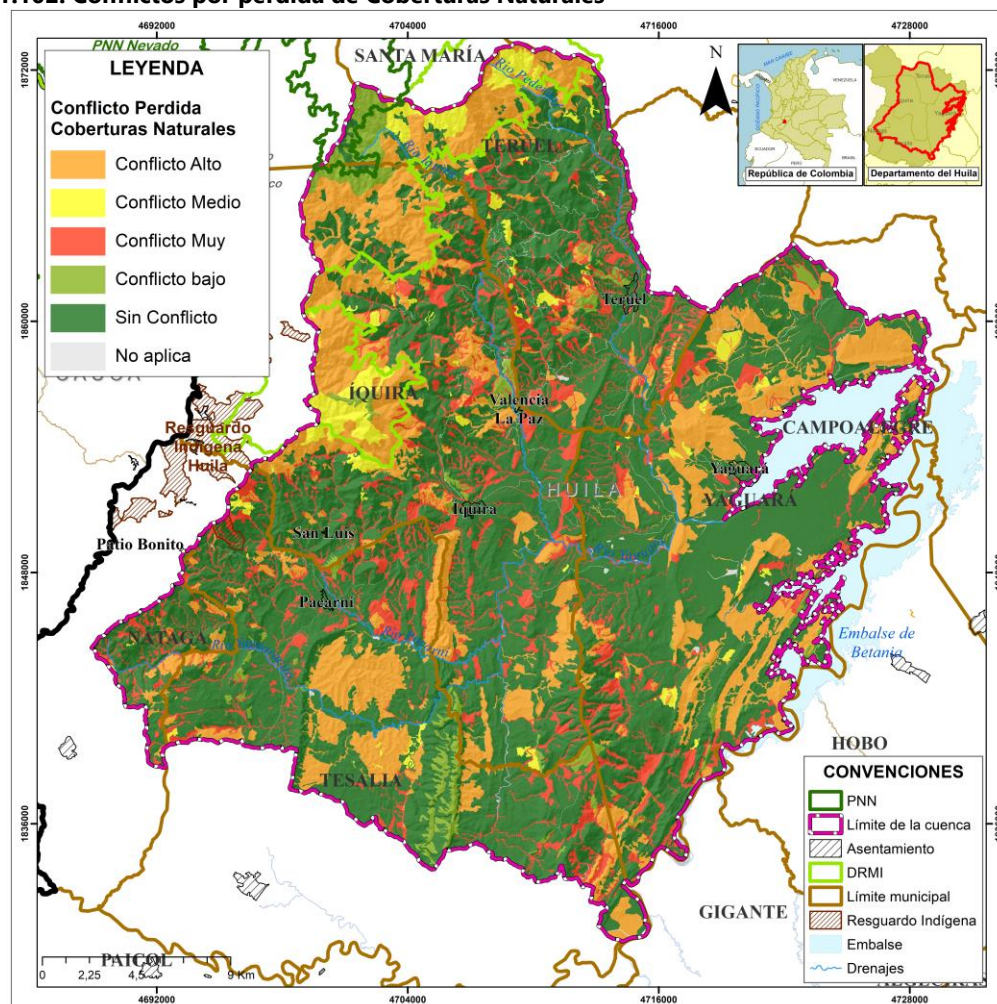
- Cualquier área identificada con uno de estos tipos de conflictos requiere restauración, que según sea el caso puede ser restauración ecológica, rehabilitación o recuperación, tal como se indica en las categorías y zonas de uso y manejo de la zonificación. En el caso de los polígonos zonificados en la zona de áreas para la producción agrícola y ganadera de la categoría de uso múltiple y que se encuentran con sobreutilización severa, serán reubicados en la subzona de áreas de recuperación para el uso múltiple, las áreas con vocación de sistema forestales ya sea productor o protector que se encuentren con sobreutilización severa se reclasifican a áreas de rehabilitación; mientras que las áreas pertenecientes a conservación y protección con conflicto muy alto se clasificarán como áreas para restauración ecológica y las áreas con conflicto alto se recategorizarán a áreas de rehabilitación.
- Por su parte, los conflictos medios serán objeto de condicionamientos de acuerdo al uso que se indicarán en las diferentes zonas y subzonas de uso y manejo resultantes de la zonificación.

Para la reasignación de las subzonas de uso y manejo dentro de cada categoría de ordenación para los diferentes polígonos, de acuerdo con lo descrito, se usó la matriz de decisión de la Tabla 1.64. Las categorías para áreas de producción fueron complementadas de acuerdo a los usos principales propuestos definidos en el componente de capacidad de uso.

Tabla 1.64. Matriz de calificación por conflictos

Categoría de uso propuesto de la tierra validada por recurso hídrico, estado actual de las coberturas naturales de la tierra y grado de amenaza	Conflicto por uso de la tierra	Conflicto por pérdida de cobertura en áreas y ecosistemas estratégicos	Categoría de uso y manejo final de la zonificación ambiental
Categoría de ordenación de uso múltiple	Sobreutilización severa	No aplica	Áreas para la producción agrícola y ganadera de la categoría de uso múltiple --> Áreas de recuperación para el uso múltiple Sistema forestales -- -> Áreas de rehabilitación
Categoría de ordenación de conservación y protección ambiental	No aplica	Alto	Áreas de rehabilitación
Categoría de ordenación de conservación y protección ambiental		Muy Alto	Áreas de restauración ecológica

Figura 1.102. Conflictos por pérdida de Coberturas Naturales

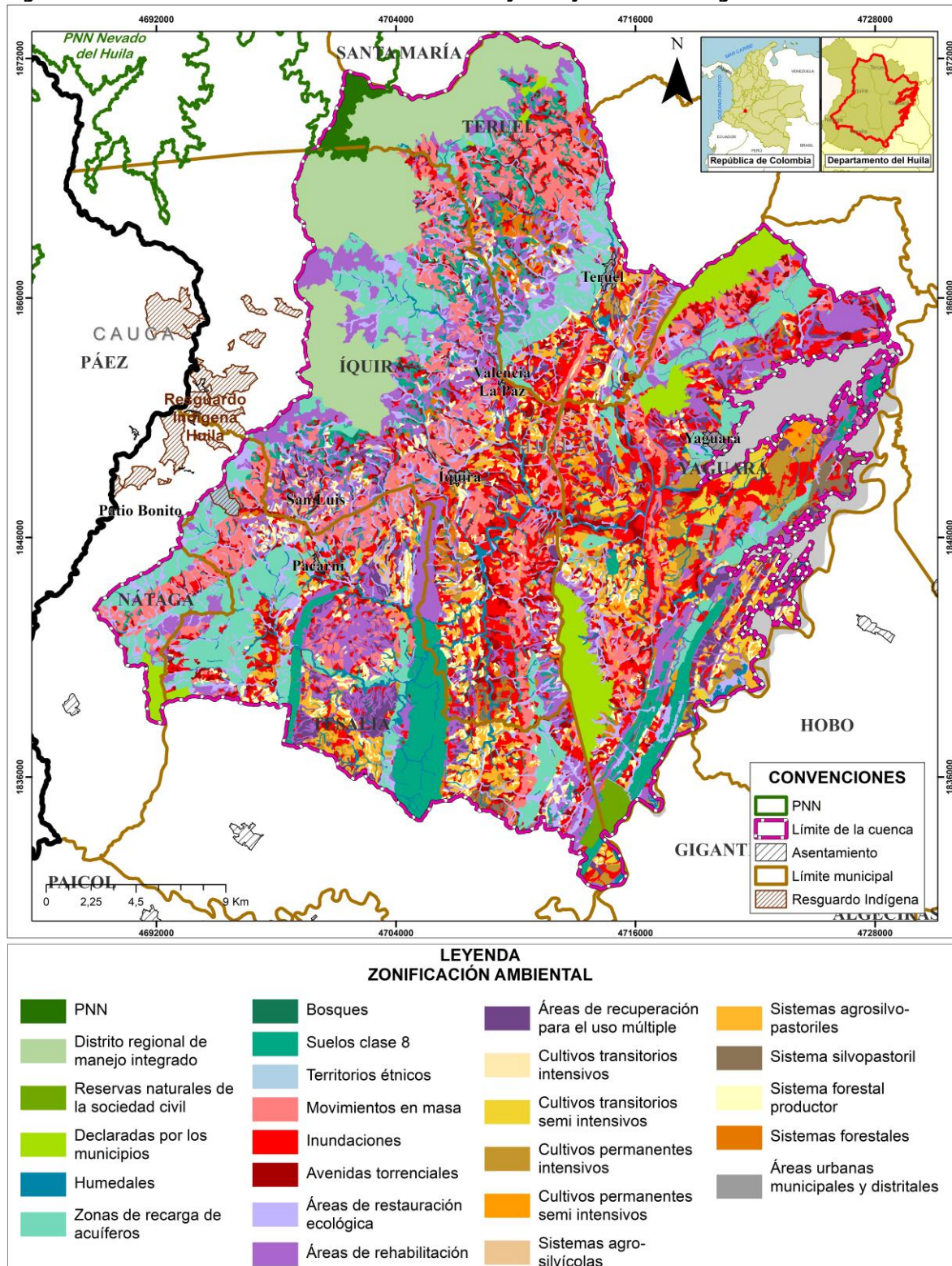


Fuente: CONSORCIO QUEBRADA YAGUARÁ 2022

Una vez aplicado el procedimiento del paso 5, se obtuvieron 3.977,77 ha presentaron conflictos por sobreutilización severa, por pérdida de coberturas naturales se encontraron 8.087,98 ha y 6306,8 ha en categoría muy alta y alta respectivamente. Los conflictos medios se indicados en la capa cartográfica con su respectivo condicionamiento.

Carrera 51B N° 82 - 254, Piso 2, Oficina 26,
C.C. Bahía, Barranquilla D.E.I.P.
Correo electrónico: yaquara@ecocialt.com

Figura 1.104. Zonificación ambiental-Subzonas de uso y manejo cuenca río Yaguará



Fuente: CONSORCIO QUEBRADA YAGUARÁ 2022

Tabla 1.65. Zonificación ambiental cuenca río Yaguará

ZONIFICACIÓN AMBIENTAL							
Categorías de ordenación	Zonas de uso y manejo	Subzonas de uso y manejo	Áreas a considerar		Código	Área (Ha)	Área (%)
Conservación y protección ambiental	Áreas de Protección de	Áreas protegidas del SINAP	Parque Nacional Natural Nevado del Huila		CSSP01	540,20	0,6%
			Distrito Regional de Manejo Integrado Cerro Banderas -Ojo Blanco		CSSI	7.763,79	8,7%
			Reserva natural de la sociedad civil El Viche		CSSC	413,05	0,5%
		Áreas complementarias para la conservación	Declarada Distrito o municipio		CNVO15	2.975,25	3,3%
		Áreas de importancia ambiental	Ecosistemas estratégicos	Humedales	CNIT17	3.554,60	4,0%
				Zonas de recarga de acuíferos	CNIT19	9.079,47	10,1%
			Otras subzonas de importancia ambiental.	Bosques	CNIM22B	76,04	0,1%
		Suelos clase 8		CNIM22	5.401,12	6,0%	
		Áreas con reglamentación especial	Territorios étnicos	Resguardo Indígena Huila	CNEX	132,01	0,1%
		Áreas de amenazas naturales	Zonas con amenaza alta	Movimientos en masa	CNAA23	1.150,47	1,3%
				Inundaciones	CNAA24	1.483,65	1,7%
				Avenidas torrenciales	CNAA25	424,60	0,5%
Áreas de Restauración	Áreas de restauración ecológica			CRTF	8.087,99	9,0%	
	Áreas de rehabilitación			CRHY	12.131,52	13,6%	
Total Conservación y protección ambiental						53.213,74	59,5%
Uso múltiple	Áreas de Restauración	Áreas de recuperación para el uso múltiple			MRRZ	2.563,41	2,9%
	Áreas para Producción	Áreas de amenazas naturales	Zonas con amenaza alta	Movimientos en masa	CNAA23	7.831,30	8,8%
				Inundaciones	CNAA24	8.953,53	10,0%
				Avenidas torrenciales	CNAA25	3.155,88	3,5%
	Áreas para la Producción Agrícola, Ganadera y de Uso Sostenible de Recursos Naturales	Áreas agrícolas	Cultivos transitorios intensivos (CTI)		MPGC28	38,29	0,043%
			Cultivos transitorios semi-intensivos (CTS)		MPGC29	824,50	0,9%
			Cultivos permanentes intensivos (CPI)		MPGC30	1.683,96	1,9%
			Cultivos permanentes semi-intensivos (CPS)		MPGC31	881,99	1,0%
		Áreas agrícolas y silvopastoriles	Sistemas agro-silvícolas (AGS)		MPSC35	587,23	0,7%
			Sistemas agrosilvo-pastoriles (ASP)		MPSC36	4.018,03	4,5%
			Sistema silvopastoril (SPA)		MPSC37	823,91	0,9%
			Sistema forestal productor (FPD)		MPSC38	3.260,92	3,6%
	Áreas Urbanas	Áreas urbanas municipales y distritales	Sistemas forestales protectores (FPR)		MPSC39	1.268,39	1,4%
			Áreas a que se refiere el artículo 31 de la Ley 388 de 1997.		MUUU	371,53	0,4%
	Total Uso múltiple						36.262,86
Área de la cuenca						89.476,61	

Fuente: CONSORCIO QUEBRADA YAGUARÁ 2022

Las salidas cartográficas y/o mapas asociados a la etapa de zonificación, así como toda su información complementaria se encuentran referenciados en el Volumen 3 "Cartografía y SIG" de los productos de las Fase.

1.5.2.7. Reconocimiento de licencias ambientales

El reconocimiento de las actividades indicadas en el régimen de licenciamiento ambiental que trata el Título VIII de la Ley 99 de 1993 hace referencia a proyectos, obras o actividades que tienen este instrumento de manejo y control ambiental; además, de los que en virtud de los regímenes de transición del mencionado título poseen un instrumento equivalente, como es el caso de los denominados planes de manejo ambiental. En tal virtud se hace la consideración de los proyectos de hidrocarburos y de desarrollo minero que cuenten con licencias ambientales, los cuales deberán clasificarse en la categoría de uso múltiple con los condicionamientos requeridos.

Esta referencia se hace para dar claridad que frente a una actividad diferente a la de hidrocarburos, minería o desarrollo energético, la zonificación de la cuenca es la presentada en el paso cinco y que frente a las actividades mencionadas cada una de ellas tiene sus propios reconocimientos y afectaciones y resultados individuales; expuesto de esta manera cabe citar lo indicado en el oficio aclaratorio del MADS, en el cual se hace precisión a que "el POMCA no modifica el régimen de actividades permitidas de las áreas del SINAP o de ecosistemas de importancia ambiental, respecto de las cuales la ley señala las actividades prohibidas."

Como se mencionó anteriormente, los resultados de la consulta arrojaron la presencia de proyectos lineales de hidrocarburos y áreas de proyectos de minería. A continuación, se presenta en detalle los resultados encontrados para cada sector con sus cifras y afectaciones:

1.5.2.7.1. Resultados licenciamiento sector minería

En la cuenca del río Yaguará se desarrollan 26 títulos mineros vigentes como se presenta en la Tabla 1.66, estas licencias tienen una extensión de 3.692,7 Ha, las cuales equivalen al 4,13% del área de la cuenca.

Tabla 1.66. Áreas licenciadas al sector minero.

Expediente	Grupo de trabajo	Estado	Modalidad	Minerales	Municipio	Tipo de explotación
15661	PAR IBAGUE	Titulo vigente-en ejecución	Licencia de explotación	Demas concesibles\ mármol	Teruel	Cielo abierto
PI9-16271	PAR IBAGUE	Titulo vigente-en ejecución	Contrato de concesión (I 685)	Materiales de construcción\ minerales de oro y platino, y sus concentrados	Tesalia	
EE6-091	PAR IBAGUE	Titulo vigente-en ejecución	Contrato de concesión (I 685)	Oro	Tesalia	Subterránea
BDQ-101	PAR IBAGUE	Titulo vigente-en ejecución	Licencia de explotación	Barita	Tesalia	Subterránea

Expediente	Grupo de trabajo	Estado	Modalidad	Minerales	Municipio	Tipo de explotación
21451	PAR CENTRO	Titulo vigente-en ejecución	Licencia de exploración	Mármol	Teruel	
14794	PAR IBAGUE	Titulo vigente-en ejecución	Licencia de explotación	Mármol	Teruel	Cielo abierto
19914	PAR IBAGUE	Titulo vigente-en ejecución	Licencia de explotación	Roca fosfórica	Tesalia	Subterránea
19823	PAR IBAGUE	Titulo vigente-en ejecución	Licencia de explotación	Demás concesibles\ mármol	Teruel	Cielo abierto
21950	PAR IBAGUE	Titulo vigente-en ejecución	Licencia de exploración\ contrato de concesión (l 685)	Demás concesibles\ mármol	Teruel	
IDR-10331	PAR IBAGUE	Titulo vigente-en ejecución	Contrato de concesión (l 685)	Mineral de plata\ asociados\ oro\ mineral metálico\ minerales de plata y sus concentrados\ minerales de oro y sus concentrados	Íquira	Subterránea
LAK-08041	PAR IBAGUE	Titulo vigente-en ejecución	Contrato de concesión (l 685)	Mármol y otras rocas metamórficas; rocas o piedras calizas de talla y de construcción\ Demás concesibles	Teruel	Cielo abierto
HCD-101	PAR IBAGUE	Titulo vigente-en ejecución	Contrato de concesión (d 2655)\ contrato de concesión (l 685)	Demás concesibles\ materiales de construcción	Yaguará	Cielo abierto
HHB-09091	PAR IBAGUE	Titulo vigente-en ejecución	Contrato de concesión (l 685)	Demás concesibles\ roca fosfórica\ fosforita	Yaguará	Cielo abierto
ICQ-09131	PAR IBAGUE	Titulo vigente-en ejecución	Contrato de concesión (l 685)	Demás concesibles\ asociados\ oro	Yaguará\ Íquira	Cielo abierto
ICQ-09083	PAR IBAGUE	Titulo vigente-en ejecución	Contrato de concesión (l 685)	Demás concesibles\ asociados\ oro	Yaguará	Cielo abierto
ILV-10001	PAR IBAGUE	Titulo vigente-en ejecución	Contrato de concesión (l 685)	Roca fosfática o fosfórica, o fosforita	Yaguará	Cielo abierto
18868	PAR IBAGUE	Titulo vigente-en ejecución	Licencia de explotación	Roca fosfórica	Tesalia	Subterránea
ICQ-08542	PAR IBAGUE	Titulo vigente-en ejecución	Contrato de concesión (l 685)	Demás concesibles\ materiales de construcción\ asociados\ oro	Yaguará	Cielo abierto
18566	PAR IBAGUE	Titulo vigente-en ejecución	Licencia de explotación	Mármol	Teruel	Cielo abierto
19011	PAR CENTRO	Titulo vigente-en ejecución	Licencia de explotación	Mármol\ caliza	Teruel	Cielo abierto
KI9-08302X	PAR IBAGUE	Titulo vigente-en ejecución	Contrato de concesión (l 685)	Materiales de construcción	Gigante\ Paicol\ Tesalia	Cielo abierto
JBj-09381	PAR IBAGUE	Titulo vigente-en ejecución	Contrato de concesión (l 685)	Roca o piedra caliza en bruto\ roca fosfórica	Yaguará	Cielo abierto
SFS-09191	PAR IBAGUE	Titulo vigente-en ejecución	Autorización temporal	Materiales de construcción	Yaguará\ Hobo	

Expediente	Grupo de trabajo	Estado	Modalidad	Minerales	Municipio	Tipo de explotación
PE9-08381	PAR CENTRO	Titulo vigente-en ejecución	Contrato de concesión (l 685)	Minerales de metales preciosos y sus concentrados	Tesalia	
ICQ-08133	PAR IBAGUE	Titulo vigente-en ejecución	Contrato de concesión (l 685)	Demás concesibles\ minerales de oro y sus concentrados	Gigante\ Yaguará	Cielo abierto
PIA-16231	PAR CENTRO	Titulo vigente-en ejecución	Contrato de concesión (l 685)	Materiales de construcción\ minerales de oro y platino, y sus concentrados	Tesalia	

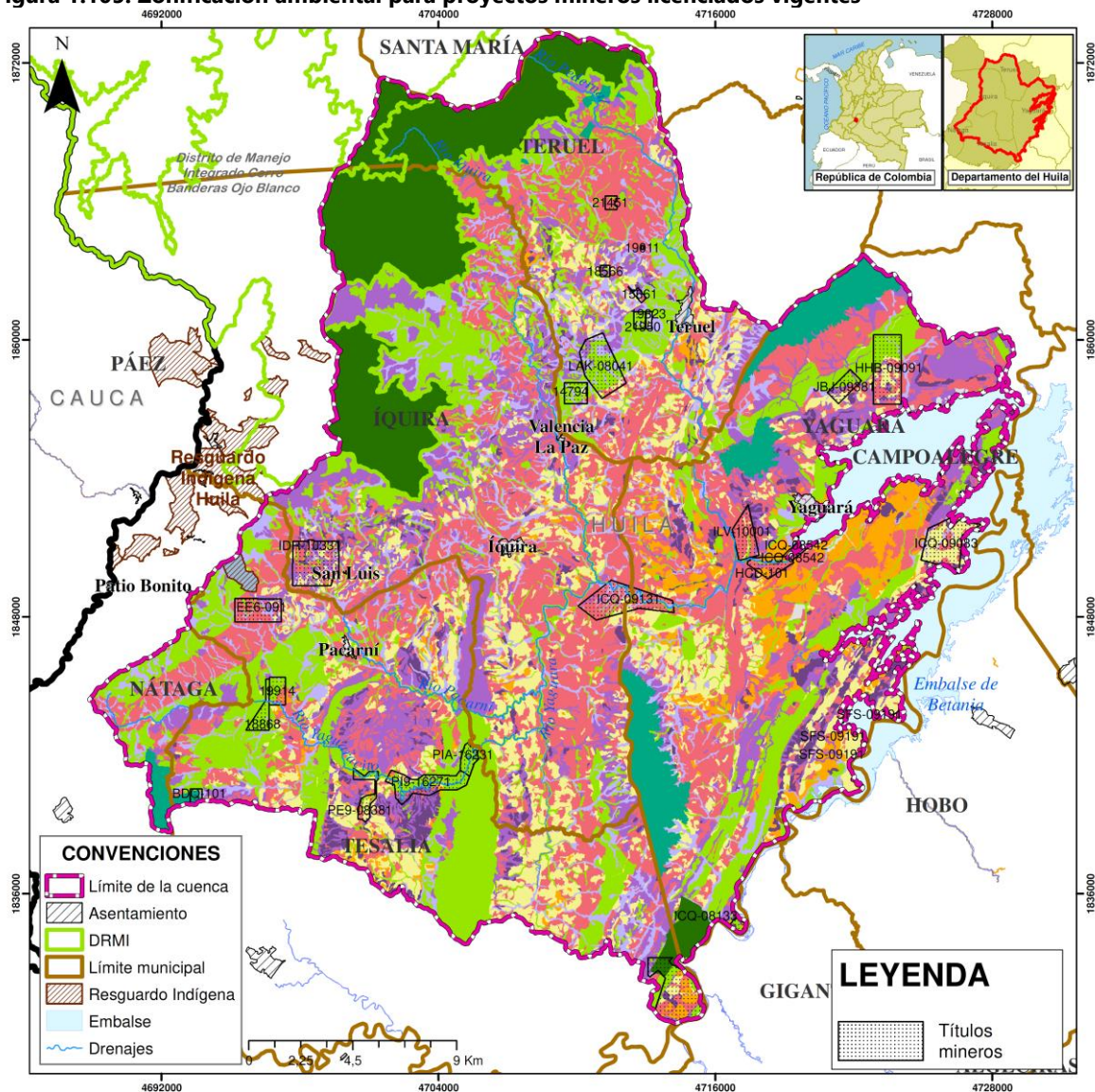
Fuente: AGENCIA NACIONAL DE MINERIA

Conforme a los resultados obtenidos en la Figura 1.105 y la Tabla 1.67, de las 3.692,7 ha de títulos mineros vigentes desarrollados en la cuenca, el 56,5% (2.086,20 ha) de su área cubre tierras zonificadas en la Categoría de Conservación y Protección Ambiental, su restante 43,5% (1.606,50 Ha) cubre áreas en la Categoría Uso múltiple.

Se destacan el título minero con expediente ICQ-09131 que permite la explotación de demás concesibles\ asociados\ oro a cielo abierto y el cual ocupa 376,6 ha sobre los municipios de Yaguará e Íquira, de su área total se tiene 186,53 ha sobre la categoría de conservación y protección y 190,07 ha sobre la categoría de uso múltiple

Así mismo, el expediente IDR-10331 que permite la explotación de Mineral de plata\ asociados\ oro\ mineral metálico\ minerales de plata y sus concentrados\ minerales de oro y sus concentrados de manera subterránea en jurisdicción del municipio de Íquira con un área total de 374,20 ha, de estas 163,92 ha se encuentran en la categoría de conservación y protección y 210,29 ha sobre zonas de uso múltiple.

Figura 1.105. Zonificación ambiental para proyectos mineros licenciados vigentes



Fuente: CONSORCIO QUEBRADA YAGUARÁ 2022

Tabla 1.67. Cubrimiento de las licencias otorgada a minería -títulos vigentes

Conservación y Protección Ambiental												
Expediente	Área de rehabilitación	Área restauración ecológica	Avenidas torrenciales	Bosques	Declarada Distrito o municipio	Humedal	Inundaciones	Movimientos en masa	RNSC	Suelos clase 8	Zona de recarga de acuífero	Total Conservación y Protección Ambiental
14794	2,06	17,14									63,81	83,01
15661	3,38	7,48									0,42	11,28
18566	10,95	0,00								3,16		14,11
18868		4,44				0,09					83,69	88,23
19011	0,02											0,02
19823		4,14									4,44	8,58
19914	0,67	7,01				3,35					51,27	62,30
21451						0,85				2,01		2,86
21950	0,06	5,68									31,25	36,99
BDQ-101		2,83			24,54						4,34	31,71
EE6-091	25,41	29,47	2,36			9,51		9,20		1,67	0,00	77,63
HCD-101	8,03					23,18	0,11					31,31
HHB-09091	35,27	8,20				3,75					128,09	175,31
ICQ-08133		1,55				9,23					5,44	16,21
ICQ-08542		15,28				1,35						16,63
ICQ-09083	8,70	28,37				1,75	0,12					38,93
ICQ-09131	11,20	66,55	8,75	2,15		47,09	11,45	38,33			1,02	186,53
IDR-10331	114,57	22,95	0,69			16,92				8,80		163,92
ILV-10001	10,03		6,97			0,23	71,43	47,63		7,54		143,83
JB1-09381	30,23	0,13	1,01			0,25					39,97	71,60
KI9-08302X	39,84	3,19				52,43			49,27	39,22		183,94
LAK-08041	41,62	81,35		3,02		3,33				9,58	162,20	301,11
PE9-08381	6,60					27,81		1,38			7,76	43,55

Conservación y Protección Ambiental												
Expediente	Área de rehabilitación	Área restauración ecológica	Avenidas torrenciales	Bosques	Declarada Distrito o municipio	Humedal	Inundaciones	Movimientos en masa	RNSC	Suelos clase 8	Zona de recarga de acuífero	Total Conservación y Protección Ambiental
PI9-16271	27,20	6,04	1,68			63,99	13,42			30,22	77,51	220,06
PIA-16231	0,01					18,18				57,31		75,50
SFS-09191						1,06						1,06
Total general	375,83	311,80	21,46	5,16	24,54	284,35	96,52	96,55	49,27	159,52	661,21	2.086,20

Uso Múltiple														
Expediente	Área de recuperación para uso múltiple	Área urbana	Avenidas torrenciales	Cultivos permanentes intensivos	Cultivos permanentes semintensivos	Cultivos transitorios semintensivos	Inundaciones	Movimientos en masa	Sistema agrosilvícola	Sistema agrosilvo pastoril	Sistema forestal productor	Sistema forestal protector	Sistema Silvopastoril	Total Uso Múltiple
14794		4,63					2,34							6,97
15661	0,31		0,37					2,82			3,48	0,71		7,69
18566			0,21					0,27			1,29	4,11		5,88
18868														
19011								1,48						1,48
19823		9,84												9,84
19914				3,99			17,73							21,72
21451			2,17				10,26	12,46						24,89
21950														
BDQ-101														
EE6-091			7,49				10,53	93,07			11,24			122,34
HCD-101	2,27		22,57	31,28			29,05							85,17
HHB-09091	8,72		9,05				86,93			24,94	13,18	14,29	27,45	184,57
ICQ-08133	7,63			6,86										14,49
ICQ-08542			0,13	6,67			3,02							9,82
ICQ-09083	14,78		3,11		0,00		54,81					2,50	197,62	272,83
ICQ-09131			75,33		0,06		62,91	20,28				14,45	17,05	190,07
IDR-10331	27,75		40,71		1,01		14,73	59,88	41,11		20,06	5,04		210,29
ILV-10001	3,98						2,52			2,98		9,00		18,49
JBj-09381			4,37				4,33					9,58	10,09	28,37
KI9-08302X	20,28		9,71	68,15		25,98	78,56			32,32	11,88			246,87
LAK-08041			3,70				12,74			8,93	8,22			33,59

Uso Múltiple														
Expediente	Área de recuperación para uso múltiple	Área urbana	Avenidas torrenciales	Cultivos permanentes intensivos	Cultivos permanentes semintensivos	Cultivos transitorios semintensivos	Inundaciones	Movimientos en masa	Sistema agrosilvícola	Sistema agrosilvo pastoril	Sistema forestal productor	Sistema forestal protector	Sistema Silvopastoril	Total Uso Múltiple
PE9-08381	1,32			5,21			12,81	0,02		18,66	12,50			50,52
PI9-16271	15,03		1,99	6,82			3,19	0,00		4,01	13,45	1,07		45,55
PIA-16231														
SFS-09191				0,37						14,70				15,07
	102,07	14,47	180,92	129,35	1,07	25,98	406,46	190,29	41,11	106,53	95,30	60,74	252,21	1.606,50

Fuente: CONSORCIO QUEBRADA YAGUARÁ 2022

1.5.2.7.2. Resultados licenciamiento sector hidrocarburos y energía

La consulta arrojó la presencia de varias licencias asociadas al sector de hidrocarburos y energía, la cual se detallan en la Tabla 1.68.

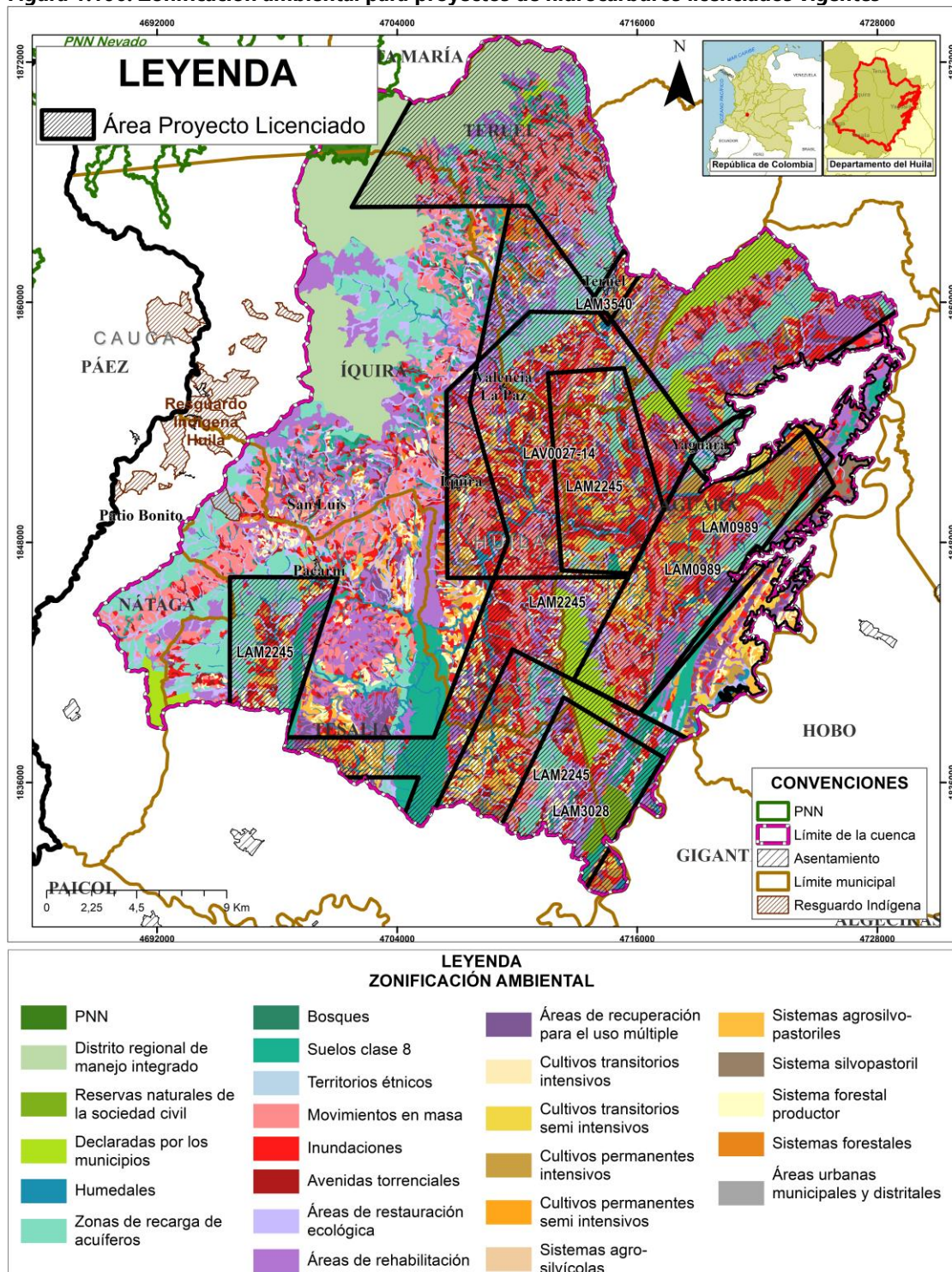
Tabla 1.68. Áreas licenciadas al sector hidrocarburos.

EXPEDIENTE	SECTOR	CONTRATO
LAM2142	Energía	CENTRAL HIDROELÉCTRICA DE BETANIA
LAM3028	Hidrocarburos	CAMPO LA HOCHA
LAM0989	Hidrocarburos	DESARROLLO DEL CAMPO YAGUARA
LAM2245	Hidrocarburos	BLOQUE SAN JACINTO
LAM2245	Hidrocarburos	SAN JACINTO OESTE
LAM2245	Hidrocarburos	PEDERNAL NORTE
LAM2245	Hidrocarburos	EL RECREO
LAV0027-14	Hidrocarburos	ÁREA DE PERFORACIÓN EXPLORATORIA VSM-22
LAM0989	Hidrocarburos	Campo de Producción Yaguará
LAM0523	Hidrocarburos	BLOQUE EXPLORATORIO BAMBUCO

Fuente: AGENCIAL NACIONAL DE LICENCIAS NACIONALES-ANLA

Las áreas licenciadas cubren una extensión de 54.814,74 ha equivalentes al 61,3% de la cuenca (ver Figura 1.106), cifra elevada para una cuenca de carácter estratégico que tiene reconocimiento internacional al integrar la Reserva de la biosfera Cinturón Andino, además de sitios prioritarios para la conservación nacional. Con respecto a la zonificación ambiental y sus dos categorías mayores, el área licenciada cubre el 54,3% (29.764,46ha) de la categoría de Conservación – Protección (en su mayor porcentaje: área de rehabilitación y zonas de recarga de acuífero), mientras que el restante 45,7% (25.050,28 ha) pertenece a Uso múltiple (en su mayor porcentaje: áreas con amenaza alta por inundaciones, sistemas agrosilvopastoriles y sistemas forestales productores).

Figura 1.106. Zonificación ambiental para proyectos de hidrocarburos licenciados vigentes



Fuente: CONSORCIO QUEBRADA YAGUARÁ 2022

En la Tabla 1.69 se puede observar el cubrimiento de cada licencia sobre la cuenca y sobre las categorías de ordenación.

Tabla 1.69. Cubrimiento de las licencias otorgada a minería -títulos vigentes

Conservación y Protección Ambiental													
Expediente	Área de rehabilitación	Área restauración ecológica	Avenidas torrenciales	Bosque	Declarada Distrito o municipio	DRMI	Humedal	Inundaciones	Movimientos en masa	RNSC	Suelos clase 8	Recarga de acuífero	Total Conservación y Protección Ambiental
LAM0523	2.282,25	1.160,32	66,20	11,83	1.267,48	2.754,97	272,19	144,87	179,81		561,91	2.017,15	10.718,99
LAM0989	801,38	388,65	34,85		205,05		420,98	197,82	157,76		186,22	645,15	3.037,86
LAM2142	0,09	12,75					32,49						45,34
LAM2245	1.601,59	1.418,26	85,56	6,31	747,16		765,92	319,49	108,55	9,72	1.529,23	1.402,24	7.994,02
LAM3028	550,95	508,10	43,44	1,06	247,38		36,67	118,84	40,95	403,34	432,47	371,47	2.754,66
LAV0027-14	891,47	1.372,96	132,12	14,60	187,15		777,86	507,07	360,83		118,14	851,38	5.213,58
Total general	6.127,74	4.861,03	362,17	33,80	2.654,23	2.754,9	2.306,11	1.288,09	847,90	413,05	2.827,96	5.287,39	29.764,46

Uso Múltiple															
Expediente	Área de recuperación para uso múltiple	Área urbana	Avenidas torrenciales	Cultivos permanentes intensivos	Cultivos permanentes semintensivos	Cultivos transitorios intensivos	Cultivos transitorios semintensivos	Inundaciones	Movimientos en masa	Sistema agrosilvícola	Sistema agrosilvopastoril	Sistema forestal productor	Sistema forestal protector	Sistema Silvopastoril	Total Uso Múltiple
LAM0523	245,09	78,65	652,97	92,90	6,12			1.202,23	2.188,37	2,54	300,40	125,30	256,86	124,73	5.276,16
LAM0989	233,20	153,62	149,61	774,89	353,41	38,29	481,90	1.427,11	424,48	96,42	404,70	88,25	58,96	157,93	4.842,77
LAM2142															
LAM2245	298,13	10,51	535,71	291,42	32,96		21,54	1.631,85	468,81	25,87	1.124,30	917,05	482,08	210,79	6.051,01
LAM3028	21,25	1,06	103,79				4,47	248,16	182,88		81,08	188,59	62,05	7,11	900,46
LAV0027-14	398,78	62,93	865,09	183,07	340,31		140,60	2.699,38	1.103,79	136,97	1.088,30	669,32	157,65	133,70	7.979,88
Total general	1.196,45	306,78	2.307,17	1.342,28	732,80	38,29	648,51	7.208,73	4.368,33	261,79	2.998,77	1.988,5	1.017,6	634,27	25.050,28

Fuente: CONSORCIO QUEBRADA YAGUARÁ 2022

1.5.2.8. Resultados de la zonificación general del Río Yaguará

De acuerdo con el proceso metodológico descrito anteriormente, y los mapas de cartografía social donde se identificaron los escenarios deseados por los pobladores del territorio, se procesó la información espacial dando como resultado la zonificación ambiental de Cuenca del río Yaguará e identificando las categorías de ordenación, las zonas y subzonas de uso de manejo; tal como se observa en la Tabla 1.70; adicionalmente se señalan las medidas de administración para el desarrollo de actividades para cada subzona de uso y manejo.

La información se presenta en dos categorías de ordenación: conservación y protección ambiental y uso múltiple, dentro de las cuales se establecieron áreas para el manejo que contribuyan a la sostenibilidad de los recursos suelos, agua y biodiversidad para el desarrollo de las diferentes actividades dentro de la cuenca, ver Figura 1.107.

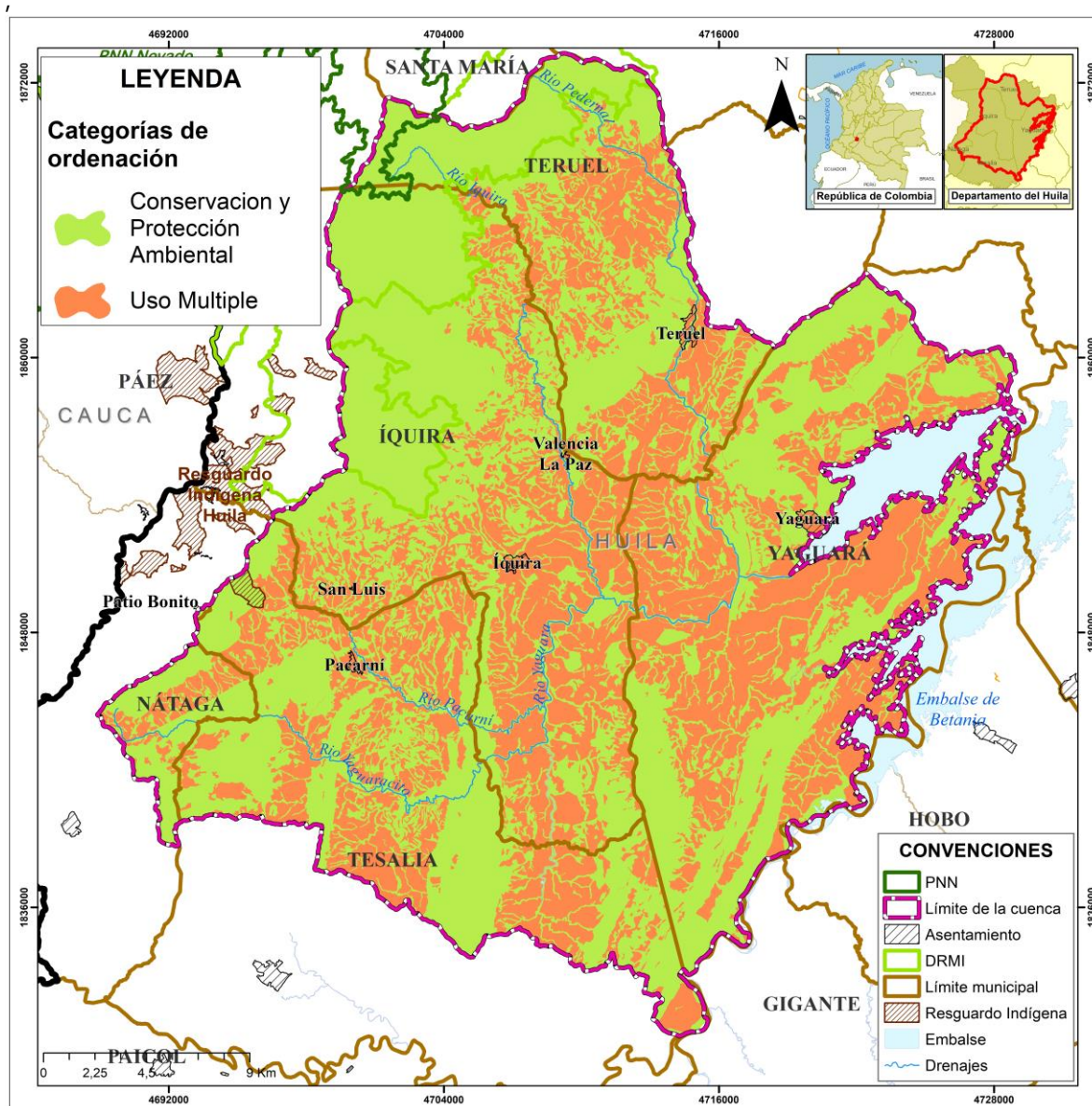
Como se presenta en la Tabla 1.70 la categoría de Conservación y protección ocupa el 59,5% del área de la cuenca, mientras que la categoría de uso múltiple abarca el 40,5%.

Tabla 1.70. Categorías de ordenación cuenca río Yaguará

Categorías de ordenación	Área (Ha)	% del área de la cuenca
Conservación y protección ambiental	53.213,74	59,5%
Uso múltiple	36.262,86	40,5%
Total	89.476,61	100%

Fuente: CONSORCIO QUEBRADA YAGUARÁ 2022

Figura 1.107. Categorías de ordenación Cuenca Río Yaguará



Fuente: CONSORCIO QUEBRADA YAGUARÁ 2022

1.5.2.8.1. Categoría conservación y protección ambiental

La categoría de conservación y protección ambiental incluye las áreas que deben ser objeto de especial protección ambiental de acuerdo con la legislación vigente y las que hacen parte de la estructura ecológica principal (Decreto 3600 de 2007, capítulo II, artículo 4).

Para la cuenca del río Yaguará esta categoría ocupa el 59,5% del área de la cuenca (52.213,74 Ha). Conforme al MADS (2012), en la Política Nacional de Biodiversidad, la conservación es un concepto que trasciende la visión asociada exclusivamente a la preservación de la naturaleza; la conservación debe ser entendida y gestionada como una propiedad

emergente, generada a partir del balance entre acciones de preservación, uso sostenible, generación de conocimiento y restauración de la biodiversidad, de manera que se mantenga o incremente la resiliencia de los sistemas socio-ecológicos y con ella el suministro de servicios ecosistémicos fundamentales para el bienestar humano.

Dentro de la categoría de conservación y protección hacen parte las zonas de uso y manejo determinadas como áreas protegidas del SINAP, áreas para protección y áreas para la restauración.

❖ Zonas de uso y manejo de áreas protegidas

La zona de áreas protegidas está integrada por una única subzona de uso y manejo denominada áreas del SINAP; corresponden a áreas definidas para dar cumplimiento a los objetivos generales de conservación del país, y que tal como se establece en el Decreto 2372 de 2010.

Para la Cuenca del Río Yaguará se tienen reconocidas las figuras dentro de la subzona de áreas del SINAP: el Parque Nacional Natural Nevado del Huila, el Distrito Regional de Manejo Integrado Cerro Banderas -Ojo Blanco y la Reserva natural de la sociedad civil El Viche.

➤ Parque Nacional Natural Nevado del Huila

Los objetivos del PNN del Huila para preservación de esta área son:

1. Conservar áreas representativas de los ecosistemas de Paramo, Subpáramo, Bosque Altoandino y Andino como parte funcional de los corredores Andes Centrales y nevado del Huila y Nevado del Huila-Puracé.
2. Mantener condiciones ecosistémicas que favorezcan la viabilidad de especies de fauna y flora, con énfasis en endémicas y amenazadas, procurando la continuidad de los procesos evolutivos en el distrito biogeográfico del cinturón andino.
3. Contribuir desde la conservación de los valores del Parque Nevado del Huila a la preservación de los valores culturales asociados al Pueblo Nasa,
4. Mantener la oferta hídrica de las cuencas dentro del área protegida, de los ríos Palo, Saldaña, Íquira, Páez y Baché, contribuyendo a la conservación de los procesos hidrogeológicos de las regiones de influencia del parque: Tolima Grande – Alto Magdalena, Alto Cauca y Valle Geográfico del Río Cauca.

➤ Distrito Regional de Manejo Integrado Cerro Banderas -Ojo Blanco

Los objetivos del DRMI Cerro Banderas -Ojo Blanco para preservación de esta área son:

1. Preservar la condición natural de espacios que representan los ecosistemas del bioma azonal de selva andina y remanentes con baja representatividad del oro bioma de selva subandina. Los cuales constan de selvas hidrográficas y subhigrofiticas de los pisos isomesotérmicos e isomicrotermicos, equivalentes al bosque húmedo montano, bosque muy húmedo montano y bosque pluvial montano.
2. Preservar los habitats necesarios, para la sobrevivencia de las especies: 2.2.1 Endémicas Amenazadas: *Anthocephala floriceps*, *Atlapetes flaviceps*, *Dacnis hartlaubi*, *Grallaria allen*,

Grallaria rufocinerea, Hapalopsittaca amazonina, Hypopyrrhus pyrohypogaster, Leptosittaca branickij, Leptotila conoveri, Cognorhynchus icterotis, saltator cinctus, Tinamus osgoodi; 2.2.2 Otras amenazadas: *Oroaetus isidori*; 2.3.3 Mamíferos amenazados: *Mustela felipe, Dinomys branickii, Tapirus pinchaque, Tremarctos ornatus, Aotus cf. Trivirgatus, Lagothrix lagotricha, Lycalopex culpaeux, Panthera onca, Leopardus tigrinus*; 2.2.4 Anfibios endémicos amenazados: *Osornophryne percrassa*.

3. Mantener las coberturas naturales y aquellas en proceso de restablecimiento de su estado natural con sus condiciones ambientales necesarias para regular los recursos hídricos de la gran cuenca de río Magdalena; con las siguientes cuencas y subcuencas: cuenca del río Páez: con sus subcuencas del río Negro de Narváez, río Negro; cuenca del río Yaguará: con sus subcuencas quebrada de Juancho, quebrada el Tote, quebrada Grande, quebrada Nazaret, río San Francisco, río la María, río Iquirá, río Pedernal; cuenca del río Bache: con sus subcuencas quebrada San Juan, quebrada Manila, quebrada el Nilo, río el Carmen.
4. Proveer espacios naturales o aquellos en proceso de restablecimiento de su estado natural para el deleite, la recreación, la educación e interpretación ambiental y la investigación, en el área.

➤ Reserva natural de la sociedad civil El Viche.

Conforme a la resolución 0132 de 2008 del MADS se definen algunos de los siguientes usos y actividades:

1. Aplicar los modelos ecológicos de producción de energía (molinos de viento, cultivos tratados mediante procedimientos biológicos.)
2. Producción o generación de bienes y servicios ambientales, principalmente recurso hídrico.
3. Promover la biodiversidad cultural presente en la reserva perteneciente a la cultura Páez
4. Asegurar el adecuado manejo y conservación de las fuentes hídricas propias de la reserva que a su vez son afluentes del río Magdalena, el cual surte agua a todas las poblaciones ribereñas aguas abajo.

❖ *Zonas de uso y manejo de áreas de protección*

La zona de áreas de protección corresponde a las áreas que deben ser objeto de especial protección ambiental de acuerdo con la legislación vigente; para la cuenca del río Yaguará se tienen cuatro subzonas de uso y manejo:

➤ *Subzona de Áreas complementarias para la conservación declaradas por los municipios*

Dentro de esta categoría se encuentran las áreas o suelos de protección que hacen parte o han sido adoptadas como figuras de conservación y protección dentro de los Esquemas de ordenamiento Territorial señalando:

➤ Parques Naturales Municipales

Dentro de las áreas protegidas de orden nacional declaradas por los municipios se encuentran: el Parque Natural de Tesalia declarado mediante el Acuerdo 018 del 08 de noviembre del 2009 y el Parque Natural Municipal de Nátaga adoptado mediante el Acuerdo 029 del 27 de noviembre de 2008.

➤ **Predios de Conservación Municipio de Teruel**

Conforme al acuerdo No. 007 de 2021, Por medio del cual se aprueba el Esquema de Ordenamiento Territorial EOT del municipio de Teruel (Huila), se relacionan los predios de reserva para la conservación y protección del medio ambiente y los recursos naturales como nacimientos de fuentes hídricas

➤ **Áreas de conservación y protección de los recursos naturales y paisajísticos de Yaguará**

Conforme al Acuerdo No. 044 de 2013, Por medio del cual se adopta la reformulación general del Esquema de Ordenamiento Territorial EOT del municipio de Yaguará se identifican como áreas de ecosistemas estratégicos a las zonas de gran importancia biológica, esenciales para el desarrollo y el bienestar de la población. Entre estas áreas se encuentran: las áreas de reserva forestal denominadas como: La Caja, La Cuchilla de Upar y la loma de la Hocha y las áreas de recreación y Turismo como la Finca San Pedro y el río Pedernal, las cuales suministran beneficios directos a la población y al desarrollo municipal, se han considerado como estratégicas porque son protectores de nacimientos de agua, tanto para consumo, como para generación de energía, riego de cultivos y oferta adecuada de alimentos; al igual que las hemos catalogado como refugios de flora y fauna.

➤ **Subzona de áreas de importancia ambiental**

En esta categoría se incluyen áreas que por sus características ecológicas ameritan medidas para la protección de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos. En la subzona se identificaron los siguientes ecosistemas y áreas de importancia ambiental, ecosistemas: humedales (4%), zonas de recarga de acuíferos (10,1%) y otras subzonas de importancia ambiental identificadas de interés para la protección de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en la cuenca: tierras identificadas en capacidad de uso en la clase 8 (6%) y bosques (0,1%), representando en total el 20,2% del área total de la cuenca con 18.111,23 Ha.

➤ **Humedales**

Conforme a lo dispuesto en la Ley 1753 de 2015 - Artículo 172 "Protección de humedales" se tiene que "las autoridades ambientales podrán restringir parcial o totalmente, el desarrollo de actividades agropecuarias de alto impacto, de exploración y explotación minera y de hidrocarburos, con base en estudios técnicos, económicos, sociales y ambientales, conforme a los lineamientos definidos por el MADS.

En virtud de lo anterior, y de los resultados obtenidos en el POMCA, las áreas de humedales en la cuenca serán especialmente dedicadas al desarrollo de actividades de conservación y restauración ecológica, investigación y educación ambiental, así como al aprovechamiento

de recursos naturales que involucren prácticas productivas sostenibles⁴ o artesanales⁵ de bajo impacto⁶. Cabe mencionar que de acuerdo con la Resolución 196 de 2006, la producción sostenible en los humedales debe estar sometida a una reglamentación encaminada a prevenir y controlar los impactos ambientales generados por su explotación o uso, a fin que se asegure el desarrollo sostenible, implementando acciones dirigidas a prevenir, controlar, amortiguar, reparar o compensar los impactos ambientales que resulten desfavorables.

Para el desarrollo de actividades de minería, hidrocarburos, o agropecuarias de mediano o alto impacto, así como desarrollos urbanísticos y la construcción/instalación de equipamientos, se deberán concertar en cada caso medidas especiales de manejo con la autoridad ambiental, a fin de no deteriorar la oferta de bienes y servicios ambientales. En todo caso, para las áreas de humedales no se permitirá en las subzonas de humedal de la zonificación ambiental, el vertimiento de aguas residuales domésticas o industriales, directamente al suelo. Para el vertimiento de aguas residuales a los cuerpos de agua superficiales, los valores de concentración y/o cargas contaminantes se ajustarán a lo que apruebe la Corporación en el respectivo permiso de vertimiento, límites que no podrán ser menos restrictivos bajo ninguna circunstancia a los establecidos en la Resolución 0631 de 2015 o la norma que la modifique, reemplace o derogue. Asimismo, se verificará en la expedición de permisos y licencias ambientales para las actividades que se desarrollen de manera futura en esta zona, que la infraestructura y obras garanticen un manejo adecuado de los humedales, tanto naturales como artificiales, permitiendo en la mejor medida posible su conservación.

Además, la Corporación establecerá las normas de parcelación de áreas y densidades máximas para el uso del suelo rural, en virtud de las competencias que le confieren la Ley 99 de 1993 (artículo 31) y el Decreto 097 de 2006 (numeral 2 Artículo 2 y Artículo 3), y en cumplimiento del artículo 10 de la Ley 388 de 1997, y los artículos 9, 10 y 14 y los numerales 2 y 4 del artículo 16 del Decreto 3600 de 2007.

⁴Como el reciclaje eficiente de la materia orgánica, incorporación de árboles y arbustos en los subsistemas de producción incluyendo especies fijadoras de nitrógeno, incremento de la producción de biomasa, fomento de la biodiversidad en los sistemas de producción a través de una mayor complejidad estructural y taxonómica de las plantas empleadas, control biológico, cultural y físico de plagas y enfermedades, reducción de insumos externos -pesticidas, fertilizantes y alimentos comerciales para animales-, eliminación de la práctica de quemar la vegetación, cultivos, pastos y residuos de cosecha, el uso racional, reciclaje y descontaminación del agua a través de medios biológicos, impulso a la inclusión de las familias campesinas locales en los sistemas de producción, el uso de fuentes renovables de energía -biogás, tracción animal y leña- reduciendo la dependencia frente a los combustibles fósiles, integración de la producción vegetal y animal a través del cultivo de forrajes y el uso del estiércol, fortalecimiento de la seguridad alimentaria familiar y la venta de productos orgánicos en mercados locales, entre otras. Para tal efecto, la Corporación tomará, entre otras referencias, las

⁵ Se refieren a actividades agrícolas, pecuarias, forestales y/o pesca cuyo desarrollo replica la herencia cultural de uso de los recursos naturales de las comunidades que tradicionalmente han habitado el territorio -tanto étnicas como colonos- y cuya producción se orienta en su mayoría al autoconsumo y mantenimiento de la unidad familiar y de producción y tienen escasa vinculación con el mercado.

⁶ El impacto de estas actividades está relacionado principalmente con la intensidad del uso de los recursos; entonces, se considera de bajo impacto aquellas actividades que se realicen de manera extensiva o mezcladas con vegetación natural nativa, no excedan la capacidad de uso del suelo ni lo degraden o contaminen, no excedan la reglamentación de uso del recurso hídrico ni lo contaminen, y que no generen una pérdida considerable de la biodiversidad local.

➤ *Zonas de recarga de acuíferos*

El MADS publicó en el 2014, la Guía Metodológica para la Formulación de Planes de Manejo Ambiental de Acuíferos (PMAA, cuyo propósito principal es el de establecer los criterios técnicos, procedimientos y metodologías, que orienten a las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible y de los grandes centros poblados, en el proceso de formulación e implementación de dichos planes.

El Decreto 1076 de 2015 en su Artículo 2.2.3.1.11.2. (Decreto 1640 de 2012, artículo 62) establece que: "en aquellos acuíferos que no hagan parte de un plan de ordenación y manejo de cuenca hidrográfica, la autoridad ambiental competente elaborará el plan de manejo ambiental de acuíferos, previa selección y priorización de este, cuando se prevean como mínimo una de las siguientes condiciones, en relación con oferta, demanda, calidad hídrica, riesgo y gobernabilidad.

En este sentido, la delimitación de zonas de recarga deberá "ser considerados en los Planes Ordenamiento Territorial, con el objeto de priorizar las zonas de conservación para la regulación hídrica y de fuentes abastecedoras de la población" y los entes territoriales en el ámbito de sus competencias deberán tener en cuenta las medidas de manejo aquí dispuestas para las zonas de recarga, en las normas urbanísticas que le afecten, como en la reglamentación de las clases y los usos del suelo.

Para el caso particular de la Cuenca del río Yaguará, corresponden a las áreas priorizadas en la fase de Diagnóstico como de recarga potencial muy alta, y no se permitirá en ellas el vertimiento de aguas residuales domésticas o industriales, directamente al suelo; así como el establecimiento de rellenos sanitarios, cementerios, y otros equipamientos que puedan generar lixiviados, y se hará un control especial al uso de agroquímicos, pesticidas y otras sustancias peligrosas que puedan contaminar el agua subterránea. Si se encuentran actividades agropecuarias de alto impacto, se concertarán en cada caso las medidas de manejo ambiental necesarias para prevenir el agotamiento del recurso hídrico subterráneo o su contaminación⁷.

Sin perjuicio de lo anterior, se podrán desarrollar en estas áreas actividades de conservación y restauración ecológica, investigación y educación ambiental, y aprovechamiento de recursos naturales renovables con prácticas sostenibles o artesanales de bajo impacto.

⁷ Entre estas se tienen la implementación de sistemas de drenaje sostenible, el incremento al máximo de la infiltración del agua, reducir al mínimo el derrame improductivo de aguas superficiales; administración del agua superficial y subterránea a través de su uso racional, así como enriqueciendo la estructura y materia orgánica del suelo; aplicación de insumos de producción - incluyendo desechos o productos reciclados orgánicos, inorgánicos y sintéticos- mediante prácticas que eviten la contaminación de los recursos hídricos; supervisión del estado del agua del suelo y programación del riego; regulación del recurso hídrico subterráneo a través del plan de manejo de aguas subterráneas y su reglamentación de uso; y la instalación de abrevaderos adecuados, inocuos y limpios para el ganado, entre otras.

➤ *Bosques*

Las áreas de bosque para la cuenca comprenden como bosques densos y bosques de galería o ripario en estado de conservación identificadas como áreas de interés para la protección de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos. Es preciso que se reconozca la importancia del bosque como espacio económico, cultural y social, fuente permanente de recursos y potencial de desarrollo sostenible del territorio y aspectos claves en la adaptación al cambio climático. De esta manera, y para el cumplimiento de los objetivos establecidos en el Decreto 2372 de 2010, la Corporación incorporará, ejecutará, y articulará con las demás instituciones, acciones de conservación y restauración ecológica, investigación y educación ambiental; y de manera específica, se procurará en ellas la consolidación de sistemas forestales protectores, y productores-protectores, así como la implementación de proyectos de pago por servicios ambientales, o su declaratoria o inclusión como áreas protegidas, entre otras medidas.

El desarrollo de actividades productivas, de extracción y recolección de las comunidades, estará condicionado a la verificación de los potenciales impactos que puedan ocasionar a los bosques, y en todo caso deberán ser de baja intensidad y no implicar la remoción masiva de las especies típicas del área de bosque.

➤ *Suelos Clase 8*

Conforme a la definición de las clases agrológicas del IGAC, los suelos clase 8 son los que tienen las limitaciones más severas, y por lo tanto deben destinarse a la protección de la vegetación natural existente, con miras a la conservación de las cuencas hidrográficas y la vida silvestre. Este grupo de capacidad se encuentra en las posiciones de vallecitos del paisaje de lomerío, complejo de orillares, cubeta decantación, cubeta desborde, napa de desborde, vega en el paisaje de planicie aluvial y cubeta de desborde paisaje de valle aluvial, con pendientes 0-3%, 3%-7%, 7-12%, 12-25%, en el clima cálido húmedo; los suelos son profundos y moderadamente profundos, bien e imperfectamente drenados, fuertemente ácidos, muy alta saturación de aluminio superior a 90%.

Los factores que limitan el uso de los suelos son las inundaciones muy frecuentes, extremadamente largas, la alta saturación de aluminio y la baja fertilidad, aunque esta última no es definitoria de la clase agrológica. Estas tierras no tienen aptitud para actividades agropecuarias; el uso más apropiado de este grupo de capacidad es áreas para la conservación de los recursos naturales, recuperación y/o restauración ecológica. También son aptos para el desarrollo de actividades de investigación y educación ambiental.

➤ *Subzona de Áreas con reglamentación especial*

La Constitución Política en el artículo 63 de la Constitución Política promulga que "Los bienes de uso público, los parques naturales, las tierras comunales de grupos étnicos, las tierras de resguardo, el patrimonio arqueológico de la Nación y los demás bienes que determine la ley, son inalienables, imprescriptibles e inembargables."

En consecuencia, estas áreas tienen una reglamentación especial que las regula, por ser objeto de protección especial por parte del Estado y tienen restricciones de uso y aprovechamiento por el valor ambiental, cultural, social o económico que poseen.

Para efectos del desarrollo del POMCA las áreas de reglamentación especial que se consideraron son el patrimonio cultural, arqueológico y los territorios de comunidades étnicas (indígenas y afrocolombianas).

➤ *Territorios Étnicos*

Respecto a la participación de este tipo de territorios y etnias se encuentra la presencia del Resguardo Indígena Huila de la etnia Nasa/Páez constituido mediante la Resolución No. 008 del 21 de julio de 2003 con 132,01 ha en el municipio de Tesalia correspondiente al 0,15% del área total de la cuenca.

❖ Subzona de áreas de amenazas naturales

Corresponde a áreas que, por presentar amenaza alta a movimientos en masa, inundaciones y/o avenidas torrenciales requieren implementación de medidas para su protección, recuperación o aislamiento. En total las tierras que se encuentran afectadas por una amenaza o la combinación de ellas son 3.058,7 ha, representando el 3,4% del área total de la cuenca.

De acuerdo con la normativa vigente, estas áreas quedan con uso condicionado dentro de la categoría de conservación y protección ambiental, hasta tanto los entes territoriales las detallen de conformidad con sus competencias

❖ *Zonas de uso y manejo de áreas de restauración para la Conservación*

La restauración es el restablecimiento parcial o total de la composición, estructura y función de la biodiversidad, que haya sido alterada o degradada (Decreto 2372 de 2010). Para la cuenca del río Yaguará se identificaron las subzonas áreas para restauración ecológica y áreas de rehabilitación:

➤ *Subzona de áreas de restauración ecológica*

La restauración ecológica es el proceso de asistir el restablecimiento de un ecosistema que ha sido degradado, dañado o destruido, mediante estudios sobre estructura, composición y funcionamiento del ecosistema degradado y de un ecosistema de referencia que brinde información del estado al cual se quiere alcanzar o del estado previo al disturbio, que servirá de modelo para planear un proyecto. Tiene por objeto iniciar o acelerar procesos de restablecimiento de un área degradada, dañada o destruida en relación con su función, estructura y composición. Para la cuenca del Río Yaguará se tienen 8.087,99 ha (9%) para la restauración ecológica que incluyen áreas con coberturas naturales medianamente transformadas y áreas con conflicto alto o muy alto por pérdida de coberturas.

En estas áreas se permitirá el desarrollo de actividades productivas de bajo impacto; para actividades existentes, se concertarán con la Corporación las medidas de manejo ambiental

apropiadas para la reducción de los impactos al suelo, el agua y la biodiversidad, y de ser posible llevar a la reconversión productiva. También se implementarán en estas áreas proyectos de pago por servicios ambientales como estrategia para dicha reconversión productiva y/o la definición de sistemas forestales protectores o protectores/productores, o su declaratoria o inclusión como áreas protegidas.

➤ *Subzona de áreas de rehabilitación*

Corresponde al restablecimiento de manera parcial de elementos estructurales o funcionales del ecosistema deteriorado, así como de la productividad y los servicios que provee el ecosistema a través de la aplicación de técnicas, sin llegar al estado original. Tiene por objeto reparar la productividad o los servicios del ecosistema en relación con los atributos funcionales o estructurales. El 13,6% del área total de la cuenca (12.131,52 Ha) se clasificaron para rehabilitación, se incluyen áreas con coberturas naturales como bosques transformadas, y arbustales o herbazales con capacidad de uso forestal con índice de estado actual de la cobertura altamente transformadas.

Asimismo, se podría continuar con las actividades económicas ya existentes siempre que en la concertación entre la Corporación y los actores se proceda a la implementación de medidas de manejo ambiental que incluyan la limitación de la intensidad de producción, la prevención y mitigación de procesos de degradación del suelo, y el mantenimiento/recuperación de servicios ambientales asociados al recurso hídrico como la recarga de acuíferos, la regulación hídrica, regulación de la calidad del agua, entre otros. De manera especial se orientará la concertación a la reducción de la expansión de la frontera agrícola, el control del uso de agroquímicos y otros aspectos que representen un impacto negativo significativo.

1.5.2.8.2. Categoría de uso múltiple

La categoría de uso múltiple se asigna para aquellas áreas donde se realizará la producción sostenible; las zonas y subzonas de manejo no sólo son producto de la identificación de la capacidad de uso de la tierra, sino que responden al resultado de la aplicación de los indicadores planteados en los subcomponentes físico, biótico, socioeconómico y las leyes, decretos y normativa vigente. Dentro de esta categoría de uso múltiple se encuentran las zonas de uso y manejo denominadas restauración, áreas para la producción agrícola, ganadera y de uso sostenible de recursos naturales y las áreas urbanas.

El 18,2% (16.322,15 Ha) del área de la cuenca del río Yaguará se encuentra en la categoría de uso múltiple, dentro de esta categoría se encuentran las zonas de uso y manejo denominadas: áreas de restauración, áreas para la producción agrícola, ganadera y de uso sostenible de recursos naturales y áreas urbanas.

❖ *Zona de áreas de Restauración para uso múltiple*

Las zonas de restauración corresponden a áreas transformadas que presentan deterioro ambiental y que pueden ser recuperadas para continuar con el tipo de uso múltiple definido

de acuerdo con su aptitud; se define como subzona de uso y manejo la recuperación, la cual tiene como objetivo retornar la utilidad del ecosistema para la prestación de servicios diferentes a los del ecosistema original. A través de la recuperación, se reemplaza un ecosistema degradado por otro productivo, pero estas acciones no llevan al ecosistema original. Para la cuenca del río Yaguará se tienen 2.563,41 Ha (2,9% de la cuenca), clasificadas en restauración por conflicto por uso de la tierra con uso máximo propuesto de sistemas forestales productores o sistemas forestales protectores; estas áreas corresponden en su totalidad a la subzona de áreas de recuperación para el uso múltiple y son áreas transformadas que presentan deterioro ambiental y que pueden ser recuperadas para continuar con el tipo de uso múltiple definido de acuerdo con su aptitud.

De acuerdo con las dinámicas presentes en estas áreas, donde en su mayoría se desarrollan actividades productivas que tienen algún grado importante de conflictos por uso, se concertarán entre la Corporación y los habitantes, estrategias que cumplan tanto con la generación de beneficios económicos a los propietarios de las tierras, como con el objetivo de recuperación, que pueden incluir:

- Implementación de plantaciones de madera;
- Implementación de sistemas agro-sucesionales⁸;
- Implementación de sistemas agro-forestales y silvopastoriles (árboles dispersos, cercas vivas, sistemas silvopastoriles intensivos, restauración de áreas ribereñas)
- Implementación de sistemas forestales no maderables
- Implementación de pagos por servicios ambientales.

❖ Zonas uso y de manejo de áreas para producción

Esta subzona incluye las áreas que por utilización actual están siendo aprovechados para usos agrícolas, ganaderos, forestales, de infraestructura o de explotación de recursos naturales, aunque, presenta algún tipo de condicionamiento por la delimitación de áreas con amenaza alta. En la cuenca se tienen 19.940,71 ha, es decir, el 22,3% se encuentran en esta categoría, a la cual corresponden dos subzonas de uso y manejo: agrícolas y silvopastoriles.

➤ Subzona de áreas de amenazas naturales

Corresponde a áreas que, por presentar amenaza alta a movimientos en masa, inundaciones y/o avenidas torrenciales requieren implementación de medidas para garantizar la mitigación de los riesgos al que se ven expuestas las actividades humanas que actualmente se desarrollan allí. La mitigabilidad o no de dichos riesgos deberá ser determinada por el municipio como parte de sus estudios básicos y/o detallados de gestión del riesgo en el marco de la actualización o modificación de su instrumento de ordenamiento territorial.

⁸ Incluyen los sistemas agroforestales regenerativos análogos (SAFRA) y los barbechos mejorados; son sistemas que aumentan la incorporación y densidad de siembra de especies arbóreas agroforestales de ciclo largo -configurándolas como bosques secundarios- durante la sucesión controlada, después de un sistema agrícola itinerante.

❖ *Zonas uso y de manejo de áreas para la producción agrícola, ganadera y de uso sostenible de recursos naturales*

Incluye los terrenos que deban ser mantenidos y preservados por su destinación a usos agrícolas, ganaderos, forestales o de explotación de recursos naturales. En la cuenca se tienen 13.387,22 ha, es decir, el 15% se encuentran en esta categoría, a la cual corresponden dos subzonas de uso y manejo: agrícolas y silvopastoriles.

➤ *Subzona de áreas agrícolas*

Las áreas agrícolas tienen la capacidad de soportar el desarrollo de cultivos intensivos y semi intensivos de tipo transitorio o permanente; demandan la incorporación progresiva en el tiempo de criterios de sostenibilidad ambiental, de manera tal que la presión que ejercen sobre los recursos naturales renovables (demanda), no sobrepase su capacidad de uso y disponibilidad (oferta), dando orientaciones técnicas para la reglamentación y manejo responsable y sostenible de los recursos suelos, agua y biodiversidad, que definen y condicionan el desarrollo de estas actividades productivas. Para la cuenca se identificaron los siguientes usos máximos: cultivos transitorios intensivos (0,04%), Cultivos transitorios semi-intensivos (0,9%), Cultivos permanentes intensivos (1%) y Cultivos permanentes semi-intensivo (1%), para un total de 3.428,74 correspondiente a 3,8% del área de la cuenca.

Para efectos de proteger la capacidad productiva de los suelos, se verificará con los municipios que en las áreas para la producción agrícola y/o ganadera; el uso que se aplique corresponda al uso máximo propuesto de acuerdo con la especificación de la subzona de uso y manejo. Adicionalmente, la instalación y construcción de diferentes equipamientos e infraestructura deberá garantizar el control de los impactos potenciales al suelo, el agua y la biodiversidad, en cumplimiento de la normatividad aplicable en cada caso. Para estas áreas se recomienda la rotación de cultivos, aplicación supervisada de fertilizantes, utilización controlada de prácticas de mecanización agrícola e implementación de sistemas suplementarios de riego.

➤ *Subzona de áreas agrosilvopastoriles y forestales*

Corresponden a aquellas áreas, cuyo uso agrícola, pecuario y forestal debe ser sostenible dadas sus limitaciones que impiden su pleno uso; las tierras de esta subzona están bajo el criterio de no sobrepasar la oferta de los recursos; el uso máximo asignado da indicaciones y orientaciones técnicas para la reglamentación y manejo responsable y sostenible de los recursos suelo, agua y biodiversidad que definen y condicionan el desarrollo de las actividades en él. Son áreas que pueden tener usos de menor intensidad respecto al uso máximo propuesto, ver los usos propuestos contenidos en la tabla "Factores de clasificación capacidad de uso" del anexo A identificados en el diagnóstico (clases 7). Se pueden desarrollar actividades agrícolas, pecuarias y forestales de manera independiente o combinada. En esta categoría se incluye sistemas forestales protectores, productores destinados a satisfacer la demanda de productos derivados del bosque; este tipo de productos está relacionado con maderas, pulpas y materias primas farmacéuticas y de perfumería; destinados a la protección de las laderas contra procesos erosivos, al

mantenimiento y desarrollo de la vegetación nativa, la conservación de especies maderables en vía de extinción y protección del recurso hídricos; esta subzona representan el 11,1% (9.958,48 ha) del área total de la cuenca.

En estas áreas se puede implementar fomentar el crecimiento de la vegetación natural, utilización de especies maderables o frutales, controlar la extracción de madera, cacería de bajo impacto, cría de especies menores y siembra de cultivos con sombrío.

❖ Zona de áreas urbanas

Como áreas urbanas se entienden las que están definidas por el artículo 31 de la Ley 388 de 1997, que incluyen las áreas urbanas municipales y distritales; no obstante dado que se identificaron en la capa de coberturas, áreas denominadas como tejido urbano continuo o discontinuo, además de centros poblados rurales, que al contrastar con los límites urbanos y los de expansión urbana, se pudo verificar que estos desarrollos no coinciden o están por fuera de los límites citados, se optó por incorporar las áreas identificadas en la capa de coberturas, que pueden incluir áreas urbanas y centros poblados; por lo tanto las áreas aquí contempladas como urbanas no validan o modifican los límites asignados por los POT para este tipo de áreas. Para la cuenca del río Yaguará se tienen 371,53 Ha en zonas urbanas, representando el 0,4% del área total de la cuenca.

Aunque en las zonas urbanas se permite el desarrollo de vivienda con densidades de acuerdo con la normatividad vigente, para el establecimiento de infraestructura de servicios públicos de carácter comunal y la expansión urbana, es necesario limitar el desarrollo de las áreas de expansión urbana y suburbana sobre ecosistemas estratégicos identificados en la zonificación ambiental.

En general, para la cuenca del río Yaguará se identificaron las siguientes zonas de uso y manejo ambiental:

Áreas de protección: 36,9%

Áreas de Restauración para la Conservación: 22,6%

Áreas de Restauración para el uso múltiple: 2,9%

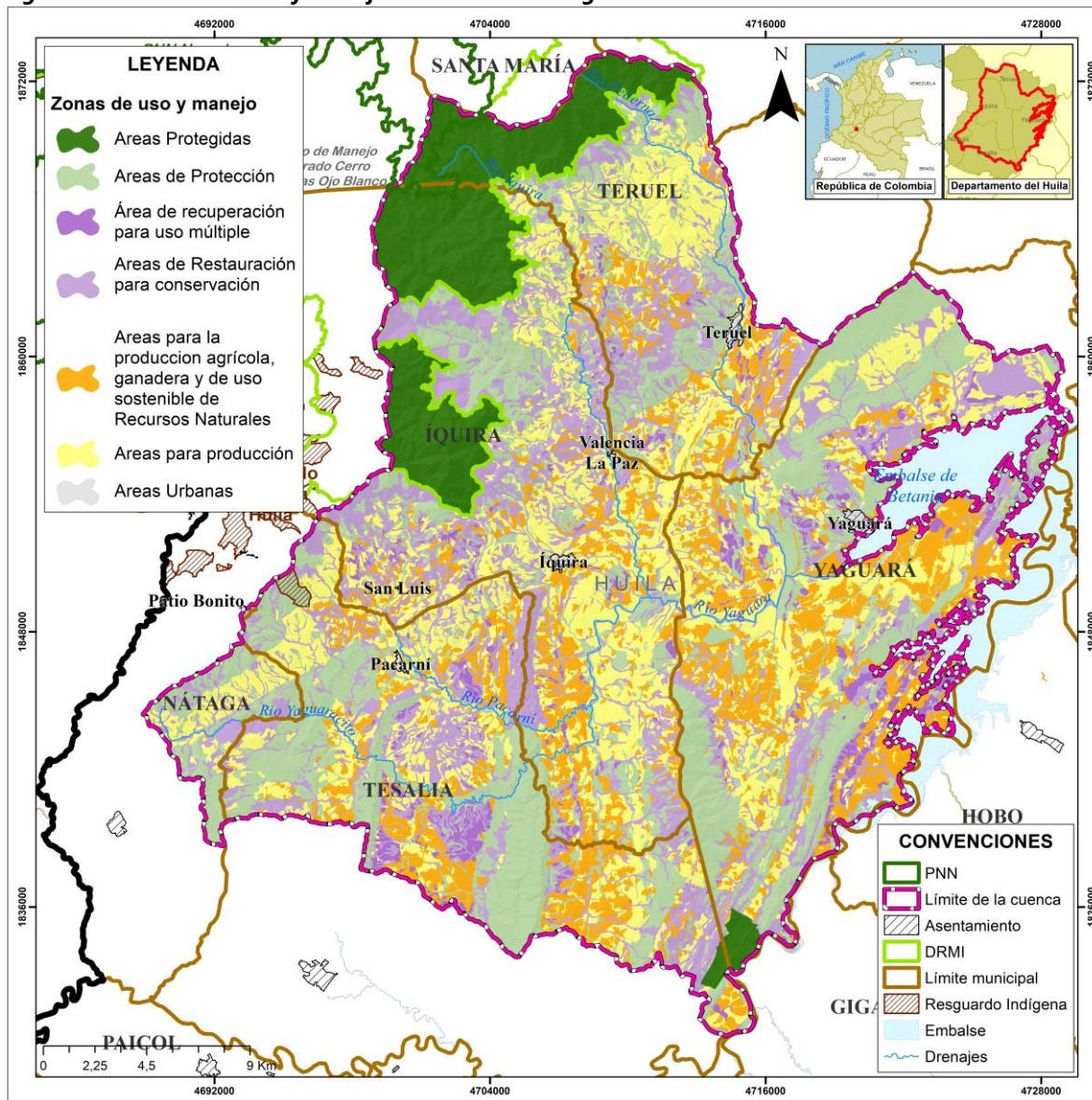
Áreas para producción: 22,3%

Áreas para la producción agrícola, ganadera y de uso sostenible de recursos naturales: 15%

Áreas urbanas: 0,4%

La distribución espacial de estas áreas se muestra en la Figura 1.108

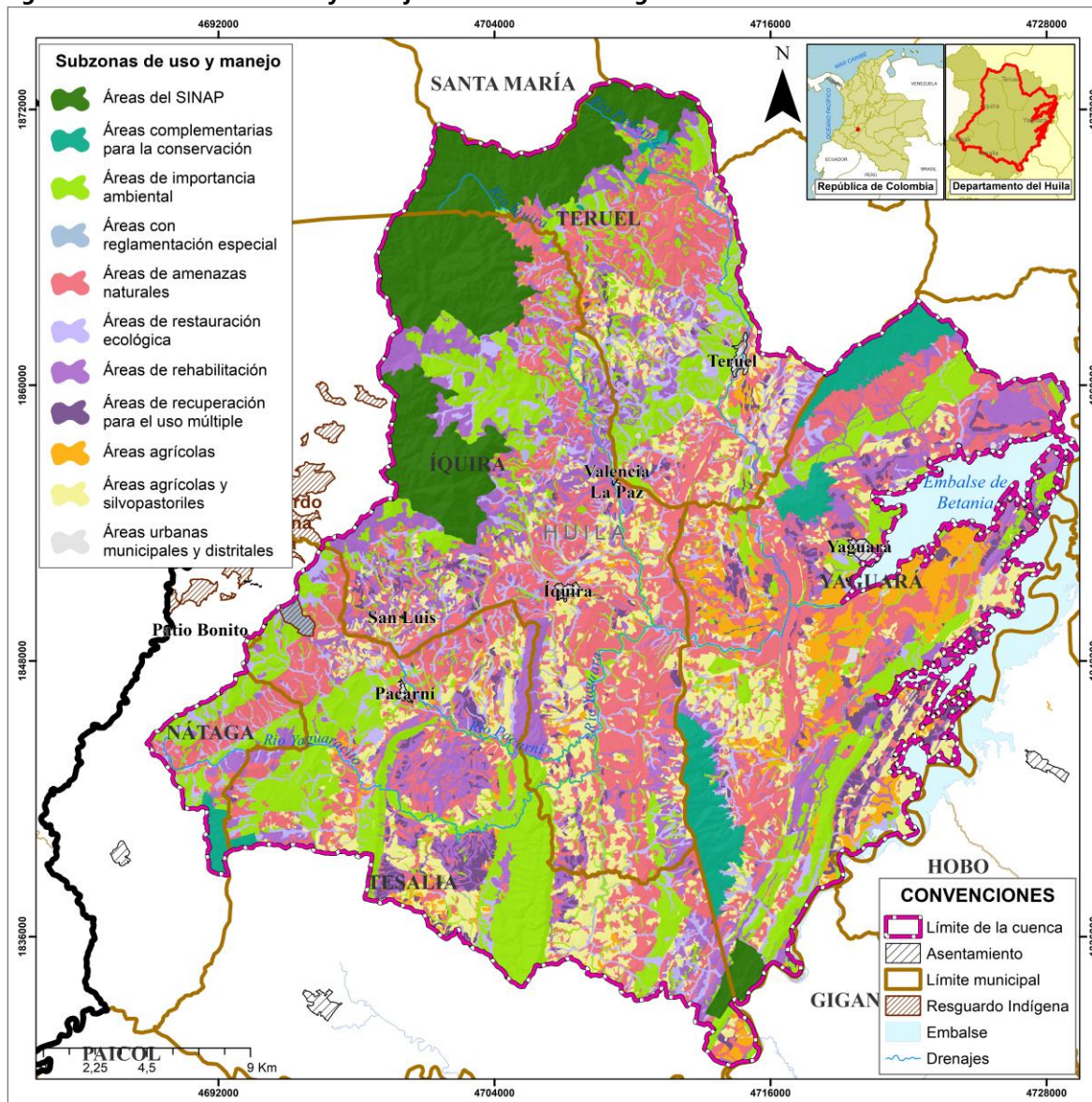
Figura 1.108. Zonas de uso y manejo Cuenca del Río Yaguará



Fuente: CONSORCIO QUEBRADA YAGUARÁ 2022

En general, se identificaron doce subzonas de uso y manejo para la cuenca del río Yaguará, las cuales están ligadas a seis zonas de uso y manejo (ver Tabla 1.71); la subzona de mayor presencia en la cuenca corresponde a las áreas de amenazas naturales, seguido de las áreas de importancia ambiental y las áreas de rehabilitación para la conservación. La distribución espacial de estas subzonas se puede observar en la Figura 1.109

Figura 1.109. Subzonas de uso y manejo - Cuenca del Río Yaguará



Fuente: CONSORCIO QUEBRADA YAGUARÁ 2022

Tabla 1.71. Categorías de ordenación y zonas de uso y manejo zonificación ambiental Cuenca del Río Yaguará

Categorías de ordenación	Área (Ha)	%	Zonas de uso y manejo	Área (Ha)	%	Subzonas de uso y manejo	Área (Ha)	%
Conservación y protección ambiental	53.213,74	59,5%	Áreas de Protección	32.994,24	36,9%	Áreas del SINAP	8.717,04	9,7%
						Áreas complementarias para la conservación	2.975,25	3,3%
						Áreas de importancia ambiental	18.111,23	20,2%

Categorías de ordenación	Área (Ha)	%	Zonas de uso y manejo	Área (Ha)	%	Subzonas de uso y manejo	Área (Ha)	%
						Áreas con reglamentación especial	132,01	0,15%
						Áreas de amenazas naturales	3.058,71	3,4%
			Áreas de Restauración	20.219,50	22,6%	Áreas de restauración ecológica	8.087,99	9,0%
						Áreas de rehabilitación	12.131,52	13,6%
Uso múltiple	36.262,86	40,5%	Áreas de Restauración	2.563,41	2,9%	Áreas de recuperación para el uso múltiple	2.563,41	2,9%
			Áreas para Producción	19.940,71	22,3%	Áreas de amenazas naturales	19.940,71	22,3%
			Áreas para la Producción Agrícola, Ganadera y de Uso Sostenible de Recursos Naturales	13.387,22	15,0%	Áreas agrícolas	3.428,74	3,8%
						Áreas agrícolas y silvopastoriles	9.958,48	11,1%
			Áreas Urbanas	371,53	0,4%	Áreas urbanas municipales y distritales	371,53	0,4%
Área Total:	89.476,61	100%	Área Total:	89.476,61	100%	Área Total:	89.476,61	100%

Fuente: CONSORCIO QUEBRADA YAGUARÁ 2022

1.6. Bibliografía

Acuerdo No. 044 de 2013, Por medio del cual se adopta la reformulación general del Esquema de Ordenamiento Territorial EOT del municipio de Yaguará (Huila).

Acuerdo No. 007 de 2021, Por medio del cual se aprueba el Esquema de Ordenamiento Territorial EOT del municipio de Teruel (Huila).

CAM-Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena (2019). Evaluación Regional del Agua (ERA, Huila, 2019

Decreto 1640 (2012). Por medio del cual se reglamentan los instrumentos para la planificación, ordenación y manejo de las cuencas hidrográficas y acuíferos, y se dictan otras disposiciones. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible -MADS, 2 de agosto de 2012.

IDEAM (2023a). Hoja metodológica de la Oferta Hídrica Total Superficial (OHTS) Multianual (Versión 1.3). 27 p.

IDEAM (2023b). Estudio Nacional del Agua 2022. IDEAM. 464 pp.

IDEAM. (2013). Zonificación y Codificación de Unidades Hidrográficas e Hidrogeológicas de Colombia, Bogotá, D. C., Colombia. Publicación aprobada por el Comité de Comunicaciones y Publicaciones del IDEAM, noviembre de 2013, Bogotá, D. C., Colombia.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS (2014). Guía técnica para la formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas. Bogotá D.C.: MADS, 101 p.

POD Huila (2019). Plan de Ordenamiento Territorial Departamental Etapa de Diagnóstico Territorial. Contrato de Consultoría No. 1029 de 2019 Consultor: CONSORCIO POT HUILA 2019

Resolución 471 (2020). Por medio de la cual se establecen las especificaciones técnicas mínimas que deben tener los productos de la cartografía básica oficial de Colombia. Instituto Geográfico Agustín Codazzi -IGAC, 14 de mayo de 2020.

Resolución 529 (2020). Por medio de la cual se modifica la Resolución 471 de 2020 "Por medio de la cual se establecen las especificaciones técnicas mínimas que deben tener los productos de la cartografía básica oficial de Colombia. Instituto Geográfico Agustín Codazzi -IGAC, 05 de junio de 2020.

CAM-Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena (2018). Plan de manejo ambiental Humedal Casa Roja, Tesalia, Huila.

2. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

2.1. Escenarios de Participación

Los Núcleos territoriales se configuran como clústeres de trabajo transversales a todas las fases del POMCA, a través de las cuales, se busca dinamizar y articular la participación comunitaria multisectorial en la construcción del instrumento y de estrategias que promuevan la sostenibilidad de las actividades en la cuenca. La propuesta de estos Núcleos se realizó con base en el análisis de la interrelación entre comunidades, proximidad geográfica, experiencias de la comunidad para dirimir problemáticas, así como viabilidad en la construcción de canales efectivos de comunicación para el flujo de información sobre el POMCA. A través de estos escenarios, se busca recoger los aportes de actores con miras a garantizar la evaluación integral, legitimidad del proceso y el enfoque participativo e incluyente que promulga el instrumento. A continuación, se relacionan los espacios propuestos:



A continuación, se relaciona la programación de los núcleos correspondientes a la fase de prospectiva y zonificación ambiental:

Tabla 2.1. Programación de talleres

Programación de Talleres fase de Prospectiva y zonificación ambiental		
Núcleo Territorial	Fecha y hora	Lugar
Teruel	Miércoles 01 de noviembre de 2023	Casa de la cultura - Teruel casco urbano
Pacarní	Jueves 02 de noviembre de 2023	Casa rural – centro poblado Pacarní
Íquira	Sábado 04 de noviembre de 2023	Club cívico casco urbano Íquira
Valencia de la Paz		Salón Comunal Valencia de la Paz
Yaguará	Martes 07 de noviembre de 2023	Hotel El Lago casco urbano Yaguará
Regional	Jueves 09 de noviembre de 2023	Cámara de comercio del Huila – sede Neiva

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

2.1.1. Ruta de convocatoria

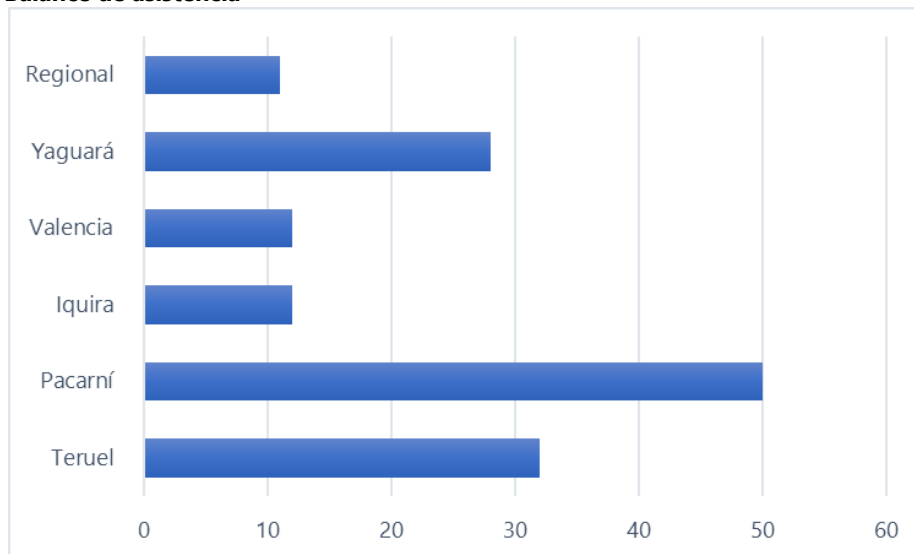
Con base en la actualización constante a la que se encuentra sujeta la base de datos, el equipo profesional replicó la ruta de convocatoria a través de los medios telefónicos, plataforma de mensajería, radicación virtual y física; siendo esta última ratificada como un medio de alta acogida dentro de los actores rurales. Se garantizó al menos 10 días de notificación y se realizaron refuerzos telefónicos y WhatsApp días antes del escenario.

Es importante acotar que, durante el desarrollo de la convocatoria de dichos espacios de participación, se encontraba de forma simultánea, el cierre de las campañas electorales 2024 a nivel municipal y departamental, lo cual demandará a futuro la actualización de los actores institucionales (Gobernación, Alcaldías y Concejos municipales) en la base de datos del equipo profesional, una vez se surta el proceso de elección el día 29 de octubre del 2023.

Aunado a lo anterior, se presentó como limitante durante el proceso, los eventos dispersos de seguridad por presencia de grupos armados en el corredor Íquira – Teruel, lo cual generó en la comunidad rural, temor al desplazamiento hacia los centros urbanos para la recepción de las invitaciones o el envío de las mismas; motivo por el cual en el caso de los presidentes y/u organizaciones asentadas en estas zonas con presencia de los grupos, se debió reforzar aún más la convocatoria con mensajería y contacto telefónico. El núcleo territorial de Valencia de La Paz, es el de mayor afectación por este fenómeno; sin embargo, durante el contacto entablado con el presidente de junta de acción comunal, el equipo profesional buscó a través del diálogo garantizar las medidas de seguridad y el aval de la población para llevar a cabo el escenario de participación sin comprometer la seguridad de ambas partes.

A continuación, se presenta el resultado del proceso de convocatoria ejecutado:

Figura 2.1. Balance de asistencia



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

Como resultado de la jornada de convocatoria, se contó con la asistencia de un promedio de 150 asistentes a los espacios de participación donde en continuidad a las jornadas de las dos primeras fases del plan, Pacarní ocupa el primer puesto de convocatoria con recogiendo un 35% del total de los asistentes a las jornadas, seguido de Teruel con un 22%, Yaguará con un 19% e Íquira y Valencia con un 17% y regional con un 7% del total de asistentes. Bajo la premisa anteriormente expuesta, los núcleos de Íquira y Valencia reflejaron disminución en la asistencia por los constantes eventos de inseguridad rural y riesgo por su movilidad.

De manera general se identificó una disminución de participación de los funcionarios de las diferentes instituciones públicas en cada uno de los municipios a razón de los procesos de empalme, que limitaron la asistencia de estos actores a los escenarios de participación. Teniendo en cuenta la instalación de las nuevas administraciones en los municipios en jurisdicción de la cuenca y la Gobernación departamental, se considera imperativo establecer dentro de la estrategia de participación un proceso de empalme entre los nuevos funcionarios y el equipo profesional en aras de garantizar la contextualización de los avances del proceso, sus alcances y puesta en funcionamiento, frente a las instituciones previo a la fase final del plan

2.1.2. Ruta metodológica

Acorde a los lineamientos de la guía técnica de POMCAS y el objeto de la participación de los actores en la construcción de los escenarios deseados, apuesta y la zonificación ambiental, los escenarios de participación buscaron la puesta en conocimiento de los actores los escenarios tendenciales y proceder a un ejercicio de retroalimentación del escenario apuesta y construcción participativa del escenario deseado acorde a los intereses a los que apunta el sector que representan.

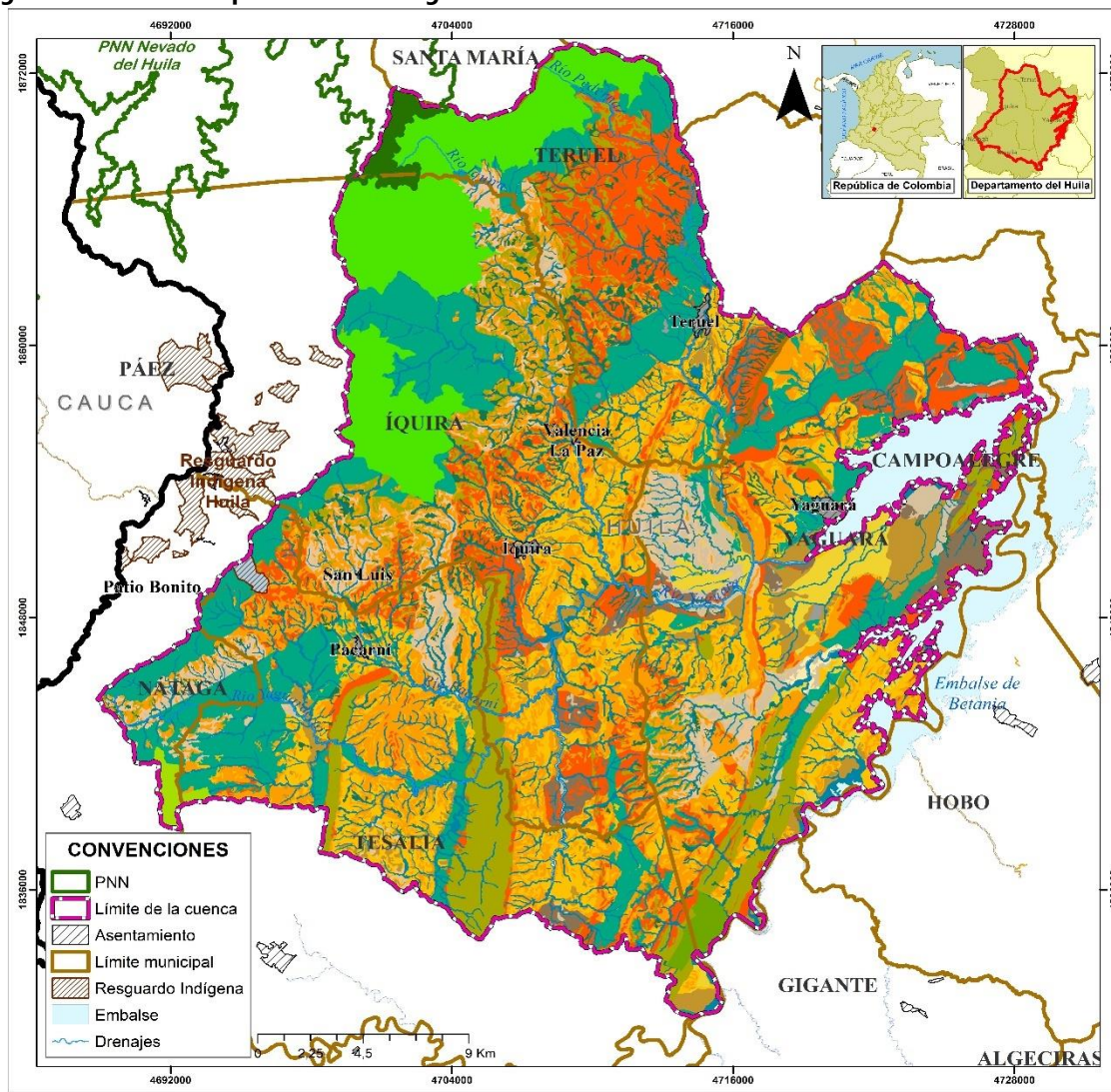
Figura 2.2. Aportes de los actores a la Fase de Prospektiva y Zonificación ambiental



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, con base en MADS, 2014

Con base en los resultados y aportes obtenidos en el marco de los escenarios, se garantiza la legitimidad del proceso de construcción participativa del plan y proceder al cumplimiento de la construcción final y consolidación del modelo de ordenamiento ambiental para los próximos 10 años en la cuenca. La presentación de estos primeros escenarios se llevó a cabo mediante el empleo de herramientas visuales y físicas (cartográfica) que facilitara a los actores la consulta a detalle de las áreas, categorías propuestas y finalidad de las mismas. Aunado a lo anterior, se entregó descripción detallada de los usos propuestos en cada una de las categorías acorde a la guía técnica de POMCA, apoyando con el equipo profesional el acompañamiento e interpretación del lenguaje técnico definido en cada una de ellas.

Figura 2.3. Escenario apuesta cuenca Yaguará



ZONIFICACIÓN AMBIENTAL-ESCENARIO APUESTA				
Conservación y protección ambiental				
Categorías de ordenación	Zonas de uso y manejo	Subzonas de uso y manejo	Áreas a considerar	Código
Conservación y protección ambiental	Áreas de Protección	Áreas protegidas del SINAP	Parque Nacional Natural Nevado del Huila	CSSN1
			Distrito Regional de Manejo Integrado Cerro Banderas -Ojo Blanco	CSSN
			Reserva natural de la sociedad civil El Viche	CSSC
		Áreas complementarias para la conservación	Declarada Distrito o municipio	CNN15
		Áreas de importancia ambiental	Ecosistemas estratégicos	CNN17
			Zonas de recarga de acuíferos	CNN19
		Áreas con reglamentación especial	Bosques	CNN20
			Suelos clase 8	CNN22
			Territorios étnicos	CNN23
			Resguardo Indígena Huila	CNN24

Uso múltiple				
Categorías de ordenación	Zonas de uso y manejo	Subzonas de uso y manejo	Áreas a considerar	Código
Uso múltiple	Áreas para la Producción Agrícola, Ganadera y de Uso Sostenible de Recursos Naturales	Áreas agrícolas y silvopastoriles	Cultivos transitorios intensivos (CTI)	MPG28
			Cultivos transitorios semi-intensivos (CTSI)	MPG29
		Cultivos permanentes intensivos (CPI)	Cultivos permanentes intensivos (CPI)	MPG30
			Cultivos permanentes semi-intensivos (CPSI)	MPG31
		Sistemas agro-silvícolas (SAS)	Sistemas agro-silvícolas (SAS)	MPG32
			Sistemas agro-silvícolas (SAS)	MPG33

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

Acorde al escenario apuesta socializado por el equipo profesional, se solicitó a los grupos acompañados por el equipo profesional, identificar sus áreas de interés, familiarizarse con

las categorías establecidas por el Ministerio de Ambiente a través de la leyenda y descripción a detalle de los usos propuestos en cada una de las categorías (en formato físico entregado por el equipo profesional), para posteriormente entrar a un proceso de diálogo interno y consignar los aportes y/o cambios que consideraban necesarios aplicar a la apuesta, acorde a los intereses de los sectores. Teniendo en cuenta las dos grandes categorías que maneja la zonificación ambiental, se solicitó a los actores delimitar aquellas áreas donde creían se requería un cambio de categoría (rojo: uso múltiple – verde: protección y conservación) y la justificación a ser considerada por el equipo profesional a través de herramientas como murales.

Para el cierre del ejercicio participativo, se solicitó a los asistentes la construcción de la visión de su cuenca para los próximos 10 años y la ruta a seguir desde su perspectiva y conocimiento del territorio. Para ello, se acudió al diálogo y establecimiento a través de formato físico. Con base en la anterior ruta metodológica, se presentan a continuación los aportes en cada uno de los núcleos territoriales y las principales conclusiones obtenidas en ellos.

2.1.3. Aportes de actores a la construcción del escenario deseado y zonificación ambiental

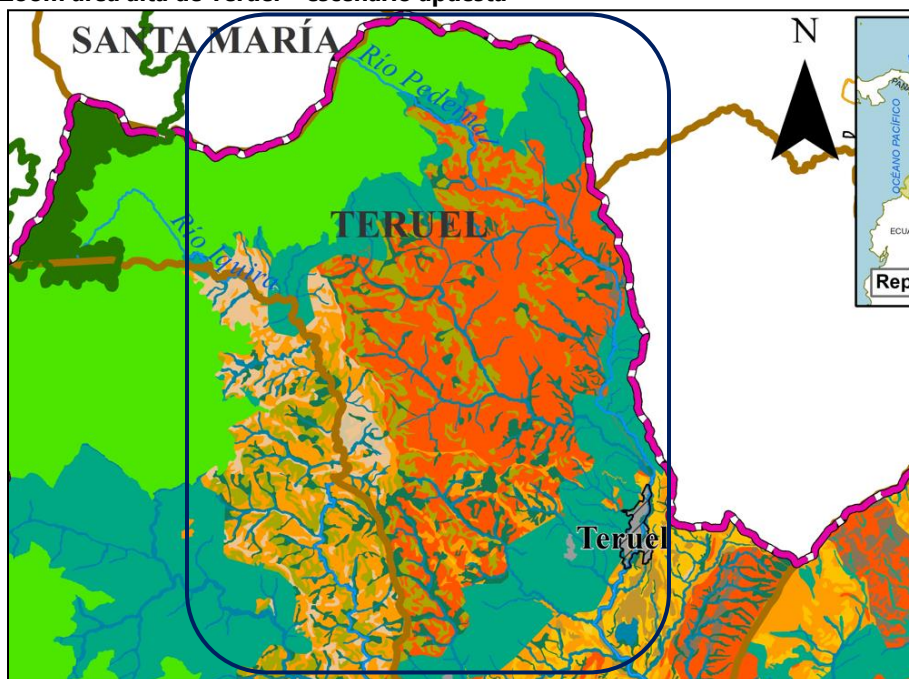
Con base en la propuesta presentada por el equipo profesional, se presentan a continuación los principales aportes de los actores en cada uno de los núcleos territoriales.

2.1.3.1. Núcleo territorial Teruel

Teniendo en cuenta la vocación y patrones históricos del municipio de Teruel en el sector caficulator, minero y las particularidades del territorio (económicas, comunitarias, gestión del riesgo, funcionales, presencia de figuras como DRMI y PNN) frente al resto de la cuenca del río Yaguará; este núcleo fue uno de los más activos en cuanto a los aportes y retroalimentación a la propuesta presentada por el equipo profesional, dada la visión opuesta del modelo frente a las necesidades de la comunidad y su modelo económico. En el escenario se organizaron dos equipos de trabajo en donde se presentó pluralidad de sectores que pudieron brindar y dialogar sus intereses y punto de vista frente a la propuesta de la corporación.

En primera instancia los actores analizaron la propuesta del equipo profesional, encontrando que en la zona alta del municipio de Teruel (área en jurisdicción de la cuenca) donde se concentra la mayor producción cafetera (principal renglón económico del municipio) se evidencia como principal categoría propuesta el sistema forestal protector y zonas de recarga de acuífero, dentro de las cuales no se contempla la continuación de las actividades que se han llevado a cabo durante décadas en estos sectores del municipio.

Figura 2.4. Zoom área alta de Teruel – escenario apuesta

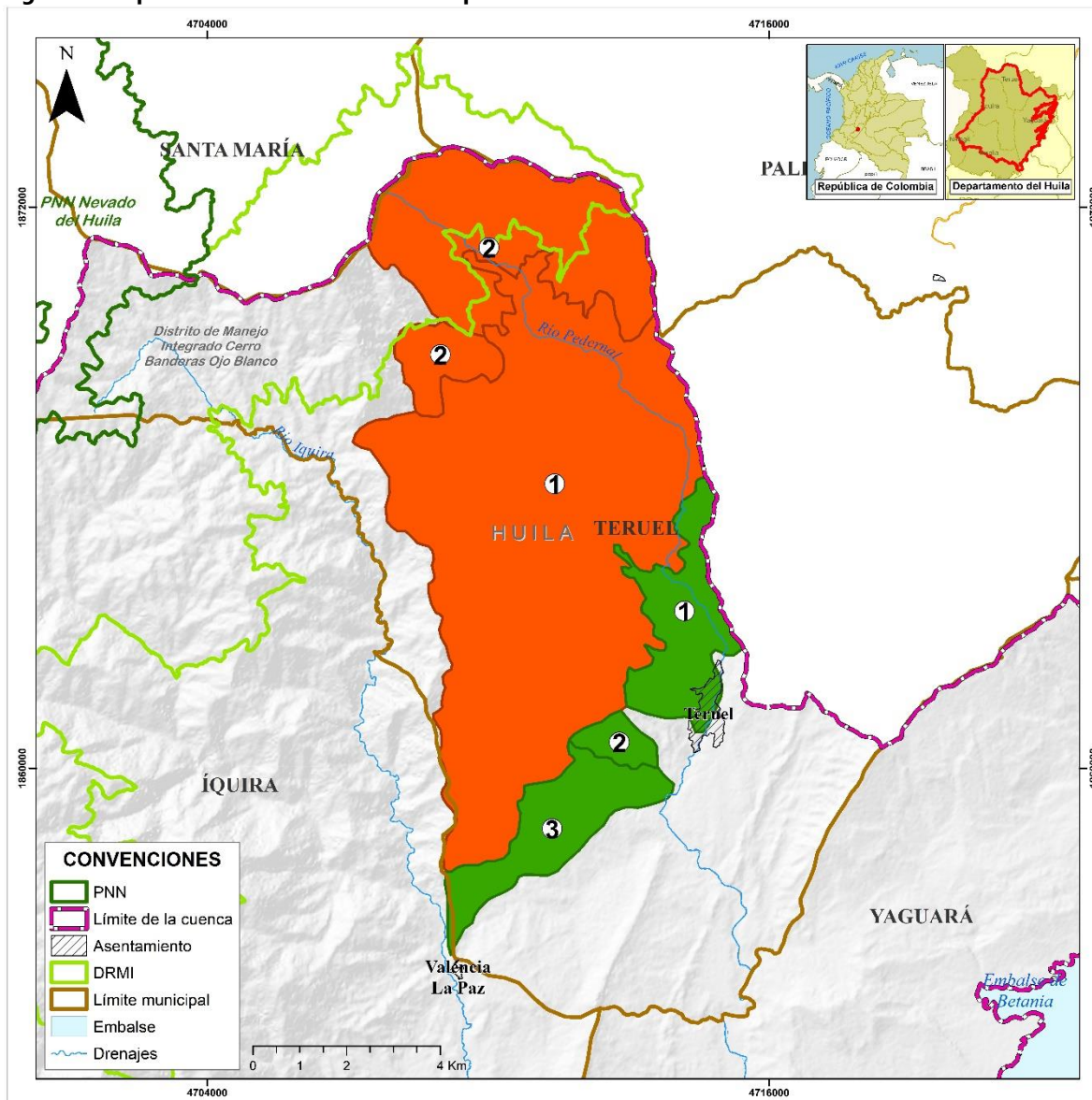


Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

Dichas categorías propuestas en esta área de la cuenca, según la comunidad van en contravía de sus intereses, dado que limita sus actividades económicas, sin considerar la consolidación del sector caficultor como principal renglón económico del municipio y volcando el uso del suelo a uno forestal. Lo anterior, según la comunidad, debería realizarse en un proceso de conversión progresivo entre una categoría y otra, además de lo que llevaría consigo el tránsito de patrones culturales arraigados en la comunidad que se dedica a este sector.

La comunidad considera que debería poner en conocimiento de manera detallada el proceso de construcción de esta apuesta y las razones a fondo para designar dichas categorías, dado que no se contemplan los usos y vocaciones económicas actuales, además de considerar que si bien es un modelo a 10 años, se debe garantizar propuestas que garanticen la conversión de las familias a otros sectores económicos que generen igual o mayor rentabilidad económica que la que perciben actualmente con cultivos como el café; de lo contrario, la materialización de este modelo encontraría múltiples limitantes en el proceso.

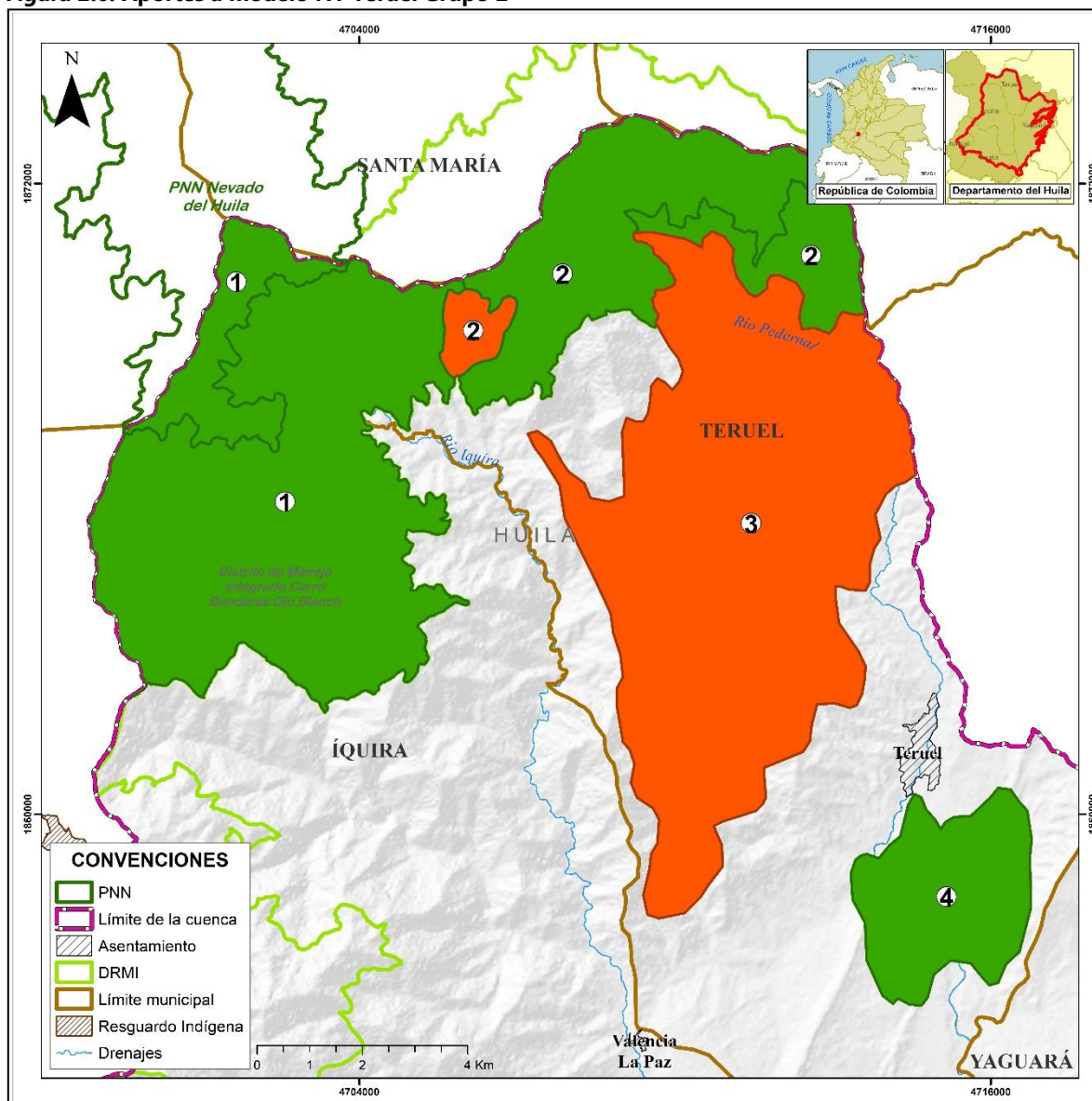
Figura 2.5. Aportes a modelo NT Teruel Grupo 1



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

Por este motivo en el grupo 1 se encontraron como principales áreas a modificar la zona norte del municipio, aunado a lo anterior, aunque los actores reconocen la importancia de figuras como el DRMI Cerro Banderas, consideran que la zona limítrofe (veredas de Corrales, Floresta, Mina, Armenia) presenta en la actualidad conflicto por la ampliación de la frontera agrícola y pecuaria, por lo cual aunque aparezca delimitada como zona de protección, ésta no concuerda con la realidad del territorio.

Figura 2.6. Aportes a modelo NT Teruel Grupo 2



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

Tabla 2.2. Aportes al modelo de ordenamiento NT Teruel

Categoría	Aportes
Uso múltiple	G1 1) Cambio a categoría que contemple actividad agropecuaria: sistemas agro silvícolas en zonas tradicionalmente cafeteras. 2) Áreas que en la actualidad tienen actividades agropecuarias, reflejar la realidad del territorio; empero, es importante mantener las zonas de protección las quebradas La Floresta y La Mina.
	G2 1) Cambio a categoría que contemple sistemas agro silvícolas 2) Cambio a categoría que permita cultivos agrícolas, dado que la vereda La Armenia presenta en la actualidad actividad agrícola y la figura de protección limita el sostenimiento de las familias que dependen de ello. La expansión de la frontera en la actualidad está acelerando.

Categoría	Aportes
	3) Cambio a categoría que contemple actividad agropecuaria: sistemas agro-silvícolas en zonas tradicionalmente cafeteras. Sin embargo, puede contemplarse una mayor vigilancia y control en zona alta del municipio de Teruel, para evitar expansión de la actual frontera agropecuaria en zonas de reserva.
Conservación	G1 1) Incluir la protección de la quebrada Los Bollos ya que surte el acueducto del barrio Villa Retiro, en el casco urbano de Teruel. 2) Ampliar la zona de protección de la quebrada Varas Mesón. 3) Incluir la protección de la quebrada Monserrate.
	G2 1) Compra de predios en zonas de recarga hídrica o asociados a los acueductos veredales en las veredas La Armenia, La Floresta, La Mina, 2) Compra de predios destinados a protección en zonas de recarga o asociadas a los acueductos veredales en veredas de corrales y pedernal 3) Realizar la compra de predios destinados a la protección y para beneficio de acueductos veredales e en las zonas donde se concentra la actividad agrícola, contemplando programas como pago por servicios ambientales (PSA). 4) Protección de las fuentes de agua y su ronda hídrica en veredas como la cañada y almorzadero donde se encuentran los cultivos arroceros que se expanden hasta los cuerpos de agua y captan grandes volúmenes del recurso, limitando la disponibilidad del recurso para otros habitantes de la zona.

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

Figura 2.7. Núcleo territorial Teruel



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

Al igual que el grupo 1, el grupo 2 manifestó su preocupación frente a la limitación de uso del suelo en el área de mayor productividad cafetera del municipio, consideran que esto puede generar afectaciones a la economía campesina y principal renglón del municipio, dado que su vocación es en gran parte agrícola. Consideran además que figuras de protección en veredas como Armenia, destacada por ser una de las de mayor producción del municipio, puede perjudicar su sostenimiento. En el grupo 2 se visibiliza una

preocupación latente por garantizar la protección de las principales fuentes hídricas que surten a los acueductos veredales y/o que son fuente de captación directa por parte de las familias. Este es el caso de veredas limítrofes con la figura de PNN Nevado del Huila como Armenia y del DRMI como Corrales, Mina, Floresta, Pedernal entre otras, a partir de las cuales se realizan captaciones para surtir a otras veredas de la parte media y baja del municipio.

Figura 2.8. Aportes NT Teruel – fase de prospectiva y zonificación ambiental



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

Lo anterior lo sustentan, porque a pesar de encontrarse delimitadas las zonas de reserva, no existe vigilancia por parte de las autoridades ambientales y municipales, propiciando escenarios favorables para la expansión de la frontera agropecuaria, que trae consigo fuertes impactos en la calidad y disponibilidad del recurso hídrico. Para ello consideran importante retomar figuras de compensación económica por la protección de estas zonas de reserva como PSA o el proyecto de familias guardabosques que se llevó a cabo en los años 2000 y tuvo gran acogida por las familias.

Es importante señalar la preocupación de la comunidad de la parte baja del municipio en límite con el municipio de Yaguará, donde se encuentran alojadas grandes extensiones de cultivos de arroz que, junto con la presencia del distrito de riego, han comprometido de manera considerable la disponibilidad del recurso, debido a los grandes volúmenes de agua que captan, limitando el acceso para los pequeños productores o las familias que se asientan en esta zona del municipio. Por ello consideran imperativo abordar las causas subyacentes

de la disminución drástica del caudal del río Pedernal, mediante la vigilancia y control de las captaciones formales y no formales que afectan al cuerpo de agua.

2.1.3.2. Núcleo territorial Pacarní

Pacarní es considerado uno de los núcleos territoriales más estratégicos en el marco de la estrategia de participación del POMCA, dado su rol como centro de afluencia, comercio, producción minera y agrícola en la cuenca del río Yaguará, donde confluyen un importante número de actores del sector comunitario, económico, civil, étnico, entre otros de un área importante de la cuenca en jurisdicción de los municipios de Tesalia, Nátaga e Íquira. Este nodo de trabajo ha cobrado una especial relevancia dada la alta participación e interés de los actores en el proceso, permitiendo fortalecer la planificación participativa y construcción legítima del instrumento.

En este centro poblado, convergen múltiples actividades económicas, donde a partir de los años 80, el modelo económico se empezó a soportar principalmente en este sector de la cuenca, en la extracción minera de oro, detonando de manera progresiva, una serie de conflictos socioambientales que a lo largo de los diferentes escenarios del POMCA, ha sido identificado por la comunidad como el principal factor u origen de la pérdida de calidad del recurso hídrico, así como del detrimento de la oferta de bienes y servicios ambientales, afectando la calidad de vida de los habitantes que allí conviven.

Este viraje del sector agrícola y pecuario al sector minero ha generado la polarización de la comunidad frente a la presencia del sector, situación que durante el ejercicio del equipo profesional se vio reflejado durante el diálogo y retroalimentación del escenario apuesta como se evidenciará a continuación. Para el escenario y teniendo en cuenta el importante aforo presente, se conformaron tres grupos de trabajo, donde se presentaron los siguientes aportes:

Tabla 2.3. Aportes al modelo de ordenamiento NT Pacarní

Categoría	Aportes
Uso múltiple	G2 1) Solicitan cambio de categoría de zona de recarga de acuífero (protección) a una categoría que permita mantener las actividades actuales (zona ganadera y agrícola) , plantean como propuesta la compra de predio con riqueza de nacimientos (La Batea) en la vereda El Palmito – Tesalia.
	G3 1) Solicitan cambio de categoría de zona de recarga de acuífero (protección) a una categoría que permita mantener los cultivos de café, cacao y ganadería. (veredas Dave, yuyos, moral, potrero grande, Piedra gorda). 2) Solicitan cambio de categoría en esta zona alta de la cuenca (veredas palmito, Sinaí de Tesalia, teniente, san isidro, honduras, carmelo (de Nátaga) por ser zonas cafeteras, cacao y ganadería. Consideran que la categoría de zona de recarga de acuíferos los puede afectar en sus economías.
Conservación	G1 1) Río Yaguaracito se ubica predio para reforestación 2) Quebrada Piedra Rajada, vereda teniente de Nátaga (surte de aguas a varias fincas)

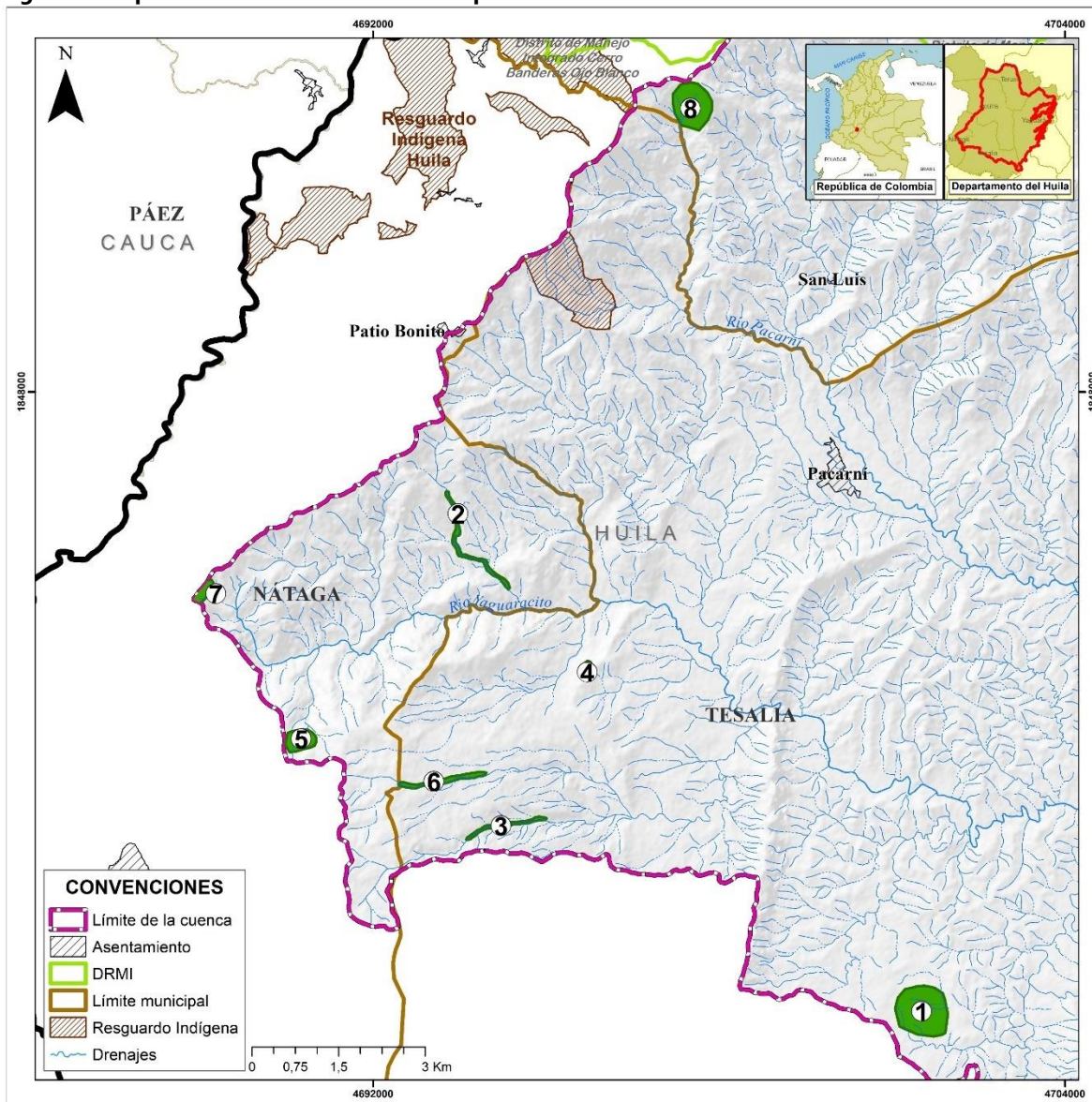


Categoría	Aportes
	3) Quebrada El Infierno que nace en la serranía las nieves 4) Quebrada Yuyos zanjones – zona de recarga 5) Q. La Enramada – Zona de Humedales, nacederos de agua que surte a dos veredas. 6) Quebrada El Dave que nace en la serranía de las nieves 7) Nacimiento del río Yaguará en las veredas Alto Carmelo, Laureles, Honduras (Nátaga). 8) Compra de predio para compensación ambiental de la cooperativa de mineros en la vereda Porvenir de Íquira (son 58 ha)
	G2 1) Es importante porque nacen dos quebradas (Dave e Infierno) que benefician a 4 veredas. 2) Esta área de la cuenca alimenta en gran porcentaje al río Yaguaracito desde su cabecera. 4) Quebrada San Luis requiere protección por su afectación (actividades mineras, asentamientos, agricultura)
	G3 1) Quebrada La Yegüera que nace en la vereda Sinaí (requiere ser zona de protección debido a que está siendo afectada por la expansión de los cultivos de café) 2) Quebrada Aguacate en la vereda el vergel 3) Nacimiento del río Pacarní en la vereda El Pato – Quebrada Cedro Damitas requiere protección por verse afectada a causa de la actividad minera formal e informal y avance de la frontera agrícola, especialmente café. 4) Quebrada Juancho, requiere protección al verse afectada por los cultivos 5) Quebrada El Dave – requiere protección por problemas de expansión de la frontera agropecuaria y problemas de deslizamientos cerca de ella 6) Protección del río Macurí por afectación del sector ganadero (invasión de ronda, contaminación del agua, erosión, remoción, etc) 7) Quebrada El Carbón – vereda Potrero grande Tesalia 8) Quebrada El Madroño - vereda Potrero grande Tesalia

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

Teniendo en cuenta la vocación cafetera, cacaotera, ganadera, cultivos de caña, frutales entre otros que se han forjado durante décadas en esta zona de la cuenca, gran parte de la población manifestó inconformidad por la categoría de protección asignada (recarga de acuíferos) en lo que corresponde a la zona occidental y suroccidental de la cuenca que recoge veredas como Dave, Yuyos, Moral, Potrero grande, Piedra gorda y Palmito del municipio de Tesalia y las veredas del municipio de Nátaga en jurisdicción de la cuenca. Consideran que esta categoría limita los usos de la tierra y desconoce la realidad socioeconómica de la región; motivo por el cual, solicitan se contemplen estrategias que no impidan la continuidad de las actividades agrícolas y pecuarias de la zona.

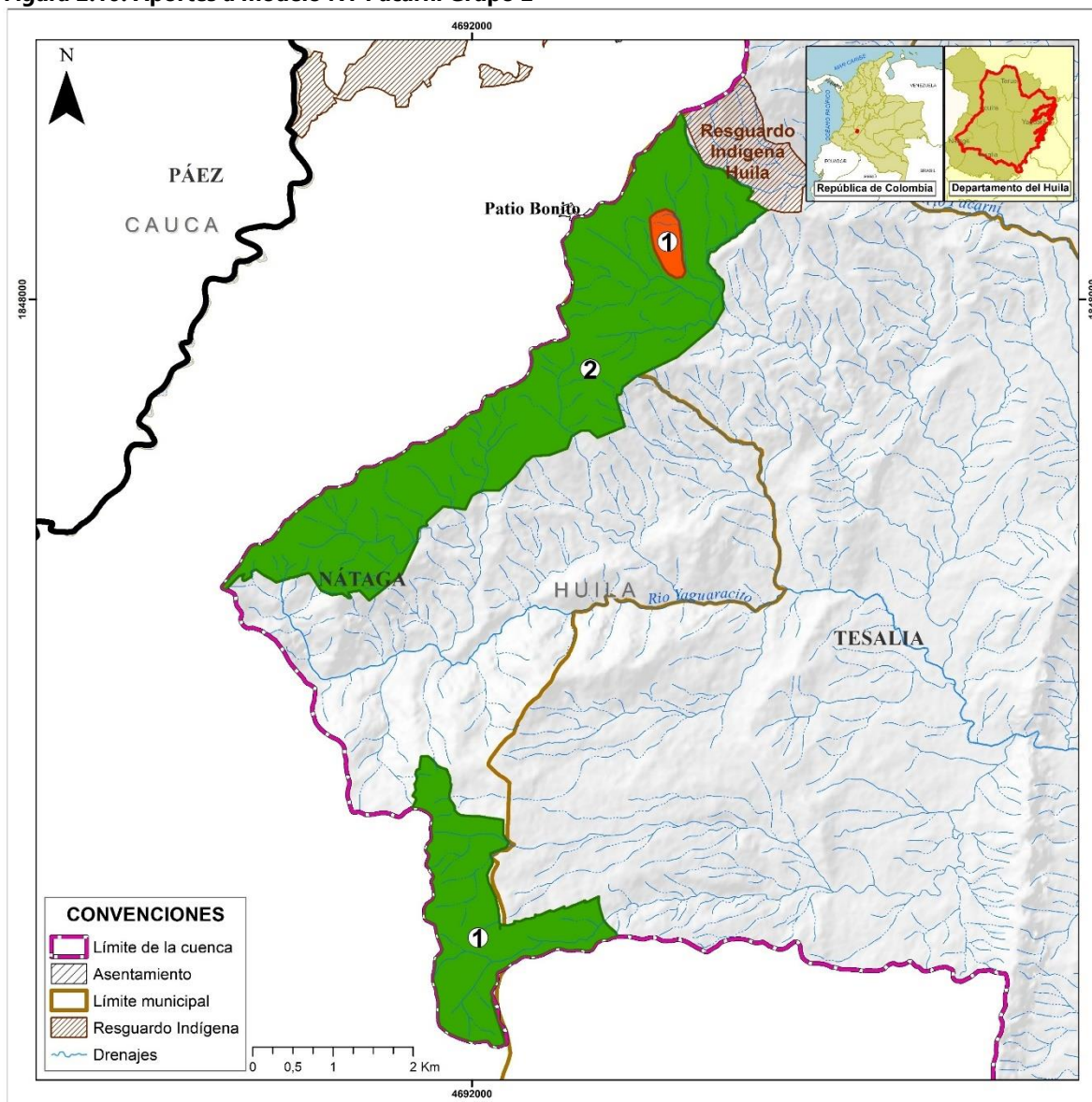
Figura 2.9. Aportes a modelo NT Pacarní Grupo 1



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

Se identifica preocupación de la población por la afectación del sector minero a cuerpos de agua colindantes a estos sectores de explotación como lo son el río Pacarní, Quebrada San Luis, Quebrada Cedro Damitas, Río Yaguaracito entre otras. Para ello, la comunidad solicita la protección de estos ríos y vigilancia de las respectivas autoridades ambientales y municipales. Aunado a lo anterior, advierten del crecimiento acelerado de la frontera agropecuaria hacia los cuerpos de agua y áreas de recarga para acueductos.

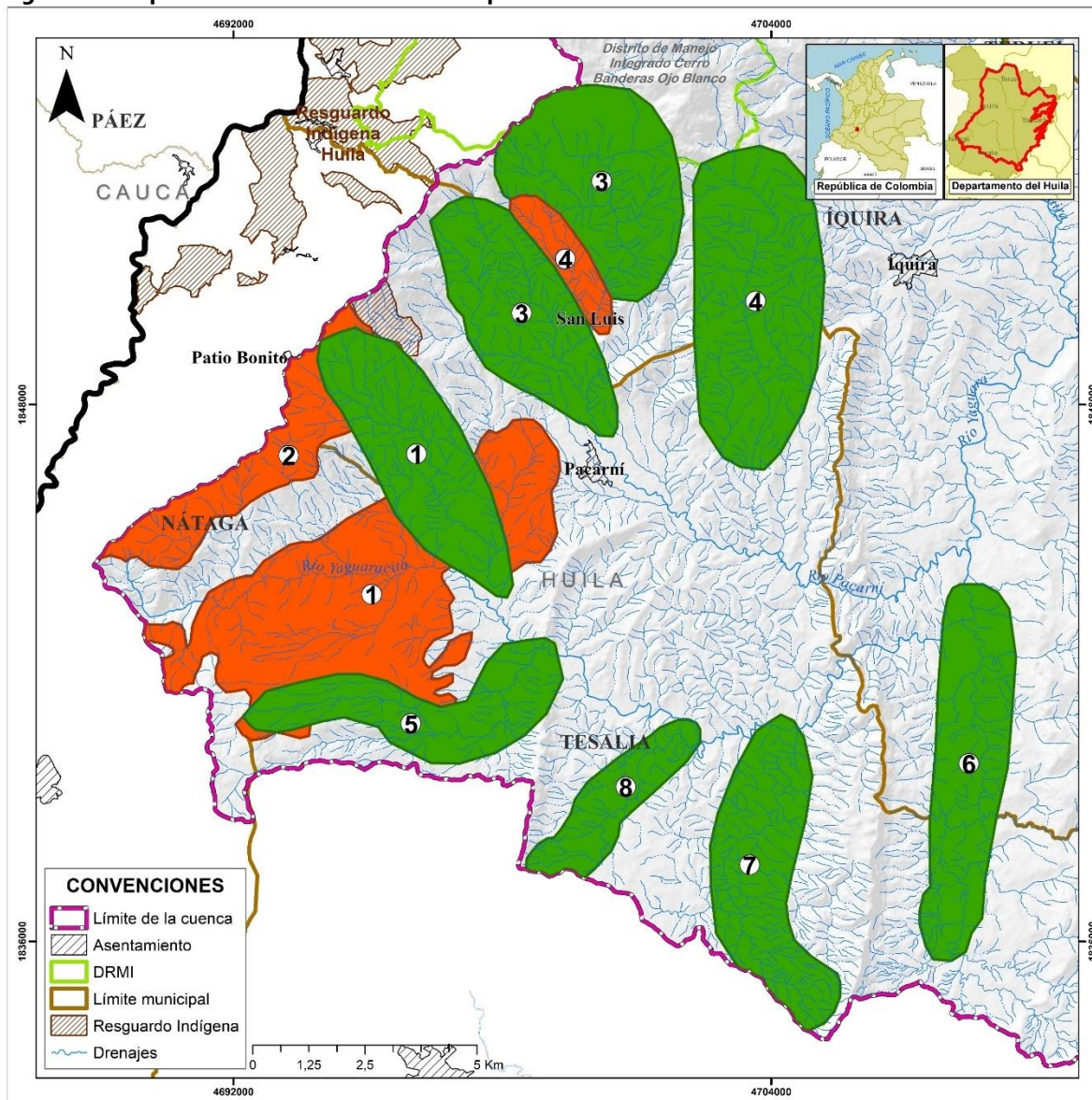
Figura 2.10. Aportes a modelo NT Pacarní Grupo 2



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

El grupo 2 se caracterizó por contar principalmente con actores provenientes del municipio de Nátaga y parte de Tesalia de veredas como el Dave, quienes consideraron que la categoría propuesta en la zona occidental limítrofe con la cuenca del río Páez – divisoria de la cuenca (zonas de recarga) está acorde a lo propuesto por el equipo debido a su alto aporte de caudal al río Yaguaracito; sin embargo consideran que debe ser ampliada, dado que en la actualidad se está acelerando el crecimiento de las actividades agrícolas, mineras y ganaderas en zonas de reserva. La comunidad de la vereda Palmito – Tesalia presente en el grupo, consideran que esta categoría va en contravía de los intereses de la comunidad y sus actividades de sostenimiento.

Figura 2.11. Aportes a modelo NT Pacarní Grupo 3



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

Las áreas propuestas por la comunidad para la categoría de protección, se enfocan principalmente en los afluentes de la zona occidental y sur de la cuenca como lo son afluentes que nacen en las veredas de Nátaga en jurisdicción de la cuenca, quebrada Dave, quebrada Infierno, quebrada Yegüera, quebrada Aguacate, quebrada Yuyos, tributarios del río Yaguaracito, quebrada Cedro Damitas, quebrada San Luis, río Pacarní, quebrada Carbón y Madroño en Potrero grande, río Macurí entre otros. Proponen además la compra de predios en áreas de recarga de acueductos veredales, dado el actual conflicto en algunas zonas por el limitado acceso al recurso, siendo la época de bajas lluvias la de mayor criticidad donde se compromete la calidad y cantidad del recurso.

Figura 2.12. Núcleo territorial Pacarní



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

Es importante mencionar el notorio surgimiento de resistencia por parte de la comunidad a la continuidad de los procesos mineros en la zona, dada los múltiples conflictos socioambientales que se han venido agudizando no solo en el aspecto ambiental sino además en la generación de informalidad, inseguridad, asentamientos irregulares de habitantes provenientes de otras zonas del país, que a su vez generan mayor presión a la calidad y oferta de los recursos naturales, aunado a esto, la atracción de grupos al margen de la ley que por la presencia de esta industria, aumentan su tránsito en la región, generando temor y desplazamiento en la población. Por ello, la comunidad solicita que a través del escenario apuesta, se identifiquen y promuevan nuevos nichos productivos con mayor enfoque sostenible y que beneficie no solo a una parte sino a toda la población, mejorando la resiliencia del territorio.

2.1.3.3. Núcleo territorial Íquira

Los actores partícipes del núcleo se enfocaron principalmente en las áreas y/o cuerpos de agua, donde consideran el POMCA debe dirigir los esfuerzos en garantizar la protección y vigilancia, teniendo en cuenta la creciente actividad agrícola y por tanto demanda del recurso para el sostenimiento del sector. Es por ello, que consideran imperativo establecer la protección de quebradas como Ibirco y Arenoso, las cuales surten al acueducto municipal y han sido objeto de fuerte presión por parte del sector agropecuario (en especial cultivos de café, cacao entre otros) y por el crecimiento de viviendas en su ronda, las cuales no cuentan con sistemas de saneamiento básico.

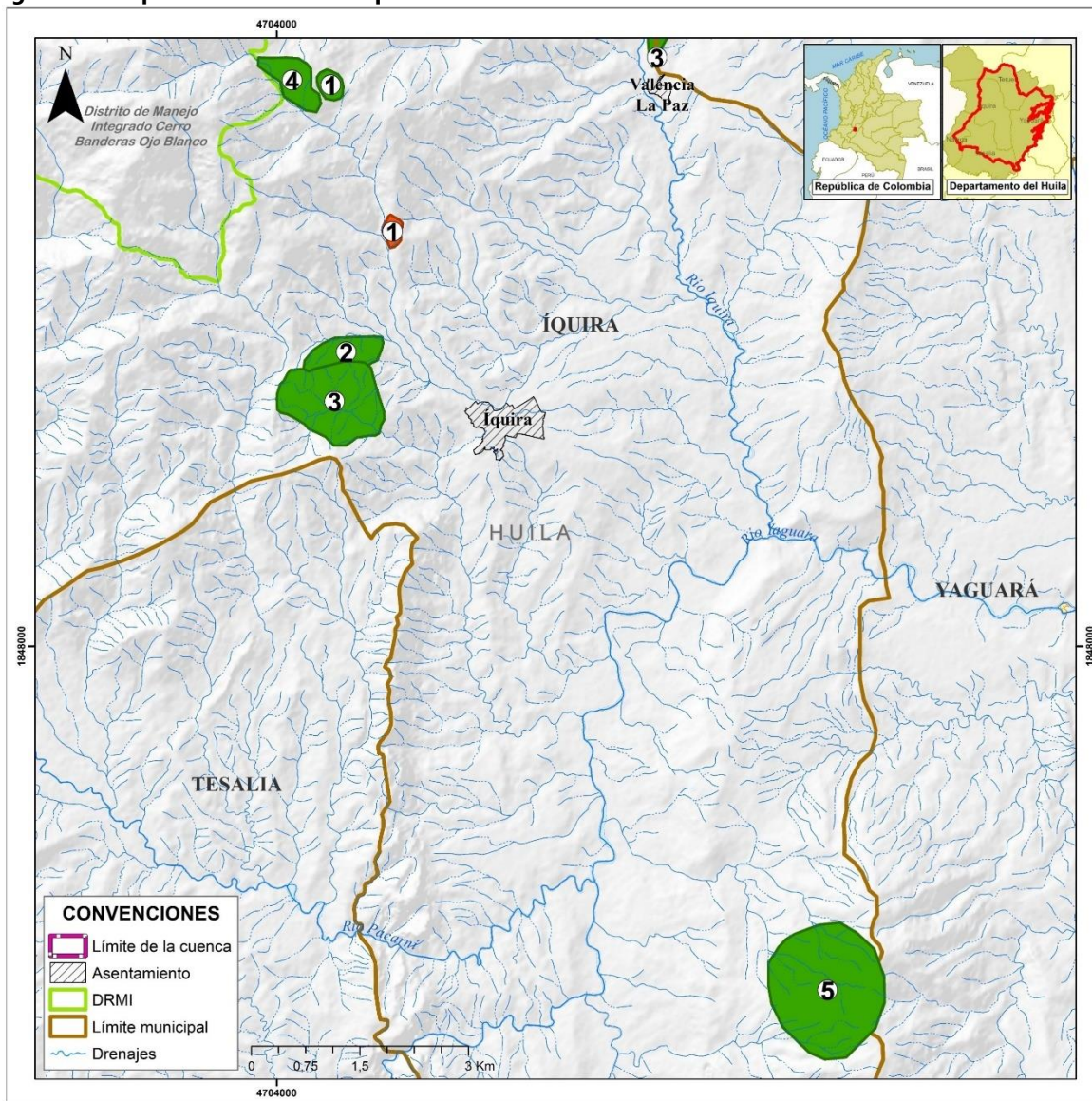
Consideran que estos cuerpos de agua requieren más allá de los 30 metros que cita la norma para proteger su ronda, debido a que el municipio debe atender de manera oportuna las primeras alertas de desabastecimiento en época de bajas lluvias, a través de la protección de estas quebradas. Durante el ejercicio, la comunidad identificó áreas importantes que deberían destinarse a la protección en veredas como Juancho e Ibirco; lo anterior bajo el sustento de que son áreas con una alta riqueza hídrica, presencia de relictos de bosque y biodiversidad, que podrían consolidar fábricas de agua para sostener las actividades no solo comunitarias sino también productivas.

Tabla 2.4. Aportes al modelo de ordenamiento NT Íquira

Categoría	Cambios solicitados	
Uso múltiple	G1	1) Se realizan captaciones de agua sin control alguno, por lo cual es importante revisar directamente en campo esta actividad.
Conservación	G1	1) Reforestar y conservar las quebradas Ibirco y Arenoso porque surten el acueducto municipal de Íquira. 2) Designar las quebradas Ibirco y Arenoso como zonas de conservación porque a futuro pueden abastecer una parte de la vereda El Chaparro. 3) Integrar en la zonificación ambiental al Distrito Regional de Manejo Integrado Cerro Banderas Ojo Blanco. 4) Convertir áreas boscosas en zonas forestales con el fin de protegerlas.

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

Figura 2.13. Aportes a modelo NT Íquira



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

El río Íquira se identifica como un importante abastecedor para veredas como Jaho, Río Íquira, San Isidro, San Francisco, Quebradón, Lejanías entre otras; veredas que en la actualidad tienen enfoque caficulator y que por tanto demandan un alto caudal para el sostenimiento de los cultivos. Por ello, la comunidad asentada en esta parte del municipio, solicita garantizar la protección de este importante río, debido a que se está viendo afectado en su caudal y calidad por la presión de los cultivos cafeteros que crecen de forma acelerada su frontera, aluden no solo la disminución del caudal sino además su contaminación con aguas servidas de origen doméstico y agrícola por el empleo desmedido de agroquímicos y disposición inadecuada de aguas provenientes del beneficio del café (aguamiel), que agota

el oxígeno afectando la biodiversidad acuática e impidiendo el uso del agua del río para actividades de consumo o de los hogares en general.

La comunidad identificó además como zona estratégica para proteger el sector montañoso conocido normalmente como Alto de la Hocha en el área que confluyen los municipios de Íquira, Yaguará y Tesalia, más específicamente en lo que corresponde a la vereda Santa Lucía de Íquira. Allí según los habitantes se encuentran importantes nacimientos de agua que surten a las veredas aledañas, por lo cual es necesario garantizar su protección mediante la zonificación ambiental del POMCA.

Figura 2.14. Núcleo territorial Iquira





Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

2.1.3.4. Núcleo territorial Valencia de La Paz

Planteado como un punto estratégico en donde confluyen actores del municipio de Íquira (veredas de Jardín, Las Brisas, Jaho, Río Íquira, San Isidro, San Francisco, Quebradón, Lejanías,

Rosario, Nazareth entre otras) y del municipio de Teruel (Río Íquira, Paraíso, Estambul, Monserate, La Cañada entre otras), es un sector de la cuenca con una alta concentración de actividades agrícolas, siendo el sector caficultor el de mayor relevancia y protagonismo, dado que el centro poblado es el principal punto de intercambio comercial entre productores y dueños de bodegas para posteriormente comercializar el producto hacia las principales ciudades.

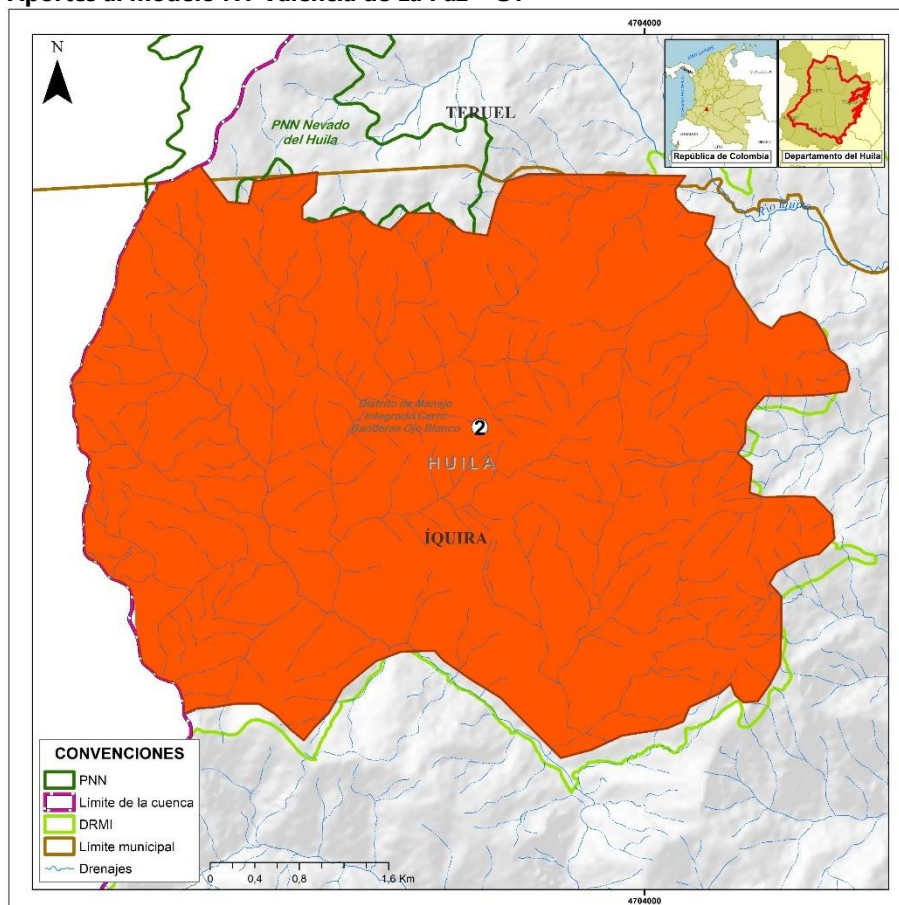
En la zona norte del centro poblado es importante destacar la presencia de figuras como el DRMI Cerro Banderas; figura que ha generado múltiples posiciones de oposición y favorabilidad en los habitantes como se evidenciará en la retroalimentación del escenario apuesta. Para la zona sur del centro poblado se encuentra una importante actividad arrocerá entre los municipios de Teruel y Yaguará.

Sin embargo, ha sido una región afectada por ser zona de tránsito de grupos al margen de la ley que se han ido consolidando desde el departamento del Cauca hacia el sector de Rionegro del municipio de Íquira y por tanto del centro poblado de Valencia de La Paz. Durante el desarrollo del plan, se han presentado varios eventos de inseguridad que pueden comprometer la seguridad del equipo y de los actores; motivo por el cual se presenta temor de acudir a reuniones convocadas por instituciones públicas. Sin embargo, con el previo aval del presidente de JAC del centro poblado, se llevó a cabo el proceso de convocatoria y puesta en marcha del escenario.

Es importante considerar durante la continuidad de la estrategia de participación del POMCA, que, a pesar de ser un punto estratégico para la movilidad de los presidentes, productores y demás actores estratégicos de esta zona de la cuenca entre Teruel e Íquira, es una zona que está siendo afectada por una escalada de tensiones constantes por la presencia de estos grupos. Lo cual genera temor de la comunidad y no puede garantizar la continuidad de los escenarios de participación. Esto requeriría replantear el lugar de convocatoria de continuar el mismo escenario de seguridad.

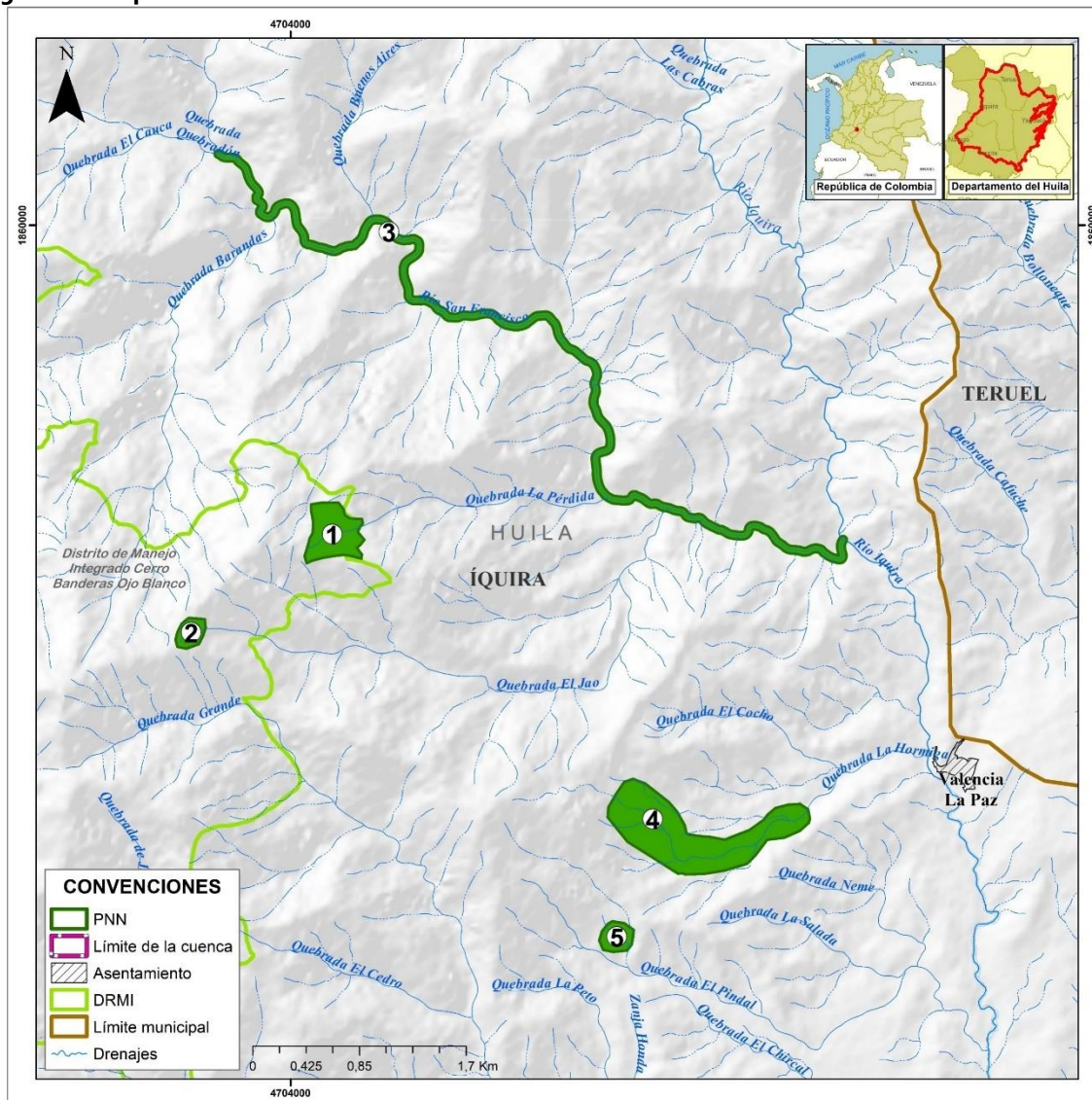
Teniendo en cuenta el aforo de actores, se conformaron dos grupos de trabajo, quienes de manera activa participaron durante el ejercicio, consignando los siguientes aportes frente al escenario apuesta presentado por el equipo profesional:

Figura 2.15. Aportes al modelo NT Valencia de La Paz – G1



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

Figura 2.16. Aportes al modelo ambiental NT Valencia de la Paz – G2



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

Tabla 2.5. Aportes al modelo ambiental NT Valencia de La Paz

Categ	Cambios solicitados
Uso múltiple	
G1	1) Solicitan cambio de categoría de protección a una categoría que no limite los cultivos ni la actividad pecuaria en el área que tiene el DRMI en la vereda El Jaho de Íquira. La comunidad manifiesta inconformidad con la delimitación del DRMI hecha por la CAM, dado que esta figura en sus predios les restringe el acceso a créditos productivos. Esperan que se convierta en un área donde se permita la producción agrícola. 2) Solicitan retirar la categoría de protección en la vereda Nazareth – Narvárez, asignada por la presencia del DRMI y se asigne una categoría que permita la producción agrícola. La comunidad manifiesta que se ha visto seriamente afectada porque el Banco Agrario no otorga créditos en la vereda, argumentando la figura de reserva que la CAM designó en esta vereda a través del DRMI. Esto ha afectado a la población, porque no puede desarrollar actividades productivas, en áreas tradicionalmente de vocación agrícola.



Categ	Cambios solicitados
Conservación	G2 1) Solicitan la protección de la <i>quebrada Perdida</i> es una fuente con influencia en la vereda El Jaho, donde surten innumerables predios, por lo que su nacimiento deberá ser protegido, sugieren la compra del predio donde nace la quebrada (finca de Guillermo Olaya y familia Bonilla – finca Vista Hermosa). 2) Solicitan la protección de la <i>quebrada Jaho</i>, la cual se está viendo seriamente afectada por actividades ganaderas a lo largo de su recorrido. Sugieren comprar predios donde nace la quebrada para su protección, reforestación y encerramiento, debido a que en la actualidad, el cuerpo de agua sufre presión por la actividad pecuaria. Señalan que los predios más importantes para proteger la quebrada están en la finca de los señores Covalada y Gualí, la estabilidad de esta quebrada permitirá a los habitantes de la vereda, contar con agua para su consumo y sus actividades. 3) Solicitan la protección de <i>la quebrada Bolsillo (vereda San Isidro)</i>, principal afluente que surte el acueducto de la vereda del Alto San Isidro y San Francisco, la cual se ve afectada por invasión de su ronda por actividad agropecuaria. Sugieren la compra del predio donde nace la quebrada que cuesta alrededor de los 25 a 30 millones. Aunado a lo anterior sugieren la protección de la ronda <i>del río San Francisco</i>, debido a la fuerte presión por el asentamiento de viviendas, escuela y cultivos en sus rondas; lo anterior teniendo en cuenta los antecedentes de este río en lo que avenidas torrenciales se refiere, causando grandes pérdidas. 4) Solicitan que La <i>quebrada La Hormiga</i> y el área donde nace, sea declarada como área protegida donde se impidan las actividades agrícolas, pecuarias o de asentamientos humanos, dado que es la principal fuente de la que se abastece el centro poblado. Esta pequeña quebrada está siendo afectada por la ampliación de la frontera agropecuaria, comprometiendo cada vez más, la calidad y caudal para sostener las actividades del centro poblado. Consideran prioritario trasladar la captación del acueducto aguas arriba y comprar los predios del nacimiento de la quebrada (finca casajin), debido a que el agua está expuesta a los cultivos de café, sus agro insumos y demás afectaciones cerca de la bocatomía. Esto, teniendo en cuenta que el agua no está siendo tratada sino se consume de forma directa y puede representar un riesgo a la salud pública de los habitantes del centro poblado. 5) La comunidad manifiesta que de manera general se deberían identificar los principales nacimientos que surten a los acueductos de la zona, para plantear una estrategia de compra progresiva de los predios y así garantizar su protección.

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

El núcleo territorial y los actores presentes en el escenario evidenciaron su inconformidad y renuncia frente a la figura del DRMI delimitada por la CAM desde el año 2019 en la región, consideran que es una figura que no reconoce los sistemas productivos y formas de producción establecidos tiempo atrás en el área, argumentan que ha generado múltiples conflictos en las familias que residen en el área que cubre esta figura, principalmente por las razones que se citan a continuación:

- *Desvalorizaron de predios:* señalan que la figura de protección del DRMI, desvaloriza sus predios al encontrarse en zona de reserva, predios de familias que desde tiempos inmemoriales han sido de uso agropecuario.
- *Limitación de créditos bancarios:* la comunidad manifiesta que en veredas como Nazareth se han negado innumerables veces a las familias que allí residen, créditos productivos por encontrarse en áreas de reserva, impidiendo a las familias llevar a

cabo sus actividades productivas agropecuarias, afectando su sustento económico y generando fenómenos de desplazamiento interno por la limitación de sus actividades económicas.

- *Ausencia de programas de transición socioeconómica:* la comunidad manifiesta que no identifican en territorio programas por parte de la autoridad ambiental, que permitan a las familias a transitar a otros sectores económicos que equipare los beneficios de sus actividades tradicionales y estén acorde a los objetivos del DRMI y en sus zonas de influencia. Señalan que han sufrido pérdidas económicas y que por lo tanto se ha generado desconfianza y renuencia en la comunidad por la presencia de programas de la CAM.

Esto ha movilizado a diferentes actores a manifestar inconformidad frente a la presencia de la corporación, renuencia a los espacios convocados por ella y bajo interés en los proyectos que conlleven consigo la palabra “protección”

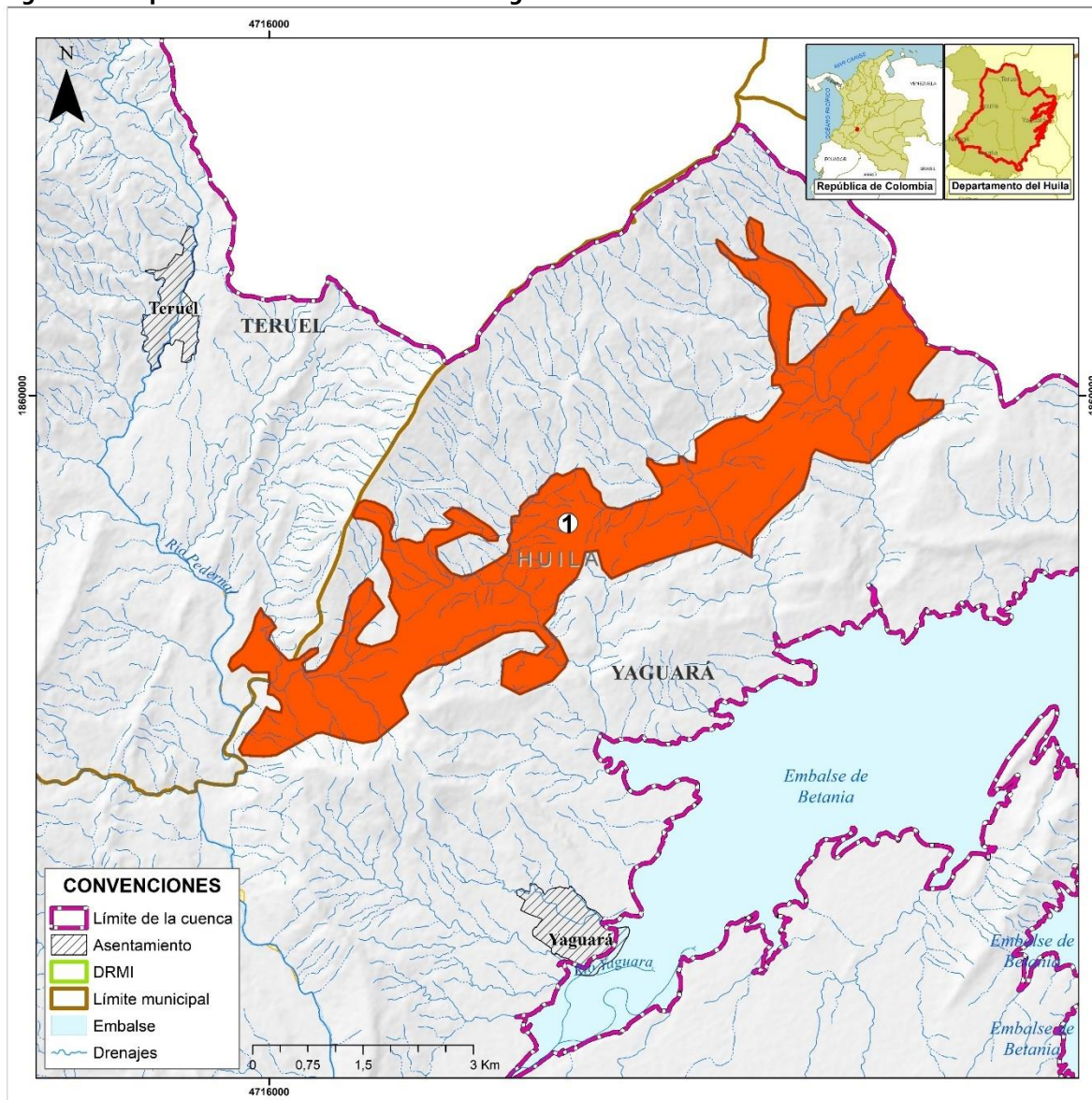
En cuanto a la categoría de protección, este núcleo destacó la importancia de garantizar que las áreas abastecedoras y cuerpos de agua que surten a las comunidades de la zona, sean objeto de protección desde su nacimiento y a lo largo de su recorrido. Consideran imperativo establecer dentro de los proyectos del POMCA, la identificación y/o inventario de los predios donde están los nacimientos de agua que surten a los acueductos veredales, a fin de establecer una estrategia que permita comprar con apoyo de otras entidades (como por ejemplo los municipios a través del art 111 de la ley 99 de 1993) , estas importantes áreas para asegurar la disponibilidad y calidad del recurso a lo largo del año y para la sostenibilidad de las actividades económicas que allí se desarrollan. Identifican como prioritarias las quebradas de *Jaho, Perdida, Hormiga, Bolsillo, río San Francisco, Río Íquira* y demás afluentes.

Se evidencia conciencia en la población sobre la importancia de garantizar la protección de los cuerpos de agua, dado los diversos factores tensionantes (crecimiento de la población, crecimiento de las actividades económicas, contaminación, eventos de gestión del riesgo entre otros) que en la actualidad, están comprometiendo la estabilidad del recurso.

2.1.3.5. Núcleo territorial Yaguará

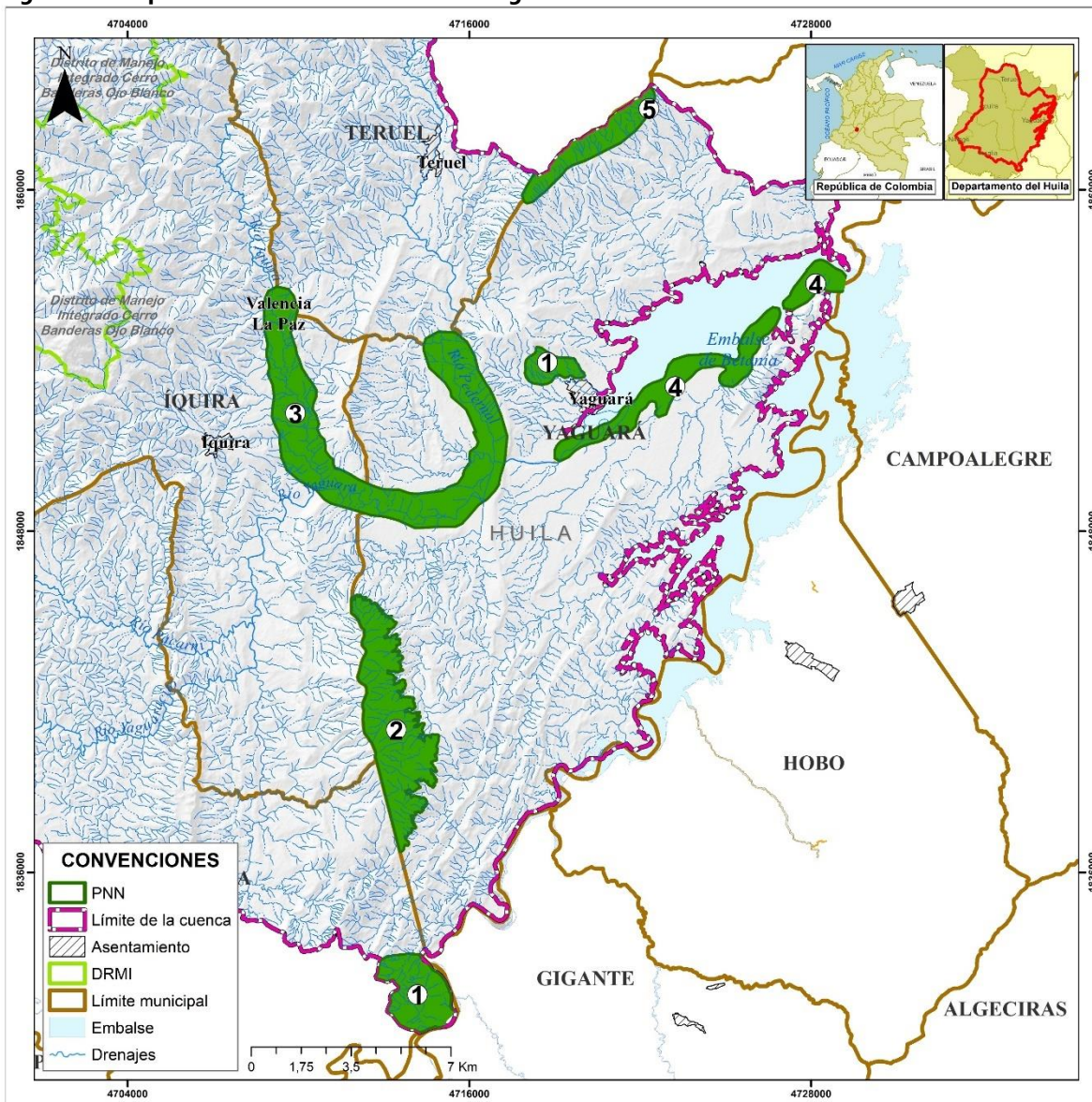
El núcleo busca acoger a los diversos sectores de este municipio, caracterizado por la presencia de importantes sectores productivos, con gran peso económico en la zona como lo es el petrolero, pecuario, arrocero y pesquero por la presencia del embalse de Betania y un importante papel de conectividad comercial y de servicios entre la ciudad de Neiva y los municipios cercanos como Íquira y Teruel. Durante el escenario se conformaron dos grupos de trabajo, quienes consignaron los siguientes aportes al modelo apuesta:

Figura 2.17. Aportes al modelo ambiental NT Yaguará – G1



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

Figura 2.18. Aportes al modelo ambiental NT Yaguará – G2



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

Yaguará se caracteriza por una baja división predial, lo anterior se traduce en la identificación de grandes haciendas, quienes concentran a su vez grandes extensiones de monocultivos en esta zona oriental y nororiental de la cuenca. La cultura de campesinado, misceláneo de cultivos y alta densidad de población en el área rural, no se percibe en la misma magnitud de los otros municipios en jurisdicción de la cuenca; motivo por el cual gran parte de los actores se concentra en el casco urbano, donde el principal rol es de orden comercial, residencial y de conectividad entre los municipios de la cuenca con la ciudad de Neiva como se mencionó anteriormente.

Lo anterior se reafirma con la baja presencia de figuras y/o estructuras organizacionales, así como de continuidad de las conformadas. La baja presencia de figuras comunitarias como las JAC's frente a municipios en la cuenca que superan hasta en más de un 60% estas figuras en un área equivalente, da cuenta de este fenómeno en el municipio.

Tabla 2.6. Aportes al modelo ambiental NT Yaguará

Categoría	Cambios solicitados	
Uso múltiple	G1	1) Comunidad de las veredas Viso, La Paz, Upar y Jaguar, solicitan el cambio de categoría de protección de zona de recarga a una categoría que favorezca la presencia de sistemas silvopastoriles, dado que es la principal actividad económica de esta zona de Yaguará y puede verse afectada por la categoría propuesta por la zonificación.
Conservación	G2	1.) Solicitan la protección del sector El Vichecito (figura de protección presente en la zona sur de la cuenca y en límite con el municipio de Tesalia), debido a que en la actualidad está siendo invadido por asentamientos informales de habitantes provenientes del municipio de Hobo. 1) Solicitan el cambio de categoría de uso múltiple que tiene esta zona del municipio (<i>cerro localizado en la zona noroccidental del casco urbano de Yaguará entre las veredas de Flandes y el Viso</i>), hacia una categoría de protección del, dado que es una reserva de afluentes que está siendo afectado por la ampliación de la frontera pecuaria. 2) Solicitan se amplíe las rondas de protección de los afluentes que nacen en la cuchilla Alto de la Hocha, límite natural entre los municipios de Yaguará, Tesalia e Íquira. Lo anterior teniendo en cuenta que esta zona es despensa de múltiples bienes y servicios ambientales para los habitantes y está siendo objeto de procesos de tala, invasión de nacimiento por actividades agrícolas y ganaderas sin ningún control. Esta zona presentó un incendio de gran magnitud hace más de 2 años generando graves pérdidas de bosque y afectación de las fuentes hídricas. 3) Solicitan ampliar la zona de protección de los ríos Íquira, Yaguará y río Pedernal, debido a la fuerte presión que sufren dichos afluentes por la invasión de sus rondas, captaciones formales y no formales, así como la recepción de vertimientos de origen doméstico y agropecuario, que afectan la disponibilidad y calidad del recurso para otros usuarios. Señalan al sector arrocero presente en las veredas Flandes y Floresta como los de mayor impacto al río. Aunado a lo anterior, consideran que por los antecedentes de estos 3 ríos (en especial Íquira y Pedernal) en lo que a las avenidas torrenciales se refiere y Yaguará en cuanto a inundaciones, es necesario ampliar la ronda de protección y prohibición de actividades o asentamientos en ella para evitar pérdidas y mayores daños. 4) Solicitan se visibilice en la zonificación ambiental, la ronda de protección que se debe respetar en las márgenes del embalse de Betania en las veredas de Bajo mirador y Vilú. Aunque conocen que el cuerpo de agua

Categoría	Cambios solicitados
	no hace parte de la cuenca, esta zona si se ve fuertemente afectada por los periodos de crecimiento del embalse, afectando cultivos y demás actividades aledañas. Solicitan entonces, que dentro del Plan de Manejo de EMGESA con el embalse se contemple la reforestación de estas zonas de ronda para mitigar el impacto de los periodos de desborde del cuerpo de agua. 5) Solicitan el cambio de categoría de uso múltiple que se encuentra propuesto en el escenario apuesta, a una categoría de protección. Los actores sustentan que el sistema montañoso (cuchilla que limita entre los municipios de Teruel y Yaguará) es una importante área de reserva para garantizar el suministro de recurso hídrico a las veredas de Floresta, Flandes, Viso, Upar entre otras veredas. Señalan que el sector donde se presenta mayor intensidad de transformación de estas áreas estratégicas, es el sector de Almorzadero (Teruel), donde se evidencia la expansión acelerada de actividades agrícolas y pecuarias que pueden afectar a los nacimientos de agua que se encuentran allí localizados. Señalan que dentro del escenario apuesta no se evidencia la reserva que el municipio tiene en la vereda Upar y Viso, por lo cual solicitan sea visible en la cartografía. De igual manera, sugieren se establezca dentro de las actividades del POMCA, la identificación de las zonas de reserva en predios privados, así como el inventario de los nacimientos para la caracterización de los predios y futura compra para fortalecimiento de la oferta hídrica en el municipio.

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

De manera general los actores asistentes al escenario señalaron no estar de acuerdo con la categorización identificada como zonas de recarga en la zona oriental de la cuenca, consideran que esto puede condicionar sus actividades generando conflictos con sus derechos de posesión y usufructo de sus tierras, además de generar la desvalorización de las mismas.

Del otro lado, se evidencia un fuerte interés de la comunidad en ampliar la delimitación de zonas de protección en el municipio, argumentando la necesidad de proteger las áreas abastecedoras, nacimientos, áreas remanentes de bosque y como estrategia para fortalecer o consolidar un territorio más resiliente frente a la variabilidad climática, debido a las graves afectaciones que ha sufrido el municipio por eventos como inundaciones, incendios forestales, deslizamientos entre otros. Las zonas de protección delimitadas por la comunidad se concentran principalmente en las rondas hídricas del río Yaguará, Íquira, Pedernal y embalse de Betania y en las áreas de reserva (cuchilla de Upar – Limite del municipio de Teruel y Yaguará y en la zona del Alto de la Hocha entre los municipios de Tesalia, Íquira y Yaguará).

Figura 2.19. Núcleo Territorial Yaguará





Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

2.1.3.6. Núcleo territorial Regional

Este nodo de trabajo se enfoca principalmente en actores del orden departamental y/o regional de los diversos sectores estratégicos de la cuenca, para el escenario correspondiente a la fase de prospectiva y zonificación ambiental, se contó con participación de actores del sector minero, cafetero, gestión del riesgo, universitario entre otros. Teniendo en cuenta su rol, se busca a través de este núcleo consolidar la participación de los actores y retroalimentar los aportes de los núcleos previamente desarrollados.

Una vez finalizada la ponencia del equipo con la socialización del escenario apuesta y el detalle de cada una de las categorías asignadas, así como de los aportes de la comunidad al insumo, se dio paso a la sesión trabajo, que, para el caso de los actores regionales, se enfocó en emplear una herramienta digital e interactiva a través de la cual se solicitó contribuir y/o consignar su opinión frente a la propuesta del equipo profesional. Esto, lo realizaban mediante el diligenciamiento de un formato de encuesta en sus móviles, cuyos resultados se proyectaban en tiempo real en la pantalla de presentación del taller.

El cuestionario se enfocó en identificar con los actores y sectores a los cuales representaban, las estrategias orientadas al componente de gestión del riesgo, a través de las cuales, se logre abordar de manera articulada entre instituciones y actores comunitarios, civiles, productivos, entre otros, la construcción de un territorio resiliente frente a los diferentes eventos y áreas identificadas con amenaza alta en la cuenca.

Tabla 2.7. Aportes NT regional – Gestión del riesgo

Evento	Estrategias propuestas
 Movimientos en masa	▪ Ordenamiento de usos en predios ▪ Control de la frontera agrícola ▪ Capacitación a la comunidad sobre impactos de los cortes para construcción de vías o viviendas en laderas sin concepto técnico ▪ Reforestación de áreas erosionadas, en especial zonas de ladera ▪ Educación de la comunidad sobre la prevención de desastres ▪ Construcción articulada (instituciones – comunidad – sectores productivos- organizaciones civiles) de estrategias de conservación de áreas ▪ Construcción de estrategias instituciones – comunidad – sectores productivos- organizaciones civiles) para el control y vigilancia de la tala indiscriminada
 Inundaciones	▪ Fortalecimiento – construcción de estrategias de conservación de rondas hídricas y zonas de recarga ▪ Trabajo conjunto entre instituciones – comunidad – sectores productivos – organizaciones civiles para la capacitación sobre cultura preventiva (evitar asentamientos en zonas de riesgo – conocimiento de las áreas con amenazas altas en el territorio – capacitación sobre la atención de desastres entre otras temáticas que fortalezcan a las comunidades) ▪ Vigilancia y restricción por parte de las autoridades sobre la ocupación de rondas hídricas y asentamientos en zonas de amenaza alta. ▪ Ordenamiento territorial – zonificación y puesta en conocimiento a la comunidad de las zonas de amenaza alta ▪ Educación a las comunidades sobre la protección de las fuentes y el manejo adecuado de los residuos para no ser dispuestos en los cuerpos de agua , agudizando los impactos de las inundaciones (represamientos) ▪ Canalización de cauces con mayor impacto por inundación en la cuenca ▪ Identificación de las obras de mitigación para disminuir los impactos ocasionados por este evento.
 Incendios forestales	▪ Jornadas de educación ambiental para concientizar a las comunidades y demás actores de la cuenca. ▪ Capacitación a las comunidades sobre la prevención y atención de este tipo de evento en la cuenca ▪ Identificar alternativas alternas a la quema/socla de los predios para el establecimiento de los cultivos (principal detonante de este tipo de eventos en la cuenca). ▪ Control y vigilancia por parte de las autoridades ambientales y organismos de socorro.

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

Consideran además que para garantizar la construcción y éxito de este tipo de estrategias, se debe considerar la articulación permanente de todos los actores territoriales (instituciones, grupos asociativos, comunidad, colegios, JAC's , organizaciones de la sociedad civil entre otras). Para el cierre del este primer ejercicio, se les solicitó acorde a su

conocimiento sobre la cuenca, calificar los eventos que consideran poseen mayor criticidad y que por tanto demandan ser abordado de manera prioritaria en el marco de los objetivos del POMCA. Los resultados obtenidos fueron los que se presentan a continuación:

Figura 2.20. Priorización de eventos – NT regional



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

Finalizado este primer ejercicio, se solicitó a los asistentes consignar los pros y contras que identificaron con la primera propuesta de zonificación plasmada por el equipo profesional, acorde a los intereses del sector que representan, arrojando como principal resultado:

Tabla 2.8. Impactos del escenario apuesta – NT regional

Impacto	Descripción
Positivo 	✓ Mejora en disponibilidad y calidad del recurso hídrico ✓ Regulación de usos en territorio ✓ Sostenibilidad de las actividades en la cuenca ✓ Aumento de la productividad ✓ Diversificación de sectores productivos en la cuenca ✓ Aseguramiento del recurso ✓ Mejora en la planificación de los municipios (ordenamiento ambiental) ✓ Claridad regulatoria para los distintos sectores presentes en la cuenca y para las instituciones ✓ Claridad en la información sobre los objetivos de la autoridad ambiental para garantizar el recurso
Negativo 	▪ Cambios en la vocación productiva en los municipios (cambios en los usos del suelo en contravía con las actividades productivas actuales) ▪ Limitaciones en las familias residentes en zonas declaradas como protección (limitación en acceso a créditos) ▪ Restricciones de uso para los diversos sectores presentes en la cuenca ▪ Conflictos de uso del suelo ▪ Sanciones a las comunidades por ir contravía de lo establecido en la zonificación ambiental ▪ Disminución de productividad en áreas que sean declaradas como protección ▪ Cobro por uso del recurso hídrico

Impacto	Descripción
	- Baja divulgación de esta determinante en las comunidades, lo cual genera desconocimiento y por tanto pueden incurrir a futuro en sanciones, restricciones y conflictos con la autoridad ambiental - Cambio en las prácticas agrícolas actuales - Entre otros

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

2.1.4. Construcción del escenario deseado

Acorde a los objetivos del POMCA para la construcción legítima del instrumento, se solicitó a los grupos de trabajo una vez culminado el ejercicio cartográfico, construir de manera conjunta la visión de la cuenca para los próximos 10 años. Para ello se les hizo entrega a los grupos de un formato a través del cual consignaron de forma escrita su visión del territorio y las estrategias para lograrlo. Como resultado, del ejercicio, se presentan a continuación los aportes de los actores:

Tabla 2.9. Visión de la cuenca – escenario deseado NT Pacarní

Núcleo territorial Pacarní - Escenario deseado – visión de la cuenca		
Grupo	Visión	¿Cómo lograrlo?
G1	<i>Cuenca con aumento de caudales en sus cuerpos de agua, con diversidad de flora y fauna, con ríos y quebradas con agua limpia y de calidad, con procesos activos de restauración ecológica</i>	✓ Trabajo articulado entre la comunidad, alcaldía y entidades gubernamentales ✓ Jornadas de concientización en las comunidades (educación ambiental) – campañas de descontaminación ✓ Jornadas de capacitación ✓ Jornadas de reforestación ✓ Aumento de los predios destinados a la conservación ✓ Articulación de los sectores económicos en proyectos de producción limpia y sostenible
G2	<i>Cuenca reforestada, con apoyo al fortalecimiento del sector pecuario (bebederos), cuenca sin proyectos mineros ni de hidrocarburos, cuenca protegida y manejada por el ente territorial de manera sostenible</i>	✓ Trabajo mancomunado (estado – comunidades) con apoyo económico del Gobierno ✓ Reactivación del programa de familias guardabosques del año 2000 ✓ Seguimiento por parte de las instituciones para la protección de los predios estratégicos para la conservación (proyectos de encerramiento) ✓ Aportes económicos de las JAC's para la protección de las fuentes hídricas, (para ello se requiere un trabajo previo de identificación con la comunidad de dichos nacimientos) para brindar prioridad ✓ No apoyar a las administraciones municipales ni a la autoridad ambiental en otorgar licencias de explotación minera en la cuenca. ✓ Fortaleciendo las competencias de la administración municipal durante la adopción del POMCA
G3	<i>En 10 años las comunidades se encontrarán involucradas de manera activa en la puesta en marcha de este</i>	✓ Jornadas de educación ambiental a todos los actores de la cuenca que tienen actividad o intervienen en ella, especialmente en las zonas de recarga (partes altas de la cuenca) ✓ Acogiendo y actuando acorde a lo establecido en el POMCA para los usos y actividades sostenibles

Núcleo territorial Pacarní - Escenario deseado – visión de la cuenca		
Grupo	Visión	¿Cómo lograrlo?
	<i>plan para garantizar contar con una cuenca restaurada en las áreas más críticas, se contarán con áreas conservadas en las zonas de amortiguación (cerca a los parques, serranías, humedales entre otras áreas estratégicas) para a oferta de bienes y servicios ambientales.</i>	✓ Delimitando las zonas de amortiguación con claridad (aguas subterránea y superficial) y poner en conocimiento de las comunidades dichas áreas y las actividades que allí se requieren para garantizar a disponibilidad y calidad del recurso. ✓ Estimular a las comunidades con convenios para la ejecución de los proyectos, disminución de impuestos para los actores que promuevan prácticas sostenibles y/o conserven las fuentes hídricas o áreas de bosques, absolver el pago de concesiones donde se promueva la protección y conservación de las fuentes hídricas ✓ Fortalecer el rol de la autoridad ambiental y municipal para evitar la expansión de la frontera agrícola , acompañando este tipo de actividades con estímulos económicos para la conversión transitoria de las áreas de protección intervenidas a otros sistemas más sostenibles o acceder a esquemas de PSA por detener las actividades. ✓ Instituciones y comunidad hablando un mismo idioma – construcción de visiones afines y con visión holística para el desarrollo sostenible.

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

Tabla 2.10. Visión de la cuenca – escenario deseado

NT	Visión	¿Cómo lograrlo?
Teruel	<i>fuentes hídricas que siempre mantengan un caudal alto y sus rondas se encuentren reforestadas, para promover la protección y crecimiento de fauna y flora, así como gozar de un clima agradable. De igual manera, contará con sistemas productivos sostenibles, donde además se utilice el suelo de acuerdo con su vocación y se incursione en la adopción de tecnologías limpias y renovables como la solar.</i>	✓ Mediante la implementación de proyectos que cuenten con financiación y seguimiento, enfocados en saneamiento básico, educación ambiental, invernaderos para diversificación de cultivos, sistemas agrosilvícolas, buenas prácticas agrícolas y producción más limpia principalmente en actividad cafetera. Para ello deben participar actores como juntas de acción comunal, organizaciones productivas, instituciones educativas y demás. Por otro lado, es necesaria la compra de predios en zonas de recarga hídrica para garantizar la disponibilidad de agua y la vigilancia en áreas protegidas para evitar factores de perturbación antrópica
Íquira	<i>Se prevé que la cuenca esté protegida de acuerdo con la normatividad ambiental y las fuentes hídricas se encuentren reforestadas desde su nacimiento hasta su desembocadura.</i>	✓ Programas de educación ambiental que involucren a instituciones educativas, organizaciones productivas, juntas de acción comunal, entre otros actores. ✓ Proyectos y convenios con entidades, enfocados en la protección de fuentes hídricas. ✓ Conservación de todos los nacimientos de agua, en especial aquellos que abastecen acueductos. ✓ Pago por servicios ambientales (PSA) donde se proteja la naturaleza y a la vez se beneficie la comunidad. ✓ Compra de predios en áreas estratégicas en las que no se desplace al agricultor, sino que al contrario se integre para la conservación de estas.

NT	Visión	¿Cómo lograrlo?
Valencia de la paz	<i>La población desea ver la cuenca en diez años con un caudal elevado y completamente libre de contaminación por vertimientos y residuos sólidos para gozar de un agua de muy buena calidad. También espera que aumente el sentido de pertenencia por la cuenca, para contribuir en su protección.</i>	✓ Actividades de sensibilización ambiental que involucren a la comunidad de diferentes veredas, enfocadas en la protección de fuentes hídricas. ✓ Financiación de los proyectos por parte de entidades estatales. ✓ Programas de reciclaje para disminuir la contaminación por residuos sólidos. ✓ Capacitaciones para incrementar el sentido de pertenencia por la cuenca con el fin de protegerla. ✓ Jornadas de reforestación con especies como Caucho, Higuerón y Cuchiyuyo.
Yaguará	<i>Cuenca, rondas hídricas protegidas, minería limitada, prácticas productivas sostenibles, riqueza de flora y fauna e instrumentos de reconversión productiva sostenibles para conservar ecosistemas estratégicos, impulsando el desarrollo de la apicultura. Municipios con PTAR's</i>	✓ Programas de guardabosques. ✓ Adecuación y construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales optimas. ✓ Construcción de reservorios de agua. ✓ Cumplimiento de la legislación ambiental. ✓ Jornadas de reforestación en áreas estratégicas. ✓ Implementación de buenas prácticas agrícolas. ✓ Actividades de sensibilización y concientización ambiental. ✓ Seguimiento a los proyectos implementados. ✓ Programas para la conservación de la fauna y flora. ✓ Ganadería sostenible ✓ Financiación de proyectos por parte de entidades como Gobernación del Huila, Comité de Ganaderos del Huila, CAM, SENA e ICA.

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

2.1.5. Escenarios de retroalimentación técnica

Acorde con los términos del Contrato de Consultoría, se realizó en la ciudad de Neiva un primer espacio presencial de Retroalimentación Técnica con los funcionarios de la CAM y la Interventoría, para presentar los resultados de la Fase de Prospectiva y Zonificación Ambiental y recibir sus aportes y comentarios a los mismos.

La principal preocupación manifestada por la Corporación y la Interventoría frente a la Zonificación ambiental final, radica en el porcentaje de la Cuenca que quedaría bajo Categoría de Conservación y protección de los recursos naturales, equivalente al 81%. Se solicita que sea revisada la pertinencia de algunas de las definiciones de subzonas de uso y manejo en dicha categoría ya que, por ejemplo, casi la cuarta parte de la Cuenca pasa a categoría de Conservación por amenazas naturales, pero se observa que muchas de esas áreas se encuentran actualmente ocupadas en producción agropecuaria. En este sentido, la Corporación pide que se cuantifiquen las áreas productivas que están quedando bajo condicionamiento por amenaza alta de inundación, movimientos en masa y/o avenidas torrenciales, y se revise la manera en que estas puedan ser mantenidas para Uso múltiple y así no generar conflicto con los habitantes que viven de esa producción.

Figura 2.21. Primer escenario de Retroalimentación Técnica – Fase de Prospektiva y Zonificación Ambiental

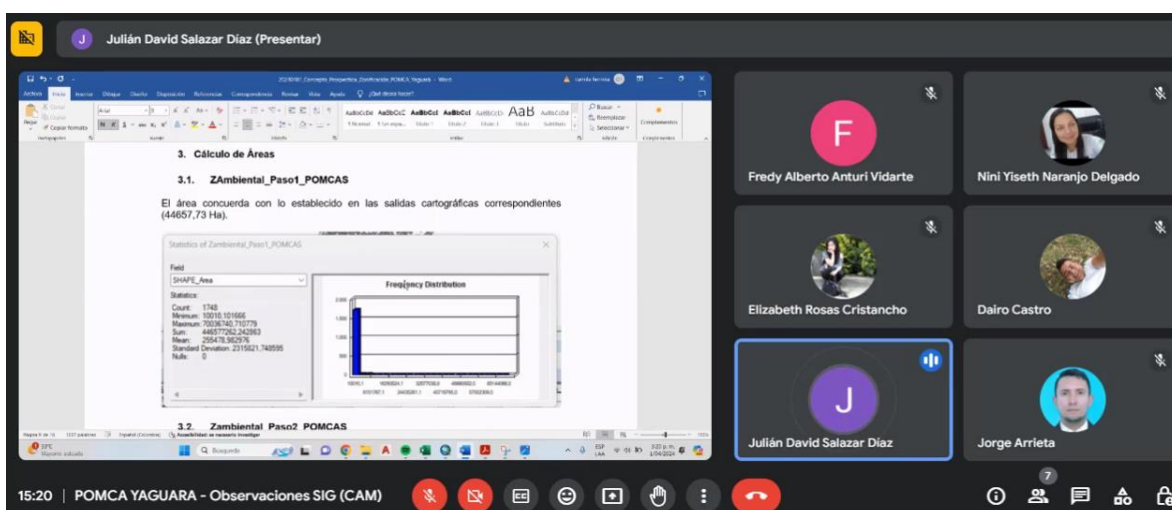
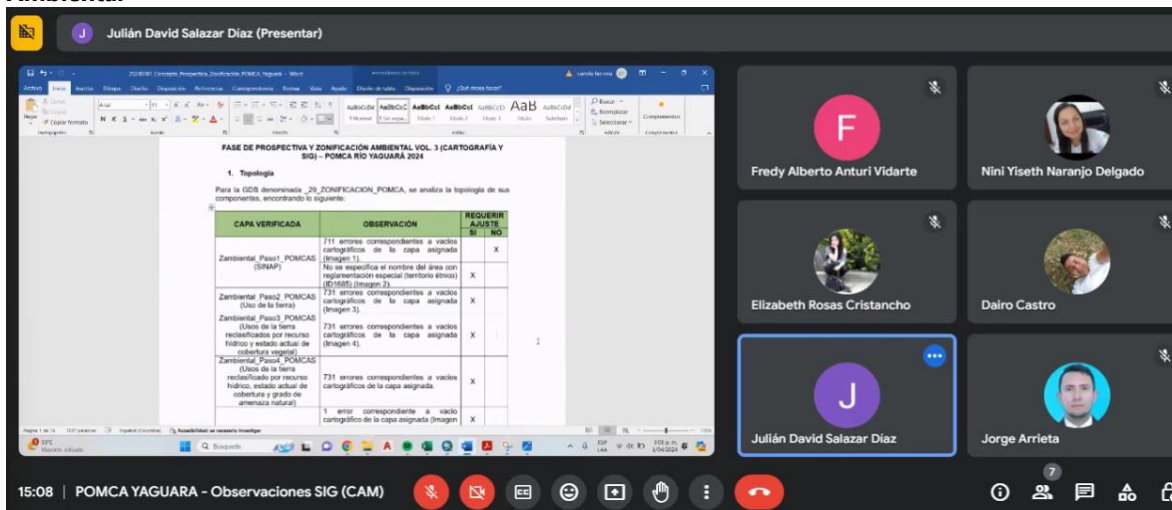


Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2024

De manera posterior, se realizó el segundo espacio de retroalimentación técnica de la Fase con la Corporación e Interventoría, para revisar con detalle observaciones presentadas a la Cartografía de la Fase de Prospektiva y Zonificación ambiental, las cuales se resumen a continuación:

- ❖ Especificar en la descripción de las diferentes tablas de atributos los nombres de las diferentes áreas protegidas y comunidad indígena encontrada en el área de la cuenca.
- ❖ Realizar los ajustes correspondientes a errores de vacíos cartográficos.
- ❖ Realizar los ajustes correspondientes a diligenciamiento completo de los campos disponibles en las tablas de atributos de los archivos.
- ❖ Verificar la información de los archivos *.pdf y *.jpg, con el fin de tener claridad en el contenido de los archivos, nombres, fechas, tablas, leyendas y demás relacionadas.
- ❖ Verificar el contenido de las capas en los archivos *.MXD y que estas cuenten con un correcto direccionamiento.
- ❖ Aclarar la ausencia de carpeta que contengan archivos *.MXD para la etapa 5 de la zonificación ambiental.
- ❖ Verificar el contenido de los metadatos.

Figura 2.22. Segundo escenario de Retroalimentación Técnica – Fase de Prospectiva y Zonificación Ambiental



Fuente: Consorcio QUEBRADA YAGUARÁ 2022, 2024.

2.1.6. Conclusiones

De manera general los actores de la cuenca realizaron una activa retroalimentación al escenario apuesta socializado por el equipo profesional en el marco de los escenarios de participación contemplados en la estrategia de participación, donde se destacan los siguientes aportes:

- Señalan que en la cuenca hay fragmentación institucional entre las autoridades ambientales – municipales y departamentales, lo cual se refleja en el avance de la frontera agropecuaria hacia las áreas de reserva y de importancia para la disponibilidad y calidad del recurso hídrico en la cuenca. Manifiestan que la ausencia de las instituciones y la baja articulación con la comunidad se traduce en el

desamparo de las reservas y las comunidades, quienes en la actualidad perciben la presencia de estas áreas como limitantes para su ejercicio productivo.

- La cuenca evidencia una débil estructura organizacional y un angosto esquema de gobernanza en torno al uso sostenible y el acceso equitativo al recurso hídrico, lo anterior teniendo en cuenta un bajo empoderamiento de las comunidades y una baja articulación intersectorial. Lo anterior ha llevado a identificar en los escenarios del POMCA, permanentes conflictos de interés entre sectores por el uso y acceso al recurso hídrico.
- En algunas áreas de la cuenca, sectores como el comunitario, productivo e institucional adolecen de una visión común en torno al uso sostenible del agua para el sostenimiento de las actividades. Esto puede incurrir a futuro y durante la implementación del POMCA, en tropiezos para el proceso.
- En el municipio de Teruel e Íquira, se identifica inconformidad de la comunidad por la declaratoria del DRMI Cerro banderas; figura que ha detonado conflictos con las comunidades por las restricciones a las cuales se han visto sujetos. La comunidad expresa sus reparos por la limitación al ejercicio del derecho de propiedad, devaluación de sus predios, conflictos en venta, privación de créditos bancarios a este tipo de predios con anotación en área de reserva.
- Consideran que la figura y declaratoria del DRMI careció de enfoque social y apoyo en la transición económica de las familias que tradicionalmente realizaban sus actividades de sostenimiento en esta zona. Consideran que sus derechos al ejercicio del usufructo de sus predios han sido vulnerados. Consideran que a pesar de que la figura del DRMI plantea el aprovechamiento sostenible, esto no se ha visto reflejado desde su adopción, pues las limitaciones de las actividades corresponden a una figura restrictiva de protección como lo es PNN.
- Se destaca el interés de los partícipes en fortalecer la protección de áreas estratégicas para la oferta de bienes y servicios en la cuenca en áreas enfocadas principalmente a los predios colindantes a las zonas de reserva, rondas hídricas, áreas de recarga, nacimientos u "*ojos de agua*", remanentes de áreas boscosas que surten a los acueductos veredales, áreas con amenaza alta en gestión del riesgo, entre otras áreas.
- Aunque en algunos núcleos de trabajo, la comunidad reforzó la propuesta del equipo profesional para proteger las áreas de reserva y zonas de recarga, consideran imperativo, construir estrategias de manera articulada entre la autoridad ambiental y las comunidades asentadas en estas zonas o área de influencia, para no juzgar o sentenciar a las familias que tradicionalmente han llevado a cabo sus actividades en estas áreas previo a la declaración de dichas figuras. Proponen la puesta en marcha de proyectos que promuevan los agroecosistemas en donde se favorezca la conectividad y adaptación de estas comunidades a los impactos de la variabilidad climática, adopción de esquemas como PSA o retornar programas como las familias guardabosques.
- Sugieren que el POMCA y su adopción abandere la puesta en marcha de propuestas de reconversión productiva, proyectos de transición con enfoque sostenible

equiparando o superando inclusive la rentabilidad de las actividades económicas tradicionales, no solo como estrategia con enfoque más aterrizado a la realidad social del territorio sino además como estrategia para la apropiación y éxito de la determinante ambiental a largo plazo.

2.2. Material Divulgativo

2.2.1. Flyer de convocatoria

Durante el proceso de convocatoria que se desarrolló durante la fase de Prospectiva se desarrolló una pieza de carácter gráfico: flyer de convocatoria para los seis espacios de participación, con el objetivo de transmitir de manera asertiva y oportuna la información a los actores con la información de los encuentros.

Para su desarrollo se tuvieron en cuenta lugares propios de la región con la intención de destacar en primer lugar la diversidad en flora y fauna y adicionalmente para que los actores reconociesen los espacios que hacen parte del territorio que habitan y la importancia que representa el participar activamente de proyectos como el POMCA para garantizar su cuidado y protección.

La entrega de las piezas se hizo por medio de la aplicación de mensajería instantánea Whatsapp, acompañada de un mensaje de texto con la información detallada del objeto del encuentro, la hora, fecha y lugar donde se desarrollaría, información de contacto en caso de cualquier duda que se generará en el actor o para el reporte de una novedad respecto a su asistencia; y la importancia de poder participar del mismo.

Figura 2.23. Flyers de convocatoria – Taller de Actores - Fase de Prospectiva y Zonificación Ambiental



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

2.2.2. Material divulgativo de fase

Para esta fase se desarrolló una bolsa ecológica que fuera no solo útil para los actores, si no que a su vez enviará un mensaje de cuidado de los recursos puesto que es reutilizable, promoviendo así la disminución del uso de plásticos. La línea gráfica se desarrolló para que se alinearé con el logo de la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena – CAM y el logo construido para el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica POMCA Río Yaguará en estampado monocromático.

Figura 2.24. Bolsa ecológica fase de prospectiva y zonificación ambiental.



Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

Las bolsas se encontraban elaboradas en tela en tonalidad azul, verde y negra, traían consigo un mensaje de conciencia ambiental, plegables y sellada mediante cremallera metálica;

características que favorecen su durabilidad y uso. Tuvo una alta acogida por parte de los actores.

2.2.3. Cuñas radiales

A través de los años la radio se ha mantenido como un medio de comunicación masivo y de gran importancia, sobre todo para las comunidades rurales puesto, que herramientas digitales tales como el internet no logran llegar hasta estos territorios, es por esto que teniendo en cuenta las características geográficas de la comunidad en la cuenca se dio continuidad a la continuidad de producción y emisión de cuñas radiales con mensaje de invitación a los actores (en especial los de orden rural a través de este medio) . Durante fase de Prospectiva se trabajó con las siguientes emisoras:

Tabla 2.11. Emisoras contratadas

Emisora	Municipio
Emisora Íquira Stereo	Íquira
Santuario Stereo	Nátaga
Ambiental Stereo	Teruel
La Y de Yaguará	Yaguará

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

A continuación, se presenta el guion implementado para la cuña de la fase de prospectiva del POMCA Río Yaguará:

Tabla 2.12. Referencia cuñas radiales fase de prospectiva y zonificación ambiental

Objeto	Libreto	
	Duración	56"
Prospectiva y zonificación ambiental	- L1: Abuelito ¿cómo era el río cuando eras niño? - L2: Uff que recuerdos ... había más peces y animales, nos bañábamos y jugábamos en él, el agua era más limpia y abundante, pero todo cambió Nuestro río está enfermo -L1: No puede ser, ¿Qué podemos hacer para cuidar nuestro río? -L3: Bueno, afortunadamente la CAM con el proyecto POMCA río Yaguará, está en una importante fase llamada prospectiva y zonificación ambiental -L1: Wow, ¿es importante? -L4: Es muy importante Porque en ella tenemos la oportunidad de recuperar y construir juntos el futuro de nuestro río para los próximos 10 años. -L1: ¿Y cómo podemos ayudar? -L3: PARTICIPANDO en los talleres a los que seremos convocados, con nuestro aporte y compromiso garantiremos el bienestar de nuestro río -L4: Esté atento al llamado en su municipio ¡Seamos agentes del cambio! - "El agua: la fuerza que nos mueve. ¡Somos río Yaguará!"	

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

De manera adicional y con el propósito de fortalecer la comunicación de la convocatoria, se hizo uso de perifoneo en el municipio de Teruel durante el día de mercado del pueblo.

Como resultado de la implementación de este medio para darle a conocer a la comunidad rural mayormente los tiempos de convocatoria, hubo una buena recepción, puesto que la asistencia fue prominente.

Figura 2.25. Modelo de certificado de emisión



LA EMISORA COMUNITARIA
NIT. 813.005.652 - 4

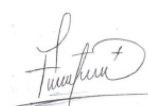
CERTIFICA QUE:

A través de la Emisora La Ye F.M. Radio 88.8 F.M. anunciante CONSORCIO QUEBRADA YAGUARA 2022, identificado con el Nit. 901.594.498-0 para Plan de Ordenación, Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Río Yaguará POMCA.

Producto: Publicidad Radial dos (2) veces al día.
Fecha: Octubre 16 al 30 de 2023.

La presente se expide a solicitud del interesado, el día 02 de Noviembre del presente año.

Cordialmente,


FENIERT PERDOMO LEYVA
Director

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023

Tabla 2.13. Programación de emisión de cuña – fase de prospectiva y zonificación ambiental

Emisora	Cobertura	Periodo de emisión	N° emisiones
Emisora comunitaria Ambiental Estéreo 107.8 FM de Teruel	Municipio de Teruel, Íquira, Yaguará y Tesalia	Del 16 de octubre al 30 de octubre de 2023	Dos veces al día para un total de 30 impactos/emisiones
Emisora comunitaria Íquira Estéreo 95.8 FM	Municipio de Íquira, Teruel, Yaguará, Nátaga y Tesalia.	Del 16 de octubre al 25 de octubre de 2023	Una vez por día y un total 10 impactos/emisiones
Emisora comunitaria la Y FM Radio de Yaguará 88.8 FM	Municipio Teruel, Yaguará, Íquira y Tesalia	Del 16 de octubre al 30 de octubre de 2023	Dos veces al día para un total de 30 impactos/emisiones
Emisora comunitaria Santuario Estéreo 98.8 FM de Nátaga	Municipio Nátaga y Tesalia	Del 16 de octubre al 30 de octubre de 2023	Dos veces al día para un total de 30 impactos/emisiones
Perifoneo Emisora comunitaria Ambiental Estéreo 107.8 FM de Teruel	Calles del casco urbano de Teruel	28 de octubre de 2023	Perifoneo durante tres horas en el casco urbano de Teruel

Fuente: Consorcio Quebrada Yaguará, 2023