

FORMULACIÓN  
**POMCA**  
RIO JUANAMBU



Plan de Ordenación y Manejo  
de la Cuenca Hidrográfica



ELABORACIÓN DEL PLAN DE ORDENACIÓN Y MANEJO DE  
LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL RÍO JUANAMBÚ

# DOCUMENTOS FASE PROSPECTIVA Y ZONIFICACIÓN

24 de Noviembre de 2017

## Tabla de Contenido

|                                                                                                   |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| PRESENTACIÓN .....                                                                                | 9  |
| 1 Metodología para la elaboración de la fase prospectiva .....                                    | 10 |
| 1.1 Selección y priorización de variables clave e indicadores.....                                | 13 |
| 1.1.1 Análisis Estructural De La Cuenca Del Río Juanambú .....                                    | 23 |
| 1.2 Diseño de escenarios prospectivos .....                                                       | 32 |
| 1.2.1 Relación de las variables clave con problemas e indicadores.....                            | 33 |
| 1.2.2 Diseño de escenarios tendenciales.....                                                      | 35 |
| 1.2.2.1 Escenario tendencial: Cobertura y uso de la tierra .....                                  | 38 |
| 1.2.2.2 Escenario tendencial: Recurso hídrico .....                                               | 44 |
| 1.2.2.2.1 Metodología.....                                                                        | 45 |
| 1.2.2.2.2 Oferta hídrica .....                                                                    | 45 |
| 1.2.2.2.3 Escenario de Clima <i>EC1</i> (Tendencial).....                                         | 45 |
| 1.2.2.2.4 Demanda hídrica .....                                                                   | 46 |
| 1.2.2.2.5 Demanda agrícola. ....                                                                  | 49 |
| 1.2.2.2.6 Demanda pecuaria. ....                                                                  | 50 |
| 1.2.2.2.7 Resultados prospectivos.....                                                            | 51 |
| 1.2.2.2.8 Resumen prospectivo. Escenarios a10 años. ....                                          | 51 |
| 1.2.2.2.9 Resumen prospectivo. Escenarios a 20 años.....                                          | 58 |
| 1.2.2.2.10 Resumen prospectivo. Variación temporal.....                                           | 64 |
| 1.2.2.3 Escenario tendencial: Gestión del riesgo .....                                            | 65 |
| 1.2.2.3.1 Áreas de amenaza alta por incendios forestales .....                                    | 65 |
| 1.2.2.3.2 Áreas de amenaza alta por movimientos en masa y avenidas torrenciales .....             | 66 |
| 1.2.2.3.3 Áreas de amenaza alta por incendios forestales .....                                    | 66 |
| 1.2.2.3.4 Áreas de amenaza alta por movimientos en masa y avenidas torrenciales) ....             | 70 |
| 1.2.2.4 Integración de variables y temáticas claves del Plan Estratégico de la Macro cuenca ..... | 77 |
| 1.2.2.5 Análisis funcional.....                                                                   | 78 |
| 1.2.3 Escenarios tendenciales a partir de los escenarios Tendenciales espacializados .....        | 79 |
| 1.2.3.1 Cobertura natural .....                                                                   | 79 |

|                                                                                  |                                                                                              |                                          |                    |                                                                                                                                             |                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                                                              | <b>El emprendimiento<br/>es de todos</b> | <b>Minhacienda</b> | <br><small>Corporación Autónoma Regional de Nariño</small> | <br><small>CONSORCIO POMCA 2015-053</small> |
| 1.2.3.2                                                                          | Uso del suelo .....                                                                          | 80                                       |                    |                                                                                                                                             |                                                                                                                               |
| 1.2.3.3                                                                          | Actividades económicas y productivas .....                                                   | 83                                       |                    |                                                                                                                                             |                                                                                                                               |
| 1.2.3.4                                                                          | gestión del riesgo .....                                                                     | 84                                       |                    |                                                                                                                                             |                                                                                                                               |
| 1.2.3.4.1                                                                        | Probabilidad de ocurrencia.....                                                              | 84                                       |                    |                                                                                                                                             |                                                                                                                               |
| 1.2.3.4.2                                                                        | Exposición a eventos amenazantes .....                                                       | 84                                       |                    |                                                                                                                                             |                                                                                                                               |
| 1.2.3.4.3                                                                        | Aspectos contribuyentes a la generación de amenazas .....                                    | 85                                       |                    |                                                                                                                                             |                                                                                                                               |
| 1.2.3.4.4                                                                        | Índice de daño.....                                                                          | 86                                       |                    |                                                                                                                                             |                                                                                                                               |
| 1.2.3.4.5                                                                        | Integración de variables y temáticas claves del Plan Estratégico de la Macro<br>cuenca. .... | 88                                       |                    |                                                                                                                                             |                                                                                                                               |
| 1.2.4                                                                            | Análisis de las estrategias de los actores - Mactor .....                                    | 89                                       |                    |                                                                                                                                             |                                                                                                                               |
| 1.2.4.1                                                                          | Presentación de los actores .....                                                            | 89                                       |                    |                                                                                                                                             |                                                                                                                               |
| 1.2.4.2                                                                          | Matrices de entrada de datos .....                                                           | 108                                      |                    |                                                                                                                                             |                                                                                                                               |
| 1.2.4.2.1                                                                        | Matriz de Influencias Directas (MID) .....                                                   | 108                                      |                    |                                                                                                                                             |                                                                                                                               |
| 1.2.4.2.2                                                                        | Matriz de influencias directas e indirectas (MIDI) .....                                     | 108                                      |                    |                                                                                                                                             |                                                                                                                               |
| 1.2.4.2.3                                                                        | Plano de influencias y dependencias entre actores .....                                      | 110                                      |                    |                                                                                                                                             |                                                                                                                               |
| 1.2.4.2.4                                                                        | Balanza Neta de las influencias (BN) .....                                                   | 111                                      |                    |                                                                                                                                             |                                                                                                                               |
| 1.2.4.3                                                                          | Competitividad MIDI.....                                                                     | 111                                      |                    |                                                                                                                                             |                                                                                                                               |
| 1.2.4.3.1                                                                        | Vector de relaciones de fuerza MIDI .....                                                    | 111                                      |                    |                                                                                                                                             |                                                                                                                               |
| 1.2.4.3.2                                                                        | Matriz de las máximas Influencias Directas e Indirectas (MMIDI).....                         | 112                                      |                    |                                                                                                                                             |                                                                                                                               |
| 1.2.4.3.3                                                                        | MMIDI competitividad .....                                                                   | 113                                      |                    |                                                                                                                                             |                                                                                                                               |
| 1.2.4.3.4                                                                        | Histograma de relaciones de fuerza MMIDI .....                                               | 113                                      |                    |                                                                                                                                             |                                                                                                                               |
| 1.3                                                                              | Construcción de escenario deseados .....                                                     | 114                                      |                    |                                                                                                                                             |                                                                                                                               |
| 1.3.1                                                                            | Descripción metodológica .....                                                               | 114                                      |                    |                                                                                                                                             |                                                                                                                               |
| 1.3.2                                                                            | Talleres territoriales de prospectiva .....                                                  | 115                                      |                    |                                                                                                                                             |                                                                                                                               |
| 1.3.3                                                                            | Taller de prospectiva territorial: validación con actores clave.....                         | 131                                      |                    |                                                                                                                                             |                                                                                                                               |
| 1.3.3.1                                                                          | Construcción del espacio morfológico .....                                                   | 131                                      |                    |                                                                                                                                             |                                                                                                                               |
| 1.3.3.2                                                                          | Escenario deseado resultante .....                                                           | 134                                      |                    |                                                                                                                                             |                                                                                                                               |
| 1.3.3.3                                                                          | Criterios de decisión .....                                                                  | 134                                      |                    |                                                                                                                                             |                                                                                                                               |
| 1.3.3.4                                                                          | Escenario deseado: categorías de uso y manejo.....                                           | 134                                      |                    |                                                                                                                                             |                                                                                                                               |
| 1.3.3.4.1                                                                        | Escenario deseado: síntesis descriptiva .....                                                | 139                                      |                    |                                                                                                                                             |                                                                                                                               |
| 1.3.3.4.2                                                                        | Variable gestión del riesgo en el escenario deseado.....                                     | 141                                      |                    |                                                                                                                                             |                                                                                                                               |
| 2                                                                                | Escenario de apuesta .....                                                                   | 148                                      |                    |                                                                                                                                             |                                                                                                                               |

|                                                                                  |                                                                                                                                |                                          |                    |                                                                                                                                     |                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                                                                                                | <b>El emprendimiento<br/>es de todos</b> | <b>Minhacienda</b> | <br><i>Corporación Autónoma Regional de Nariño</i> | <br><small>CONSORCIO POMCA 2015-053</small> |
| 2.1                                                                              | Estrategias de formulación desarrollado en el escenario de apuesta .....                                                       |                                          |                    |                                                                                                                                     | 148                                                                                                                           |
| 2.2                                                                              | Escenario apuesta por componente, propuesta de ocupación territorial e institución acompañante.....                            |                                          |                    |                                                                                                                                     | 151                                                                                                                           |
| 2.3                                                                              | Variable gestión del riesgo en el escenario apuesta .....                                                                      |                                          |                    |                                                                                                                                     | 154                                                                                                                           |
| 2.3.1                                                                            | Resumen .....                                                                                                                  |                                          |                    |                                                                                                                                     | 156                                                                                                                           |
| 3                                                                                | Escenarios de apuesta/Zonificación ambiental.....                                                                              |                                          |                    |                                                                                                                                     | 158                                                                                                                           |
| 3.1                                                                              | Zonificación de los ecosistemas estratégicos. Paso uno (1) .....                                                               |                                          |                    |                                                                                                                                     | 158                                                                                                                           |
| 3.1.1                                                                            | Áreas protegidas.....                                                                                                          |                                          |                    |                                                                                                                                     | 158                                                                                                                           |
| 3.1.2                                                                            | Áreas de protección .....                                                                                                      |                                          |                    |                                                                                                                                     | 159                                                                                                                           |
| 3.2                                                                              | Validación del uso y manejo del suelo por uso del agua. Paso dos (2) .....                                                     |                                          |                    |                                                                                                                                     | 162                                                                                                                           |
| 3.3                                                                              | Validación del uso y manejo del suelo por el estado actual de las coberturas naturales. Paso tres (3) .....                    |                                          |                    |                                                                                                                                     | 165                                                                                                                           |
| 3.4                                                                              | Validación del uso y manejo del suelo por grado alto de amenazas naturales. Paso cuatro (4) .....                              |                                          |                    |                                                                                                                                     | 168                                                                                                                           |
| 3.5                                                                              | Validación de uso y manejo del suelo de acuerdo con los conflictos en los recursos naturales renovables. Paso cinco (5). ..... |                                          |                    |                                                                                                                                     | 170                                                                                                                           |
| 3.6                                                                              | Categorías de ordenación y zonas de uso y manejo ambiental .....                                                               |                                          |                    |                                                                                                                                     | 172                                                                                                                           |
| 4                                                                                | Zonificación ambiental.....                                                                                                    |                                          |                    |                                                                                                                                     | 175                                                                                                                           |
| 4.1                                                                              | Análisis de los proyectos de desarrollo dentro de la zonificación ambiental .....                                              |                                          |                    |                                                                                                                                     | 175                                                                                                                           |
| 4.1.1                                                                            | Áreas para el desarrollo vial de la región .....                                                                               |                                          |                    |                                                                                                                                     | 175                                                                                                                           |
| 4.1.2                                                                            | Actividades Energéticas Presentes en la Cuenca.....                                                                            |                                          |                    |                                                                                                                                     | 178                                                                                                                           |
| 4.1.3                                                                            | Actividades Mineras .....                                                                                                      |                                          |                    |                                                                                                                                     | 178                                                                                                                           |
| 4.2                                                                              | Licencias ambientales en la Cuenca.....                                                                                        |                                          |                    |                                                                                                                                     | 185                                                                                                                           |
| 4.3                                                                              | Zonificación ambiental final .....                                                                                             |                                          |                    |                                                                                                                                     | 187                                                                                                                           |
| 4.4                                                                              | Relación de escenarios prospectivos y zonificación ambiental .....                                                             |                                          |                    |                                                                                                                                     | 189                                                                                                                           |
| BIBLIOGRAFÍA.....                                                                |                                                                                                                                |                                          |                    |                                                                                                                                     | 193                                                                                                                           |

## LISTA DE TABLAS

|          |                                                                                                                                          |     |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabla 1  | Descripción de factores de cambio .....                                                                                                  | 13  |
| Tabla 2  | Mesas de trabajo para calificación de Factores de Cambio.....                                                                            | 25  |
| Tabla 3  | Calificación de influencia directa (MID) .....                                                                                           | 26  |
| Tabla 4  | Análisis estructural de la cuenca según ubicación de las variables en el Plano de Influencias y Dependencias Indirectas Potenciales..... | 29  |
| Tabla 5  | Relación entre Variable Clave, indicadores y problema asociado.....                                                                      | 34  |
| Tabla 6  | Hectáreas de cambio: estado actual y escenario a 10 años .....                                                                           | 39  |
| Tabla 7  | Porcentaje de cambio: estado actual y escenario a 10 años.....                                                                           | 40  |
| Tabla 8  | Áreas transformadas de acuerdo con el factor de cambio en diez (10) años.....                                                            | 44  |
| Tabla 9  | Escenarios de Cambio Climático 2011-2100. Departamento de Nariño.....                                                                    | 46  |
| Tabla 10 | Escenarios de cambio climático. ....                                                                                                     | 46  |
| Tabla 11 | Escenarios prospectivos <b>ED2</b> demanda doméstica. ....                                                                               | 49  |
| Tabla 12 | Escenarios prospectivos <b>EA1</b> demanda agrícola. ....                                                                                | 50  |
| Tabla 13 | Escenarios prospectivos <b>EA2</b> demanda agrícola. ....                                                                                | 50  |
| Tabla 14 | Escenarios prospectivos <b>EP1</b> demanda pecuaria. ....                                                                                | 50  |
| Tabla 15 | Escenarios prospectivos <b>EP2</b> demanda pecuaria. ....                                                                                | 51  |
| Tabla 16 | Demanda hídrica total (l/s) a nivel de cuenca y unidades subsiguientes (10 años). Escenarios propuestos.....                             | 54  |
| Tabla 17 | Índice de Uso del Agua (10 años). Escenarios de mayor y menor presión en relación al año base. ....                                      | 56  |
| Tabla 18 | Demanda hídrica total a nivel de cuenca y unidades subsiguientes (20 años). Escenarios propuestos. ....                                  | 60  |
| Tabla 19 | Índice de Uso del Agua (20 años). Escenarios de mayor y menor presión en relación al año base. ....                                      | 62  |
| Tabla 20 | Análisis Funcional .....                                                                                                                 | 78  |
| Tabla 21 | Gestión del riesgo en el escenario tendencial.....                                                                                       | 87  |
| Tabla 22 | Descripción de los actores con injerencia en la cuenca del río Juanambú.....                                                             | 89  |
| Tabla 23 | Fines y objetivos, fortalezas y debilidades de los actores con injerencia en la Cuenca... ..                                             | 94  |
| Tabla 24 | Matriz de influencias directas entre actores (MID) .....                                                                                 | 108 |
| Tabla 25 | Matriz de influencias directas e indirectas (MIDI) .....                                                                                 | 109 |
| Tabla 26 | Matriz de balanza neta de las influencias (BN) .....                                                                                     | 111 |
| Tabla 27 | Matriz de relaciones de fuerza MIDI.....                                                                                                 | 112 |

|          |                                                                                                            |     |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabla 28 | Influencias directas e indirectas .....                                                                    | 112 |
| Tabla 29 | Matriz de competitividad MMIDI.....                                                                        | 113 |
| Tabla 30 | Relación de problemas priorizados en la síntesis ambiental y problemas expresados por la comunidad .....   | 115 |
| Tabla 31 | Escenario deseado y problemas .....                                                                        | 117 |
| Tabla 32 | Tipos de escenarios deseados Componente del recurso hídrico .....                                          | 118 |
| Tabla 33 | Descripción de las posibles soluciones a problemas expresados por la comunidad: Recurso Hídrico .....      | 119 |
| Tabla 34 | Tipos de escenarios deseados Componente de biodiversidad .....                                             | 121 |
| Tabla 35 | Descripción de las posibles soluciones a problemas expresadas por la comunidad: Biodiversidad.....         | 122 |
| Tabla 36 | Tipos de escenarios deseados Componente del suelo.....                                                     | 123 |
| Tabla 37 | Descripción de las posibles soluciones a problemas expresados por la comunidad: Suelo .....                | 125 |
| Tabla 38 | Tipos de escenarios deseados Componente de gestión del riesgo .....                                        | 125 |
| Tabla 39 | Descripción de las posibles soluciones a problemas expresados por la comunidad: Gestión del riesgo .....   | 128 |
| Tabla 40 | . Construcción del escenario deseado a partir de los índices y problemas priorizados.                      | 129 |
| Tabla 41 | Espacio morfológico: hipótesis de futuro deseadas 2038.....                                                | 132 |
| Tabla 42 | . Categorías de uso y manejo asociados a los escenarios deseados .....                                     | 134 |
| Tabla 43 | Variables clave y alternativas de solución.....                                                            | 139 |
| Tabla 44 | Gestión del riesgo en el escenario deseado .....                                                           | 143 |
| Tabla 45 | Talleres de Prospectiva y Zonificación para la temática de Gestión del riesgo en el escenario deseado..... | 144 |
| Tabla 46 | Descripción de las posibles soluciones a problemáticas expresadas por la comunidad                         | 146 |
| Tabla 47 | Relación del escenario tendencial, escenario deseado y escenario de apuesta .....                          | 148 |
| Tabla 48 | Escenario deseado y propuesta de ocupación territorial y actor acompañante.....                            | 153 |
| Tabla 49 | Ocupación territorial de ecosistemas estratégicos.....                                                     | 161 |
| Tabla 50 | Ocupación territorial de uso validado por uso del recurso hídrico .....                                    | 165 |
| Tabla 51 | Índice del Estado Actual de la Cobertura Natural en la Cuenca del río Juanambú .....                       | 165 |
| Tabla 52 | Ocupación territorial del uso validado por el estado actual de las coberturas naturales....                | 168 |
| Tabla 53 | . Ocupación territorial del uso validado por el grado alto y medio de amenazas naturales .....             | 170 |
| Tabla 54 | Ocupación territorial del uso validado por conflictos presentes en los recursos naturales renovables ..... | 172 |
| Tabla 55 | Áreas condicionadas por conflictos sobre los recursos naturales medios y bajos.....                        | 172 |

|          |                                                                                               |     |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabla 56 | Ocupación territorial de las categorías de ordenación y zonas de uso y manejo ambiental ..... | 174 |
| Tabla 57 | Descripción del sector minero en la Cuenca del Río Juanambú .....                             | 180 |
| Tabla 58 | Licencias ambientales .....                                                                   | 185 |
| Tabla 59 | Categorías de uso y manejo .....                                                              | 188 |
| Tabla 60 | Relación de escenarios y zonificación ambiental.....                                          | 191 |

## LISTA DE FIGURAS

|           |                                                                                                                                                  |    |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1  | Diseño metodológico de la fase de prospectiva del POMCA del Río Juanambú .....                                                                   | 10 |
| Figura 2  | Factores que afectarán la ordenación y manejo de la cuenca del río Juanambú .....                                                                | 11 |
| Figura 3  | Análisis Estructural e implementación del software de prospectiva MICMAC.....                                                                    | 12 |
| Figura 4  | Proceso de construcción de imágenes de futuro tendencial .....                                                                                   | 12 |
| Figura 5  | Ranking de influencia directa Vs. Indirecta .....                                                                                                | 27 |
| Figura 6  | Gráfico del 100% de las relaciones de influencia indirecta potencial de la cuenca del río Juanambú .....                                         | 28 |
| Figura 7  | Plano de influencias Indirectas Potenciales: Priorización de variables estratégicas.....                                                         | 29 |
| Figura 8  | Escenario actual de cobertura natural y uso del suelo.....                                                                                       | 40 |
| Figura 9  | Escenario tendencial de las coberturas naturales y uso del suelo a diez (10) años .....                                                          | 42 |
| Figura 10 | urvas esquemáticas de proyección poblacional. ....                                                                                               | 48 |
| Figura 11 | Demanda hídrica total considerando diferentes escenarios (10 años). ....                                                                         | 52 |
| Figura 12 | Distribución esquemática de la demanda hídrica total (10 años). Escenarios de mayor y menor presión en relación al año base. ....                | 53 |
| Figura 13 | Demanda hídrica total considerando diferentes escenarios (20 años). ....                                                                         | 58 |
| Figura 14 | Distribución esquemática de la demanda hídrica total (20 años). Escenarios de mayor y menor presión en relación al año base. ....                | 59 |
| Figura 15 | Variación temporal a 10 y 20 años de los escenarios propuestos. ....                                                                             | 64 |
| Figura 16 | Diferencia temporal a 10 y 20 años de la demanda hídrica para la combinación de escenarios que configuran la menor y mayor presión hídrica. .... | 65 |
| Figura 17 | Escenario actual (áreas de amenaza ata por incendios forestales) .....                                                                           | 67 |

|           |                                                                                                                                                         |     |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 18 | Escenario Tendencial propuesto a tres (3) años (Incendios) .....                                                                                        | 68  |
| Figura 19 | Escenario tendencial propuesto a seis (6) años (Incendios).....                                                                                         | 69  |
| Figura 20 | Escenario tendencial propuesto a diez (10) años (Incendios) .....                                                                                       | 70  |
| Figura 21 | Escenario actual (Áreas de amenaza alta por movimientos en masa y áreas de amenaza alta por avenidas torrenciales) .....                                | 71  |
| Figura 22 | Escenario tendencial propuesto a dos (2) años (Áreas de amenaza alta por movimientos en masa y áreas de amenaza alta por avenidas torrenciales) .....   | 72  |
| Figura 23 | Escenario tendencial propuesto a cinco (5) años (Áreas de amenaza alta por movimientos en masa y áreas de amenaza alta por avenidas torrenciales) ..... | 73  |
| Figura 24 | Escenario tendencial propuesto a diez (10) años (Áreas de amenaza alta por movimientos en masa y áreas de amenaza alta por avenidas torrenciales) ..... | 74  |
| Figura 25 | . Escenario tendencial propuesto a dos (2) años (Áreas de amenaza alta por movimientos en masa y con actividad sísmica como detonante) .....            | 75  |
| Figura 26 | Escenario tendencial propuesto a dos (5) años (Áreas de amenaza alta por movimientos en masa y con actividad sísmica como detonante) .....              | 76  |
| Figura 27 | Escenario tendencial propuesto a dos (10) años (Áreas de amenaza alta por movimientos en masa y con actividad sísmica como detonante) .....             | 77  |
| Figura 28 | Escenario tendencial propuesto en terminos de conflicto de uso del suelo a 10 años ..                                                                   | 82  |
| Figura 29 | Megaproyectos expuestos a eventos amenazantes .....                                                                                                     | 85  |
| Figura 30 | Equipamientos afectados por movimientos en masa .....                                                                                                   | 86  |
| Figura 31 | Equipamientos afectados por avenidas torrenciales .....                                                                                                 | 87  |
| Figura 32 | Plano de influencias y dependencias entre actores.....                                                                                                  | 110 |
| Figura 33 | Histograma de competitividad MMDII.....                                                                                                                 | 113 |
| Figura 34 | Escenario deseado de la Cuenca .....                                                                                                                    | 117 |
| Figura 35 | Escenario Deseado priorizando el recurso hídrico .....                                                                                                  | 119 |
| Figura 36 | Escenario Deseado priorizando el recurso biótico.....                                                                                                   | 122 |
| Figura 37 | Escenario Deseado priorizando el recurso suelo.....                                                                                                     | 124 |
| Figura 38 | Escenario Deseado priorizando la gestión del riesgo .....                                                                                               | 127 |
| Figura 39 | Cartografía social para la variable Gestión del Riesgo en el escenario deseado.....                                                                     | 145 |
| Figura 40 | Ecosistemas Estratégicos .....                                                                                                                          | 161 |
| Figura 41 | Metodología del paso dos (validación de uso y manejo del suelo por IUA) .....                                                                           | 163 |
| Figura 42 | uso validado por uso del recurso hídrico .....                                                                                                          | 164 |
| Figura 43 | Metodología del paso 3. Validación del uso y manejo por el IEACN .....                                                                                  | 166 |
| Figura 44 | Uso validado por el estado actual de las coberturas naturales .....                                                                                     | 167 |

|           |                                                                                 |     |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 45 | Uso validado por amenazas naturales .....                                       | 169 |
| Figura 46 | Uso validado por conflictos presentes en los recursos naturales renovables..... | 171 |
| Figura 47 | Zonificación ambiental .....                                                    | 173 |
| Figura 48 | Vías 4G con licenciamiento ambiental.....                                       | 176 |
| Figura 49 | Proyectos en Desarrollo en el Territorio de la cuenca.....                      | 177 |
| Figura 50 | Títulos mineros en el territorio de la Cuenca .....                             | 179 |
| Figura 51 | Inclusión de licencias ambientales dentro de la zonificación ambiental .....    | 186 |
| Figura 52 | Zonificación ambiental final.....                                               | 187 |
| Figura 53 | Relación de escenarios .....                                                    | 190 |

## PRESENTACIÓN

El presente documento contempla el desarrollo de la fase prospectiva de la cuenca del río Juanambú, siendo esta cuenca estratégica para la población de los Municipios de Taminango, San Lorenzo, El Peñol, San Pedro de Cartago, El Tambo, Arboleda, Albán, El Tablón, Buesaco, La Florida, Nariño, Pasto, Tangua y San Bernardo, los cuales se encuentran dentro de la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional de Nariño (CORPONARIÑO). Los apartes metodológicos y técnicos obedecen a lo estipulado a Guía para la Formulación de Planes de Ordenación de Cuencas Hidrográficas, expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS).

La elaboración de la fase de prospectiva del Plan de Ordenación y Manejo de la cuenca del río Juanambú se enmarca en lo dispuesto en la Guía Metodológica para la Formulación de Planes de Ordenación y Manejo de cuencas Hidrográficas, la cual plantea el propósito de: *“(...) en la cual se diseñan los escenarios futuros del uso coordinado y sostenible del suelo, de las aguas, de la flora y de la fauna presente de la cuenca, y se definirá en un horizonte no menor a diez años el modelo de ordenación de la cuenca (...)”* (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014); en este sentido, se busca construir una visión compartida de futuro donde exista la convergencia de las visiones de los distintos actores sociales en un horizonte común a 2028.

El desarrollo de la Fase de Prospectiva es un resultado del cual han participado los actores de la cuenca del río Juanambú, dentro de un proceso de vinculación a componentes de las metodologías, estrategias y objetivos de desarrollo de la fase de diagnóstico, las cuales se vincularon para validar y complementar la estructuración de los escenarios tendenciales y prospectivos para los años posteriores a la adopción del ordenamiento, y construcción de una visión socio-ambiental para la cuenca del río Juanambú.

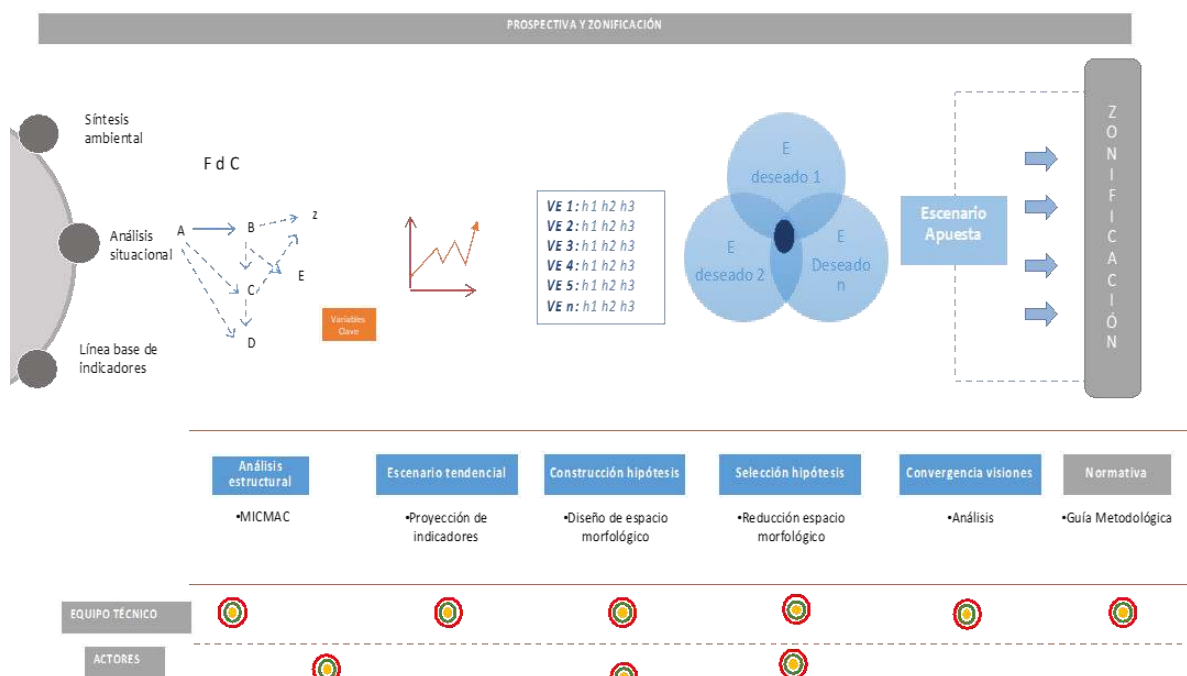
Para el cumplimiento de este propósito se abordó el futuro de la cuenca del río Juanambú bajo dos escuelas de los estudios de futuro: i) La escuela determinista, que permitió establecer el comportamiento tendencial del territorio bajo el supuesto de no implementación del POMCA y ii) La escuela voluntarista, donde se asume el futuro como un espacio de libertad que permite el diseño de una imagen deseada común, de tal forma que los resultados de esta Fase permitan orientar la zonificación ambiental y la fase subsiguiente de formulación.

# 1 METODOLOGÍA PARA LA ELABORACIÓN DE LA FASE PROSPECTIVA

A través del tiempo se han desarrollado métodos y estrategias con el fin de no dejar el futuro al azar. El método prospectivo es uno de los más destacados en este ámbito, lo anterior, porque se busca resaltar la importancia entre el futuro y la acción.

Para alcanzar estos escenarios se deben desarrollar los siguientes procesos: 1. El diseño de escenarios prospectivos a partir de los resultados del diagnóstico de la cuenca y bajo la metodología seleccionada; 2. La construcción de escenarios tendenciales a partir de los indicadores propuestos para el análisis prospectivo que hayan sido identificados y priorizados en la síntesis ambiental; 3. La construcción de escenarios deseados que corresponden a las propuestas de diferentes actores evidenciando sus necesidades e intereses en el desarrollo futuro de la cuenca y la construcción del escenario apuesta/zonificación ambiental (Ministerio del Medio Ambiente, 2014). De la siguiente figura, se desprenden los siguientes elementos que permitieron la construcción de la Fase de Prospectiva:

**Figura 1 Diseño metodológico de la fase de prospectiva del POMCA del Río Juanambú**

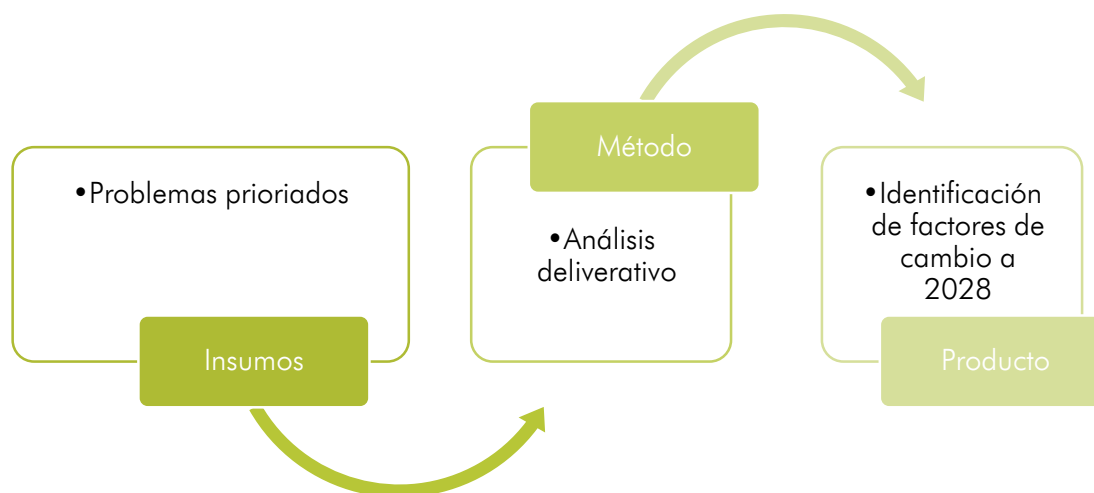


Fuente: Consorcio POMCA 2015 053

- **Fuentes**, la construcción de la Fase de Prospectiva del POMCA, se realizó con base en dos fuentes de información, a saber:
- Los insumos de entrada para la realización de la Fase de Prospectiva son los derivados de la Fase de Diagnóstico, en específico: Síntesis Ambiental, Análisis Situacional y Línea Base de Indicadores.

- Posteriormente, el diseño metodológico propuesto permitió la movilización de la inteligencia colectiva a través de la realización de talleres de prospectiva con los actores sociales y con el equipo técnico.
- **Factores de Cambio**, luego de realizar el análisis de los resultados de la síntesis ambiental, los actores sociales e institucionales clave de la Cuenca, se procedió a identificar los factores de cambio que afectarán la ordenación y manejo de la cuenca del río Juanambú en un horizonte de 10 años.

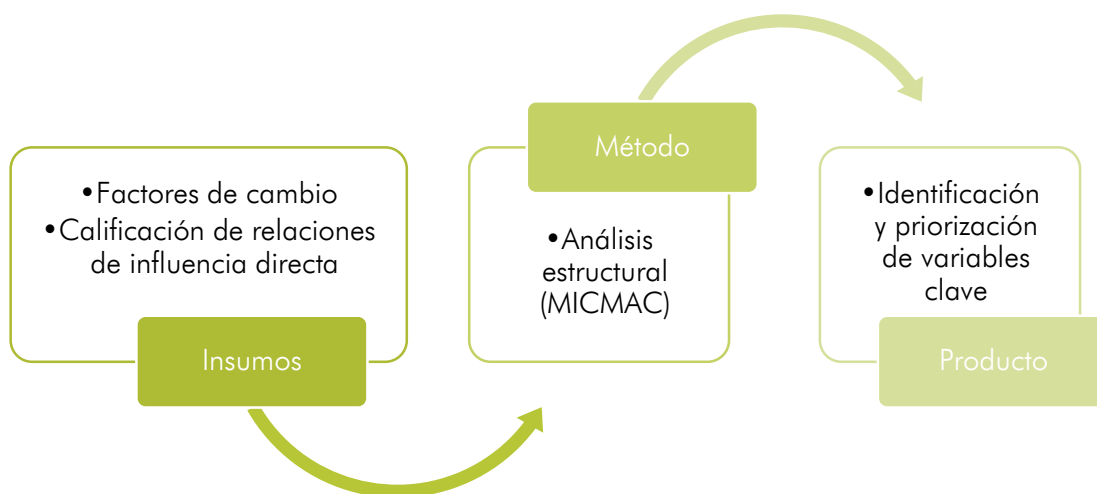
**Figura 2 Factores que afectarán la ordenación y manejo de la cuenca del río Juanambú**



Fuente: Consorcio POMCA 2015 053

- **Análisis estructural**, una vez se han identificado los factores de cambio de tipo exógeno y endógeno de la cuenca del río Juanambú, se procedió a analizarlos según su comportamiento como variables con la participación de 1, el Equipo Consultor, los actores sociales e institucionales que han participado en los distintos talleres de prospectiva. De este modo, a través del Análisis Estructural e implementación del software de prospectiva MICMAC, se identificó su comportamiento como motores y que explican la gran parte de los fenómenos que inciden en el Sistema cuenca.

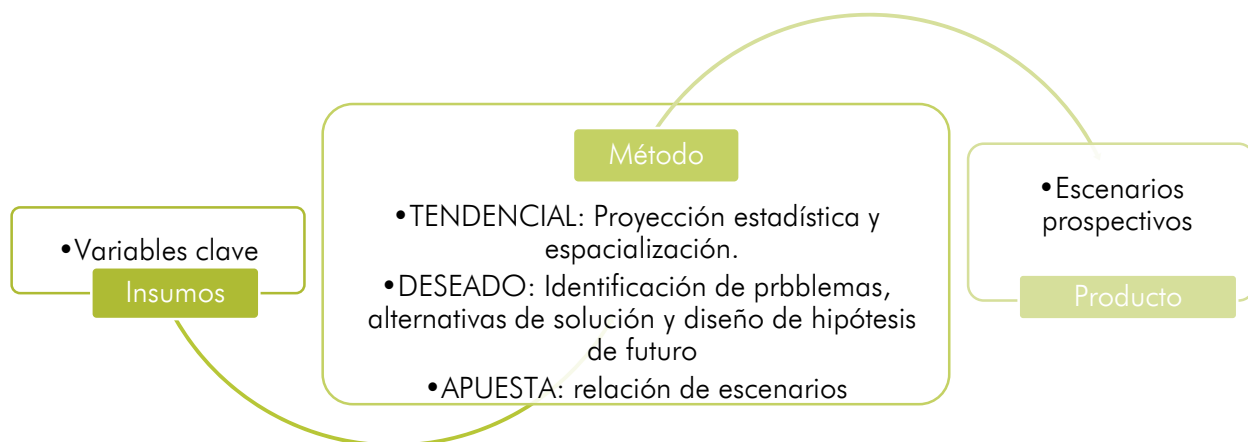
**Figura 3** Análisis Estructural e implementación del software de prospectiva MICMAC



Fuente: Consorcio POMCA 2015 053

- **Construcción de Escenarios**, una vez identificadas las variables clave de la cuenca del Río Juanambú, se procedió a construir las imágenes de futuro tendencial, deseado y apuesta con un horizonte a 2028.

**Figura 4** Proceso de construcción de imágenes de futuro tendencial



Fuente: Consorcio POMCA 2015 053

## 1.1 SELECCIÓN Y PRIORIZACIÓN DE VARIABLES CLAVE E INDICADORES

Teniendo como referencia los fenómenos de carácter endógeno y exógeno que determinan la ordenación y manejo de la cuenca del río Juanambú, se realizó el análisis de los resultados de la Fase de Diagnóstico y posteriormente, se procedió a movilizar la inteligencia colectiva bajo la comprensión sistémica de la cuenca en los talleres de prospektiva territorial. En este sentido, se identificaron un conjunto de diecisiete (17) Factores de Cambio que corresponden a los componentes biótico, físico, social, económico, político-administrativo, y funcional- territorial.

Para cada Factor se estableció su estado actual, de tal forma, que se logre articular la Fase de Prospectiva con la Fase previa de Diagnóstico, así que los factores de cambio corresponden directamente al conjunto de problemas priorizados en la síntesis ambiental

**Tabla 1 Descripción de factores de cambio**

| Recurso hídrico                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Definición:</b></p> <p>Este factor reúne los aspectos inherentes a la Oferta en términos de disponibilidad del recurso hídrico, la demanda en términos de necesidades para las actividades humanas, productivas, de soporte ambiental para los ecosistemas, y de su calidad en cuanto la concentración y características de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de las fuentes hídricas naturales. En relación con el Uso del Agua, este corresponde a la cantidad de agua utilizada por los diferentes sectores usuarios en un periodo de tiempo y en una unidad espacial de referencia en relación con la oferta hídrica superficial disponible para las mismas unidades de tiempo y espacio. Asimismo, al relacionarlo en el análisis estructural incluye tanto el recurso Hídrico Superficial como el recurso Hídrico Subterráneo (Consortio POMCA 2015 053).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <p><b>Estado actual:</b></p> <p><u>Calidad del agua: ICA:</u></p> <p>Año lluvioso: Se encuentra que, en los puntos de la parte alta de los afluentes muestreados, como lo son las bocatomas municipales, presentan buena calidad, sin embargo, el punto con peor calidad dentro de la cuenca es la del Río Pasto. En resumen, el 37% de los puntos está en estado Aceptable, el 44% en estado regular y un 19% en estado malo. La mayoría de los puntos se encuentran en un rango de regular a aceptable y en la categoría de mala solo se encuentran dos puntos sobre el Río Pasto y la Quebrada Miraflores.</p> <p>Año seco: En esta temporada se encuentra que los puntos de muestreo presentan en su mayoría una calidad mala y muy mala, a medida que se acerca al municipio de Pasto, los dos puntos de muestreo más lejanos de este centro poblado (Quebrada. Majagual y Quebrada. El Zorro) se encuentran con una clasificación buena.</p> <p><u>IACAL:</u></p> <p>Los resultados para año medio, se observa que la mayoría de la cuenca se encuentra en un nivel de riesgo muy alto de contaminación en especial por los vertimientos difusos que generan las actividades pecuarias en las subcuencas. En menor nivel de riesgo se encuentra la Quebrada Charguayaco, y Río Isaguí, los cuales pese a ser receptores de vertimientos urbanos tienen caudales de gran magnitud lo que mejora su capacidad de asimilación de contaminantes.</p> <p><u>Uso del agua (IUA):</u></p> <p>El Índice de Retención y Regulación Hídrica para las subcuencas del Río Juanambú, en general la cuenca presenta una Baja retención de la humedad con excepción de algunas subcuencas donde se presenta un Moderado indicador: Quebrada Charguayaco, Quebrada El Tambillo, Quebrada La Toma, Quebrada Tongosoy, Meneses, Río Buesaquito, Río Isagui, Tasajera, Dir. R. Juanambú entre R. Negro y Q. El Tambillo (md); y la subcuenca del Río Negro que presenta Alta retención y regulación de la humedad. A nivel de</p> |



microcuencas se encuentran ocho (8) unidades con Moderada retención de humedad y el restante presenta una condición Baja.

IVH:

Al analizar el compendio de subcuencas y microcuencas abastecedoras, teniendo en cuenta calificadores numéricos de 1 a 5, donde uno (1) es el respectivo a un IVH Muy Alto, y cinco (5) a un IVH Muy Bajo, se obtiene un valor de 2.45 para las subcuencas y 2.53 para las microcuencas abastecedoras, correspondiente a la franja IVH Media y Alta, con mayor tendencia a condiciones IVH Medias para las subcuencas y un IVH Alto para las microcuencas abastecedoras.

### Gestión del riesgo

**Definición:**

Según la Ley 1523 de 2013, la gestión del riesgo incluye el conocimiento, la reducción del riesgo y el manejo del Desastre. Recordando que, a pesar de ser visto de manera integral, los alcances del POMCA por ser un instrumento de ordenación de los Recursos Naturales se focaliza en acciones para el conocimiento y la reducción, según el artículo 31 de la citada ley.

**Estado actual:**

En la Cuenca se presentan cuatro (4) tipos de amenazas naturales, Incendios, Inundaciones, Avenidas Torrenciales y movimientos en masa, que ponen en riesgo la infraestructura, las vidas humanas y la estructura ecológica de la Cuenca.

Cabe aclarar que las amenaza por incendios en Colombia, son en su mayoría por causas sociales-antrópicas, dado que no se presentan condiciones climáticas que incentiven la ignición de las coberturas vegetales. Más bien en el país, sobresalen las quemas indiscriminadas, inadecuado manejo de residuos sólidos, entre otras, que provocan fuego. La alta presencia de avenidas torrenciales y movimientos en masa, alude a las características de relieve y climáticas de la Cuenca.

En específico, se encuentran en categoría de amenaza alta:

- Avenida Torrencial: 28.169,95 ha (13,5% del área de la Cuenca).
- Incendios: 59.414,31ha (28,4% del área de la Cuenca).
- Inundaciones: 4.765,38 ha (2.3% del área de la Cuenca).
- Movimientos en Masa: 88.587,88 ha (42,4% del área de la Cuenca).

### Biodiversidad y servicios ecosistémicos

**Definición:**

La biodiversidad se define como “la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas” (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible- Instituto Alexander Von Humboldt, 2012).

Como servicios ecosistémicos, se encuentran aquellos procesos y funciones de los ecosistemas que son percibidos por el humano como un beneficio (de tipo ecológico, cultural o económico) directo o indirecto. Incluyen aquellos de aprovisionamiento, como comida y agua; servicios de regulación, como la regulación de las inundaciones, sequías, degradación del terreno y enfermedades; servicios de sustento como la formación del sustrato y el reciclaje de los nutrientes; y servicios culturales, ya sean recreacionales, espirituales, religiosos u otros beneficios no materiales, los servicios ecosistémicos se clasigican en (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible- Instituto Alexander Von Humboldt, 2012):

**Servicios ecosistémicos culturales:** Beneficios no materiales obtenidos de los ecosistemas, a través del enriquecimiento espiritual, el desarrollo cognitivo, la reflexión, la recreación y las experiencias estéticas.

**Servicios ecosistémicos de aprovisionamiento:** Bienes y productos que se obtienen de los ecosistemas, como alimentos, fibras, madera, agua y recursos genéticos.



**Servicios ecosistémicos de regulación:** Beneficios resultantes de la regulación de los procesos ecosistémicos, incluyendo el mantenimiento de la calidad del aire, la regulación del clima, el control de la erosión, el control de enfermedades humanas y la purificación del agua.

**Servicios ecosistémicos de soporte:** Servicios y procesos ecológicos necesarios para el aprovisionamiento y existencia de los demás servicios ecosistémicos, entre estos se incluyen, la producción primaria, la formación del suelo y el ciclo de nutrientes, entre otros.

#### Estado actual:

**TCCN:** El crecimiento de los bosques naturales ha tendido a disminuir, sin embargo, en la cuenca de Juanambú el bosque abierto es la única cobertura que presenta dicha tendencia con una disminución baja, por su parte los bosques densos, bosques fragmentados y bosques de galería y riparios presentaron un aumento bajo durante el periodo evaluado<sup>1</sup>. El Mosaico de cultivos, el Mosaico de Pastos y cultivos, el Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales y el Mosaico de pastos con espacios naturales, son áreas agrícolas heterogéneas que presentaron una disminución baja en la cuenca. Los ríos y arbustos y matorrales mostraron el mismo comportamiento. Las tierras desnudas y degradadas desprovistas de vegetación y el tejido urbano continuo presentaron un aumento bajo en el área de la cuenca, por su parte el tejido urbano discontinuo presentó un aumento medio, lo anterior posiblemente debido a procesos tanto naturales como antrópicos de erosión y degradación intensa. Finalmente, los herbazales y pastos presentaron un aumento bajo, debido posiblemente al aumento y la expansión de pastizales para producción ganadera y la implementación de sistemas agroforestales en la cuenca de Juanambú.

**IVR:** En la cuenca del río Juanambú, los bosques densos han aumentado al igual que los arbustales en pequeños porcentajes, para el bosque fragmentado el IVR es mayor o igual a 70%, es decir, este bosque ha pasado de 9.864,14 has a 11.955,81 has. Para los bosques abiertos, arbustales, herbazales y bosques densos, tienen un IVR inferior, lo cual indica su disminución en áreas dentro de la cuenca, cambios pequeños que no alertan su estado, pues su IVR indica que no ha sido transformado o escasamente transformado.

**IF:** Como análisis general se puede determinar que la fragmentación en la cuenca tiende a ser Poca, con algunas zonas de fragmentación Moderada y pocas zonas con grados de fragmentación fuerte. Para las áreas de la parte inferior de la cuenca y algunas de la parte superior se establece una fragmentación mínima debido a que no existen coberturas sensibles.

A continuación, se presentan otros indicadores de estado relacionados:

#### Estado Actual de las Coberturas Naturales:

En la cuenca la mayor concentración de áreas naturales se localiza en la categoría de “conservadas” con 116319,70 hectáreas que representan el 55,69 % del área total de la cuenca, luego se encuentra la categoría de “Medianamente transformadas” con el 0,59% y por último las áreas catalogadas como “transformadas” con el 0,001% de la cuenca.

#### Áreas restauradas en Cuencas Abastecedoras:

Las cuencas abastecedoras con mayor grado de sistemas forestales protectores son Río Negro (84%), seguido por el río Cascabel (76%). En tercer lugar, se encuentran las subcuencas Qda. El Tambillo (64%) y Guaracayaco (59%). Por otro lado, las subcuencas con mayor porcentaje de bosques a conservar, dado su alta intervención por cultivos en expansión, son directos al río Juanambú entre Qda. La Herradura- Qda. Hueco la Vega (97%) así como directos al río Juanambú entre Qda. Hueco la Vega – Río Patía (96%). La principal causa de este deterioro se atribuye a las actividades productivas, las cuales ejercen presión sobre la vegetación natural y por ende deberá limitarse, dada la importancia de conservación que debe realizarse sobre los relictos de bosque, que son soporte de diversidad de especies de fauna y flora y son fuente importante de servicios ecosistémicos para las comunidades de la región.

Sin embargo, existen Subcuencas abastecedoras que no cuentan con sistemas forestales protectores como es Directos al río Juanambú entre Qda. Hueco la Vega –Río Patía, así como directos al río Juanambú entre Qda. Saraconcho – Qda. Charguayaco.

#### Áreas Protegidas SINAP:

<sup>1</sup> r de cobertura de la tierra actual y mapa de cobertura de la tierra. Para ellos se tomó de referencia imágenes del año 2002 y 2016.



Se encuentra que el 1,42% de la Cuenca, representadas en 2.984,67 hectáreas, tiene presencia de ecosistemas del SINAP y RUNAP. Dentro de las que se encuentra el complejo volcánico Doña Juana Cascabel, siendo la de mayor área en la cuenca, que bajo la resolución 0485 del 21 de marzo del 2007 declara, reserva alíndera y salvaguarda el patrimonio cultural y natural de la Nación, de importancia ecológica, de carácter nacional. Otro sistema eco sistémico es el Santuario de Fauna y Flora Galeras, que bajo la resolución 52 del 22 de marzo de 1985, reserva, alinda y declara la conservación y protección de dicho ecosistema, dados sus valores sobresalientes de fauna y flora, perpetuar su estado natural, las muestras significativas de comunidades bióticas, regiones fisiográficas, unidades biogeográficas, recursos genéticos y especies silvestres amenazas de extinción y proteger ejemplares de fenómenos naturales, culturales, históricos y otros de interés internacional.

La laguna la Cocha cerro Patascoy, declarada bajo la resolución 05 del 24 de febrero de 1971 como reserva forestal protectora y de interés general, dada las condiciones de pobreza forestal y la presencia masiva de actividades agropecuarias en áreas circundantes a la laguna y al cerro. Así mismo se encuentra la reserva forestal protectora de la Hoya hidrográfica del río Bobo y Buesaquillo, bajo la resolución 09 del 19 de mayo de 1943.

Por otro lado, se recalca la participación de la Reserva de la sociedad civil El Rincón, bajo la resolución 0163 del 6 de diciembre de 2006, dada la importancia del fragmento de bosque andino para la protección de especies de fauna y flora.

#### **Porcentaje de áreas de ecosistemas estratégicos:**

Los ecosistemas estratégicos abarcan el 47,45% de la Cuenca, es decir 95.138,01 hectáreas. Dentro de los que se encuentran áreas del SINAP, RAMSAR, Reservas forestales, Áreas de importancia ambiental, y ecosistemas estratégicos como paramos, humedales, bosques.

#### **Porcentaje de áreas con otra estrategia de conservación del nivel internacional, nacional, regional y local:**

La presencia del área con distinción internacional RAMSAR, Laguna de la cocha declarada mediante el Decreto 813 de 2014, con cerca de 993.184,81 Ha, está presente en varios municipios del sur del departamento de Nariño, sin embargo, no están dentro de la jurisdicción del límite de la cuenca, así entonces no hará parte de la zonificación ecosistémica de la misma.

Para la cuenca del río Juanambú, se evidencia la presencia áreas con distinción internacional RAMSAR, entre las cuales se destaca Laguna de La Cocha, la cual fue declarada mediante Decreto 813 de 2014, con cerca de 40033 Ha (Revisada en <https://rsis.ramsar.org>), de igual manera revisada la base de datos del IAVH y las bases de Bird life international, para esta cuenca se identifica la presencia de 2 AICAS, las cuales son: el Santuario de Fauna y Flora Galeras, La laguna la Cocha (<http://www.birdlife.org>).

### **Variabilidad y cambio climático**

#### **Definición:**

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) en su Artículo 1, lo define como 'un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables'. La CMNUCC distingue entre 'cambio climático' atribuido a actividades humanas que alteran la composición atmosférica y 'variabilidad climática' atribuida a causas naturales (CMNUCC, 1994).

#### **Estado actual:**

Áreas expuestas a fenómenos de variabilidad climática, por aumento en la temperatura promedio y cambios en la distribución de la precipitación. La disminución de la diversidad vegetal se debe a una serie de factores inducidos por la actividad humana, como el cambio climático, la transformación y pérdida de hábitats, la sobreexplotación, la introducción de especies exóticas invasoras y la contaminación. Evitar la desaparición de esta gran cantidad vital de riqueza biológica es uno de los grandes retos para la comunidad global: detener la destrucción de la diversidad de plantas es esencial para garantizar las necesidades presentes y futuras de la humanidad. Si esta pérdida no se detiene, podemos perder una gran cantidad de oportunidades para el desarrollo de nuevas soluciones a los problemas económicos, ambientales, de salud e industriales en el futuro (Humboldt 2001). En este sentido, es fundamental para la Cuenca del Río Juanambú implementar estrategias y medidas de adaptación y mitigación al cambio climático en armonía con las políticas nacionales y sectoriales.



Se cuenta con acciones alineadas con las estrategias vigentes del nivel nacional, tanto para adaptación como para mitigación: Plan Nacional de Adaptabilidad al Cambio Climático, Estrategia de Desarrollo Bajo en Carbono y ENRED+

### Uso del suelo

#### Definición:

Este aspecto incluye todas las actividades que se desarrollan sobre la capa superficial de la cuenca, el cual incluye no solamente los usos adecuados a partir de su capacidad agrológica sino las actividades productivas y de explotación del mismo. Está relacionado con las políticas y el cumplimiento de los usos y regulaciones del mismo, así como las actividades naturales y antrópicas con fines de aprovechamiento de su oferta ambiental (Consortio POMCA 2015 053, 2018).

#### Estado actual:

Los resultados obtenidos que más de la mitad del territorio presenta conflictos de subutilización (103.004,21 ha), en tres niveles Ligero ocupa el 1,43% (2.985,84 ha), Moderado 5,93% (12.389,81) y Severo 41,96% (87.628,55) del territorio. Para el caso de la sobreutilización, se presenta en el 18,71% (39.068,63 ha) del territorio, en tres niveles Ligero (22.116,97 ha) 10,59%, Moderado (5.372,56 ha) 2,57% y Severo (11.579 ha) 5,54% del territorio. Para lo cual el 28,80% (60.147,62 ha) del territorio se encuentra en condiciones de uso adecuadas que mantienen un ciclo ecosistémico sostenible. Estos porcentajes permiten ser base de la toma de decisiones posteriores al interior de la Cuenca, ya que de allí complementa la información acerca de las limitaciones y potencialidades de la Cuencas. Además, se presentan áreas sin conflicto, abarcando 959,52 ha (0,46%). Se precisa, que en relación con el Uso del Suelo, se presentan en la Cuenca prácticas convencionales de producción que generan deterioro en el recurso suelo relacionadas con la baja capacidad productiva, dado que se presentan factores relacionados con los procesos erosivos, la compactación y la salinización, consecuencia de inadecuadas prácticas agropecuarias, disminución de la fertilidad y por tanto, bajo rendimiento de cultivos agrícolas.

### Residuos sólidos

#### Definición:

Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento principalmente sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios.

En atención al presenta análisis e hace especial énfasis a los RESPEL el cual se define como aquel residuo o desecho que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radiactivas, puede causar riesgos, daños o efectos no deseados, directos e indirectos, a la salud humana y el ambiente. Así mismo, se considerará residuo peligroso los empaques, envases y embalajes que estuvieron en contacto con ellos (Consortio POMCA 2015 053, 2018).

#### Estado actual:

La amenaza por incendios en Colombia, son en su mayoría por causas sociales-antrópicas, dado que no se presentan condiciones climáticas que incentiven la ignición de las coberturas vegetales. Más bien en el país, sobresalen las quemadas indiscriminadas, inadecuado manejo de residuos sólidos, entre otras, que provocan fuego.

En específico, para la Cuenca del Río Juanambú se encuentra que:

A 2016 de los 15 municipios de la cuenca, 10 cuentan con su PGIRS actualizado bajo el Decreto 1077 de 2015 y a 2017 según seguimiento al PGAR, los 15 municipios ya lo habían actualizado.

Igualmente, a 2015, 13 de los 15 municipios de la Cuenca, disponen los residuos en el Relleno Sanitario de Antanas y los municipios de San Bernanrdo y y San Pedro de Cargado cuentan con relleno sanitario propio.

A continuación, se presenta la síntesis del estado actual por municipios para Residuos Generados (Ton/ha), Residuos dispuestos adecuadamente (Ton/ha) y Residuos aprovechados (Ton/ha) según información suministrada por CORPONARIÑO.



| MUNICIPIOS DE LA CUENCA | RESIDUOS GENERADOS<br>(Ton/año) | RESIDUOS DISPUESTOS<br>ADECUADAMENTE<br>(Ton/año) | RESIDUOS APROVECHADOS<br>(Ton/año) |
|-------------------------|---------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------|
|                         | Año 2017                        | Año 2017                                          | Año 2017                           |
| ARBOLEDA                | 231                             | 231                                               | 0                                  |
| BUESACO                 | 1.322                           | 1.322                                             | 0                                  |
| CHACHAGÜI               | 1.151                           | 1.151                                             | 0                                  |
| EL TAMBO                | 925                             | 925                                               | 0                                  |
| LA FLORIDA              | 441                             | 441                                               | 0                                  |
| NARIÑO                  | 202                             | 202                                               | 0                                  |
| PASTO                   | 98.048                          | 98.048                                            | 0                                  |
| SAN BERNARDO            | 206                             | 180                                               | 26                                 |
| SAN LORENZO             | 578                             | 578                                               | 0                                  |
| SAN PEDRO DE CARTAGO    | 450                             | 441                                               | 9                                  |
| TAMINANGO               | 1.517                           | 1.517                                             | 0                                  |
| TANGUA                  | 360                             | 360                                               | 0                                  |
| <b>TOTAL</b>            | <b>105.429</b>                  | <b>105.395</b>                                    | <b>35</b>                          |

#### Actividades económicas

##### Definición:

En el consenso del ejercicio prospectivo, hace referencia a todas las actividades productivas del sector primario, secundario y terciario desarrolladas sobre la cuenca. Se puede citar las actividades agropecuarias, de transformación y comerciales que generan cambios en los recursos naturales, la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos.

##### Estado actual:

Para calcular las áreas del sector terciario de la economía se tomaron las áreas correspondientes a los tejidos urbanos continuos y discontinuos que es donde se establecen principalmente las actividades de bienes y servicios, siendo este el de menor porcentaje de ocupación en la Cuenca según la información del diagnóstico del POMCA del Río Juanambú.

Así mismo, se encuentra que el sector primario y secundario son los que predominan en la Cuenca, en un 37% y 46% respectivamente. El sector secundario se caracteriza por sistemas forestales y el sector primario por mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales. Sin embargo, el sector terciario es el que mayor aporte en MM pesos realiza con un 52,6%, seguido por el sector secundario (18,7%) y por el primario (5,9%), esto determina que la Cuenca presente un retraso de desarrollo, lo que permite que se genere gran inversión sobre el sector terciario de la economía.



En relación con la Seguridad Alimentaria<sup>2</sup>, para 7 municipios de la Cuenca entre el 40% y 30% de los productos de la canasta básica familiar se producen en el sector rural de estos municipios. Otros de estos 3 municipios se encuentran en la categoría moderada, lo que significa que se produce entre el 25 y 30% de los productos de la canasta familiar en la región. Los municipios de San P de Cartago, Buesaco y El Tambo presentan una alta seguridad alimentaria, que garantiza el autoabastecimiento de los productos básicos en estos municipios. Por su parte el único municipio que presenta una seguridad alimentaria baja es el tablón, lo que estaría generando una dependencia alimentaria a otros municipios de la región.

### Educación ambiental

#### Definición:

Educación ambiental: Es considerada como el proceso que le permite al individuo comprender las relaciones de interdependencia con su entorno, a partir del conocimiento reflexivo y crítico de su realidad biofísica, social, política, económica y cultural para que, a partir de la apropiación de la realidad concreta, se puedan generar en él y en su comunidad actitudes de valoración y respeto por el ambiente (Política Nacional de educación Ambiental, 2002).

#### Estado actual:

Los municipios tienen el poder e influencia de diseñar y promulgar la educación ambiental, sin embargo, estas actividades aún no son implementadas en sus planes de gestión ambiental, los cuales son deficientes o no existen. El 93% de los municipios perteneciente a la Cuenca cuentan con un comité de educación ambiental (Pasto, Nariño, La Florida, El Tambo, El Peñol, Tangua, San Lorenzo, Chachagüí, Alban, El Tablón, San Bernardo, Taminango, San pedro de Cartago y Buesaco), el único municipio que no cuenta con un Comité es Arboleda. Con relación a los Planes de Educación Ambiental, el 47% de los municipios de la Cuenca cuentan con este instrumento: Pasto, Buesaco, Chachagüí, El Tambo, San Bernardo, San Lorenzo, San Pedro de Cartago.

A causa de la insuficiente educación ambiental se han venido presentando problemas ambientales como la contaminación del recurso hídrico, la alteración de la biodiversidad y la afectación a los suelos de la cuenca. El sector doméstico y la baja incorporación de buenas prácticas en el sector agropecuario, han contaminando tanto las fuentes hídricas como el suelo, ya que los agricultores no cuentan con educación ambiental adecuada para el manejo de los residuos químicos como lo son los empaques de agroquímicos.

Según el Plan de Gestión Ambiental Regional 2016-2036, se encuentra que para los 14 municipios con presencia en la Cuenca del Río Juanambú, se encuentra un total de 116 Instituciones Educativas, de las cuales 72 que corresponden al 62,07% del total de las instituciones. Así mismo, se encuentra que 12 de los 14 municipios cuentan con Comités de Educación Ambiental y 7 cuentan con Planes de Educación Ambiental formulados, según:

| MUNICIPIO | INSTITUCIONES EDUCATIVAS | INSTITUCIONES EDUCATIVAS CON PRAE | COMITÉS DE EDUCACIÓN AMBIENTAL |    | PLANES DE EDUCACIÓN AMBIENTAL FORMULADOS |    |
|-----------|--------------------------|-----------------------------------|--------------------------------|----|------------------------------------------|----|
|           |                          |                                   | SI                             | NO | SI                                       | NO |
| Albán     | 3                        | 2                                 | X                              |    |                                          | X  |
| Arboleda  | 1                        |                                   |                                | X  |                                          | X  |
| Buesaco   | 8                        | 3                                 | X                              |    | X                                        |    |
| Chachagui | 2                        | 2                                 | X                              |    | X                                        |    |
| El Tablón | 4                        | 4                                 | X                              |    |                                          | X  |
| El Tambo  | 3                        | 3                                 | X                              |    | X                                        |    |

<sup>2</sup> PCBA (Productos de la Canasta Básica Alimentaria) y CBA (Canasta Básica Alimentaria) fueron tomadas de información del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural del año 2014, así como con toma de información en Campo sobre los productos de la canasta básica.



|                  |     |    |    |   |   |   |
|------------------|-----|----|----|---|---|---|
| San Bernardo     | 2   |    | X  |   | X |   |
| San Lorenzo      | 7   |    | X  |   | X |   |
| San P de Cartago | 2   |    | X  |   | X |   |
| Taminango        | 6   |    | X  |   |   | X |
| La Florida       | 5   | 5  |    | X |   | X |
| Nariño           | 1   | 1  | X  |   |   | X |
| Pasto            | 68  | 52 | X  |   | X |   |
| Tangua           | 4   |    | X  |   |   | X |
| TOTAL            | 116 | 72 | 12 | 2 | 7 | 7 |

**Investigación****Definición:**

El conocimiento de la naturaleza es la base fundamental para el desarrollo de políticas, acciones y actividades, así como la gestión de los recursos naturales. Esta investigación incluye la instrumentación, los procedimientos, la experticia de los profesionales y la transferencia efectiva de los resultados propendiendo a la solución de los problemas ambientales que caracterizan la cuenca.

**Estado actual:**

Insuficiente investigación y apropiación social del conocimiento, lo cual se traduce en que los estudios realizados ya sea de manera directa por la autoridad ambiental, universidades, instituciones públicas e institutos de investigación necesitan apoyo para realizar análisis de mayor profundidad, adquiriendo técnicas, equipos y monitoreo constantes, así como poder ser difundidas a través de estrategias de transferencia del conocimiento y de la Educación Ambiental, de tal forma, que se cuente con acciones interinstitucionales e interculturales en el marco de proceso de educación formal, no formal e informal.

**Instrumentos de planificación****Definición:**

Refiere a los mecanismos de implementación, vigencia y articulación de los actores y de la política pública sectorial de orden nacional, regional y local que propenden por la planificación y la gestión ambiental de los recursos naturales renovables; así mismo, al analizar los instrumentos de planificación se requiere establecer alineación de las distintas vigencias y la adecuada articulación de los actores responsables de su formulación y ejecución.

**Estado actual:**

Existe un déficit en los municipios que no cumplen con la normatividad ambiental municipal con respecto a los instrumentos de planeación que deben formularse, actualizarse e implementarse. Se requiere que los municipios actualicen su plan o esquema de ordenamiento territorial. Según el Plan de Gestión Ambiental Regional 2016-2036 ninguno de los municipios de la Cuenca del Río Juanambú se encuentra realizando revisión, ajuste o formulación de sus PBOT, POT o EOT.

Así mismo, el PGAR establece que:

*"La principal limitación en este sentido, es la carencia de ejercicios de planificación que consideren el largo plazo tanto a nivel de la institucionalidad pública como del sector privado y que, además incorporen el medio ambiente y los recursos naturales. En términos generales, se conoce que es escasa la disposición y capacidad de contribuir al financiamiento de la gestión ambiental, incluso en el corto y mediano plazo. En esta medida, es fundamental que los instrumentos de planificación, Plan de Desarrollo Departamental, Planes de Desarrollo Municipal, Plan de Acción de CORPONARIÑO, Planes de Manejo de Parques, Planes Institucionales, Planes de Vida de Comunidades Indígenas, Planes de Manejo de Consejos Comunitarios, etc., estén en completa articulación con el PGAR, para así avanzar en la construcción de argumentos técnicos y financieros,*



*congruentes con la demanda de los ciudadanos, organizaciones y gremios respecto de recursos naturales en condiciones de calidad, y oferta de los bienes y servicios ambientales.*

*(...) El Plan de Desarrollo Departamental 2016 – 2019 en virtud de los principios de coordinación, concurrencia y subsidiariedad, identificó tres propósitos comunes alrededor de los cuales se encuentra articulando sus esfuerzos desde los distintos niveles de gobierno: Paz Territorial con Equidad Social, Crecimiento e Innovación Verde e Integración Regional, y en los que coinciden tanto la agenda internacional establecida en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), el gobierno nacional, el departamental, los municipales, las organizaciones étnico-territoriales y la ciudadanía, que definen lineamientos estratégicos para la construcción de escenarios para el buen vivir en el departamento de Nariño”.*

En específico, bajo el decreto 1729 la subzona hidrográfica del río Juanambú se declaró en ordenación el 24 de mayo de 2011 mediante Acuerdo No. 002, a partir de lo cual se venía gestionando el proceso metodológico y los recursos requeridos para la formulación de su POMCA, al entrar en vigencia el Decreto 1640 de 2012 que establecía que los POMCAS debían elaborarse de acuerdo con la GUÍA que emita el MADS se quedó a la espera de la misma, posteriormente bajo los lineamientos establecidos en el Decreto 1076 de 2015 se enfatizó en el nuevo enfoque de la incorporación del componente de gestión del riesgo, haciendo énfasis en el conocimiento y reducción del riesgo que pueda afectar las condiciones físico-bióticas y socioeconómicas en la cuenca, incluyendo condiciones de variabilidad climática y eventos hidrometeorológicos extremos; considerando para dicha incorporación lo estipulado en la ley 1523 de 2012 que adoptó la política nacional de gestión del riesgo de desastres.

#### Articulación comunitaria e interinstitucional

##### Definición:

En el marco del POMCA, se refiere al proceso para la gestión integral del agua que promueve la participación activa e incluyente de los diferentes actores sociales en las decisiones y que articula múltiples culturas, saberes e instrumentos normativos formales y no formales, a diferentes escalas espacio-temporales, en contextos socio-políticos, económicos y ecológicos específicos (IDEA, 2013).

##### Estado actual:

Desarticulación entre instituciones gubernamentales y de estas con la comunidad para alcanzar un desarrollo integral y un crecimiento económico con principios de sostenibilidad ambiental. Pese a los esfuerzos de las autoridades ambientales (CORPONARIÑO y PNN) dentro de su competencia; así, en el territorio se evidencian acciones de otras instituciones que generan importantes impactos en torno a la ordenación y manejo de la Cuenca.

#### Política pública y normatividad ambiental

##### Definición:

Se refiere a la constante emisión, actualización o reformulación de la política ambiental nacional que incluye además de la normatividad vigente, los instrumentos de política (planes, programas, estrategias, políticas, documentos CONPES, entre otros), que en ocasiones no consultan las realidades regionales o que implican reprocesos en el ordenamiento de las cuencas hidrográficas o en la implementación de los POMCAS.

##### Estado actual:

Esta es una de las principales determinantes de la Cuenca del Río Juanambú, toda vez que el cambio políticas públicas de orden nacional incide directamente en la implementación de la normatividad ambiental y por tanto, en los procesos y procedimientos que coadyuvan a la ordenación y manejo de la cuenca.

En relación con la Política Ambiental Nacional, se presenta que su constante emisión, actualización o reformulación implica reprocesos en el ordenamiento de las cuencas hidrográficas o en la implementación de los POMCAS. Bajo el decreto 1729 la subzona hidrográfica del Río Juanambú se declaró en ordenación el 24 de mayo de 2011 mediante el Acuerdo No. 002, a partir de lo cual se venía gestionando el proceso metodológico y los recursos requeridos para la formulación de su POMCA.

Con la entrada en vigencia del Decreto 1640 de 2012 que establecía que los POMCA debían elaborarse de acuerdo con la Guía que emite el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Territorial, bajo los lineamientos

establecidos en el Decreto 1076 de 2015 se enfatizó en el nuevo enfoque de la incorporación del componente de gestión del riesgo, haciendo énfasis en el conocimiento y reducción del riesgo que puede afectar las condiciones físico-bióticas y socioeconómicas en la Cuenca del Río Juanambú, incluyendo condiciones de variabilidad climática y eventos hidrometeorológicos extremos, así mismo, se considera para dicha incorporación lo estipulado en la Ley 1523 de 2012 que adoptó la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.

### Prácticas culturales

#### Definición:

Incluye caza y pesca de fauna, uso de flora para alimentación y practicas culturales tradicionales relacionadas con las prácticas agropecuarias y sostenimiento de actividades pecuarias; incluye también, las prácticas actuales que no necesariamente obedecen a acciones desarrolladas bajo estándares del conocimiento científico actual o incorporación de buenas prácticas de manejo.

#### Estado actual:

Actualmente, se encuentra que la fauna es un insumo económico, alimenticio, recreativo y cultural de la población indígena y rural, condiciones socioeconómicas que obligaban a los indígenas a buscar otras opciones por fuera de los resguardos por la poca disponibilidad de tierras cultivables en el Valle de Atrís.

En específico, se encuentra que como resultado de la no incorporación de Buenas Prácticas Agropecuarias (BPA) y Buenas Prácticas Pecuarias (BPP), se han desarrollado y apropiado prácticas culturales que inciden en la calidad de los recursos naturales, estas prácticas se relacionan con la quema de residuos de las cosechas, utilización de agroquímicos, inadecuada disposición de empaques, inadecuada utilización del suelo en el proceso de siembras, predominancia de actividades de ganadería extensiva, entre otras acciones que han generado suelos erosionados, recurso hídrico contaminado, entre otros.

### Relaciones funcionales

#### Definición:

Esta se define como la relación en término de aprovisionamiento, movilización, transferencia y uso de recursos naturales para satisfacer las necesidades de bienes y servicios de las poblaciones en donde los Polos Atractores, en este caso las centralidades urbanas, generan movimiento de dichos recursos, generando codependencias en términos de generación de economías locales y regionales, así como dinámicas sociales intracuenca (Consortio POMCA 2015 053, 2018).

#### Estado actual:

La clasificación funcional a partir de estas características y niveles jerárquicos de los municipios, en donde se identifica a Pasto, como centro de relevo principal, quien cumple la función predominante económica de impacto subregional con apoyo financiero, servicios administrativos, comerciales y sociales. Este polo atractor es característico de ser receptor de población, concentrándola sobre sí, brindando un espacio geográfico propicio para el desarrollo de las mismas, esto a nivel espacial se evidencia en los escenarios tendenciales propuestos, dado que su expansión urbana presenta un mayor crecimiento que los otros centros urbanos de la Cuenca.

### Desertización

#### Definición:

Según el Plan de Acción del Plan Nacional de Luchas Contra la Desertificación y la Sequía en Colombia, se define como “reducción o pérdida de la productividad biológica o económica del sistema bioproductivo terrestre compuesto por el suelo, la vegetación, otros componentes de la biota y los procesos hidrológicos y ecológicos, especialmente en los ecosistemas de las zonas secas, debido a los sistemas de utilización de la tierra o por un proceso o una combinación de procesos, incluidos los resultantes de actividades humanas y factores climáticos.

Para el POMCA del Río Juanambú, refiere a la pérdida natural o acelerada de la humedad de los suelos a causa natural o por la intervención del hombre donde se ve afectada la fertilidad y estabilidad de la capa orgánica del suelo.



#### Estado actual:

Con base en el mapa de coberturas de la tierra se establecieron las áreas quemadas, estas corresponden a 215,75 ha, cerca del 0.10% de área de la cuenca, y también áreas con tierras desnudas y degradadas, en donde se pueden estar presentando procesos de desertización por la falta de cobertura vegetal que proteja al suelo de los efectos de la erosión hídrica, estas son alrededor de 4828,11 ha, el 2% del área total de la Cuenca.

#### Recursos financieros

#### Definición:

En el desarrollo de las políticas de intervención en la gestión ambiental, las autoridades municipales y COPORNARIÑO cuentan con limitaciones en recursos para el cumplimiento de las metas de sus instrumentos de gestión y planificación.

#### Estado actual:

Buscar fuentes de financiamiento a nivel local y departamental para el funcionamiento y la organización de los consejos que se creen es un imperativo. Así mismo, los recursos financieros buscan generar alianzas y gestión de recursos a nivel local, departamental, nacional e internacional para la implementación del POMCA, lo que garantizará el cumplimiento de lo propuesto en su Fase de Formulación.

#### Conflicto Armado y Cultivos Ilícitos

#### Definición:

El conflicto armado interno en Colombia es una guerra asimétrica de baja intensidad que se desarrolla en Colombia desde la década de 1960 hasta la actualidad. Los principales actores involucrados han sido en un comienzo el Estado colombiano y las guerrillas de extrema izquierda, sumándose décadas después los grupos paramilitares de extrema derecha, los carteles de la droga y las bandas criminales. (artículo de Arturo Wallace (24 de julio de 2013). BBC, ed. Colombia le pone números a su conflicto armado). Los cultivos e uso ilícito hacen referencia a aquellas plantaciones que son destinadas a la fabricación y posterior distribución para el consumo de drogas ilegales, prohibidas o ilícitas.

Para este ejercicio el equipo técnico se enfocó hacia los temas relacionados con el acceso a las zonas conflictivas a causa del desarrollo de la economía ilegal de los cultivos ilícitos y los grupos armados en torno a ellos, incompatibles con la acción de seguimiento y protección de la Autoridad Ambiental.

#### Estado actual:

Esta variable fue identificada por el equipo técnico y los actores clave como importante en la región ya que, en el último reporte de la ONUDC, Nariño es uno de los departamentos más afectados a causa de los cultivos ilícitos, aunque en la Cuenca, se presenta una concentración o densidad de cultivos escasa en el Noroccidente de la Cuenca (ver Mapa 6, Monitoreo de territorios afectados por cultivos ilícitos 2016-ONUDC). Sin embargo, la presencia de cultivos de uso ilícito, y el sistema ilegal de protección de los mismos que atenúan el conflicto armado interno, es también una de las causas del conflicto por uso y manejo del recurso suelo. Asimismo, la presencia de grupos del conflicto armado impide una acción contundente en términos de protección y restauración ambiental en dichas áreas.

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053

### 1.1.1 Análisis Estructural De La Cuenca Del Río Juanambú

Con el propósito de realizar la selección y priorización de variables clave, se procedió a tomar los diecisiete (17) Factores de Cambio descritos y concertados con los actores de la cuenca con la retroalimentación del Equipo Técnico de la Corporación y del Consorcio, que inciden en el futuro de ordenación y manejo de la cuenca del río Juanambú, se realizó el análisis estructural de la cuenca bajo un enfoque sistémico, de tal forma, que se analicen las relaciones causa - efecto del conjunto de factores de cambio identificados que le constituyen, y así, priorizar las variables clave que componen

el Sistema-cuenca. De este modo, la priorización de variables que orientan la construcción de los escenarios tendenciales, deseados y apuesta, a la vez, que se orientan las acciones estratégicas requeridas en la fase subsiguiente de Formulación.

Bajo un enfoque de teoría de sistemas, se dio respuesta a la complejidad que representa la cuenca del río Juanambú, de este modo, los diecisiete (17) Factores de Cambio identificados al ser analizados según su influencia y dependencia, se definen como variables que constituyen el sistema cuenca del río Juanambú. Este análisis se realizó a través de la implementación del método de análisis estructural, el cual, *“Bajo un prisma de sistema, una variable existe únicamente por 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”* (Laboratoire d'Investigation Prospective et Stratégique (LIPSOR), 2000).

Miklos y Tello (2007), explican que cuando se requiere perfilar el futuro probable, en donde se tiene como factores críticos el tiempo y los recursos, y además se espera la participación de un grupo estratégico lo recomendable es usar una matriz de impactos cruzados; esta es una de las herramientas más utilizadas en estudios de prospectiva (Ballesteros & Ballesteros, 2008). Godet et al. (2000), explican que el objetivo del análisis estructural es hacer aparecer las principales variables influyentes y dependientes y por ello las variables esenciales a la evolución del sistema, también permite estudiar los efectos de diversos elementos sobre la probabilidad de ocurrencia de un evento, así como el impacto consecuencia que esta pueda tener en otra serie de eventos y analiza las diversas cadenas de impacto que un determinado evento mantiene sobre otro(s) y determina su efecto global (Miklos y Tello, 2007).

De este modo, se determinaron las relaciones de multicausalidad entre las 17 variables identificando sus relaciones directas, cuyos resultados, posteriormente se analizaron para establecer sus relaciones indirectas potenciales a través del software especializado de la prospectiva estratégica MICMAC: Matriz de Impactos Cruzados Multiplicación Aplicada a una Clasificación. El método de análisis estructural permitió describir las relaciones entre las variables que componen el sistema cuenca del río Guáitará, a las cuales se llegó por medio de reflexiones colectivas por parte de los actores técnicos de Corponariño, actores sociales e institucionales en su calidad de expertos. Además, este método permitió:

- La estructuración de la reflexión colectiva.
- La identificación de las principales variables influyentes y dependientes del sistema cuenca.
- La posibilidad de describir un sistema con una matriz que relaciona elementos constitutivos.

Ballesteros y Ballesteros (2008), recomiendan hacer la asignación de valores a cada celda de la matriz se puede hacer de dos formas:

- Por filas, registrando la influencia de cada variable sobre las demás.
- Por columnas, escribiendo qué variables ejercen una influencia en cada variable.

A partir de los datos obtenidos en la matriz se elabora un diagrama de dispersión, donde se muestra la influencia en el eje  $x$  y la dependencia en el eje  $y$ .

De este modo, como principal insumo para el taller de expertos, se construyó una matriz con 17 filas x 17 columnas, en la cual se calificó la influencia directa entre cada una de las variables de acuerdo con los siguientes criterios: 0: *influencia nula*; 1: *débil*; 2: *moderada*; 3: *fuerte* y 4: *potencial o futura*. Se realizaron un total de **doscientas setenta y dos (272)** preguntas que coadyuvaron a los expertos, conformados en 5 mesas de trabajo, a comprender el tejido relacional entre las variables que componen y determinan el futuro de la cuenca del río Juanambú a 2028 (ver Anexo F1. Matriz de Influencia Directa).

**Tabla 2 Mesas de trabajo para calificación de Factores de Cambio**



Fuente: Consorcio POMCA 2015 053

Como resultado del taller de prospectiva estratégica, los expertos realizaron la calificación de las relaciones directas entre cada una de las variables en la Matriz de Influencia Directa (MID) que permitió precisar la forma como cada variable incide en las demás. De manera preliminar, se observa que los Factores de mayor influencia están relacionados con (ver Calificación de influencia directa (MID)

- Recurso hídrico ( $v1 = \Sigma 44$ ),
- Variabilidad y cambio climático ( $v4 = \Sigma 44$ ),

- Actividades económicas ( $v7 = \Sigma 44$ ) y
- Instrumentos de planeación ( $v11 = \Sigma 47$ ),
- Relaciones funcionales ( $v15 = \Sigma 44$ ),
- Recursos financieros ( $v17 = \Sigma 45$ ),

**Tabla 3 Calificación de influencia directa (MID)**

|             |     | Influencia |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-------------|-----|------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|             |     | v1         | v2 | v3 | v4 | v5 | v6 | v7 | v8 | v9 | v10 | v11 | v12 | v13 | v14 | v15 | v16 | v17 |
| Dependencia | v1  | 0          | 2  | 3  | 2  | 3  | 0  | 4  | 2  | 3  | 2   | 3   | 3   | 4   | 3   | 3   | 3   | 4   |
|             | v2  | 3          | 0  | 3  | 3  | 3  | 1  | 4  | 2  | 3  | 0   | 3   | 3   | 3   | 3   | 3   | 2   | 3   |
|             | v3  | 3          | 2  | 0  | 2  | 2  | 1  | 3  | 3  | 2  | 1   | 3   | 2   | 3   | 2   | 2   | 2   | 3   |
|             | v4  | 4          | 4  | 4  | 0  | 4  | 1  | 3  | 1  | 3  | 2   | 3   | 1   | 4   | 2   | 1   | 4   | 3   |
|             | v5  | 4          | 3  | 3  | 3  | 0  | 2  | 4  | 1  | 3  | 2   | 1   | 1   | 3   | 2   | 3   | 4   | 3   |
|             | v6  | 2          | 0  | 3  | 3  | 1  | 0  | 3  | 1  | 1  | 0   | 1   | 1   | 3   | 2   | 3   | 2   | 2   |
|             | v7  | 4          | 2  | 4  | 3  | 4  | 3  | 0  | 1  | 3  | 3   | 1   | 3   | 3   | 3   | 2   | 2   | 3   |
|             | v8  | 1          | 2  | 2  | 3  | 1  | 2  | 2  | 0  | 4  | 0   | 1   | 2   | 4   | 2   | 1   | 1   | 0   |
|             | v9  | 3          | 2  | 3  | 2  | 3  | 2  | 2  | 4  | 0  | 1   | 3   | 1   | 1   | 3   | 2   | 4   | 1   |
|             | v10 | 3          | 2  | 3  | 2  | 2  | 2  | 2  | 1  | 1  | 0   | 3   | 2   | 3   | 2   | 3   | 2   | 2   |
|             | v11 | 3          | 3  | 3  | 3  | 3  | 2  | 3  | 4  | 3  | 2   | 0   | 2   | 3   | 3   | 2   | 4   | 4   |
|             | v12 | 2          | 1  | 3  | 0  | 2  | 3  | 3  | 3  | 1  | 0   | 3   | 0   | 1   | 3   | 1   | 0   | 3   |
|             | v13 | 3          | 2  | 2  | 0  | 3  | 2  | 2  | 3  | 3  | 3   | 3   | 3   | 0   | 1   | 3   | 2   | 3   |
|             | v14 | 3          | 3  | 2  | 1  | 3  | 3  | 3  | 2  | 2  | 1   | 1   | 3   | 1   | 0   | 2   | 1   | 3   |
|             | v15 | 4          | 2  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 1  | 2  | 1   | 3   | 1   | 1   | 3   | 0   | 2   | 4   |
|             | v16 | 3          | 3  | 3  | 3  | 4  | 1  | 2  | 1  | 2  | 1   | 2   | 2   | 2   | 2   | 2   | 0   | 3   |
|             | v17 | 3          | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 1   | 3   | 3   | 3   | 3   | 2   | 3   | 0   |
|             |     | 48         | 36 | 48 | 37 | 45 | 32 | 47 | 33 | 39 | 20  | 37  | 33  | 42  | 39  | 35  | 38  | 44  |

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053

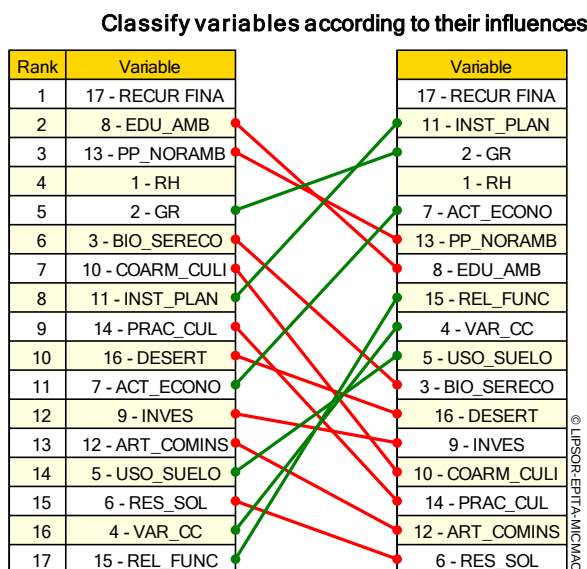
El software MICMAC, permite calcular las relaciones indirectas entre las variables con base en la multiplicación de  $n$  veces de cada celda mediante el cálculo de parámetros que para el POMCA del río Juanambú fue de 9 iteraciones. Además, a través de la calificación directa que se asignó el valor de "P", fue posible involucrar elementos de exploración de futuro que permiten analizar las relaciones de las variables bajo un enfoque diacrónico, toda vez que esta calificación de relaciones definidas como Potenciales (P), permiten establecer la posibilidad a futuro de la afectación de una variable sobre la otra.

En este sentido, una vez realizada la Calificación de Influencia Directa (MID) entre los factores analizados, el software MICMAC, permite observar su comportamiento relacional, esto implica que al ser una matriz de doble entrada, es posible observar el comportamiento de cada uno de los factores de Cambio y su -relación- de influencia y dependencia con los demás, razón por lo cual, son denominados ahora: VARIABLES.

Como resultado inicial luego de realizar el análisis con el software MICMAC, es posible contrastar la calificación de las relaciones directas calificadas en el taller de expertos respecto a las relaciones indirectas potenciales identificadas con la ayuda del software. En la figura 5 se presenta el ranking comparativo entre las relaciones directas (calificación resultado de la discusión entre los expertos) y las

relaciones indirectas potenciales (luego de movilizar la inteligencia colectiva con la ayuda del software especializado), de tal forma que con color “verde” se observan aquellas variables que ascendieron en la posición según su influencia y en “rojo”, aquellas variables que descendieron de posición en el ranking.

**Figura 5 Ranking de influencia directa Vs. Indirecta**



Fuente: Consorcio POMCA 2015 053

Con base en la figura anterior, se concluye que las variables de Gestión del riesgo, Instrumentos de Planeación, Actividades Económicas y Productivas, Uso del Suelo, Variabilidad y Cambio Climático y Relaciones Funcionales, que inicialmente estaban en los puestos 5, 8, 11, 14, 16 y 17 respectivamente, según la calificación directa de los expertos, al ser analizadas en su conjunto y en función de su tejido relacional con las otras variables, se consideran de una mayor influencia en el sistema cuenca del río Juanambú, toda vez que 2, 3, 5, 8, 9 y 10 respectivamente.

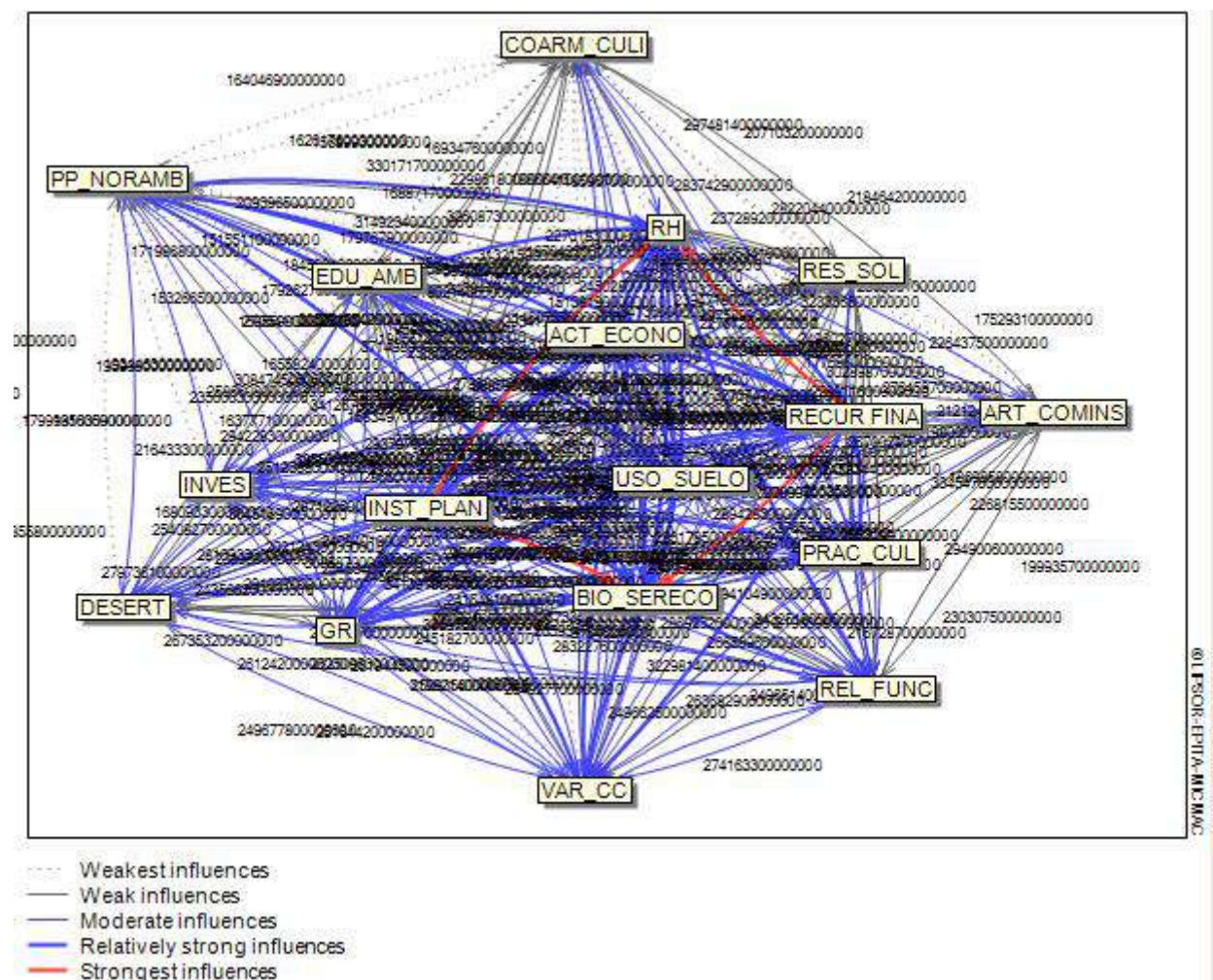
El propósito del análisis estructural, es establecer las relaciones de influencia y dependencia entre cada una de las variables, con especial atención a la identificación de relaciones indirectas potenciales, las cuales tendrán mayor incidencia en términos de exploración de futuro sobre todo el sistema de la cuenca del río Juanambú. Así, en la Gráfico del 100% de las relaciones de influencia indirecta potencial de la cuenca del río Juanambú

Se observan el 100% de las relaciones indirectas potenciales entre cada una de las 17 variables analizadas, lo anterior, como un primer ejercicio de modelación del sistema que busca representar la realidad de las variables que constituyen la cuenca.

Este primer ejercicio de modelación permite acercarse a la comprensión de las relaciones entre las variables de la cuenca del río Juanambú bajo un enfoque de complejidad. Si bien, es necesario disminuir el volumen de las relaciones para lograr una imagen más fácil de interpretar, se puede observar en “rojo” la alta influencia que representa la variable de instrumentos de planeación y la de

biodiversidad y servicios ecosistémicos como las demayor influencia, indicando la necesidad de fortalecer las acciones de gobernanza del agua en torno a la ordenación y manejo de la cuenca, de tal forma que se logre mejorar la oferta de bienes y servicios ecosistémicos, indicando así la importancia de la articulación de los distintos instrumentos de planificación ambiental y territorial.

**Figura 6 Gráfico del 100% de las relaciones de influencia indirecta potencial de la cuenca del río Juanambú**

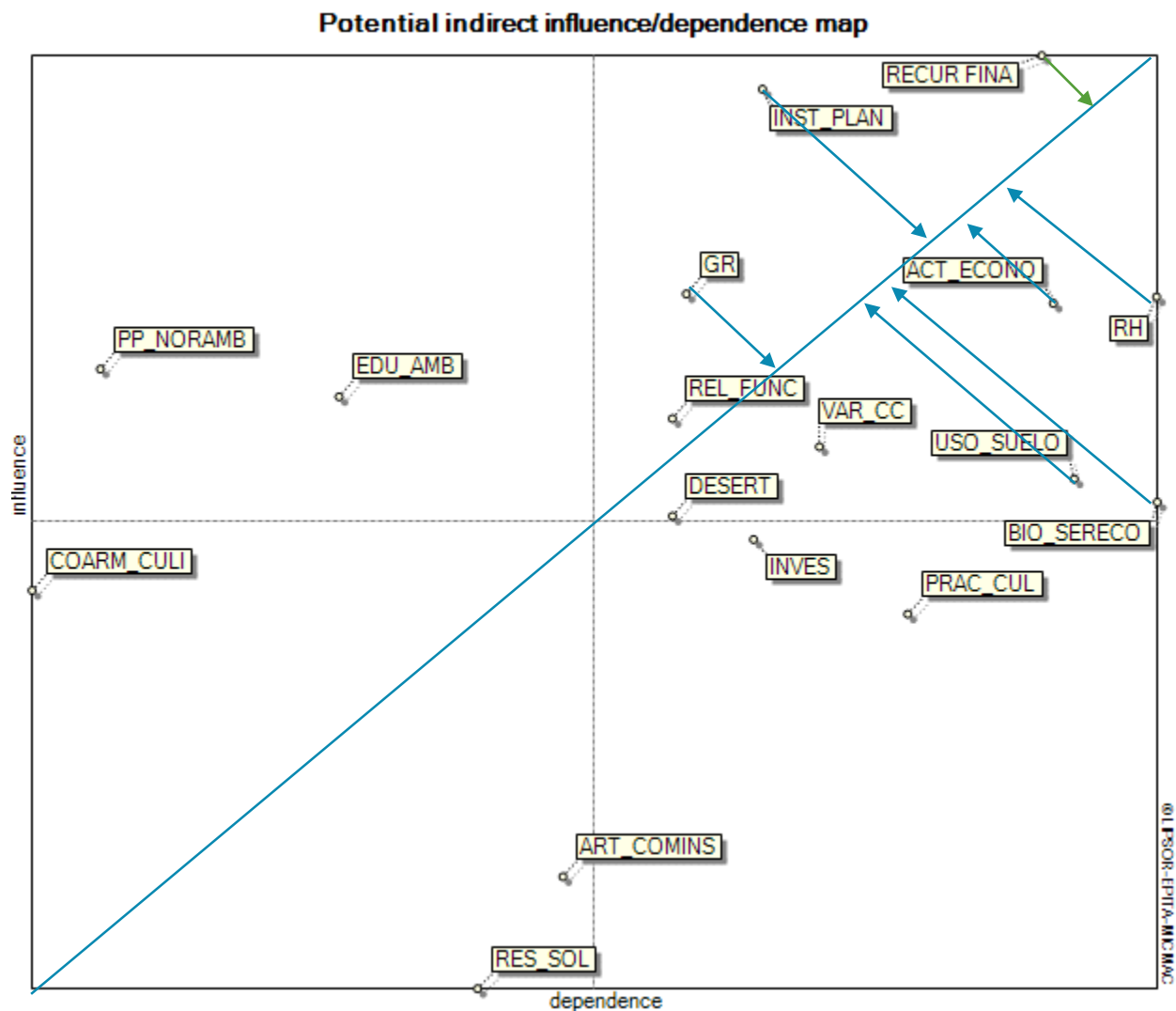


Fuente: Consorcio POMCA 2015 053

Con el propósito de analizar la estructura de las variables según su ubicación topológica, se utiliza el Plano de Influencias y Dependencias Indirectas Potenciales. En la figura 7

se presenta la priorización de las variables estratégicas. Esta priorización se realiza al trazar la bisectriz, del Plano, para posteriormente, proyectar de forma perpendicular la ubicación de las variables del cuadrante superior derecho, donde se encuentran las Variables Clave que sintetizan las relaciones de ordenación y manejo de la cuenca del río Juanambú.

**Figura 7 Plano de influencias Indirectas Potenciales: Priorización de variables estratégicas**



Fuente: Consorcio POMCA 2015 053

Así mismo, como insumo complementario para el análisis, en la Tabla 4, se presenta la descripción de acuerdo con la ubicación de cada variable en la diagonal de entradas y salidas (lectura hecha desde el cuadrante superior izquierdo hasta el cuadrante inferior derecho), así como la diagonal estratégica (lectura realizada desde el cuadrante inferior izquierdo hasta el cuadrante superior derecho).

**Tabla 4 Análisis estructural de la cuenca según ubicación de las variables en el Plano de Influencias y Dependencias Indirectas Potenciales**

| DIAGONAL                       | TIPIFICACIÓN DE LAS VARIABLES  | DESCRIPCIÓN                        | VARIABLES                                                                                                      |
|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Diagonal de entradas y salidas | Variables de entrada / entorno | Alta influencia - baja dependencia | <ul style="list-style-type: none"> <li>Política pública y normatividad</li> <li>Educación ambiental</li> </ul> |

| DIAGONAL             | TIPIFICACIÓN DE LAS VARIABLES | DESCRIPCIÓN                          | VARIABLES                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------|-------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      | Variables de salida           | Baja influencia – alta dependencia   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Articulación comunitaria e interinstitucional</li> <li>• Prácticas culturales</li> </ul>                                                                                                          |
| Diagonal estratégica | Variables autónomas           | Baja influencia – baja dependencia   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conflicto armado y cultivos de uso ilícito</li> <li>• Residuos sólidos</li> </ul>                                                                                                                 |
|                      | Variables palanca             | Media influencia – Media dependencia | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desertificación</li> <li>• Relaciones funcionales</li> <li>• Investigación</li> <li>• Variabilidad y cambio climático</li> </ul>                                                                  |
|                      | Variables objetivo            | Media influencia – alta dependencia  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso del suelo</li> <li>• Biodiversidad y servicios ecosistémicos</li> </ul>                                                                                                                       |
|                      | Variables estratégicas        | Alto influencia – alta dependencia   | Priorización: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recursos financieros</li> <li>2. Recurso hídrico</li> <li>3. Instrumentos de planeación</li> <li>4. Actividades económicas y productivas</li> <li>5. Gestión del riesgo</li> </ol> |

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053

### Variables de entrada

Estas variables del cuadrante superior izquierdo, son fuertemente motrices/influyentes y poco dependientes, razón por la cual determinan de alguna forma el funcionamiento del sistema de la cuenca del río Guátara. En este sentido, se puede observar que en este cuadrante se ubican las variables que hacen parte del entorno de la cuenca y a su vez, generan alta motricidad en la misma. Al ubicarse en este cuadrante, estas variables no son de completo control por parte de los actores del territorio que participen en la implementación del POMCA, y por tanto, exigen una alta articulación de orden intersectorial y de los distintos actores políticos y sociales que participan en la ordenación y manejo.

La variable de Política pública y normatividad, se ubica en este cuadrante toda vez que la política pública que incide en el POMCA es de orden multi-nivel, esto implica que no solo a nivel nacional es el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible el que incidirá en la implementación del POMCA, sino que también serán otros sectores de orden nacional como el Ministerio de Minas y Energía, el Ministerio de Educación Nacional, el Ministerio del Interior, entre otros, quienes a través del diseño de instrumentos de política pública incidirán de forma indirecta en la ordenación y manejo futuros de la Cuenca del Río Juanambú. Así mismo, en este cuadrante se encuentra ubicada la variable de Educación Ambiental, dado que esta se considera de alta influencia para la Cuenca del Río Juanambú porque incide en la incorporación de buenas prácticas ambientales, culturales, de buen manejo, así

como es fundamental en la incidencia respecto al cambio de las prácticas culturales a través de acciones de educación relacionadas con manejo de vertimientos y residuos sólidos.

### **Variables de salida**

En este cuadrante inferior derecho, se ubican las variables que se consideran resultado del funcionamiento del sistema de la cuenca del río Juanambú. En este sentido, estas variables se relacionan con indicadores de evolución de la cuenca y son sobre las cuales no es recomendable enfocar las acciones de corto plazo, en atención a que solo en la medida que se logren otros objetivos primarios o estratégicos relacionados con las variables clave (cuadrante superior derecho), las variables resultado se comportarán como indicadores descriptivos de la evolución del Sistema-cuenca del río Juanambú. Así, en esta zona se encuentra las variables de Articulación Comunitaria e institucional, como la principal variable que puede indicar el impacto de acciones inter-institucionales en la Cuenca; así mismo, se ubica en este cuadrante la variable de Prácticas Culturales, toda vez que al implementar Buenas Prácticas Agropecuarias (BPA) y Buenas Prácticas Pecuarias (BPP) en la variable de actividades económicas y productivas, es posible incidir en el desarrollo de las prácticas culturales.

### **Variables autónomas**

Estas variables son poco influyentes o motrices y, además, poco dependientes, también es posible que respondan a tendencias pasadas del sistema cuenca Juanambú. En esta zona, próxima al origen, se sitúan las variables que se corresponden con tendencias pasadas o inercias del sistema, o bien están desconectadas del mismo. No constituyen parte determinante para el futuro del sistema de la cuenca del río Juanambú.

En este sentido, las variables de Conflicto armado y cultivos de uso ilícito, dado que su comportamiento inercial tendiente al aumento requiere de la articulación plena de las Fuerzas Militares, la Policía Nacional y de otros sectores, como el de agricultura. Finalmente, se ubica en este cuadrante la variable de residuos sólidos, con un atributo de moderada dependencia (mitad inferior del cuadrante), razón por lo cual, también puede comportarse como variable resultado.

### **Variables palanca o secundarias**

Estas variables son las que se ubican en el centro del Plano de Influencias Indirectas Potenciales, y se convierten en "llave de paso" para alcanzar el cumplimiento y movilización de las variables clave, de tal forma, que estas vayan evolucionando tal y como conviene para la consecución de los objetivos del Sistema-Cuenca del río Juanambú; en síntesis, son las variables reguladoras que determinan el funcionamiento del sistema en condiciones normales. En esta zona se ubican las variables de desertificación, la cual a través de realización de actividades de restauración ecológica en el corto plazo, es posible realizar acciones que contribuyan a mejorar los aspectos negativos de este proceso; variabilidad y cambio climático si bien es una tendencia mundial, se ubica en esta zona toda vez que es posible en la fase de Formulación acciones de mitigación frente al cambio climático, además, la cuenca cuenta con instrumentos de planeación complementarios (Planes de Desarrollo Municipal, Esquemas de Ordenamiento Territorial, Planes Municipales de Gestión del Riesgo, entre otros), que contribuyen al conjunto de medidas de adaptación.

Finalmente, se ubica en esta zona la variable de Investigación, como una de las acciones de corto plazo que mayor incidencia pueden generar en las acciones de ordenación y manejo de la Cuenca del Río Juanambú, de tal forma, que se logren implementar acciones de investigación básica o aplicada de forma puntual, además de permitir en el corto plazo fortalecer el enfoque de prevención respecto a las acciones que inciden en la calidad del recurso hídrico y principalmente, a incorporar buenas prácticas relacionadas con su buen uso. Así mismo, se ubica en esta zona la variable de Relaciones Funcionales, dado que el centro poblado de mayor influencia en el corto plazo y que mayor presión ejerce en los recursos naturales de la Cuenca es el centro de primer orden de Pasto. Finalmente, en este cuadrante se ubica la variable de Cambio Climático, dado que, si bien es una variable de alto poder, es posible incidir en el impacto de su comportamiento a través de la incorporación de medidas de adaptación al cambio climático en variables clave como Biodiversidad y Ecosistemas Estratégicos así como en la variable de Actividades Económicas y Productivas.

### Variables clave y objetivo

En este cuadrante se ubican las variables de mayor motricidad y dependencia. Por tanto, a través del diseño de estrategias focalizadas en la Fase de Formulación, es posible movilizarlas fácil y de forma simultánea. Así mismo, al tener alto grado de motricidad/influencia, cualquier acción sobre ellas moviliza rápidamente a todo el sistema de la cuenca del río Juanambú. Son variables de gran importancia y a su vez, integradoras, razón por lo cual se convierten en las variables clave del POMCA, y son los principales direccionadores de futuro para la construcción de los escenarios tendenciales, deseados y apuesta de la cuenca. Se ubican en esta zona:

- Recursos financieros
- Recurso hídrico
- Instrumentos de planeación
- Actividades económicas y productivas
- Gestión de riesgos

Ahora bien, como variables objetivo para la Cuenca del Río Juanambú, se encuentran las variables de Uso del suelo y Biodiversidad y servicios ecosistémicos, dada alta influencia y moderada dependencia, por lo cual se constituyen en orientadoras de la ordenación y manejo de la Cuenca.

## 1.2 DISEÑO DE ESCENARIOS PROSPECTIVOS

El análisis prospectivo parte de una selección de indicadores proyectables y característicos de la realidad de la cuenca establecida en la fase de diagnóstico; hace énfasis en la definición de indicadores 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 los indicadores de línea base planteados en el diagnóstico y que hayan sido priorizados en la síntesis ambiental, sean trabajados con enfoque prospectivo para que muestren tanto cuantitativa como cualitativamente las tendencias (Ministerio del Medio Ambiente, 2014).

Para Godet *et al.* (2000), un escenario es un conjunto formado por la descripción de una situación futura y de la trayectoria de eventos que permiten llegar a está. Los escenarios tienden a construir representaciones de los futuros posibles, así como el camino que conduce a su consecución. Para la construcción de escenarios hay que tener en cuenta 3 pasos:

1. Construir la base: este paso juega un papel fundamental en la construcción del escenario, consiste en construir un conjunto de representaciones del estado actual del sistema constituido por la cuenca y su entorno. La base es la expresión de un sistema de elementos dinámicos ligados unos a los otros, sistema a su vez, ligado a su entorno exterior. Para este paso conviene primero delimitar el sistema y su entorno y segundo determinar las variables esenciales.
2. Señalar el campo de los posibles y reducir la incertidumbre: con las variables clave identificadas, los juegos de actores analizados, se pueden ya preparar los futuros posibles a través de una lista de hipótesis que refleje por ejemplo el mantenimiento de una tendencia, o por el contrario, su ruptura.
3. Elaborar los escenarios: en este paso, los escenarios están todavía en estado inicial, ya que se limitan a dos juegos de hipótesis realizadas o no. Se trata entonces de describir el camino que conduce de la situación actual a las imágenes finales.

Para la prospectiva estratégica, las hipótesis de un escenario deben cumplir simultáneamente cinco condiciones: pertinencia, coherencia, verosimilitud, importancia y transparencia (Godet *et al.*, 2000).

### 1.2.1 Relación de las variables clave con problemas e indicadores

En primer lugar, se tomaron como variables clave aquellas identificadas como clave y objetivo según el análisis estructural realizado, a la vez, que estas variables se asociaron a los índices e indicadores de la fase de diagnóstico. Dichas variables pertenecen a los componentes de caracterización del medio físico biótico, hidrología, calidad del agua, cobertura y usos de la tierra, caracterización socioeconómica y cultural y análisis de seguridad alimentaria. En la Tabla 6 Relación entre Variable Clave, indicadores y problema asociado

se mencionan la relación de:

- Variables clave identificadas con el MICMAC,
- Indicadores clave de la línea base del diagnóstico "(...) susceptibles a ser llevados a análisis prospectivos" (Minambiente, 2014) y
- Problemas asociados según la priorización realizada en la Síntesis Ambiental.

**Tabla 5 Relación entre Variable Clave, indicadores y problema asociado**

| Variable clave <sup>3</sup><br>(MICMAC) | ÍNDICES                                                                                                                                 | PROBLEMA ASOCIADO<br>(Priorización según Síntesis Ambiental)                                                                                |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Recurso hídrico                         | Índice de Uso del Agua (IUA)                                                                                                            | Deterioro de la calidad del agua para los diferentes usos.<br>Uso y aprovechamiento inadecuado del agua<br>Disminución de la oferta hídrica |
|                                         | Índice de Retención y Regulación Hídrica (IRH)                                                                                          |                                                                                                                                             |
|                                         | Índice de Vulnerabilidad por Desabastecimiento Hídrico (IVH)                                                                            |                                                                                                                                             |
|                                         | Índice de Alteración Potencial de la Calidad del Agua (IACAL)                                                                           |                                                                                                                                             |
|                                         | Índice de calidad de agua (ICA)                                                                                                         |                                                                                                                                             |
| Biodiversidad y servicios ecosistémicos | Indicador de tasa de cambio de las coberturas naturales de la tierra (TCCN)                                                             | Degradación y disminución de las coberturas naturales                                                                                       |
|                                         | Índice de fragmentación (IF)                                                                                                            |                                                                                                                                             |
|                                         | Porcentaje de área de ecosistemas estratégicos presentes (%AEE)                                                                         |                                                                                                                                             |
| Actividades económicas y productivas    | Índice de presión demográfica (IPD)                                                                                                     | Inseguridad alimentaria<br>Pérdida en el conocimiento de las prácticas ancestrales sostenibles                                              |
|                                         | Densidad poblacional (DP)                                                                                                               |                                                                                                                                             |
| Uso del suelo                           | Porcentaje de las áreas con conflicto de uso del suelo (%ACUS)                                                                          | Degradación del suelo<br>Conflicto de uso del suelo                                                                                         |
| Gestión del riesgo                      | Porcentajes de Niveles de Amenaza (Alta y Media) por Inundación, Movimiento en Masa, Avenidas Torrenciales e Incendios forestales (%AA) | Riesgo por movimientos en masa, avenidas torrenciales, inundaciones e incendios de cobertura vegetal                                        |
| Instrumentos de planeación              | N/A                                                                                                                                     | Desarticulación comunitaria e institucional                                                                                                 |

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

<sup>3</sup> En relación con las variables de recursos financieros e instrumentos de planeación, estas fueron variables priorizadas en los talleres de prospectiva, no obstante, no es posible relacionarlos con los indicadores de línea base del diagnóstico, dado que estos según la GUÍA METODOLÓGICA (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014) se orientan a los componentes biofísico, socioeconómico y de gestión del riesgo.

A partir del análisis de las variables claves con el Análisis Estructural, su comprensión y su relacionamiento con los problemas asociados y los indicadores estimados en la Fase de Diagnóstico (específicamente en la Síntesis Ambiental), se procede a definir los Escenarios Tendenciales (subcapítulo 1.4.2), los cuales se espacializan a partir de su indicador, tal como lo establece la Guía POMCA, y adicional a esto se definen los escenarios tendenciales de los diferentes componentes (no espacializables) a partir de la interpretación de la situación actual, proyectada en el futuro de 10 años sin ejercer acciones diferentes a las actuales, es decir en un supuesto de que no exista la adopción del POMCA de la Cuenca (ver subcapítulo 1.4.2.4).

Asimismo, se construyen los ESCENARIOS DESEADOS (subcapítulo 1.5) desde dos perspectivas:

- La primera desde los talleres participativos en territorio (subcapítulo 1.5.2) y
- La segunda desde la validación de los actores claves, una vez revisados la primera percepción de los talleres (subcapítulo 1.5.3) en el cual el consenso y la participación de la Autoridad Ambiental ayudo a orientar desde la experiencia técnica en el territorio, las posibilidades o apuestas futuras a desarrollar en la cuenca.

## 1.2.2 Diseño de escenarios tendenciales

Los Escenarios tendenciales, se construyen a partir de las comportamientos y condiciones esperadas en los diferentes componentes ambientales, en estos escenarios el análisis de las tendencias está fundamentado en dos criterios, el primero son escenarios donde se dejan actuar las dinámicas económicas y sociales sin ninguna intervención, es decir, sin tomar ninguna medida de manejo sobre los problemas ambientales que se presentan en la cuenca; y la segunda, se proyectan situaciones en donde se asumen condiciones críticas, que tienden a empeorar con el tiempo. Siguiendo lo establecido por la Guía POMCA, estas proyecciones se realizaron a partir de indicadores que pudiesen mostrar una realidad espacial o cartográfica en el horizonte de 10 años.

El escenario tendencial se construye con base en la hipótesis según la cual la población continuará apropiándose, usando y manejando los recursos naturales, bajo las mismas condiciones, prácticas y relaciones actuales. Adicionalmente se lleva a cabo un análisis de conflictos de ocupación, uso y manejo del territorio y extrapolan estas condiciones en el tiempo (IGAC, 2010).

Según dispone la Guía Metodológica (Minambiente, 2014), la proyección tendencial de indicadores responde al supuesto de no implementación del POMCA y por tanto, el aumento de los problemas identificados para el 2028. Así mismo, la Guía plantea un conjunto de indicadores “(...) susceptibles a ser llevados a los análisis prospectivos”, razón por la cual, se presentan a continuación:

- **Índice del Uso del Agua - IUA:** este indicador está directamente relacionado con la DP, pues si bien el IUA incluye la demanda y oferta hídrica, estas se verán afectadas con un incremento en la población, adicionalmente presenta una relación muy alta con la TCCN, ya que el cambio de coberturas (como páramos y bosques) determinará gran parte de la oferta hídrica disponible. De otro lado, la TCCN permite identificar el cambio de las coberturas en consecuencia del desarrollo agrícola o demás sectores que demandan



recurso hídrico para su producción, lo que define un aumento de demanda hídrica para dichos sectores económicos. La tendencia se demuestra mediante la modificación que presenta el uso del agua y a su vez los ecosistemas que dependen del recurso hídrico para la prestación de bienes y servicios ecosistémicos de la Cuenca.

- **Densidad Poblacional - DP:** a partir de los procesos dominantes de transformación que tiene la TCCN, se permite identificar las fuerzas directrices de la misma, como lo es la satisfacción de las necesidades básicas económicas y sociales del territorio, a partir de la transformación para el aprovechamiento de los recursos naturales, sin embargo el énfasis se realiza a partir de la cantidad de personas que viven en el territorio y la extensión del mismo que influye directamente en la transformación de las coberturas y usos de la tierra.
- 
- **Índice de Vulnerabilidad por Desabastecimiento Hídrico – IVH:** la variable mide el grado de fragilidad del sistema hídrico para mantener una oferta para el abastecimiento de agua, que ante amenazas podría generar riesgos de desabastecimiento. Es por ello que cuando la oferta natural presenta alteraciones importantes ya sea por cambio climático y/o actividades humanas, disminuye la oferta disponible del recurso y por ende el desequilibrio de la relación de oferta y demanda de manera permanente. En relación con esto, se infiere que donde se presente un cambio en la cobertura y uso del suelo, de coberturas naturales a coberturas artificializadas (sectores económicos), serán zonas susceptibles a presentar desabastecimiento del recurso hídrico.
- **Índice de Regulación y Retención Hídrica – IRH:** El indicador mide la cantidad de humedad que pueden retener las Cuencas, por lo que será interpretado por medio de las coberturas naturales de acuerdo con el siguiente análisis. Dados los procesos hidrológicos que se llevan a cabo dentro de la Cuenca Hidrográfica, consideradas como unidades básicas para la captación, retención, manejo y administración del agua, de manera natural los ecosistemas presentes allí, determinan una serie de relaciones entre sus diversos componentes. Estos procesos dependen de los factores físicos de la Cuenca, principalmente del suelo y del tipo y densidad de la vegetación. Teniendo en cuenta lo anterior, los sitios sin vegetación presentan susceptibilidad a perder mayor humedad, seguidos por los sitios de arbustos. Por lo contrario, según Harold y Hocker (1984), los árboles son capaces de tener un crecimiento aceptable sobre la mayor parte de los suelos dada la naturaleza perénne, les permite extender sus raíces dentro de todos los niveles que componen el suelo para abastecerse de agua y minerales esenciales. De esta forma la vegetación no solo captura agua sino también es un medio de salida, en la cual la densidad de la vegetación juega un papel importante. Otro factor importante es el tipo de planta pues las especies de raíces profundas continúan transpirando en temporadas secas, así como los espacios amplios entre plantas.

- **Índice del Estado Actual de la Cobertura Natural – IEACN:** el indicador está compuesto por una serie de indicadores (cuatro), que permite entender el comportamiento y estado de las coberturas naturales de la tierra; el Índice de Fragmentación -IF, Índice de Vegetación Remante – IVR, el Índice de Ambiente Crítico – IAC y la Tasa de Cambio de Cobertura Natural -TCCN son cuyos indicadores ayudan a cuantificar y evaluar el estado actual de dichas coberturas. Para el caso de la TCCN, este pretende determinar la pérdida o recuperación de las diferentes áreas identificadas, a través de la fotointerpretación, como lo son las áreas conservadas, patrones de conversión, transformación de ecosistemas, pérdidas o recuperación.
- **Porcentaje de Área con Conflictos de Uso del Suelo - %ACUS:** Cuando se habla de conflicto por uso de suelo, hace referencia al uso que no corresponde al uso potencial del mismo, es decir que las exigencias de la cobertura vegetal establecida son diferentes a la capacidad natural ofrecida por el suelo. Es por ello que este indicador puede observar su tendencia por medio de la TCCN, ya que se proyectan los posibles usos el suelo a diez (10) años. Posteriormente se realiza el análisis con respecto a la capacidad de uso de la tierra y se podrán definir si existirán a diez años conflictos de uso del suelo.

De este modo, y según lo indica la GUÍA POMCAS (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014), se propone el comportamiento tendencial con un horizonte de planeación a diez (10) años, donde se intensificaron los problemas identificados y se evidencia el comportamiento los indicadores seleccionados. Estos fenómenos son procesos que definen el comportamiento futuro de la Cuenca y que pueden llegar a ser negativos en algunos casos si no se presenta ningún tipo de control ambiental, administrativo o político.

Estos escenarios, son 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 (Ministerio del Medio Ambiente, 2014). Los insumos mínimos para elaborar los escenarios tendenciales son:

- Resultados de análisis de indicadores de línea base del diagnóstico.
- Conclusiones de documentos técnicos del diagnóstico.
- Análisis situacional y síntesis ambiental resultantes del diagnóstico.
- Cartografía temática del diagnóstico.

De acuerdo con el diagnóstico de la Cuenca, teniendo en cuenta, además, la visión prospectiva de la comunidad, se identificaron problemas ambientales en cada uno de los componentes, estos en gran parte provienen de las características físico-naturales y de la ocupación anárquica que no dan respuesta a las directrices de planificación del espacio y territorio, aprovechando los recursos de su alrededor sin ningún uso racional. Por otro lado, las condiciones socioeconómicas de la población, son determinantes, ya que son precarias y deficientes en términos de salud, educación, emprendimiento y bienestar. Además, se incluye la situación de quebrantamiento y violación ante la normatividad que acoge Colombia frente al medio ambiente, por parte de la comunidad y de las autoridades competentes, primando el bien y servicio actual más no el de las generaciones futuras.

### 1.2.2.1 ESCENARIO TENDENCIAL: COBERTURA Y USO DE LA TIERRA

La TCCN permite determinar en el periodo final establecido el grado de transformación, en términos naturales de la Cuenca, lo que ayuda a identificar las coberturas donde se presentaron los impactos y transformaciones positivas o negativas. Para el caso de la cuenca, se encuentra que en un periodo de catorce (14) años (2002-2016) existió un decrecimiento en coberturas naturales, justificado a partir de tasas negativas en las siguientes coberturas: mosaicos de cultivos (-1,98), mosaicos de pastos y cultivos (-1,02), mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales (-1,00), mosaico de pastos con espacios naturales (-1,88), bosque abierto (-2,72), herbazales (-5,06) y ríos (-0,81); donde se puede denotar que la mayor pérdida esta atribuida a coberturas de herbazales y bosques abiertos, sin embargo es la TCCN es menor al 10% ubicando en categoría baja de cambio de cobertura.

Cabe resaltar que se presenta un incremento en la cobertura de bosque de galería y ripario (2,43), en bosque fragmentado (1,48), y en bosque denso (0,98), sin embargo, también se presenta de manera negativa en términos de coberturas naturales, un incremento en los tejidos urbanos continuos (3,96), tejidos urbanos discontinuos (9,71) y en tierras desnudas y degradadas (2,14).

Por lo anterior, se determinó que se incrementaran los usos de pastoreo semi intensivo e industrias y coberturas relacionadas con tejido urbano continuo y discontinuo y zonas comerciales e industriales; además se mantendrán intactas las coberturas de Bosque denso alto de tierra firme, bosque denso bajo de tierra firme, bosque de galería y ripario, bosque fragmentado, arbusto denso y abierto, ya que su comportamiento ha sido estable durante el análisis multitemporal y debido a que se encuentra en áreas de ecosistemas estratégicos, los cuales están bajo normatividad orientada a la protección de los suelos, las aguas y la vida silvestre, dado a sus condiciones de naturalidad, regulación y soporte de servicios ecosistémicos de la Cuenca, en la que se limitan los asentamientos humanos o el uso y aprovechamiento de recursos naturales renovables.

Así mismo se tuvo en cuenta el comportamiento de las coberturas en los últimos catorce (14) años, y se determinó el comportamiento de la Cuenca, en términos de cobertura natural y usos del suelo, a lo largo de estos diez (10) años, por medio de la ecuación de la TCCN, en donde se tomara como base para todas las coberturas de cambio, una TCCN igual a 0,0064% por año y A será igual al área estimada para cada escenario (año), partiendo que el A1 corresponde a las áreas actuales tanto de la cobertura natural como el área que ocupa la actividad económica actual

$$A = e^{TCCN} * A_1$$

De acuerdo al comportamiento que presenta este indicador y el horizonte del POMCA (10 años), se proponen el escenario tendencial en relación a la cobertura natural y el uso del suelo, definido de la siguiente manera: Escenario 0 (año actual) y Escenario 1 (a diez años)<sup>4</sup>, esto permite evidenciar el comportamiento de la Cuenca de manera paulatina, en el transcurso del horizonte de formulación del POMCA. De acuerdo a lo anterior se obtuvo el siguiente comportamiento del escenario tendencial, en términos de área de los usos y coberturas (hectáreas y porcentaje de ocupación en la Cuenca).

**Tabla 6 Hectáreas de cambio: estado actual y escenario a 10 años**

|                    | Usos del suelo                           |                   | Cobertura natural             |                                  |                                        |
|--------------------|------------------------------------------|-------------------|-------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------|
|                    | <i>Pastoreo Semi Intensivo</i>           | <i>Industrias</i> | <i>Tejido Urbano Continuo</i> | <i>Tejido Urbano Discontinuo</i> | <i>Zonas comerciales /industriales</i> |
|                    | Hectáreas de ocupación en la Cuenca (ha) |                   |                               |                                  |                                        |
| <b>Escenario 0</b> | 12655,15                                 | 159,87            | 2848,23                       | 1540,85                          | 1110,03                                |
| <b>Escenario 1</b> | 13495,41                                 | 170,48            | 3037,34                       | 1643,16                          | 1225,55                                |

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

<sup>4</sup> En el Anexo F2, se encuentran escenarios tendenciales de la TCCN con un horizonte de 3 y 9 años.

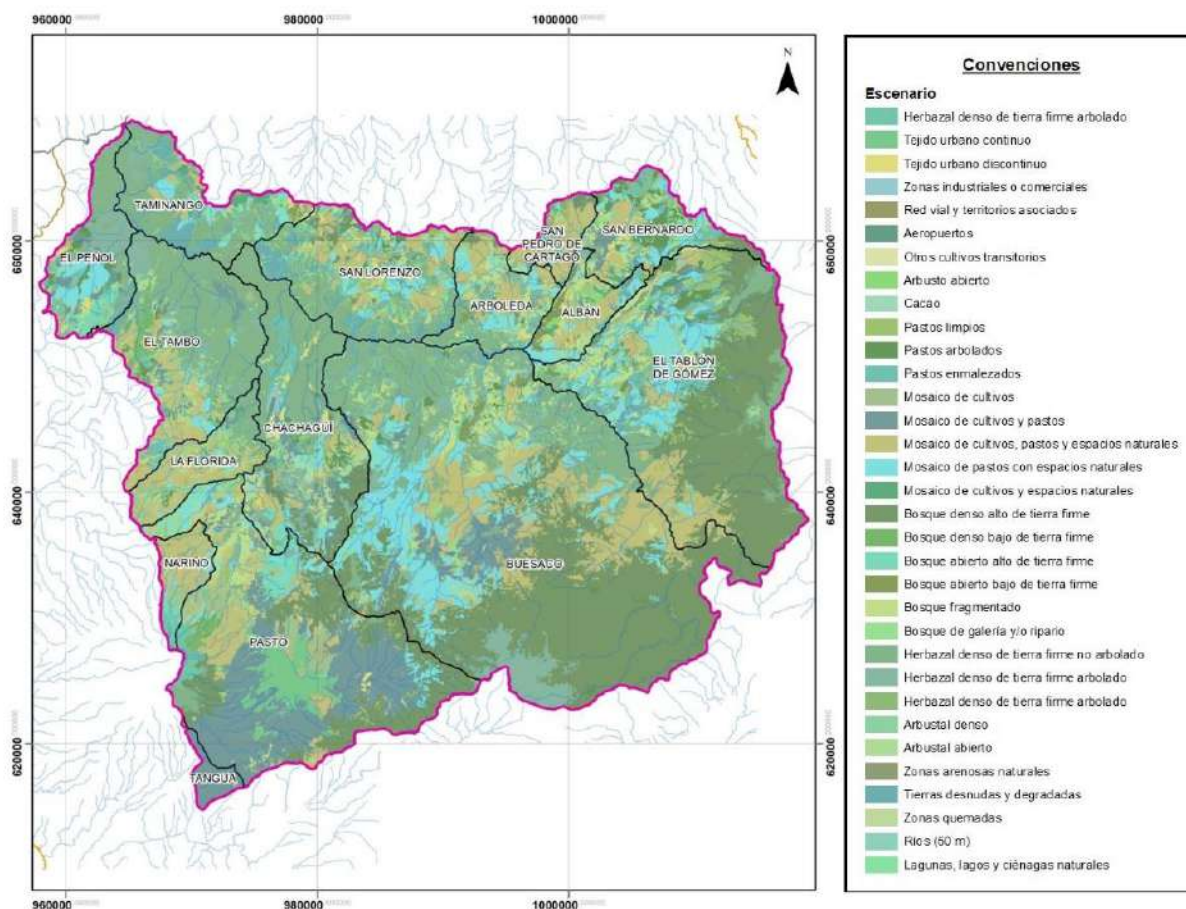
**Tabla 7 Porcentaje de cambio: estado actual y escenario a 10 años**

|                                    | Usos del suelo                           |                   | Cobertura natural             |                               |                                        |
|------------------------------------|------------------------------------------|-------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------|
|                                    | <i>Pastoreo Semi Intensivo</i>           | <i>Industrias</i> | <i>Tejido Urbano Continuo</i> | <i>Tejido Urbano Continuo</i> | <i>Zonas comerciales /industriales</i> |
|                                    | Porcentaje de ocupación en la Cuenca (%) |                   |                               |                               |                                        |
| <b>Escenario 0 (estado actual)</b> | 6,060                                    | 0,077             | 1,364                         | 0,738                         | 0,532                                  |
| <b>Escenario 1 (a 10 años)</b>     | 6,462                                    | 0,082             | 1,454                         | 0,787                         | 0,587                                  |

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

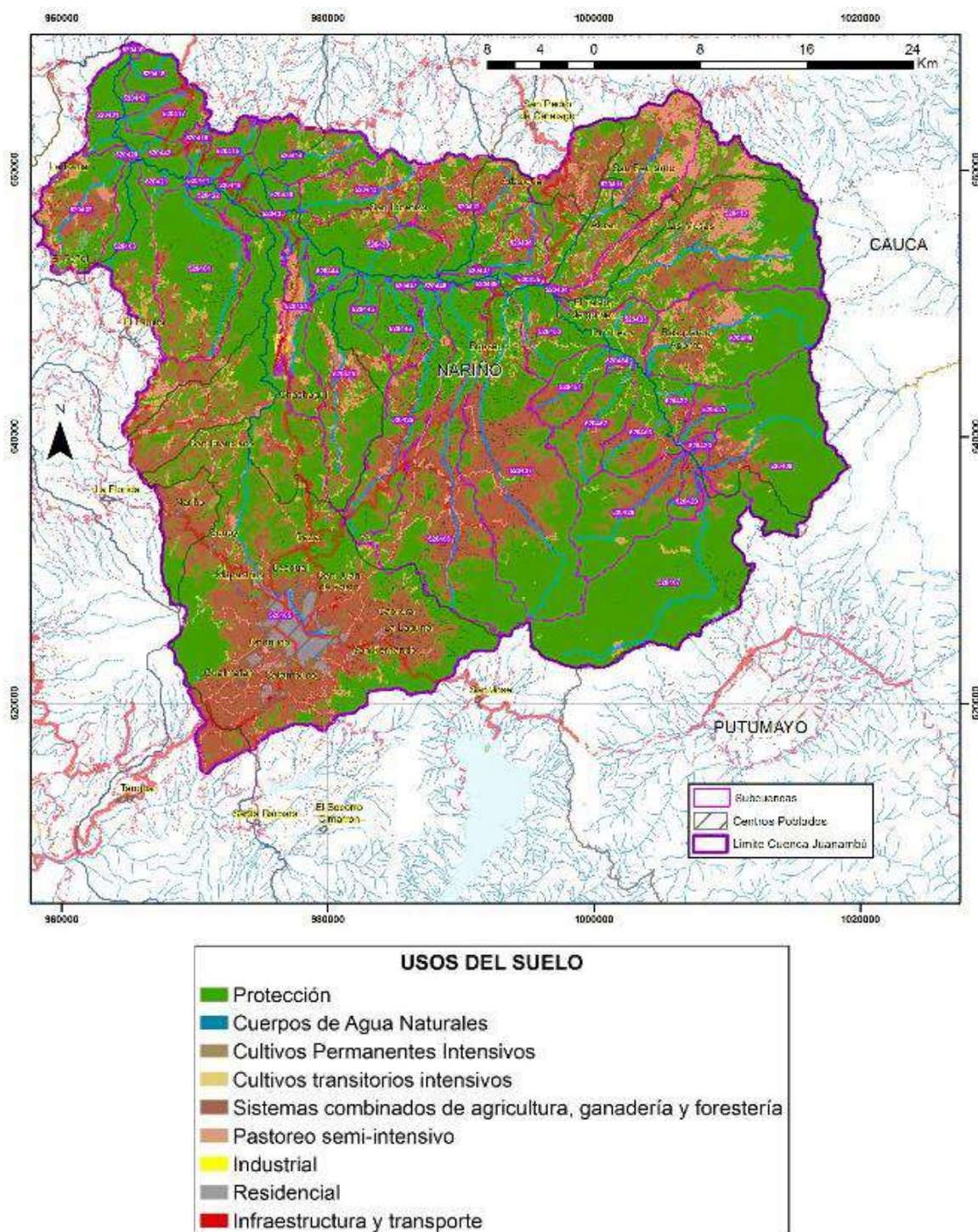
## Escenario cero (0) Estado actual

**Figura 8 Escenario actual de cobertura natural y uso del suelo**





Continuación

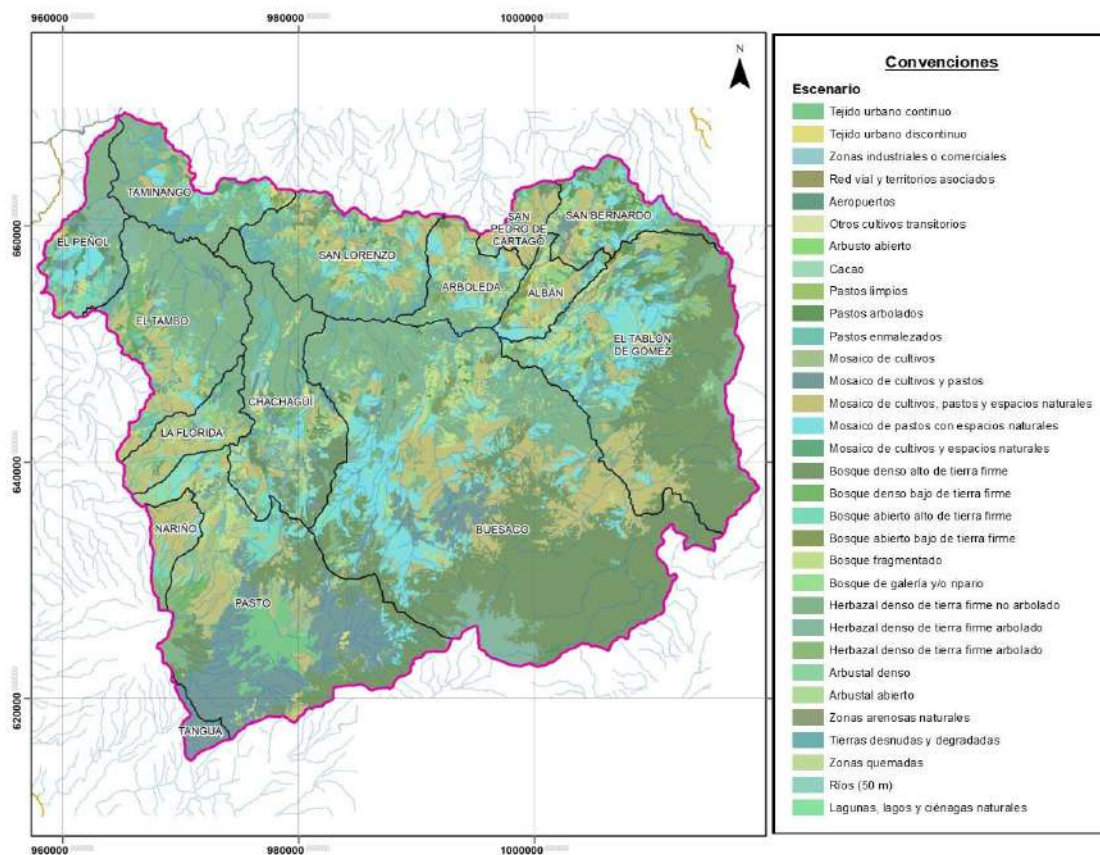


Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

Este escenario demuestra el estado actual de las coberturas naturales (Imagen de la izquierda) y del uso actual del suelo (Imagen de la derecha), en donde predominan los arbustales (23,80%) y los bosques densos (21,68%) abarcando 49.710,45 ha y 45.286,11 ha respectivamente, áreas que pertenecen a ecosistemas estratégicos en donde su uso actual esta predeterminado por zonas de protección. Se destaca el centro urbano del municipio de Pasto, al sur de la Cuenca y tejidos urbanos discontinuos alrededor de este, así como en la parte centro-occidental de la misma. También se denota en usos del suelo una gran concentración de infraestructura destinada a industria, transporte, comercio, complejos residenciales y red val en el centro oriental de la cuenca, en el municipio de Chachagui.

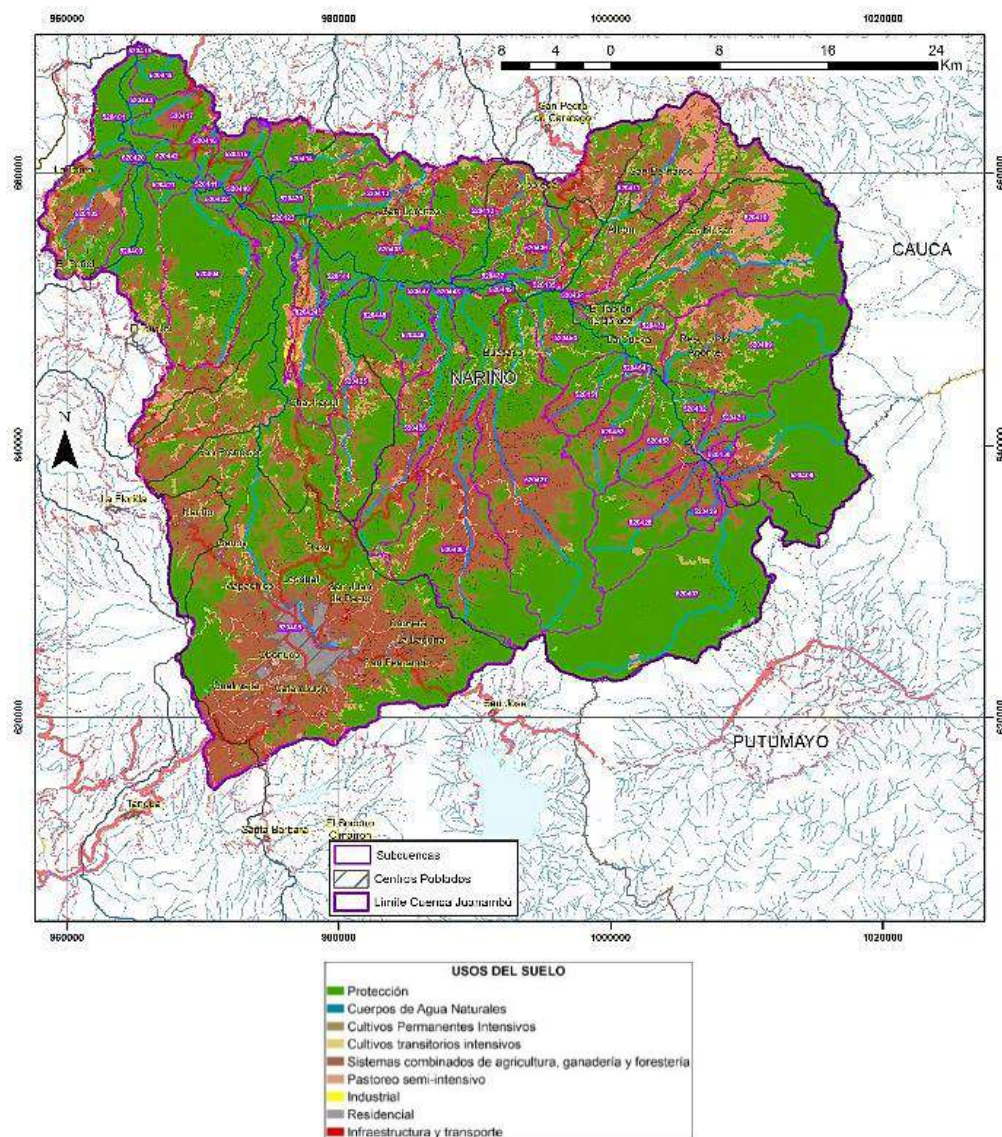
### Escenario tendencial propuesto a diez (10) años

**Figura 9** Escenario tendencial de las coberturas naturales y uso del suelo a diez (10) años





continuación



Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

El escenario final propuesto a diez (10) años demuestra que, en términos de cobertura, la cobertura con mayor grado de expansión en diez (10) años fue el tejido urbano continuo -TUC (+188,41 ha), afectando en gran parte las coberturas de mosaico. No muy distanciado del TUC están los tejidos urbanos discontinuos -TUD, los cuales aumentaron +109,2 ha afectado principalmente tierras desnudas y degradadas. Y en términos de uso del suelo, se modificaron 832,08 ha atribuidas al pastoreo semi intensivo, afectando principalmente las zonas de protección

**Tabla 8 Áreas transformadas de acuerdo con el factor de cambio en diez (10) años**

| Dinamizador de la transformación | Áreas de transformación                                  | Hectáreas | Área total de cambio |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------|----------------------|
| <b>Cobertura</b>                 |                                                          |           |                      |
| Tejido urbano continuo           | Mosaicos                                                 | -103,66   | 188,41               |
|                                  | Pastos                                                   | -48,19    |                      |
|                                  | Herbazales                                               | -31,45    |                      |
|                                  | Tierras desnudas y degradadas                            | -5,11     |                      |
| Tejidos urbanos discontinuos     | Tierras desnudas y degradadas                            | -34,70    | 109,02               |
|                                  | Pastos                                                   | -33,93    |                      |
|                                  | Mosaicos                                                 | -25,41    |                      |
|                                  | Cultivos                                                 | -8,4      |                      |
|                                  | Herbazales                                               | -6,76     |                      |
| Infraestructura y comercio       | Mosaico                                                  | -76,38    | 101,41               |
|                                  | Pastos                                                   | -12,78    |                      |
|                                  | Herbazales                                               | -12,25    |                      |
| <b>Usos del suelo</b>            |                                                          |           |                      |
| Pastoreo semi intensivo          | Zonas de protección                                      | -505,76   | 832,08               |
|                                  | Sistema combinado de agricultura, ganadería y forestería | -277,27   |                      |
|                                  | Cultivos                                                 | -27,53    |                      |
|                                  | Cuerpos de agua                                          | -21,52    |                      |
| Industria                        | Sistema combinado de agricultura, ganadería y forestería | -35,24    | 56,86                |
|                                  | Zonas de protección                                      | -21,62    |                      |

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

### 1.2.2.2 ESCENARIO TENDENCIAL: RECURSO HÍDRICO

La fase de prospectiva hace referencia al diseño de escenarios futuros del uso coordinado y sostenible del suelo, de las aguas, de la flora y de la fauna presente en la cuenca, los cuales son definidos en un periodo no inferior a diez años considerando escenarios tendenciales, deseados y apuesta. El diseño de los escenarios prospectivos parte de la selección de indicadores proyectables y característicos de la realidad de la cuenca establecidos en la fase de diagnóstico. Para su desarrollo se propone que los indicadores de línea base planteados en el diagnóstico y que hayan sido priorizados en la síntesis ambiental, sean trabajados con enfoque prospectivo para que muestren tanto cuantitativa como cualitativamente las tendencias futuras.

El enfoque tendencial en mención, se refiere a la proyección de las condiciones esperadas de la cuenca en un escenario donde interactúan las dinámicas económicas y sociales sin ninguna intervención, es decir, no se plantean medidas para el mejoramiento de las condiciones de la cuenca. Adicionalmente, se dimensiona el escenario deseado, el cual corresponde a las propuestas de la visión futura del territorio, evidenciando sus necesidades e interés en el desarrollo de la cuenca; en este escenario se expresan las condiciones deseadas para la cuenca e incluye diferentes medidas y/o actividades enfocada en el mejoramiento de las condiciones actuales de la cuenca. Finalmente, el escenario apuesta se representa 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, además, las condiciones de amenaza identificadas.

#### ***1.2.2.2.1 Metodología.***

La formulación de escenarios prospectivos relacionados a la oferta y demanda hídrica, son representados teniendo en cuenta proyecciones de clima y variaciones de la demanda hídrica producto de su dinámica temporal; presentándose escenarios de tipo tendencial y optimista para los horizontes de tiempo de 10 y 20 años contados a partir de del año base (2017), correspondientes a los años 2027 y 2037.

Es de resaltar que las incertidumbres planteadas para la demanda hídrica son realizadas en los sectores más representativos de la cuenca hidrográfica, los cuales corresponden a los usos agrícola, doméstico y pecuario; por lo tanto, sobre estas demandas de agua se formulan los escenarios en mención.

En cuanto a la oferta hídrica, los escenarios prospectivos se formulan con base en la información de escenarios de cambio climático presentados en la tercera comunicación nacional de cambio climático.

#### ***1.2.2.2.2 Oferta hídrica***

La oferta del agua está asociada al régimen hidrológico, el cual, de acuerdo al Glosario Hidrológico Internacional se define como “variaciones del estado y de las características de una masa de agua que se repiten de forma regular en el tiempo y en el espacio y que muestran patrones estacionales o de otros tipos”. Bajo este orden de ideas la oferta hídrica estaría asociada directamente a las condiciones del clima, por lo que los escenarios prospectivos relacionados con la misma serán propuestos con base a los proyectados en la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático, donde se presentan los resultados de las proyecciones de variación de los parámetros de precipitación y temperatura 2011-2100, con el objetivo de contribuir a la toma de decisiones en relación a la gestión del recurso hídrico.

En dicha comunicación, se indica que el departamento de Nariño podrá presentar mayor magnitud en los parámetros de precipitación y temperatura; donde la variable de precipitación proyecta un aumento promedio que oscila en el rango de 12.03 % a 13.69 % con respecto a los valores de referencia. En relación a la temperatura, las proyecciones indican que se tendrán aumentos que fluctúan entre 0.7 °C y 2.1 °C. A continuación, se presentan los escenarios prospectivos relacionados a la oferta hídrica de la cuenca en cuestión.

#### ***1.2.2.2.3 Escenario de Clima EC<sub>1</sub> (Tendencial).***

El escenario **EC<sub>1</sub>** se basa en las condiciones de cambio climático definidas en Tercera Comunicación de Cambio Climático, el cual resulta de las variaciones de precipitación y temperatura en el

departamento de Nariño, obteniéndose por medio de interpolación, los valores de cambio de dichos parámetros climatológicos para los años 2027 y 2037.

**Tabla 9      Escenarios de Cambio Climático 2011-2100. Departamento de Nariño**

| Tabla conversión Temperatura |           | TABLA POR PERIODOS / ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO 2011-2100 |       |                             |       |                                |       | Tabla conversión Precipitación |            |
|------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------|-------|-----------------------------|-------|--------------------------------|-------|--------------------------------|------------|
| Cambio                       |           | 2011-2040                                                     |       | 2041-2070                   |       | 2071-2100                      |       | Cambio                         |            |
| Rango de Valores Temperatura |           | Cambio de Temperatura media °C                                |       | Cambio de Precipitación (%) |       | Cambio de Temperatura media °C |       | Cambio de Precipitación (%)    |            |
| Bajo                         | 0 - 0,5   | 0,7                                                           | 13,69 | 1,4                         | 13,42 | 2,1                            | 12,03 | Deficit Severo                 | <-40%      |
| Bajo Medio                   | 0,51 - 1  |                                                               |       |                             |       |                                |       | Deficit                        | -39% y 11% |
| Medio                        | 1,1 - 1,5 |                                                               |       |                             |       |                                |       | Normal                         | -10% y 10% |
| Medio Alto                   | 1,5 - 2   |                                                               |       |                             |       |                                |       | Exceso                         | 11% y 39%  |
| Alto                         | 2,1 - 2,9 |                                                               |       |                             |       |                                |       | Exceso Severo                  | >40%       |

Fuente: Tercera Comunicación de Cambio Climático

Los cambios en las variables de precipitación y temperatura, afectan los datos de entrada y los procesos de transferencia del modelo hidrológico, evidenciándose en general, aumento de la oferta hídrica en la unidad hidrográfica objeto de ordenación.

**Tabla 10      Escenarios de cambio climático.**

| Año  | Aumento Precipitación (%) | Aumento Temperatura (°C) |
|------|---------------------------|--------------------------|
| 2027 | 7.6%                      | 0.95 °C                  |
| 2037 | 13.7%                     | 1.27 °C                  |

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053

#### 1.2.2.2.4 Demanda hídrica

Entendiéndose la demanda como la cantidad de agua suficiente para satisfacer las necesidades básicas de consumo de un usuario o población, además de aquella destinada para suplir los requerimientos de agua en las actividades socioeconómicas y productivas del hombre y aquellas para suplir necesidades ambientales, se presenta a continuación los escenarios prospectivos referentes a las demandas de agua doméstica, agrícola y pecuaria, las cuales en la fase de diagnóstico fueron identificadas como las de mayor representatividad en la cuenca hidrográfica.

Para la demanda doméstica se proyectan escenarios asociados principalmente a la dinámica poblacional y al control de pérdidas en los sistemas de abastecimiento de las comunidades urbanas y rurales. Igualmente, para el análisis de escenarios asociados a la demanda agrícola y pecuaria se considera la capacidad máxima instalada de producción de dichos sectores, así como un escenario favorable con reducción de pérdidas de agua; y en contraste, un escenario desfavorable con aumentos de pérdidas en los procesos productivos.

#### Demanda doméstica.

La estimación de la demanda doméstica en el sector urbano y rural, plantea la dinámica demográfica asociada cuya variación se consolida conforme al paso del tiempo, determinado por el crecimiento natural o vegetativo y los efectos migratorios; donde se relaciona ascenso del número de pobladores por nacimientos e inmigraciones, y descenso por muertes y emigraciones.

El análisis de la dinámica poblacional se realiza con base a las metodologías presentadas en el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS), el cual es reglamentado por la Resolución 0330 del año 2017.

Las proyecciones de población urbana de los municipios aferentes a la cuenca hidrográfica, se definen a partir de los censos oficiales del DANE y sus respectivas proyecciones, así como de la utilización de modelos matemáticos correspondientes al aritmético, geométrico y exponencial. Se consolidan tres (3) censos de población, de los cuales dos (2) corresponden a los realizados en los años 1993 y 2005, y el tercero al último dato disponible del DANE, el cual se configura como “un último censo en el proceso de proyección de la población” (Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS), Título B, Capítulo 2.4.3.4). A continuación, se presentan los métodos en mención:

### Método aritmético.

Supone un crecimiento vegetativo balanceado por la mortalidad y la emigración. La ecuación para calcular la población proyectada es la siguiente.

$$P_f = P_{uc} + \frac{P_{uc} - P_{ci}}{T_{uc} - T_{ci}} * (T_f - T_{uc})$$

Donde,  $P_f$  es la población (hab) correspondiente al año para el que se quiere proyectar,  $P_{uc}$  es la población (hab) correspondiente al último año censado con información,  $T_{ci}$  es el año correspondiente al censo inicial con información y  $T_f$  es el año al cual se quiere proyectar la información.

### Método geométrico.

Es útil en poblaciones que muestren una importante actividad económica, que genera un apreciable desarrollo y que poseen importantes áreas de expansión las cuales pueden ser dotadas de servicios públicos sin mayores dificultades. La ecuación que se emplea es:

$$P_f = P_{uc}(1 + r)^{T_f - T_{uc}}$$

Donde,  $r$  es la tasa de crecimiento anual en forma decimal y las demás variables se definen igual que para el método anterior, la tasa de crecimiento anual se calcula de la siguiente manera:

$$r = \left( \frac{P_{uc}}{P_{ci}} \right)^{\frac{1}{(T_{uc} - T_{ci})}} - 1$$

### Método exponencial.

La utilización de este método requiere conocer por lo menos tres censos para poder determinar el promedio de la tasa de crecimiento de la población. Se recomienda su aplicación a poblaciones que muestren apreciables desarrollos y poseen abundantes áreas de expansión. La ecuación empleada por este método es la siguiente:

$$P_f = P_{ci} * e^{k*(T_f - T_{ci})}$$

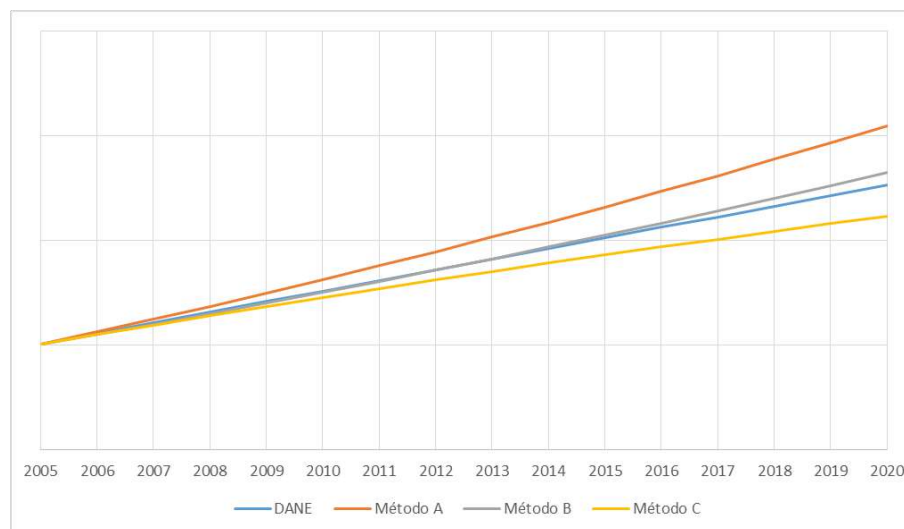
Donde,  $k$  es la tasa de crecimiento de la población al cual se calcula como el promedio de las tasas calculadas para cada par de censos, así:

$$k = \frac{\ln P_{cp} - \ln P_{ca}}{T_{cp} - T_{ca}}$$

Donde,  $P_{cp}$  es la población del censo posterior,  $P_{ca}$  es la población del censo anterior,  $T_{cp}$  es el año correspondiente al censo posterior,  $T_{ca}$  es el año correspondiente al censo anterior y  $\ln$  el logaritmo natural o neperiano.

Después de estimar la proyección de población utilizando los diferentes modelos matemáticos, se selecciona el de mejor ajuste al comportamiento representado en las proyecciones del DANE desde el año 2005 hasta el 2020; proyectándose a su vez, desde el año base hasta los temporales de 10 y 20 años definidos para la prospectiva en cuestión. La selección del modelo con mejor ajuste se determina considerando el menor valor de las diferencias porcentuales acumuladas, identificándose en general, como el de mayor proximidad a la curva de población proyectada por el DANE. Como ejemplo esquemático, se referencia la proyección realizada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística entre los años 2005 a 2020, así como las estimadas por los tres métodos propuestos, evidenciándose para el caso particular, mayor proximidad en el Método B, por lo tanto, el seleccionado para la proyección de la población urbana del municipio desde el año base (2017) hasta los años 2027 y 2037.

**Figura 10 urvas esquemáticas de proyección poblacional.**



Fuente: Consorcio POMCA 2015 053

Para el sector rural, se observan dinámicas poblacionales más fluctuantes, con variaciones de tendencia en el tiempo entre un municipio y otro de la misma región. Es por esto, que se proyecta dicha población considerando la tasa de crecimiento departamental presentada por el DANE, la cual es del 1.19% para Nariño, resaltando que dicho supuesto determina condicionamientos de criticidad

para municipios con tasas decrecientes y rangos con bajo nivel de ruido en los municipios cuya proyección relaciona un crecimiento poblacional.

De la fase de diagnóstico en la sección de Hidrología, se concluye que, en la mayoría de los casos, las pérdidas de agua son superiores al 50%, por lo que se propone que para los escenarios prospectivos haya una reducción gradual de las mismas. A continuación, se describen los escenarios tendencial y deseado para la demanda de agua doméstica en los años de análisis 2027 y 2037.

#### **Escenario de demanda doméstica $ED_1$ (Tendencial).**

Este escenario plantea un crecimiento de la población acorde a la implementación de las metodologías de proyección, así mismo considera que el porcentaje de pérdidas de los sistemas de abastecimiento será equivalente a las pérdidas existentes en la actualidad, o sea que no hace ningún tipo de intervención ni se toman medidas para reducir dichos porcentajes.

#### **Escenario de demanda doméstica $ED_2$ (Deseado).**

Este escenario igualmente plantea un crecimiento de población acorde a los métodos de proyección, así como una reducción gradual de las pérdidas de los sistemas de abastecimiento, las cuales se encuentran en general superiores al 50%. Se proyectan estrategias que definen para el periodo final de análisis, porcentaje de pérdidas del 25% acorde al máximo permitido por la normatividad colombiana. Bajo este orden de ideas, se presentan los escenarios propuestos.

**Tabla 11 Escenarios prospectivos  $ED_2$  demanda doméstica.**

| Año  | Población                   | Pérdidas del sistema de abastecimiento. |
|------|-----------------------------|-----------------------------------------|
| 2027 | Según métodos de proyección | 35%                                     |
| 2037 | Según métodos de proyección | 25%                                     |

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053

#### ***1.2.2.2.5 Demanda agrícola.***

De la fase de diagnóstico se identifica que el sector agrícola determina la mayor presión en la cuenca hidrográfica, por lo tanto, se plantean escenarios prospectivos enfocados en la reducción y aumento de las pérdidas de agua, teniendo en cuenta que actualmente se referencia incertidumbre en la estimación de dichos volúmenes de agua.

#### **Escenario de demanda agrícola $EA_1$ (Deseado).**

Este escenario se fundamenta en el área de producción agrícola establecida para el diagnóstico, realizando una reducción gradual de las pérdidas de agua para producción agrícola en los años de interés, desde el 50% asociada al año base hasta el 25% en el año 2037.

**Tabla 12 Escenarios prospectivos  $EA_1$  demanda agrícola.**

| Año  | Área de producción agrícola (ha) | Pérdidas de agua |
|------|----------------------------------|------------------|
| 2027 | Área cultivada año base          | 35 %             |
| 2037 | Área cultivada año base          | 25 %             |

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053

#### **Escenario de demanda agrícola $EA_2$ (Tendencial).**

El escenario tendencial plantea una condición de capacidad máxima de producción agrícola para la cuenca objeto de ordenación, considerando pérdidas de agua incrementadas de manera gradual desde un 50% hasta 75% al final del periodo de análisis. Bajo este orden de ideas, el escenario siguiente tabla

**Tabla 13 Escenarios prospectivos  $EA_2$  demanda agrícola.**

| Año  | Área de producción agrícola (ha) | Pérdidas de agua |
|------|----------------------------------|------------------|
| 2027 | Área cultivada año base          | 65 %             |
| 2037 | Área cultivada año base          | 75 %             |

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053

#### ***1.2.2.2.6 Demanda pecuaria.***

Para el sector pecuario se establece la demanda hídrica caracterizada en el diagnóstico, planteándose reducción y aumento gradual de las pérdidas de agua para la producción en mención. A continuación, se relacionan los escenarios tendenciales y deseados en la demanda hídrica sectorial.

#### **Escenario de demanda pecuaria $EP_1$ (Deseado).**

El escenario de demanda optimista (deseado) se basa igualmente en la producción pecuaria definida en la fase de diagnóstico; estableciéndose una reducción gradual de las pérdidas de agua desde el 50% hasta el 25%, tal como se presenta en la siguiente tabla

**Tabla 14 Escenarios prospectivos  $EP_1$  demanda pecuaria.**

| Año  | Producción pecuaria         | Pérdidas de agua |
|------|-----------------------------|------------------|
| 2027 | Demanda sectorial año base. | 35%              |
| 2037 | Demanda sectorial año base. | 25%              |

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

#### **Escenario de demanda pecuaria $EP_2$ (Tendencial).**

Este escenario al igual que el deseado, configura la demanda sectorial para el año base, con la diferencia de que las pérdidas incrementan gradualmente desde el 50% referenciado en el diagnóstico hasta un 75% al final del periodo de análisis.

**Tabla 15 Escenarios prospectivos  $EP_2$  demanda pecuaria.**

| Año  | Producción pecuaria         | Pérdidas de agua |
|------|-----------------------------|------------------|
| 2027 | Demanda sectorial año base. | 65%              |
| 2037 | Demanda sectorial año base. | 75%              |

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

#### **1.2.2.2.7 Resultados prospectivos.**

De acuerdo a los diferentes escenarios planteados para los parámetros de precipitación y temperatura, así como de la demanda hídrica del sector doméstico, agrícola y pecuario; se establecen siete (7) escenarios individuales para la cuenca hidrográfica proyectados a 10 y 20 años cada uno. Es de resaltar que las múltiples combinaciones entre dichas incertidumbres, configuran 823543 ( $7^7$ ) escenarios posibles para la cuenca, siendo desgastante para ser analizados de forma aislada; por lo tanto, se caracterizan las incertidumbres que representan los escenarios de mayor y menor presión, consolidando a su vez, el rango de fluctuación de todas las posibles combinaciones. A continuación, se presentan los resultados prospectivos clasificados en momentos de 10 y 20 años.

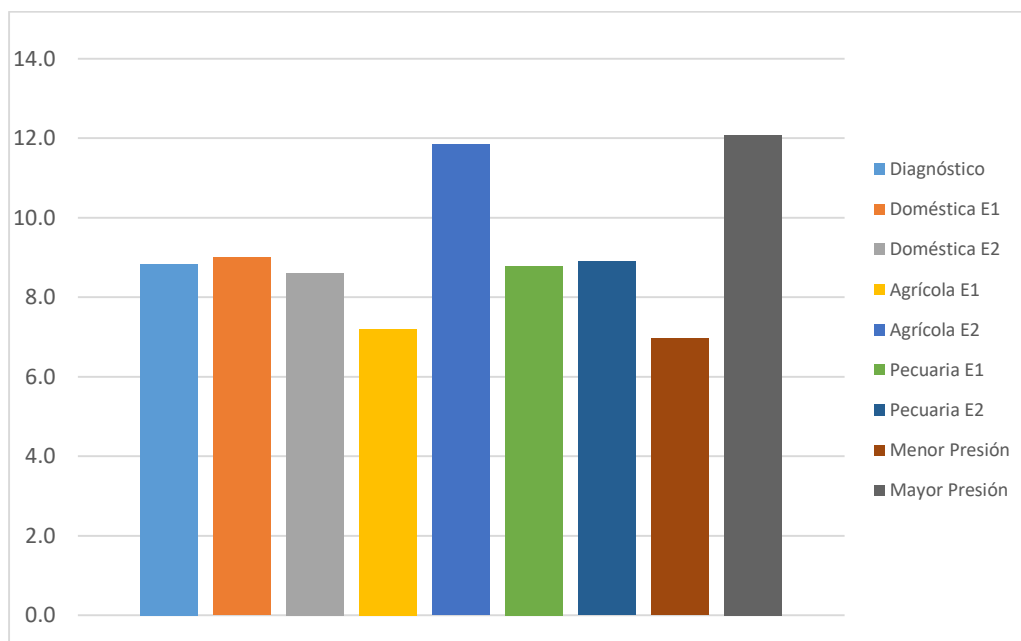
#### **1.2.2.2.8 Resumen prospectivo. Escenarios a 10 años.**

Los escenarios de clima proyectados en la Tercera comunicación de cambio climático ( $EC_1$ ), resultan en general para toda la cuenca y sus unidades subsiguientes, un aumento promedio de la oferta hídrica cercano al 9.98% respecto al clima base ( $EC_0$ ), determinando menor presión por uso del agua; sin embargo, es probable que fenómenos de variabilidad climática persistan con mayor frecuencia en un futuro, condicionando en fechas puntuales este aumento general de escorrentía.

Respecto a la demanda hídrica, se observan diferentes impactos de cada sector de acuerdo a la aplicación de los escenarios planteados, presentándose la mayor presión en la demanda agrícola durante el escenario de aumento de pérdidas ( $EA_2$ ), donde sólo este sector representa un aumento de la demanda hídrica cercano al 34.1% en relación al caracterizado en la fase de diagnóstico; en posición inferior, se encuentran los escenarios doméstico ( $ED_1$ ) y pecuario ( $EP_2$ ) con aportes adicionales del 1.9% y 0.7% respectivamente. En concordancia con la caracterización de mayor presión, el sector que determina la mayor reducción de la demanda, corresponde al sector agrícola ( $EA_1$ ), disminuyendo la total hídrica de 8.8308 m<sup>3</sup>/s a 7.2087 m<sup>3</sup>/s; seguido por los escenarios doméstico ( $ED_2$ ) y pecuario ( $EP_1$ ).

A continuación, se presenta la demanda hídrica total (m<sup>3</sup>/s) caracterizada en el diagnóstico, así como las respectivas variaciones resultantes de implementar individualmente cada escenario propuesto, evidenciándose claramente la ponderación significativa del sector agrícola.

**Figura 11 Demanda hídrica total considerando diferentes escenarios (10 años).**



Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

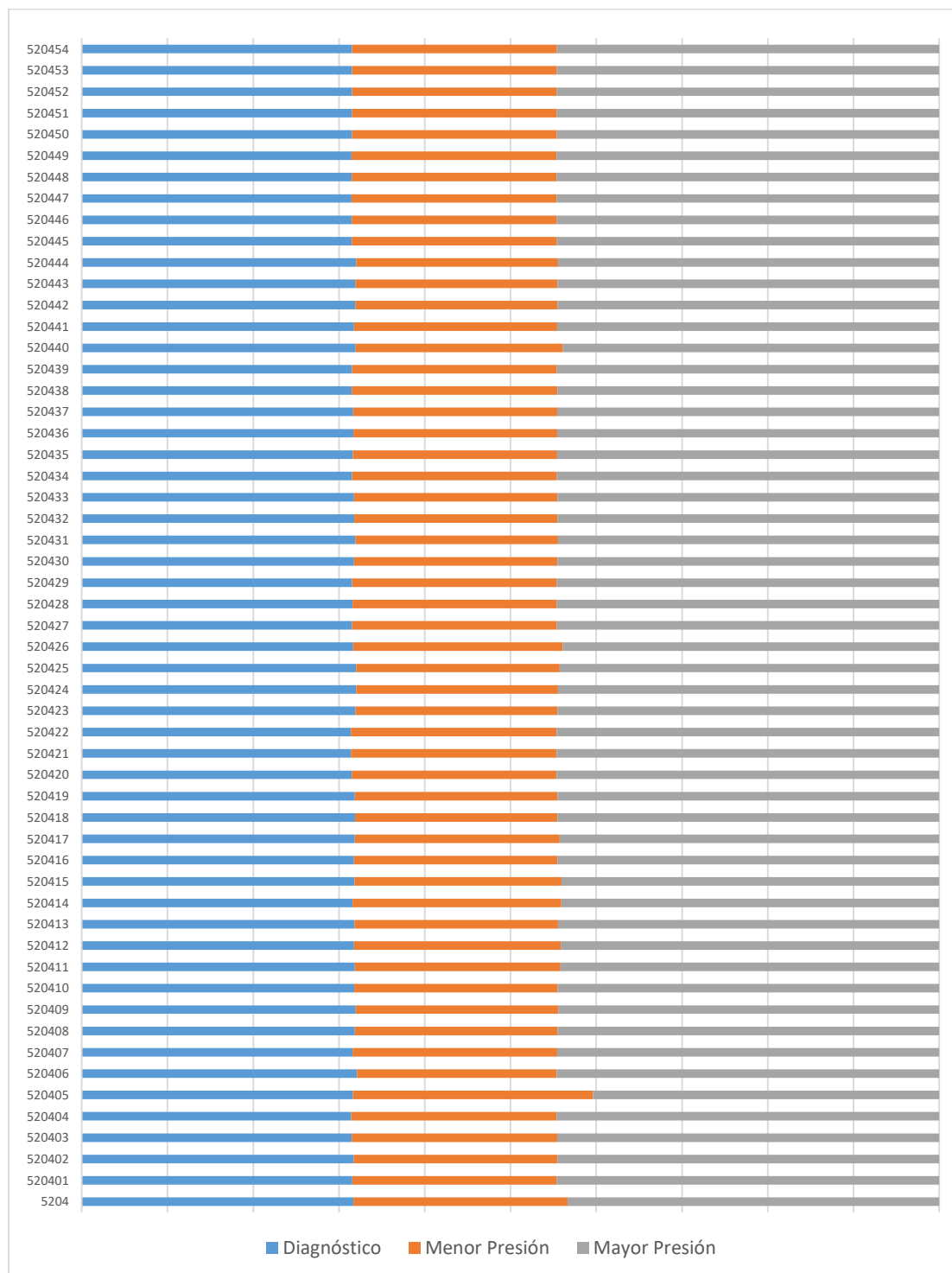
Al caracterizar la incidencia individual de cada uno de los sectores proyectados, se plantea la combinación de escenarios que determinan la menor y mayor presión hídrica, correspondientes al límite inferior y superior de la dinámica de combinaciones posibles.

$$Escenario_{Mayor\ Presión} = EC_0 + EA_2 + ED_1 + EP_2$$

$$Escenario_{Menor\ Presión} = EC_1 + EA_1 + ED_2 + EP_1$$

Adicionalmente, se relaciona la distribución esquemática de la demanda hídrica considerando los escenarios críticos de menor y mayor presión respecto a la caracterización del diagnóstico, la cual es representada a nivel de cuenca y subcuenca hidrográfica.

Figura 12 Distribución esquemática de la demanda hídrica total (10 años). Escenarios de mayor y menor presión en relación al año base.



Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

Tabla 16 Demanda hídrica total (l/s) a nivel de cuenca y unidades subsiguientes (10 años). Escenarios propuestos.

| Código | Diagnóstico | Doméstica E1 | Doméstica E2 | Agrícola E1 | Agrícola E2 | Pecuaría E1 | Pecuaría E2 | Optimista | Pesimista |
|--------|-------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------|-----------|
| 5204   | 8830.8      | 8997.3       | 8618.8       | 7208.7      | 11843.1     | 8795.4      | 8896.5      | 6961.4    | 12075.4   |
| 520401 | 95.4        | 95.9         | 93.0         | 74.5        | 134.2       | 95.3        | 95.5        | 72.1      | 134.8     |
| 520402 | 279.9       | 281.6        | 269.6        | 220.2       | 390.8       | 279.6       | 280.5       | 209.6     | 393.1     |
| 520403 | 227.4       | 228.1        | 223.5        | 177.2       | 320.6       | 227.2       | 227.9       | 173.1     | 321.7     |
| 520404 | 525.1       | 526.2        | 518.1        | 407.9       | 742.8       | 524.2       | 526.7       | 400.0     | 745.5     |
| 520405 | 2356.6      | 2459.7       | 2384.5       | 2073.8      | 2882.0      | 2343.8      | 2380.5      | 2088.8    | 3008.8    |
| 520406 | 224.3       | 235.1        | 203.6        | 184.1       | 298.8       | 223.2       | 226.3       | 162.4     | 311.6     |
| 520407 | 161.2       | 161.9        | 156.8        | 126.4       | 225.8       | 160.8       | 162.0       | 121.6     | 227.4     |
| 520408 | 125.8       | 126.8        | 119.8        | 99.6        | 174.5       | 125.6       | 126.2       | 93.5      | 175.8     |
| 520409 | 111.7       | 112.6        | 105.8        | 89.1        | 153.7       | 111.3       | 112.4       | 82.8      | 155.4     |
| 520410 | 749.0       | 755.2        | 717.1        | 592.9       | 1038.8      | 747.1       | 752.4       | 559.2     | 1048.4    |
| 520411 | 1254.4      | 1271.1       | 1198.4       | 1003.2      | 1720.9      | 1252.9      | 1257.2      | 945.7     | 1740.5    |
| 520412 | 418.7       | 420.5        | 404.7        | 332.8       | 578.1       | 417.6       | 420.7       | 317.7     | 582.0     |
| 520413 | 173.4       | 176.2        | 164.9        | 138.1       | 239.0       | 173.0       | 174.1       | 129.2     | 242.4     |
| 520414 | 151.4       | 157.4        | 145.6        | 122.7       | 204.8       | 151.1       | 152.1       | 116.6     | 211.4     |
| 520415 | 36.2        | 36.4         | 34.8         | 28.9        | 49.7        | 36.1        | 36.3        | 27.4      | 50.0      |
| 520416 | 14.7        | 14.8         | 14.1         | 11.6        | 20.4        | 14.6        | 14.8        | 11.0      | 20.6      |
| 520417 | 54.0        | 54.5         | 51.6         | 43.1        | 74.3        | 53.9        | 54.3        | 40.5      | 75.1      |
| 520418 | 37.9        | 38.4         | 35.9         | 30.2        | 52.2        | 37.8        | 38.1        | 28.0      | 52.9      |
| 520419 | 4.3         | 4.4          | 4.1          | 3.5         | 6.0         | 4.3         | 4.4         | 3.2       | 6.1       |
| 520420 | 5.6         | 5.6          | 5.5          | 4.3         | 7.9         | 5.6         | 5.6         | 4.2       | 7.9       |
| 520421 | 49.7        | 49.8         | 49.2         | 38.5        | 70.5        | 49.7        | 49.8        | 37.9      | 70.7      |
| 520422 | 33.3        | 33.4         | 32.9         | 25.8        | 47.2        | 33.3        | 33.4        | 25.4      | 47.3      |
| 520423 | 25.4        | 25.7         | 24.1         | 20.9        | 33.9        | 24.7        | 26.8        | 18.8      | 35.5      |
| 520424 | 72.8        | 73.5         | 68.5         | 60.0        | 96.6        | 70.7        | 76.7        | 53.6      | 101.2     |
| 520425 | 170.6       | 174.3        | 159.7        | 141.4       | 224.8       | 166.5       | 178.2       | 126.5     | 236.1     |
| 520426 | 97.6        | 97.9         | 95.5         | 78.1        | 133.7       | 96.8        | 98.9        | 75.3      | 135.3     |
| 520427 | 237.4       | 238.1        | 232.5        | 185.9       | 333.0       | 236.3       | 239.4       | 179.9     | 335.8     |
| 520428 | 68.6        | 68.9         | 66.9         | 53.9        | 96.1        | 68.3        | 69.2        | 51.9      | 96.9      |
| 520429 | 14.3        | 14.3         | 14.0         | 11.1        | 20.1        | 14.2        | 14.3        | 10.8      | 20.2      |
| 520430 | 7.0         | 7.0          | 6.7          | 5.5         | 9.7         | 7.0         | 7.0         | 5.2       | 9.8       |
| 520431 | 20.3        | 20.4         | 19.2         | 16.1        | 27.9        | 20.2        | 20.4        | 15.0      | 28.3      |
| 520432 | 17.7        | 17.9         | 17.0         | 14.0        | 24.7        | 17.7        | 17.8        | 13.2      | 24.9      |
| 520433 | 35.0        | 35.2         | 33.6         | 27.7        | 48.5        | 34.8        | 35.4        | 26.1      | 49.1      |
| 520434 | 11.0        | 11.0         | 10.7         | 8.5         | 15.5        | 11.0        | 11.0        | 8.3       | 15.5      |
| 520435 | 58.5        | 58.8         | 56.9         | 46.0        | 81.9        | 58.4        | 58.9        | 44.1      | 82.5      |

| Código | Diagnóstico | Doméstica E1 | Doméstica E2 | Agrícola E1 | Agrícola E2 | Pecuaría E1 | Pecuaría E2 | Optimista | Pesimista |
|--------|-------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------|-----------|
| 520436 | 259.9       | 261.1        | 251.3        | 204.1       | 363.4       | 259.4       | 260.8       | 195.1     | 365.5     |
| 520437 | 32.8        | 33.0         | 31.8         | 25.8        | 46.0        | 32.8        | 33.0        | 24.7      | 46.3      |
| 520438 | 221.8       | 222.5        | 217.9        | 173.4       | 311.9       | 221.2       | 223.0       | 168.8     | 313.7     |
| 520439 | 33.9        | 34.0         | 33.2         | 26.5        | 47.5        | 33.7        | 34.2        | 25.7      | 47.9      |
| 520440 | 16.8        | 16.9         | 16.0         | 13.5        | 22.8        | 16.7        | 16.9        | 12.7      | 23.1      |
| 520441 | 4.9         | 4.9          | 4.7          | 3.9         | 6.8         | 4.9         | 4.9         | 3.7       | 6.9       |
| 520442 | 33.1        | 33.5         | 31.2         | 26.4        | 45.6        | 33.0        | 33.2        | 24.4      | 46.1      |
| 520443 | 16.9        | 17.1         | 16.0         | 13.5        | 23.3        | 16.9        | 17.0        | 12.5      | 23.6      |
| 520444 | 25.3        | 25.5         | 23.8         | 20.7        | 33.8        | 24.7        | 26.4        | 18.6      | 35.2      |
| 520445 | 15.1        | 15.1         | 14.8         | 12.0        | 20.9        | 14.9        | 15.5        | 11.5      | 21.4      |
| 520446 | 42.5        | 42.6         | 41.7         | 33.3        | 59.5        | 42.2        | 43.0        | 32.2      | 60.2      |
| 520447 | 4.8         | 4.8          | 4.8          | 3.8         | 6.8         | 4.8         | 4.8         | 3.7       | 6.9       |
| 520448 | 5.1         | 5.2          | 5.1          | 4.0         | 7.3         | 5.1         | 5.2         | 3.9       | 7.3       |
| 520449 | 7.0         | 7.0          | 6.9          | 5.5         | 9.9         | 7.0         | 7.1         | 5.3       | 9.9       |
| 520450 | 47.4        | 47.6         | 46.5         | 37.2        | 66.4        | 47.1        | 48.0        | 36.0      | 67.1      |
| 520451 | 36.5        | 36.6         | 35.7         | 28.6        | 51.0        | 36.2        | 37.0        | 27.6      | 51.6      |
| 520452 | 52.5        | 52.6         | 51.4         | 41.1        | 73.6        | 52.2        | 52.9        | 39.8      | 74.2      |
| 520453 | 44.0        | 44.1         | 43.1         | 34.4        | 61.6        | 43.7        | 44.4        | 33.3      | 62.2      |
| 520454 | 4.3         | 4.3          | 4.2          | 3.4         | 6.0         | 4.3         | 4.4         | 3.3       | 6.1       |

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

Tabla 17 Índice de Uso del Agua (10 años). Escenarios de mayor y menor presión en relación al año base.

| Código | Nombre Unidad                                              | Diagnóstico |               |               | Escenarios de menor presión |               |               | Escenarios de mayor presión |               |               |
|--------|------------------------------------------------------------|-------------|---------------|---------------|-----------------------------|---------------|---------------|-----------------------------|---------------|---------------|
|        |                                                            | IUA %       | Categoría IUA | Categoría IVH | IUA %                       | Categoría IUA | Categoría IVH | IUA %                       | Categoría IUA | Categoría IVH |
| 5204   | Río Juanambú                                               | 20.14%      | Alto          | Alta          | 15.88%                      | Moderado      | Alta          | 27.54%                      | Alto          | Alta          |
| 520401 | Dir. R. Juanambú entre Q. Changuayaco y R. Patía (md)      | 121.04%     | Muy Alto      | Alta          | 91.45%                      | Muy Alto      | Alta          | 171.07%                     | Muy Alto      | Alta          |
| 520402 | Quebrada Changuayaco                                       | 60.59%      | Muy Alto      | Alta          | 45.37%                      | Alto          | Alta          | 85.08%                      | Muy Alto      | Alta          |
| 520403 | Quebrada Saraconcho                                        | 50.65%      | Muy Alto      | Alta          | 38.55%                      | Alto          | Alta          | 71.66%                      | Muy Alto      | Alta          |
| 520404 | Quebrada La Ovejera                                        | 46.05%      | Alto          | Alta          | 35.08%                      | Alto          | Alta          | 65.39%                      | Muy Alto      | Alta          |
| 520405 | Río Pasto                                                  | 26.98%      | Alto          | Alta          | 23.91%                      | Alto          | Alta          | 34.44%                      | Alto          | Alta          |
| 520406 | Río Buesaquito                                             | 9.90%       | Bajo          | Baja          | 7.17%                       | Bajo          | Baja          | 13.76%                      | Moderado      | Media         |
| 520407 | Río Negro                                                  | 5.36%       | Bajo          | Baja          | 4.04%                       | Bajo          | Baja          | 7.56%                       | Bajo          | Baja          |
| 520408 | Río Cascabel                                               | 5.65%       | Bajo          | Media         | 4.19%                       | Bajo          | Media         | 7.89%                       | Bajo          | Media         |
| 520409 | Río Aponte                                                 | 5.32%       | Bajo          | Media         | 3.94%                       | Bajo          | Media         | 7.40%                       | Bajo          | Media         |
| 520410 | Río Janacatu                                               | 17.62%      | Moderado      | Alta          | 13.15%                      | Moderado      | Alta          | 24.66%                      | Alto          | Alta          |
| 520411 | Río Quiña                                                  | 40.57%      | Alto          | Alta          | 30.59%                      | Alto          | Alta          | 56.29%                      | Muy Alto      | Alta          |
| 520412 | Quebrada Mazamorrás                                        | 31.06%      | Alto          | Alta          | 23.57%                      | Alto          | Alta          | 43.17%                      | Alto          | Alta          |
| 520413 | Río San Lorenzo                                            | 23.58%      | Alto          | Alta          | 17.57%                      | Moderado      | Alta          | 32.97%                      | Alto          | Alta          |
| 520414 | Quebrada Honda                                             | 23.87%      | Alto          | Alta          | 18.37%                      | Moderado      | Alta          | 33.32%                      | Alto          | Alta          |
| 520415 | Quebrada La Llana                                          | 16.64%      | Moderado      | Alta          | 12.61%                      | Moderado      | Alta          | 23.03%                      | Alto          | Alta          |
| 520416 | Sin Toponimia 1                                            | 19.90%      | Moderado      | Alta          | 14.88%                      | Moderado      | Alta          | 27.92%                      | Alto          | Alta          |
| 520417 | Quebrada La Herradura O El Salado                          | 32.09%      | Alto          | Alta          | 24.06%                      | Alto          | Alta          | 44.59%                      | Alto          | Alta          |
| 520418 | Quebrada Hueco La Vega                                     | 52.32%      | Muy Alto      | Alta          | 38.72%                      | Alto          | Alta          | 73.05%                      | Muy Alto      | Alta          |
| 520419 | Dir. R. Juanambú entre Q. Hueco La Vega y R. Patía (mi)    | 77.78%      | Muy Alto      | Alta          | 57.65%                      | Muy Alto      | Alta          | 108.72%                     | Muy Alto      | Alta          |
| 520420 | Dir. R. Juanambú entre Q. Saraconcho y Q. Changuayaco (md) | 76.14%      | Muy Alto      | Alta          | 57.71%                      | Muy Alto      | Alta          | 107.84%                     | Muy Alto      | Alta          |
| 520421 | Dir. R. Juanambú entre Q. Saraconcho y Q. La Ovejera (md)  | 68.90%      | Muy Alto      | Alta          | 52.57%                      | Muy Alto      | Alta          | 97.95%                      | Muy Alto      | Alta          |
| 520422 | Dir. R. Juanambú entre R. Pasto y Q. La Ovejera (md)       | 53.06%      | Muy Alto      | Alta          | 40.48%                      | Alto          | Alta          | 75.41%                      | Muy Alto      | Alta          |
| 520423 | Dir. R. Juanambú entre Q. La Toma y R. Pasto (md)          | 19.34%      | Moderado      | Alta          | 14.29%                      | Moderado      | Alta          | 26.96%                      | Alto          | Alta          |
| 520424 | Quebrada La Toma                                           | 21.68%      | Alto          | Alta          | 15.96%                      | Moderado      | Media         | 30.13%                      | Alto          | Alta          |
| 520425 | Río El Salado                                              | 16.30%      | Moderado      | Alta          | 12.08%                      | Moderado      | Alta          | 22.55%                      | Alto          | Alta          |
| 520426 | Quebrada Tongosoy O Meneses                                | 9.86%       | Bajo          | Baja          | 7.62%                       | Bajo          | Baja          | 13.68%                      | Moderado      | Media         |
| 520427 | Río Isagui O Tasajera                                      | 8.14%       | Bajo          | Baja          | 6.17%                       | Bajo          | Baja          | 11.51%                      | Moderado      | Media         |
| 520428 | Quebrada El Tambillo                                       | 6.01%       | Bajo          | Baja          | 4.54%                       | Bajo          | Baja          | 8.48%                       | Bajo          | Baja          |
| 520429 | Dir. R. Juanambú entre R. Negro y Q. El Tambillo (md)      | 7.58%       | Bajo          | Baja          | 5.75%                       | Bajo          | Baja          | 10.73%                      | Moderado      | Media         |
| 520430 | Dir. R. Juanambú entre R. Cascabel y Q. Guaracayaco (mi)   | 8.07%       | Bajo          | Media         | 6.03%                       | Bajo          | Media         | 11.31%                      | Moderado      | Alta          |
| 520431 | Quebrada Guaracayaco                                       | 5.60%       | Bajo          | Media         | 4.15%                       | Bajo          | Media         | 7.81%                       | Bajo          | Media         |
| 520432 | Dir. R. Juanambú entre Q. Guaracayaco y R. Aponte (mi)     | 7.81%       | Bajo          | Media         | 5.83%                       | Bajo          | Media         | 10.95%                      | Moderado      | Alta          |
| 520433 | Dir. R. Juanambú entre R. Aponte y R. Janacatu (mi)        | 8.53%       | Bajo          | Media         | 6.37%                       | Bajo          | Media         | 11.95%                      | Moderado      | Alta          |

| Código | Nombre Unidad                                                  | Diagnóstico |               |               | Escenarios de menor presión |               |               | Escenarios de mayor presión |               |               |
|--------|----------------------------------------------------------------|-------------|---------------|---------------|-----------------------------|---------------|---------------|-----------------------------|---------------|---------------|
|        |                                                                | IUA %       | Categoría IUA | Categoría IVH | IUA %                       | Categoría IUA | Categoría IVH | IUA %                       | Categoría IUA | Categoría IVH |
| 520434 | Dir. R. Juanambú entre R. Janacatu y R. Quiña (mi)             | 130.92%     | Muy Alto      | Alta          | 99.17%                      | Muy Alto      | Alta          | 185.26%                     | Muy Alto      | Alta          |
| 520435 | Dir. R. Juanambú entre R. Quiña y Q. San Pedro (mi)            | 62.51%      | Muy Alto      | Alta          | 47.08%                      | Alto          | Alta          | 88.13%                      | Muy Alto      | Alta          |
| 520436 | Quebrada San Pedro                                             | 53.68%      | Muy Alto      | Alta          | 40.30%                      | Alto          | Alta          | 75.50%                      | Muy Alto      | Alta          |
| 520437 | Dir. R. Juanambú entre Q. San Pedro y Q. Mazamorras (mi)       | 61.40%      | Muy Alto      | Alta          | 46.15%                      | Alto          | Alta          | 86.46%                      | Muy Alto      | Alta          |
| 520438 | Dir. R. Juanambú entre Q. Mazamorras y R. San Lorenzo (mi)     | 29.50%      | Alto          | Alta          | 22.44%                      | Alto          | Alta          | 41.70%                      | Alto          | Alta          |
| 520439 | Dir. R. Juanambú entre R. San Lorenzo y Q. Honda (mi)          | 36.15%      | Alto          | Alta          | 27.38%                      | Alto          | Alta          | 51.15%                      | Muy Alto      | Alta          |
| 520440 | Dir. R. Juanambú entre Q. Honda y Q. La Llana (mi)             | 20.42%      | Alto          | Alta          | 15.48%                      | Moderado      | Alta          | 28.07%                      | Alto          | Alta          |
| 520441 | Dir. R. Juanambú entre Q. La Llana y Sin Toponimia1 (mi)       | 28.14%      | Alto          | Alta          | 21.02%                      | Alto          | Alta          | 39.50%                      | Alto          | Alta          |
| 520442 | Dir. R. Juanambú entre Sin Toponimia1 y Q. La Herradura (mi)   | 27.82%      | Alto          | Alta          | 20.55%                      | Alto          | Alta          | 38.79%                      | Alto          | Alta          |
| 520443 | Dir. R. Juanambú entre Q. La Herradura y Q. Hueco La Vega (mi) | 67.00%      | Muy Alto      | Alta          | 49.53%                      | Alto          | Alta          | 93.51%                      | Muy Alto      | Alta          |
| 520444 | Dir. R. Juanambú entre R. El Salado y Q. La Toma (md)          | 19.14%      | Moderado      | Alta          | 14.09%                      | Moderado      | Alta          | 26.60%                      | Alto          | Alta          |
| 520445 | Dir. R. Juanambú entre Q. El Salado y R. El Salado(md)         | 14.22%      | Moderado      | Alta          | 10.80%                      | Moderado      | Alta          | 20.15%                      | Alto          | Alta          |
| 520446 | Quebrada El Salado O Las Palmas                                | 12.26%      | Moderado      | Alta          | 9.31%                       | Bajo          | Media         | 17.36%                      | Moderado      | Alta          |
| 520447 | Dir. R. Juanambú entre Q. Tongosoy y Q. El Salado (md)         | 13.50%      | Moderado      | Alta          | 10.26%                      | Moderado      | Alta          | 19.14%                      | Moderado      | Alta          |
| 520448 | Dir. R. Juanambú entre R. Buesaquito y Q. Tongosoy(md)         | 12.14%      | Moderado      | Alta          | 9.22%                       | Bajo          | Media         | 17.20%                      | Moderado      | Alta          |
| 520449 | Dir. R. Juanambú entre R. Isagui y R. Buesaquito (md)          | 12.11%      | Moderado      | Alta          | 9.20%                       | Bajo          | Media         | 17.16%                      | Moderado      | Alta          |
| 520450 | Dir. R. Juanambú entre Q. Saraconcha y R. Isagui (md)          | 8.24%       | Bajo          | Media         | 6.24%                       | Bajo          | Media         | 11.65%                      | Moderado      | Alta          |
| 520451 | Quebrada Saraconcha                                            | 7.60%       | Bajo          | Media         | 5.76%                       | Bajo          | Media         | 10.76%                      | Moderado      | Alta          |
| 520452 | Quebrada San Eugenio O San Pablo                               | 7.58%       | Bajo          | Media         | 5.75%                       | Bajo          | Media         | 10.73%                      | Moderado      | Alta          |
| 520453 | Dir. R. Juanambú entre Q. El Tambillo y Q. San Eugenio (md)    | 7.89%       | Bajo          | Media         | 5.98%                       | Bajo          | Media         | 11.17%                      | Moderado      | Alta          |
| 520454 | Dir. R. Juanambú entre Q. Saraconcha y Q. San Eugenio (md)     | 9.22%       | Bajo          | Media         | 6.99%                       | Bajo          | Media         | 13.05%                      | Moderado      | Alta          |

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

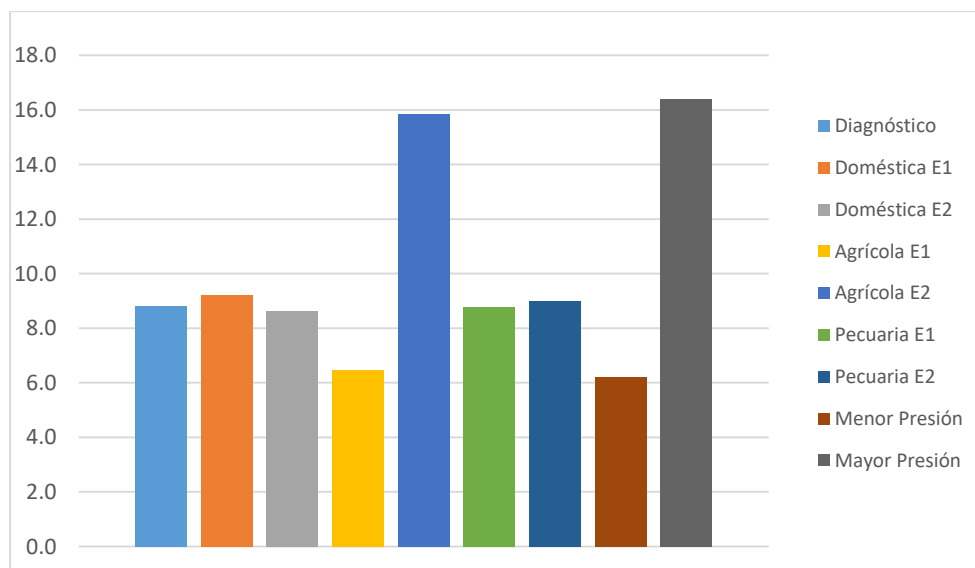
#### 1.2.2.2.9 Resumen prospectivo. Escenarios a 20 años.

Los escenarios de clima proyectados en la Tercera comunicación de cambio climático ( $EC_1$ ), resultan en general para toda la cuenca y sus unidades subsiguientes, un aumento promedio de la oferta hídrica cercano al 19.35% respecto al clima base ( $EC_0$ ), determinando menor presión por uso del agua; sin embargo, es probable que fenómenos de variabilidad climática persistan con mayor frecuencia en un futuro lejano, condicionando en fechas puntuales este aumento general de escorrentía.

Respecto a la demanda hídrica, se observan diferentes impactos de cada sector de acuerdo a la aplicación de los escenarios planteados, presentándose la mayor presión en la demanda agrícola durante el escenario de aumento de pérdidas ( $EA_2$ ), donde sólo este sector representa un aumento de la demanda hídrica cercano al 79.6% en relación al caracterizado en la fase de diagnóstico; en posición inferior, se encuentran los escenarios doméstico ( $ED_1$ ) y pecuario ( $EP_2$ ) con aportes adicionales del 4.2% y 1.7% respectivamente. En concordancia con la caracterización de mayor presión, el sector que determina la mayor reducción de la demanda, corresponde al sector agrícola ( $EA_1$ ), disminuyendo la total hídrica de 8.8308 m<sup>3</sup>/s a 6.4879 m<sup>3</sup>/s; seguido por los escenarios doméstico ( $ED_2$ ) y pecuario ( $EP_1$ ).

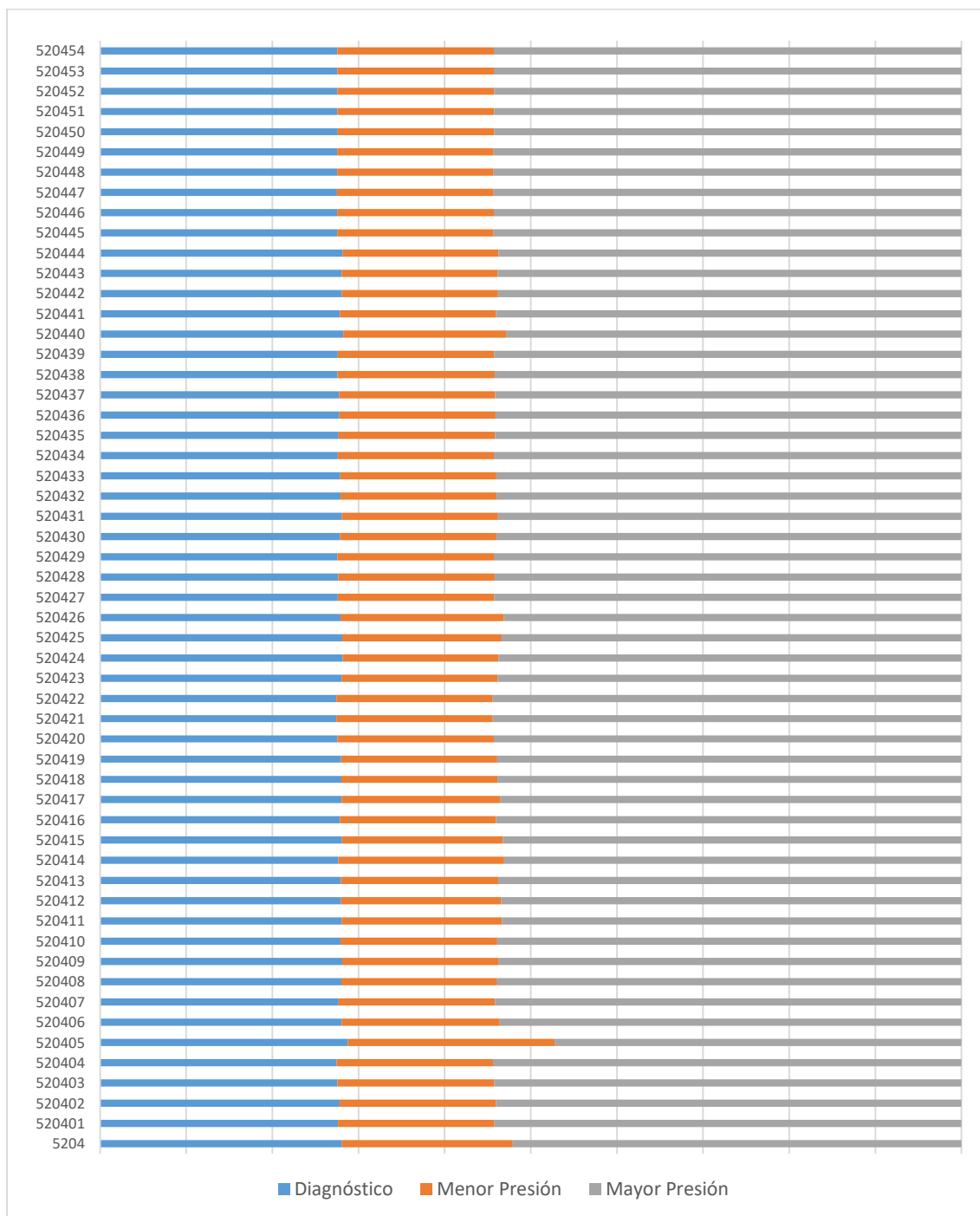
A continuación, se presenta la demanda hídrica total (m<sup>3</sup>/s) caracterizada en el diagnóstico, así como las respectivas variaciones resultantes de implementar individualmente cada escenario propuesto, evidenciándose claramente la ponderación significativa del sector agrícola. Adicionalmente, se relaciona la distribución esquemática de la demanda hídrica considerando los escenarios críticos de menor y mayor presión respecto a la caracterización del diagnóstico, la cual es representada a nivel de cuenca y subcuenca hidrográfica.

**Figura 13 Demanda hídrica total considerando diferentes escenarios (20 años).**



Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

Figura 14 Distribución esquemática de la demanda hídrica total (20 años). Escenarios de mayor y menor presión en relación al año base.



Fuente: Consorcio POMCA 2015 053



**Tabla 18 Demanda hídrica total a nivel de cuenca y unidades subsiguientes (20 años). Escenarios propuestos.**

| Código | Diagnóstico | Doméstica E1 | Doméstica E2 | Agrícola E1 | Agrícola E2 | Pecuaría E1 | Pecuaría E2 | Optimista | Pesimista |
|--------|-------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------|-----------|
| 5204   | 8830.8      | 9200.9       | 8622.2       | 6487.9      | 15859.5     | 8779.6      | 8984.2      | 6228.1    | 16383.0   |
| 520401 | 95.4        | 96.4         | 92.9         | 65.2        | 186.0       | 95.3        | 95.6        | 62.7      | 187.3     |
| 520402 | 279.9       | 283.5        | 269.2        | 193.7       | 538.7       | 279.5       | 281.2       | 182.5     | 543.6     |
| 520403 | 227.4       | 228.8        | 223.3        | 154.9       | 444.9       | 227.1       | 228.5       | 150.5     | 447.3     |
| 520404 | 525.1       | 527.5        | 517.7        | 355.8       | 1033.0      | 523.8       | 528.9       | 347.1     | 1039.2    |
| 520405 | 2356.6      | 2587.4       | 2390.2       | 1948.1      | 3582.4      | 2338.1      | 2412.2      | 1963.1    | 3868.7    |
| 520406 | 224.3       | 250.0        | 206.0        | 166.3       | 398.2       | 222.7       | 229.0       | 146.5     | 428.6     |
| 520407 | 161.2       | 162.7        | 156.6        | 111.0       | 312.0       | 160.6       | 163.2       | 105.7     | 315.4     |
| 520408 | 125.8       | 127.8        | 119.5        | 88.0        | 239.3       | 125.6       | 126.6       | 81.4      | 242.1     |
| 520409 | 111.7       | 113.7        | 105.4        | 79.0        | 209.7       | 111.1       | 113.4       | 72.2      | 213.4     |
| 520410 | 749.0       | 762.8        | 716.2        | 523.6       | 1425.2      | 746.3       | 756.9       | 488.2     | 1446.9    |
| 520411 | 1254.4      | 1290.2       | 1197.7       | 891.6       | 2343.0      | 1252.2      | 1261.0      | 832.6     | 2385.3    |
| 520412 | 418.7       | 422.3        | 403.7        | 294.7       | 790.7       | 417.1       | 423.4       | 278.1     | 799.1     |
| 520413 | 173.4       | 179.1        | 164.8        | 122.4       | 326.3       | 172.9       | 175.0       | 113.3     | 333.6     |
| 520414 | 151.4       | 164.6        | 147.2        | 110.0       | 275.8       | 150.9       | 153.0       | 105.2     | 290.6     |
| 520415 | 36.2        | 36.7         | 34.7         | 25.6        | 67.7        | 36.0        | 36.5        | 24.1      | 68.5      |
| 520416 | 14.7        | 14.9         | 14.1         | 10.2        | 28.0        | 14.6        | 14.9        | 9.6       | 28.5      |
| 520417 | 54.0        | 55.1         | 51.5         | 38.3        | 101.2       | 53.8        | 54.7        | 35.5      | 103.0     |
| 520418 | 37.9        | 38.9         | 35.8         | 26.7        | 71.3        | 37.7        | 38.4        | 24.5      | 72.8      |
| 520419 | 4.3         | 4.5          | 4.1          | 3.1         | 8.2         | 4.3         | 4.4         | 2.8       | 8.4       |
| 520420 | 5.6         | 5.6          | 5.5          | 3.8         | 10.9        | 5.6         | 5.6         | 3.7       | 11.0      |
| 520421 | 49.7        | 50.0         | 49.1         | 33.6        | 98.1        | 49.6        | 49.9        | 32.9      | 98.6      |
| 520422 | 33.3        | 33.5         | 32.9         | 22.5        | 65.7        | 33.2        | 33.5        | 22.1      | 66.0      |
| 520423 | 25.4        | 26.0         | 24.0         | 18.9        | 45.1        | 24.4        | 28.5        | 16.4      | 48.8      |
| 520424 | 72.8        | 74.2         | 68.3         | 54.3        | 128.3       | 69.8        | 81.9        | 46.7      | 138.9     |
| 520425 | 170.6       | 179.7        | 160.5        | 128.4       | 297.0       | 164.7       | 188.3       | 112.4     | 323.8     |
| 520426 | 97.6        | 98.2         | 95.4         | 69.5        | 181.8       | 96.5        | 100.7       | 66.3      | 185.6     |
| 520427 | 237.4       | 239.0        | 232.2        | 163.0       | 460.5       | 235.8       | 242.1       | 156.3     | 466.8     |
| 520428 | 68.6        | 69.2         | 66.9         | 47.3        | 132.7       | 68.2        | 70.0        | 45.1      | 134.5     |
| 520429 | 14.3        | 14.3         | 14.0         | 9.7         | 27.8        | 14.2        | 14.4        | 9.4       | 28.1      |
| 520430 | 7.0         | 7.1          | 6.7          | 4.8         | 13.4        | 7.0         | 7.0         | 4.5       | 13.5      |
| 520431 | 20.3        | 20.6         | 19.2         | 14.3        | 38.2        | 20.2        | 20.6        | 13.1      | 38.9      |
| 520432 | 17.7        | 18.0         | 17.0         | 12.4        | 33.9        | 17.7        | 17.9        | 11.5      | 34.3      |
| 520433 | 35.0        | 35.5         | 33.5         | 24.5        | 66.5        | 34.7        | 35.8        | 22.8      | 67.8      |
| 520434 | 11.0        | 11.0         | 10.7         | 7.5         | 21.5        | 11.0        | 11.0        | 7.2       | 21.6      |



| Código | Diagnóstico | Doméstica E1 | Doméstica E2 | Agrícola E1 | Agrícola E2 | Pecuaría E1 | Pecuaría E2 | Optimista | Pesimista |
|--------|-------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------|-----------|
| 520435 | 58.5        | 59.1         | 56.8         | 40.4        | 113.1       | 58.3        | 59.4        | 38.3      | 114.5     |
| 520436 | 259.9       | 262.4        | 250.8        | 179.4       | 501.4       | 259.2       | 262.1       | 169.6     | 506.1     |
| 520437 | 32.8        | 33.2         | 31.8         | 22.7        | 63.4        | 32.7        | 33.2        | 21.5      | 64.1      |
| 520438 | 221.8       | 223.2        | 217.7        | 151.8       | 431.9       | 221.0       | 224.4       | 146.8     | 435.9     |
| 520439 | 33.9        | 34.2         | 33.1         | 23.3        | 65.7        | 33.7        | 34.5        | 22.3      | 66.7      |
| 520440 | 16.8        | 17.1         | 16.0         | 12.1        | 30.8        | 16.7        | 17.0        | 11.2      | 31.4      |
| 520441 | 4.9         | 5.0          | 4.7          | 3.4         | 9.4         | 4.9         | 4.9         | 3.2       | 9.5       |
| 520442 | 33.1        | 33.9         | 31.2         | 23.4        | 62.2        | 33.0        | 33.4        | 21.4      | 63.4      |
| 520443 | 16.9        | 17.4         | 16.0         | 11.9        | 31.9        | 16.9        | 17.0        | 10.9      | 32.5      |
| 520444 | 25.3        | 25.8         | 23.7         | 18.7        | 45.1        | 24.4        | 27.9        | 16.2      | 48.2      |
| 520445 | 15.1        | 15.2         | 14.8         | 10.6        | 28.7        | 14.8        | 16.1        | 10.0      | 29.8      |
| 520446 | 42.5        | 42.7         | 41.7         | 29.2        | 82.3        | 42.1        | 43.6        | 28.0      | 83.7      |
| 520447 | 4.8         | 4.9          | 4.7          | 3.3         | 9.5         | 4.8         | 4.9         | 3.2       | 9.5       |
| 520448 | 5.1         | 5.2          | 5.1          | 3.5         | 10.1        | 5.1         | 5.2         | 3.4       | 10.2      |
| 520449 | 7.0         | 7.0          | 6.9          | 4.8         | 13.7        | 7.0         | 7.1         | 4.6       | 13.8      |
| 520450 | 47.4        | 47.8         | 46.4         | 32.7        | 91.6        | 47.0        | 48.8        | 31.2      | 93.3      |
| 520451 | 36.5        | 36.7         | 35.7         | 25.2        | 70.3        | 36.1        | 37.6        | 24.0      | 71.7      |
| 520452 | 52.5        | 52.8         | 51.3         | 36.0        | 101.8       | 52.1        | 53.5        | 34.5      | 103.2     |
| 520453 | 44.0        | 44.2         | 43.0         | 30.2        | 85.2        | 43.6        | 45.0        | 28.9      | 86.5      |
| 520454 | 4.3         | 4.3          | 4.2          | 3.0         | 8.3         | 4.2         | 4.5         | 2.8       | 8.5       |

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

Tabla 19 Índice de Uso del Agua (20 años). Escenarios de mayor y menor presión en relación al año base.

| Código | Nombre Unidad                                              | Diagnóstico |               |               | Escenarios de menor presión |               |               | Escenarios de mayor presión |               |               |
|--------|------------------------------------------------------------|-------------|---------------|---------------|-----------------------------|---------------|---------------|-----------------------------|---------------|---------------|
|        |                                                            | IUA %       | Categoría IUA | Categoría IVH | IUA %                       | Categoría IUA | Categoría IVH | IUA %                       | Categoría IUA | Categoría IVH |
| 5204   | Río Juananmbú                                              | 20.14%      | Alto          | Alta          | 14.20%                      | Moderado      | Alta          | 37.36%                      | Alto          | Alta          |
| 520401 | Dir. R. Juanambú entre Q. Charguayaco y R. Patía (md)      | 121.04%     | Muy Alto      | Alta          | 79.53%                      | Muy Alto      | Alta          | 237.64%                     | Muy Alto      | Alta          |
| 520402 | Quebrada Charguayaco                                       | 60.59%      | Muy Alto      | Alta          | 39.50%                      | Alto          | Alta          | 117.67%                     | Muy Alto      | Alta          |
| 520403 | Quebrada Saraconcho                                        | 50.65%      | Muy Alto      | Alta          | 33.52%                      | Alto          | Alta          | 99.63%                      | Muy Alto      | Alta          |
| 520404 | Quebrada La Ovejera                                        | 46.05%      | Alto          | Alta          | 30.44%                      | Alto          | Alta          | 91.14%                      | Muy Alto      | Alta          |
| 520405 | Río Pasto                                                  | 26.98%      | Alto          | Alta          | 22.47%                      | Alto          | Alta          | 44.28%                      | Alto          | Alta          |
| 520406 | Río Buesaquito                                             | 9.90%       | Bajo          | Baja          | 6.47%                       | Bajo          | Baja          | 18.92%                      | Moderado      | Media         |
| 520407 | Río Negro                                                  | 5.36%       | Bajo          | Baja          | 3.51%                       | Bajo          | Baja          | 10.48%                      | Moderado      | Media         |
| 520408 | Río Cascabel                                               | 5.65%       | Bajo          | Media         | 3.65%                       | Bajo          | Media         | 10.87%                      | Moderado      | Alta          |
| 520409 | Río Aponte                                                 | 5.32%       | Bajo          | Media         | 3.44%                       | Bajo          | Media         | 10.16%                      | Moderado      | Alta          |
| 520410 | Río Janacatu                                               | 17.62%      | Moderado      | Alta          | 11.48%                      | Moderado      | Alta          | 34.03%                      | Alto          | Alta          |
| 520411 | Río Quiña                                                  | 40.57%      | Alto          | Alta          | 26.93%                      | Alto          | Alta          | 77.15%                      | Muy Alto      | Alta          |
| 520412 | Quebrada Mazamorrás                                        | 31.06%      | Alto          | Alta          | 20.63%                      | Alto          | Alta          | 59.28%                      | Muy Alto      | Alta          |
| 520413 | Río San Lorenzo                                            | 23.58%      | Alto          | Alta          | 15.41%                      | Moderado      | Alta          | 45.37%                      | Alto          | Alta          |
| 520414 | Quebrada Honda                                             | 23.87%      | Alto          | Alta          | 16.59%                      | Moderado      | Alta          | 45.80%                      | Alto          | Alta          |
| 520415 | Quebrada La Llana                                          | 16.64%      | Moderado      | Alta          | 11.08%                      | Moderado      | Alta          | 31.53%                      | Alto          | Alta          |
| 520416 | Sin Toponimia 1                                            | 19.90%      | Moderado      | Alta          | 12.95%                      | Moderado      | Alta          | 38.59%                      | Alto          | Alta          |
| 520417 | Quebrada La Herradura O El Salado                          | 32.09%      | Alto          | Alta          | 21.09%                      | Alto          | Alta          | 61.19%                      | Muy Alto      | Alta          |
| 520418 | Quebrada Hueco La Vega                                     | 52.32%      | Muy Alto      | Alta          | 33.84%                      | Alto          | Alta          | 100.56%                     | Muy Alto      | Alta          |
| 520419 | Dir. R. Juanambú entre Q. Hueco La Vega y R. Patía (mi)    | 77.78%      | Muy Alto      | Alta          | 50.38%                      | Muy Alto      | Alta          | 149.78%                     | Muy Alto      | Alta          |
| 520420 | Dir. R. Juanambú entre Q. Saraconcho y Q. Charguayaco (md) | 76.14%      | Muy Alto      | Alta          | 50.18%                      | Muy Alto      | Alta          | 150.02%                     | Muy Alto      | Alta          |
| 520421 | Dir. R. Juanambú entre Q. Saraconcho y Q. La Ovejera(md)   | 68.90%      | Muy Alto      | Alta          | 45.63%                      | Alto          | Alta          | 136.64%                     | Muy Alto      | Alta          |
| 520422 | Dir. R. Juanambú entre R. Pasto y Q. La Ovejera (md)       | 53.06%      | Muy Alto      | Alta          | 35.13%                      | Alto          | Alta          | 105.19%                     | Muy Alto      | Alta          |
| 520423 | Dir. R. Juanambú entre Q. La Toma y R. Pasto (md)          | 19.34%      | Moderado      | Alta          | 12.47%                      | Moderado      | Alta          | 37.07%                      | Alto          | Alta          |
| 520424 | Quebrada La Toma                                           | 21.68%      | Alto          | Alta          | 13.92%                      | Moderado      | Media         | 41.35%                      | Alto          | Alta          |
| 520425 | Río El Salado                                              | 16.30%      | Moderado      | Alta          | 10.74%                      | Moderado      | Alta          | 30.93%                      | Alto          | Alta          |
| 520426 | Quebrada Tongosoy O Meneses                                | 9.86%       | Bajo          | Baja          | 6.70%                       | Bajo          | Baja          | 18.76%                      | Moderado      | Media         |
| 520427 | Río Isagui O Tasajera                                      | 8.14%       | Bajo          | Baja          | 5.36%                       | Bajo          | Baja          | 16.00%                      | Moderado      | Media         |
| 520428 | Quebrada El Tambillo                                       | 6.01%       | Bajo          | Baja          | 3.95%                       | Bajo          | Baja          | 11.78%                      | Moderado      | Media         |
| 520429 | Dir. R. Juanambú entre R. Negro y Q. El Tambillo (md)      | 7.58%       | Bajo          | Baja          | 4.99%                       | Bajo          | Baja          | 14.93%                      | Moderado      | Media         |
| 520430 | Dir. R. Juanambú entre R. Cascabel y Q. Guaracayaco(mi)    | 8.07%       | Bajo          | Media         | 5.25%                       | Bajo          | Media         | 15.63%                      | Moderado      | Alta          |
| 520431 | Quebrada Guaracayaco                                       | 5.60%       | Bajo          | Media         | 3.61%                       | Bajo          | Media         | 10.74%                      | Moderado      | Alta          |
| 520432 | Dir. R. Juanambú entre Q. Guaracayaco y R. Aponte (mi)     | 7.81%       | Bajo          | Media         | 5.08%                       | Bajo          | Media         | 15.11%                      | Moderado      | Alta          |



| Código | Nombre Unidad                                                  | Diagnóstico |               |               | Escenarios de menor presión |               |               | Escenarios de mayor presión |               |               |
|--------|----------------------------------------------------------------|-------------|---------------|---------------|-----------------------------|---------------|---------------|-----------------------------|---------------|---------------|
|        |                                                                | IUA %       | Categoría IUA | Categoría IVH | IUA %                       | Categoría IUA | Categoría IVH | IUA %                       | Categoría IUA | Categoría IVH |
| 520433 | Dir. R. Juanambú entre R. Aponte y R. Janacatu (mi)            | 8.53%       | Bajo          | Media         | 5.54%                       | Bajo          | Media         | 16.51%                      | Moderado      | Alta          |
| 520434 | Dir. R. Juanambú entre R. Janacatu y R. Quiña (mi)             | 130.92%     | Muy Alto      | Alta          | 86.13%                      | Muy Alto      | Alta          | 257.61%                     | Muy Alto      | Alta          |
| 520435 | Dir. R. Juanambú entre R. Quiña y Q. San Pedro (mi)            | 62.51%      | Muy Alto      | Alta          | 40.92%                      | Alto          | Alta          | 122.22%                     | Muy Alto      | Alta          |
| 520436 | Quebrada San Pedro                                             | 53.68%      | Muy Alto      | Alta          | 35.03%                      | Alto          | Alta          | 104.53%                     | Muy Alto      | Alta          |
| 520437 | Dir. R. Juanambú entre Q. San Pedro y Q. Mazamorras (mi)       | 61.40%      | Muy Alto      | Alta          | 40.13%                      | Alto          | Alta          | 119.80%                     | Muy Alto      | Alta          |
| 520438 | Dir. R. Juanambú entre Q. Mazamorras y R. San Lorenzo (mi)     | 29.50%      | Alto          | Alta          | 19.52%                      | Moderado      | Alta          | 57.96%                      | Muy Alto      | Alta          |
| 520439 | Dir. R. Juanambú entre R. San Lorenzo y Q. Honda (mi)          | 36.15%      | Alto          | Alta          | 23.80%                      | Alto          | Alta          | 71.12%                      | Muy Alto      | Alta          |
| 520440 | Dir. R. Juanambú entre Q. Honda y Q. La Llana (mi)             | 20.42%      | Alto          | Alta          | 13.66%                      | Moderado      | Alta          | 38.23%                      | Alto          | Alta          |
| 520441 | Dir. R. Juanambú entre Q. La Llana y Sin Toponimia1 (mi)       | 28.14%      | Alto          | Alta          | 18.33%                      | Moderado      | Alta          | 54.59%                      | Muy Alto      | Alta          |
| 520442 | Dir. R. Juanambú entre Sin Toponimia1 y Q. La Herradura (mi)   | 27.82%      | Alto          | Alta          | 17.96%                      | Moderado      | Alta          | 53.34%                      | Muy Alto      | Alta          |
| 520443 | Dir. R. Juanambú entre Q. La Herradura y Q. Hueco La Vega (mi) | 67.00%      | Muy Alto      | Alta          | 43.31%                      | Alto          | Alta          | 128.68%                     | Muy Alto      | Alta          |
| 520444 | Dir. R. Juanambú entre R. El Salado y Q. La Toma (md)          | 19.14%      | Moderado      | Alta          | 12.29%                      | Moderado      | Alta          | 36.51%                      | Alto          | Alta          |
| 520445 | Dir. R. Juanambú entre Q. El Salado y R. El Salado(md)         | 14.22%      | Moderado      | Alta          | 9.38%                       | Bajo          | Media         | 28.05%                      | Alto          | Alta          |
| 520446 | Quebrada El Salado O Las Palmas                                | 12.26%      | Moderado      | Alta          | 8.08%                       | Bajo          | Media         | 24.16%                      | Alto          | Alta          |
| 520447 | Dir. R. Juanambú entre Q. Tongosoy y Q. El Salado (md)         | 13.50%      | Moderado      | Alta          | 8.91%                       | Bajo          | Media         | 26.65%                      | Alto          | Alta          |
| 520448 | Dir. R. Juanambú entre R. Buesaquito y Q. Tongosoy(md)         | 12.14%      | Moderado      | Alta          | 8.01%                       | Bajo          | Media         | 23.94%                      | Alto          | Alta          |
| 520449 | Dir. R. Juanambú entre R. Isagui y R. Buesaquito (md)          | 12.11%      | Moderado      | Alta          | 7.99%                       | Bajo          | Media         | 23.90%                      | Alto          | Alta          |
| 520450 | Dir. R. Juanambú entre Q. Saraconcha y R. Isagui (md)          | 8.24%       | Bajo          | Media         | 5.42%                       | Bajo          | Media         | 16.20%                      | Moderado      | Alta          |
| 520451 | Quebrada Saraconcha                                            | 7.60%       | Bajo          | Media         | 5.00%                       | Bajo          | Media         | 14.96%                      | Moderado      | Alta          |
| 520452 | Quebrada San Eugenio O San Pablo                               | 7.58%       | Bajo          | Media         | 4.99%                       | Bajo          | Media         | 14.92%                      | Moderado      | Alta          |
| 520453 | Dir. R. Juanambú entre Q. El Tambillo y Q. San Eugenio (md)    | 7.89%       | Bajo          | Media         | 5.20%                       | Bajo          | Media         | 15.53%                      | Moderado      | Alta          |
| 520454 | Dir. R. Juanambú entre Q. Saraconcha y Q. San Eugenio (md)     | 9.22%       | Bajo          | Media         | 6.07%                       | Bajo          | Media         | 18.15%                      | Moderado      | Alta          |

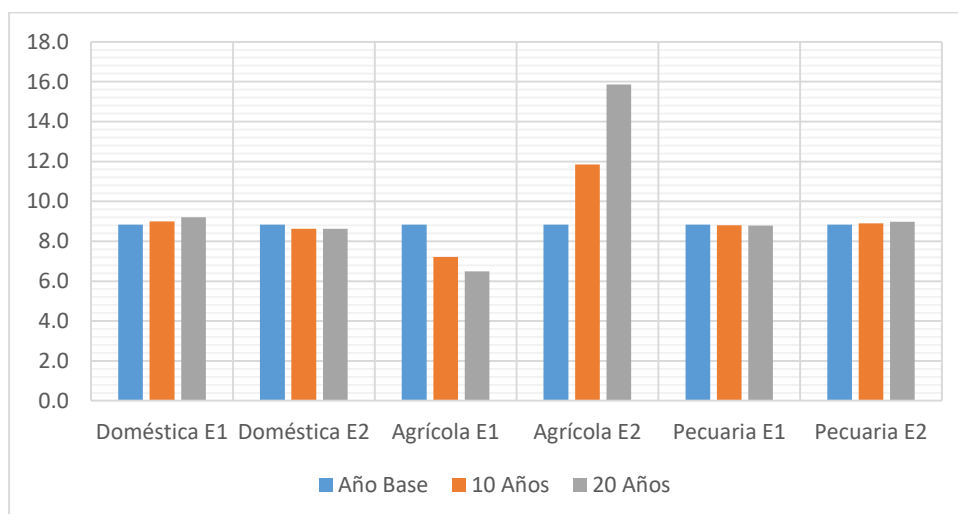
Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

#### 1.2.2.2.10 Resumen prospectivo. Variación temporal.

Los resultados referentes al año base y los correspondientes a los escenarios propuestos para 10 y 20 años, permiten determinar la variación temporal de cada prospectivo de forma individual, así como la diferencia en la presión hídrica considerando las combinaciones que representan la mayor y menor demanda hídrica en la cuenca.

De acuerdo a la Figura 15, se evidencia mayor demanda en el año proyectado a 20 años que el referenciado para 10 años, principalmente por el crecimiento general de la población demográfica asociada, sin embargo se observa un crecimiento más atenuado para el escenario  $ED_2$ . En relación al sector agrícola, se configuran envoltantes que generan con mayor facilidad conflicto en la cuenca que liberación de cargas representadas por estrategias enmarcadas en la gestión integral del recurso hídrico, observándose claramente las diferencias entre tendencias de variación entre los escenarios agrícola  $EA_1$  y  $EA_2$ .

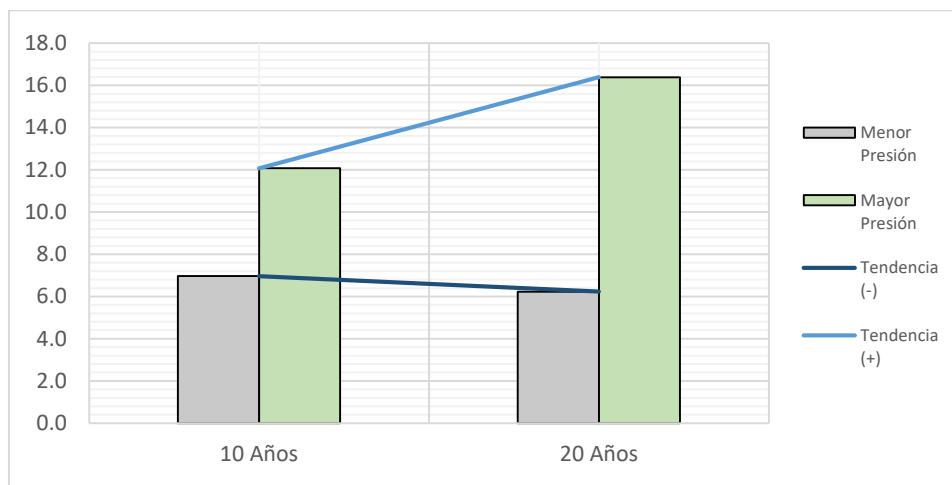
Figura 15 Variación temporal a 10 y 20 años de los escenarios propuestos.



Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

En concordancia a lo descrito con anterioridad, se presenta también la variación temporal para la combinación de escenarios que estructuran la mayor y menor presión hídrica en la cuenca hidrográfica, donde se observan tendencias marcadas principalmente por el sector agrícola, relacionando menor demanda hídrica al paso del tiempo para la combinación de menor presión y en contraste, presión mas acentuada al paso del tiempo para la combinación de mayor presión hídrica.

**Figura 16 Diferencia temporal a 10 y 20 años de la demanda hídrica para la combinación de escenarios que configuran la menor y mayor presión hídrica.**



Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

La demanda hídrica total para los escenarios más optimistas, determina un 78.8% de demanda para la proyección de 10 años y 70.5% para 20 años, respecto al 100% caracterizado en la fase de diagnóstico. En referencia al escenario más pesimista, se estiman valores de 136.7% para 10 años y 185.5% para 20 años, en relación al 100% caracterizado en el año base.

Es de resaltar que el escenario de menor presión cambia la categorización del IUA para la proyección a 10 años, con variación del 20.14% (IUA *Alto*) hasta 15.88% (IUA *Moderado*), con tendencia a disminuir sutilmente en 20 años hasta un 14.20%; sin embargo, la combinación de mayor presión determina un conflicto representativo, con variación del 20.14% para el año base, hasta 27.54% (IUA *Alto*) y 37.36% (IUA *Alto*) para las proyecciones de 10 y 20 años respectivamente.

### 1.2.2.3 ESCENARIO TENDENCIAL: GESTIÓN DEL RIESGO

#### 1.2.2.3.1 Áreas de amenaza alta por incendios forestales

Mediante el desarrollo del indicador Tasa de cambio de la cobertura natural (TCCN), se pueden evidenciar cambios en las coberturas y en los usos del suelo igualmente, lo que permite ver el grado de transformación de la cuenca. La cobertura del suelo, es uno de los principales insumos empleados para la evaluación de amenaza por incendios forestales, por lo que se decidió emplear el comportamiento de este indicador (TCCN) en el horizonte del POMCA, y así proponer 4 escenarios tendenciales

### 1.2.2.3.2 Áreas de amenaza alta por movimientos en masa y avenidas torrenciales

Teniendo en cuenta las precipitaciones máximas en 24 horas, y mediante la distribución de Gumbel, se obtuvieron las precipitaciones máximas para diferentes periodos de retorno. A continuación, se presenta la expresión para realizar el análisis de frecuencias según la distribución probabilística de Gumbel, donde la precipitación máxima se obtiene mediante la siguiente expresión:

$$X_T = \bar{X} + \frac{(Y_T - Y_n) * S}{S_n}$$

Mediante la implementación de esta fórmula, se estiman las precipitaciones máximas para diferentes periodos de retorno ( $T_r$ ) en todas las estaciones aferentes. Los periodos de retorno empleados en la construcción de los escenarios tendenciales de movimientos en masa son: periodo de retorno de 5 y 10 años.

La zonificación de amenaza por avenidas torrenciales, está influenciada fuertemente por las zonas de amenaza alta por movimientos en masa; por lo que se empleó el escenario tendencial de este evento amenazante para modelar la tendencia de las avenidas torrenciales en la cuenca.

### 1.2.2.3.3 Áreas de amenaza alta por incendios forestales

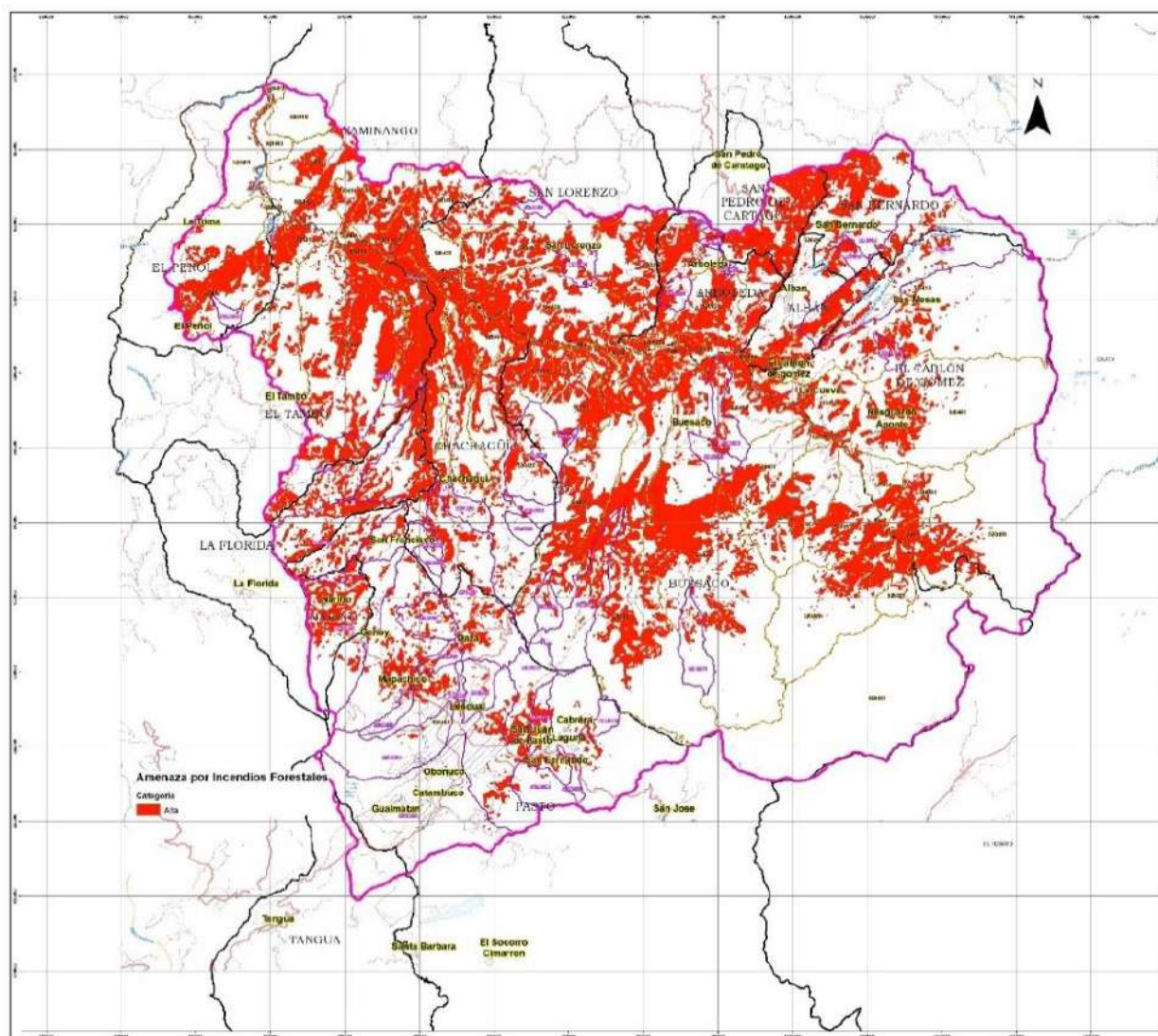
Mediante el desarrollo del indicador Tasa de cambio de la cobertura natural (TCCN), se pueden evidenciar cambios en las coberturas y en los usos del suelo igualmente, lo que permite ver el grado de transformación de la cuenca. La cobertura del suelo, es uno de los principales insumos empleados para la evaluación de amenaza por incendios forestales, por lo que se decidió emplear el comportamiento de este indicador (TCCN) en el horizonte del POMCA, y así proponer 4 escenarios tendenciales (según la cobertura y uso del suelo) para el comportamiento de este evento amenazante.

#### Escenario actual

En la siguiente figura se muestra el escenario actual respecto a las áreas de amenaza alta por incendios forestales, correspondientes al 28% de la cuenca (59592,30 Hectáreas). Este porcentaje se concentra en el sector norte y noroccidental de la cuenca, afectando a los municipios de Chachagui, Buesaco, Arboleda y Taminango principalmente.



Figura 17 Escenario actual (áreas de amenaza alta por incendios forestales)

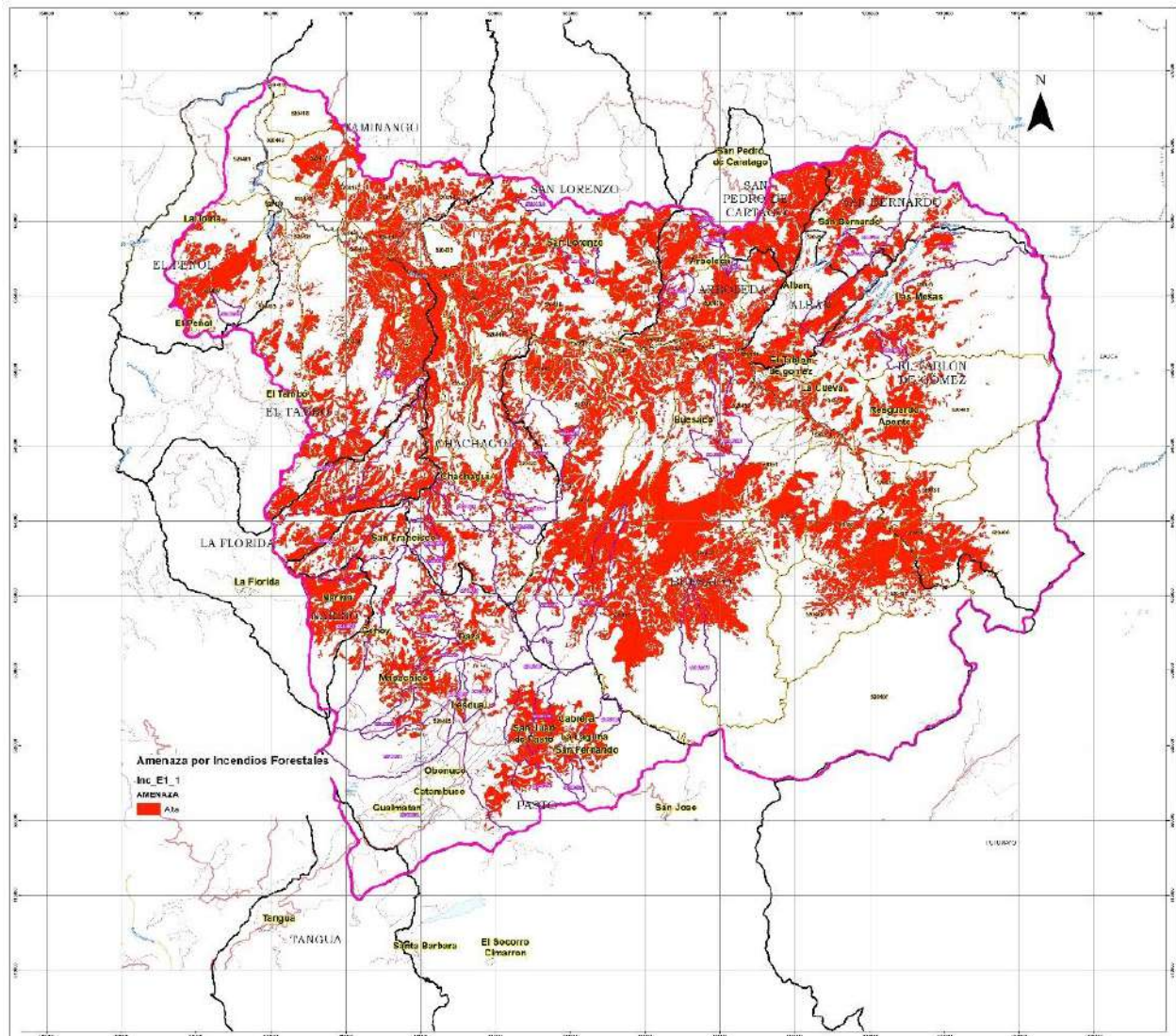


Fuente: Consorcio POMCA 2015 053

### Escenario tendencial propuesto a 3 años

En este escenario se observa un incremento de las zonas con categoría de amenaza alta por incendios, las cuales corresponderían a 64189.52 Hectáreas (30.73 % del área total de la cuenca).

**Figura 18 . Escenario Tendencial propuesto a tres (3) años (Incendios)**



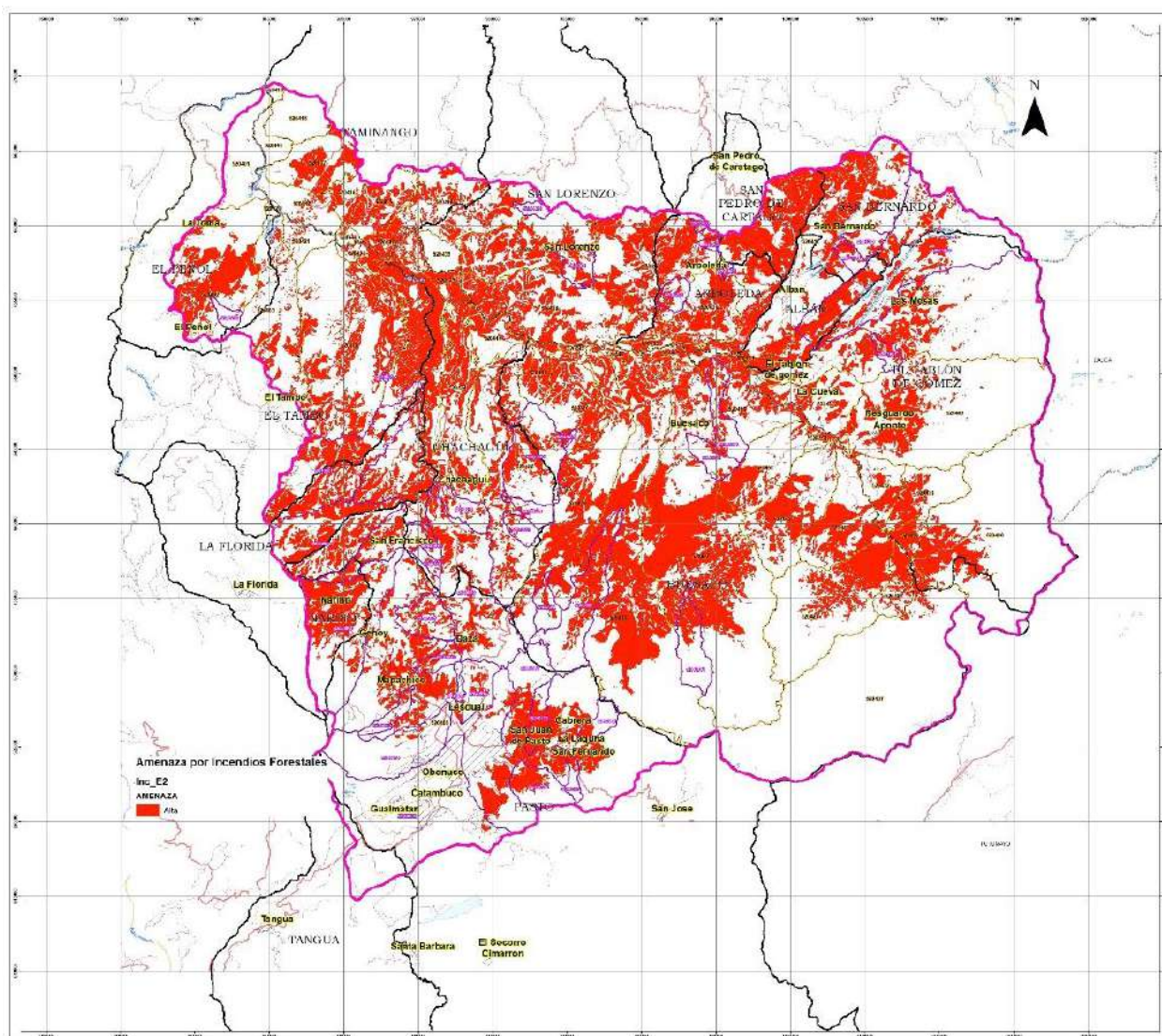
Fuente: Consorcio POMCA 2015 053

### Escenario tendencial propuesto a 6 años

En este escenario, las zonas de amenaza alta aumentarían a 67742.73 Hectáreas, es decir 32.44 % del área total de la cuenca, lo cual coincide con el aumento de zonas de pastoreo semi intensivo y zonas de tejido urbano continuo y discontinuo, que influyen en el aumento de probabilidad de ocurrencia de los incendios.



Figura 19 Escenario tendencial propuesto a seis (6) años (Incendios)

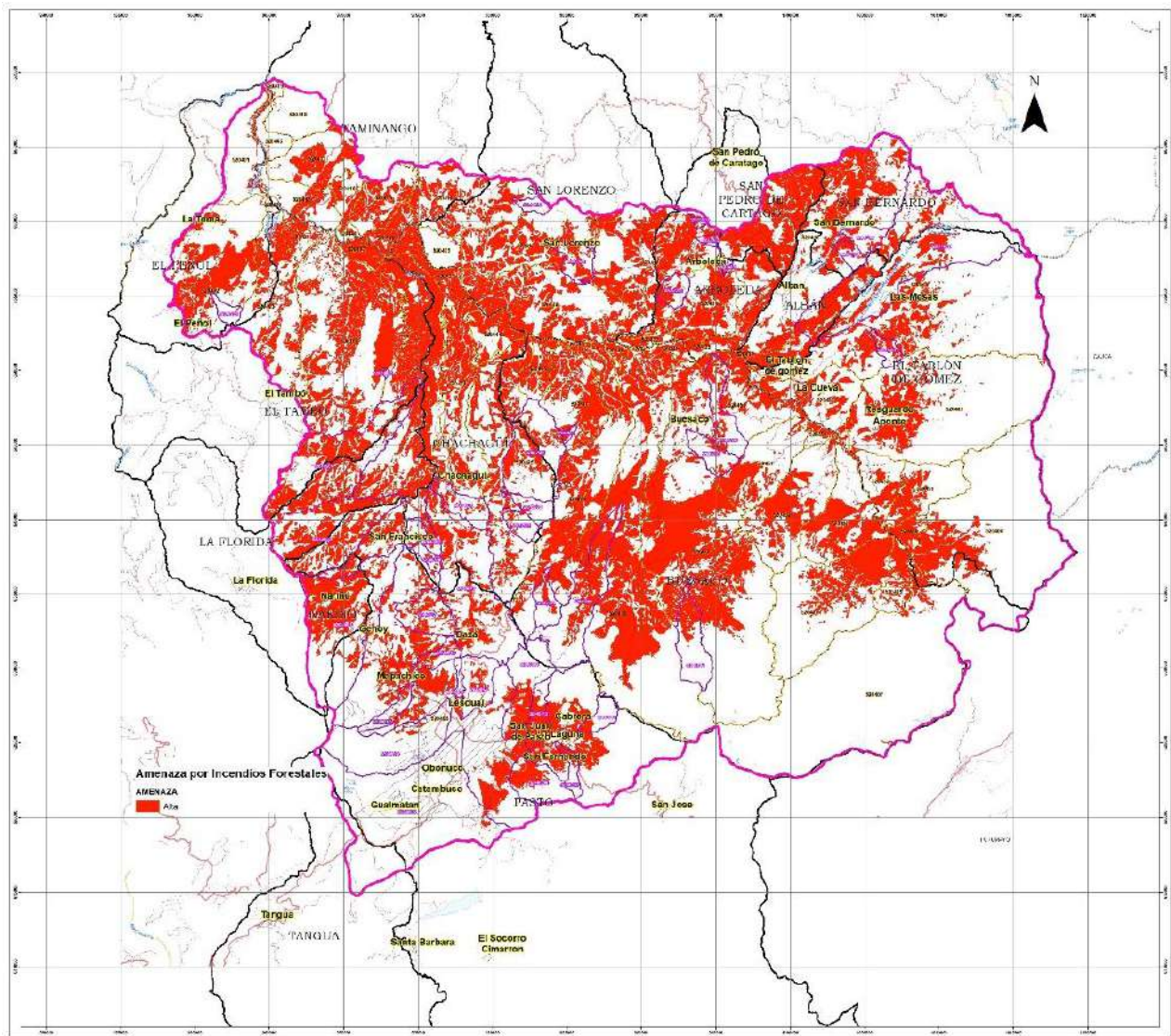


Fuente: Consorcio POMCA 2015 053

### Escenario tendencial propuesto a 10 años

Para este escenario continúan incrementándose las zonas de amenaza alta por incendios forestales, las cuales corresponderían al 34.67 % (72399.16 Hectáreas).

**Figura 20 Escenario tendencial propuesto a diez (10) años (Incendios)**



Fuente: Consorcio POMCA 2015 053

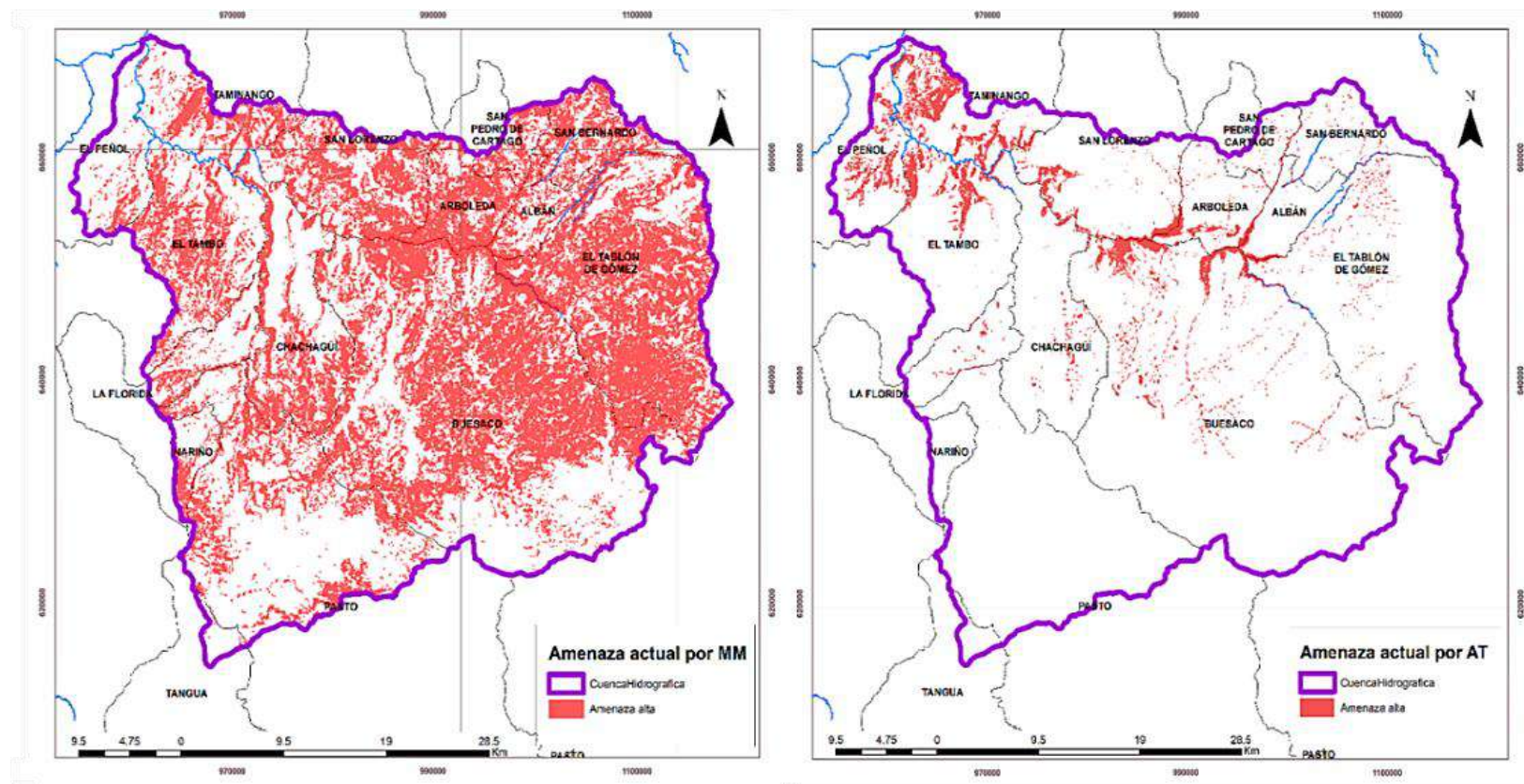
#### 1.2.2.3.4 Áreas de amenaza alta por movimientos en masa y avenidas torrenciales)

### Escenario actual

En la siguiente figura se observan las zonas de amenaza alta por movimientos en masa (Figura izquierda) y por avenidas torrenciales (Figura derecha). Las zonas de amenaza alta corresponden al 42.9 de la cuenca (89690,321Hectáreas). Estas zonas se localizan en la parte central y oriental de la cuenca, principalmente sobre los Municipios El Tablón de Gómez, San Bernardo. Alban. Buesaco y Arboleda. Las zonas de amenaza alta por avenidas torrenciales, se ubican principalmente en los municipios de Taminango, El Peñol, San Lorenzo, Arboleda, Alban y Buesaco concentrándose principalmente sobre la periferia del río Juanambu; estas zonas abarcan 10055,664Hectáreas (4.8%).



Figura 21 Escenario actual (Áreas de amenaza alta por movimientos en masa y áreas de amenaza alta por avenidas torrenciales)

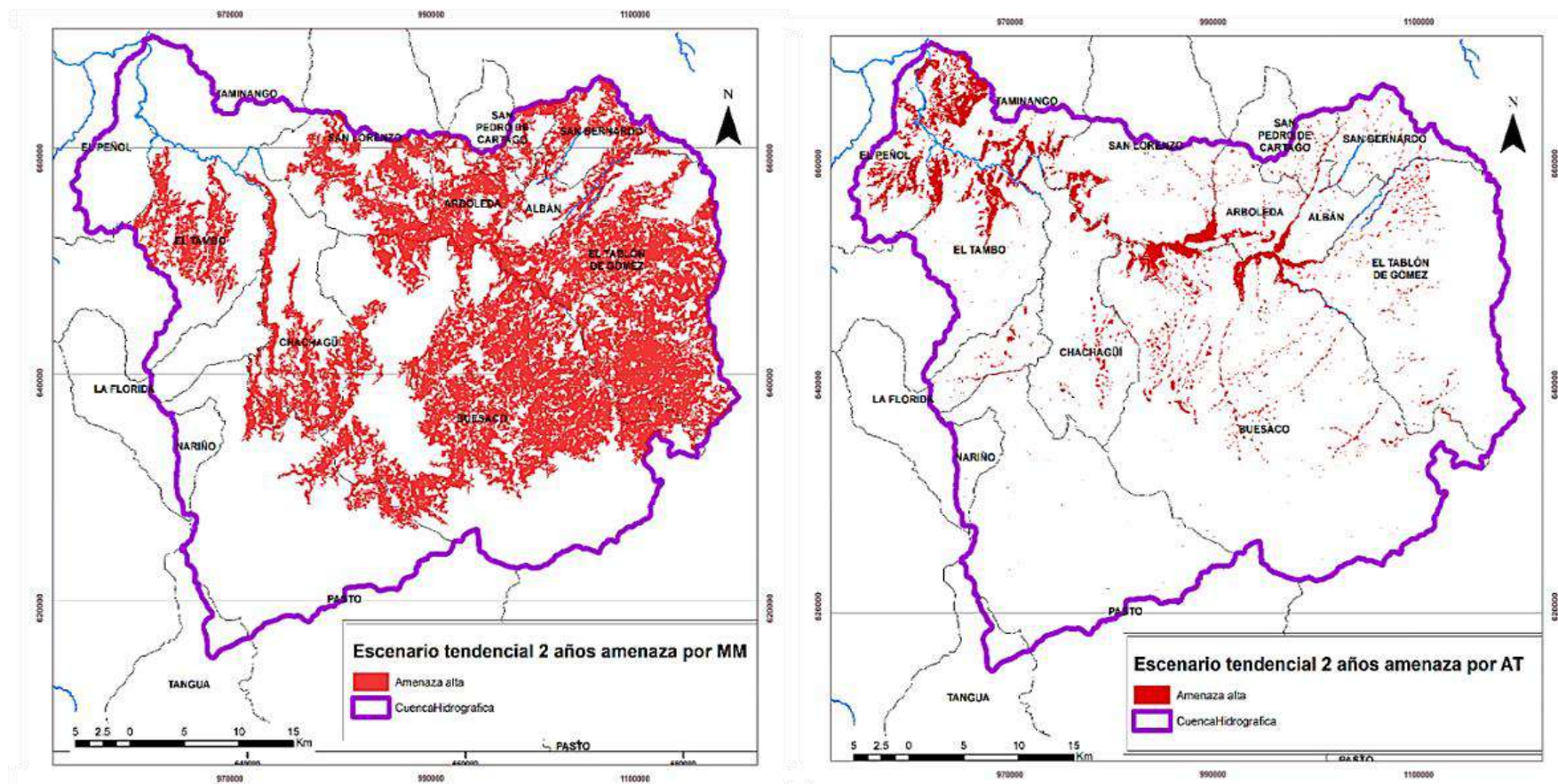


Fuente: Consorcio POMCA 2015 053

**Escenario tendencial propuesto a dos (2) años (Áreas de amenaza alta por movimientos en masa y avenidas torrenciales)**

Este escenario es modelado con periodo de retorno de dos años, en el cual se produce una disminución del 25% (22614,5 ha menos) en las zonas de amenaza alta por movimientos en masa; en cuanto a las zonas de amenaza alta por avenidas torrenciales, se tiene una leve disminución, las cuales pasaron de 10055,664 ha a 10106,917 ha (0.5% menos), producto del descenso de los niveles de escorrentía e infiltración en la zona.

Figura 22 Escenario tendencial propuesto a dos (2) años (Áreas de amenaza alta por movimientos en masa y áreas de amenaza alta por avenidas torrenciales)

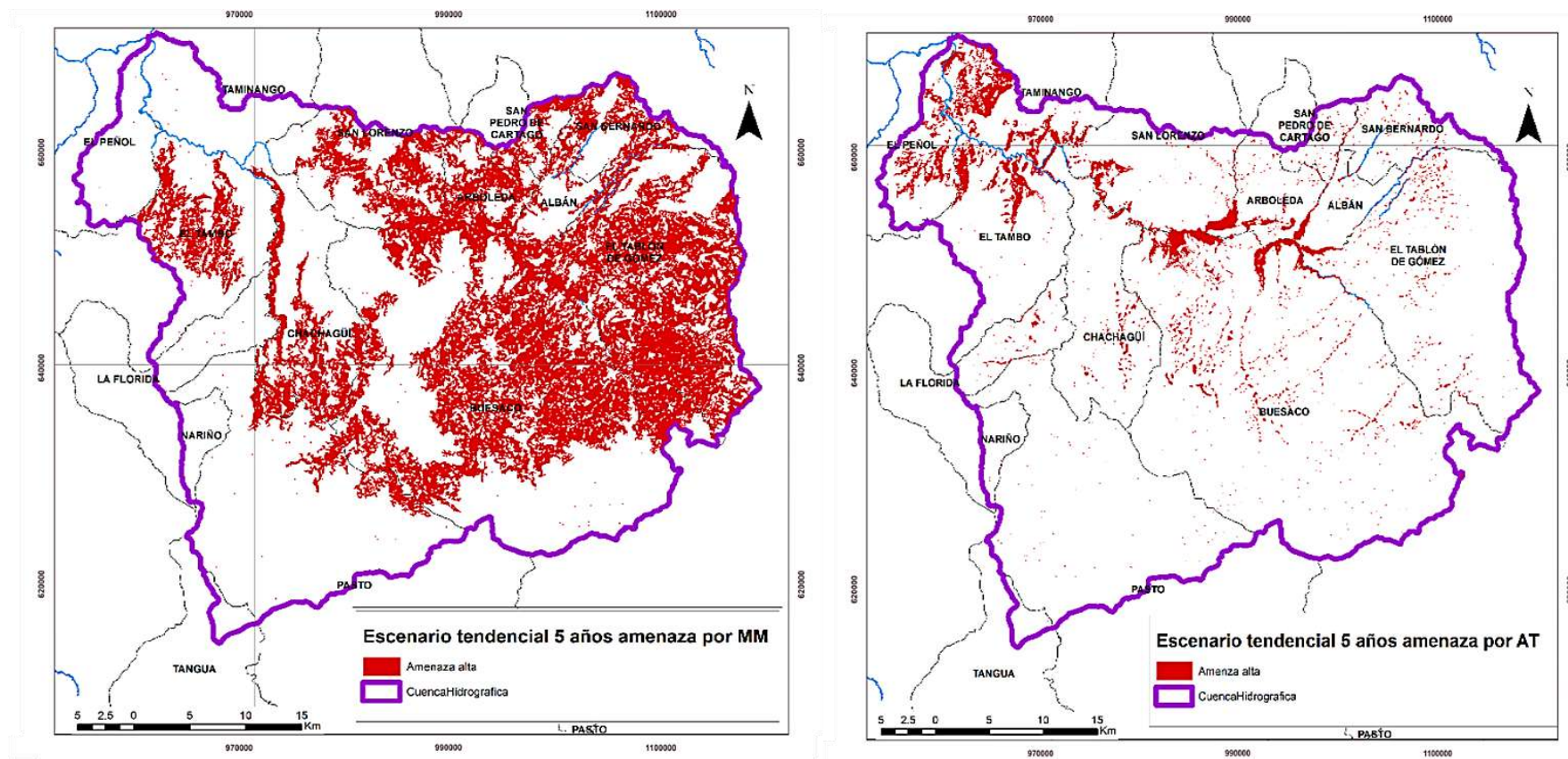


Fuente: Consorcio POMCA 2015 053

### Escenario tendencial propuesto a 5 años

En un escenario propuesto a 5 años, las áreas de amenaza disminuirían a 67210,37 Hectáreas (25.06 % menos que el escenario actual de la cuenca); esta disminución se da principalmente en las zonas centro y suroccidental en los municipios de El Peñol, Pasto y Chachagüí. A su vez las zonas de amenaza alta por avenidas torrenciales aumentarían un 1.68 % (169.69 Hectáreas), expandiéndose en su mayor parte en los alrededores de los municipios de Taminango, El Peñol, San Lorenzo, Arboleda, Alban y Buesaco

Figura 23 Escenario tendencial propuesto a cinco (5) años (Áreas de amenaza alta por movimientos en masa y áreas de amenaza alta por avenidas torrenciales)

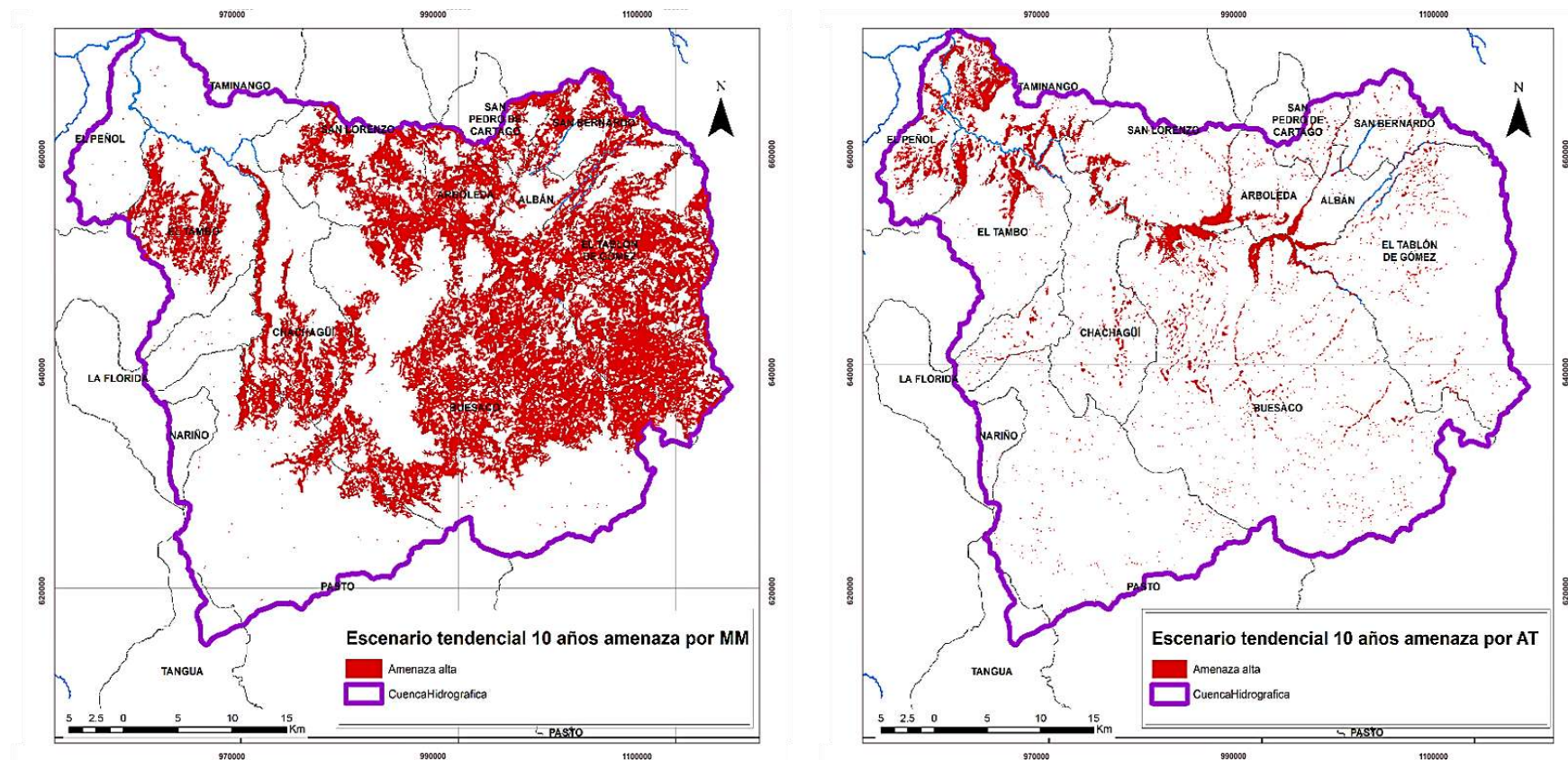


Fuente: Consorcio POMCA 2015 053

### Escenario tendencial propuesto a 10 años

Para un escenario de diez (10) años, las áreas de amenaza alta por movimientos en masa, disminuirían a 67298,28 Hectáreas (24.96% menos que el escenario actual), y las zonas de amenaza alta por avenidas torrenciales se elevarían al 5.07 % de la cuenca, (10607,01 Hectáreas), extendiéndose principalmente en el sector noroccidental y oriental de la cuenca, coincidiendo con las áreas de amenaza alta por movimientos en masa

Figura 24 Escenario tendencial propuesto a diez (10) años (Áreas de amenaza alta por movimientos en masa y áreas de amenaza alta por avenidas torrenciales)

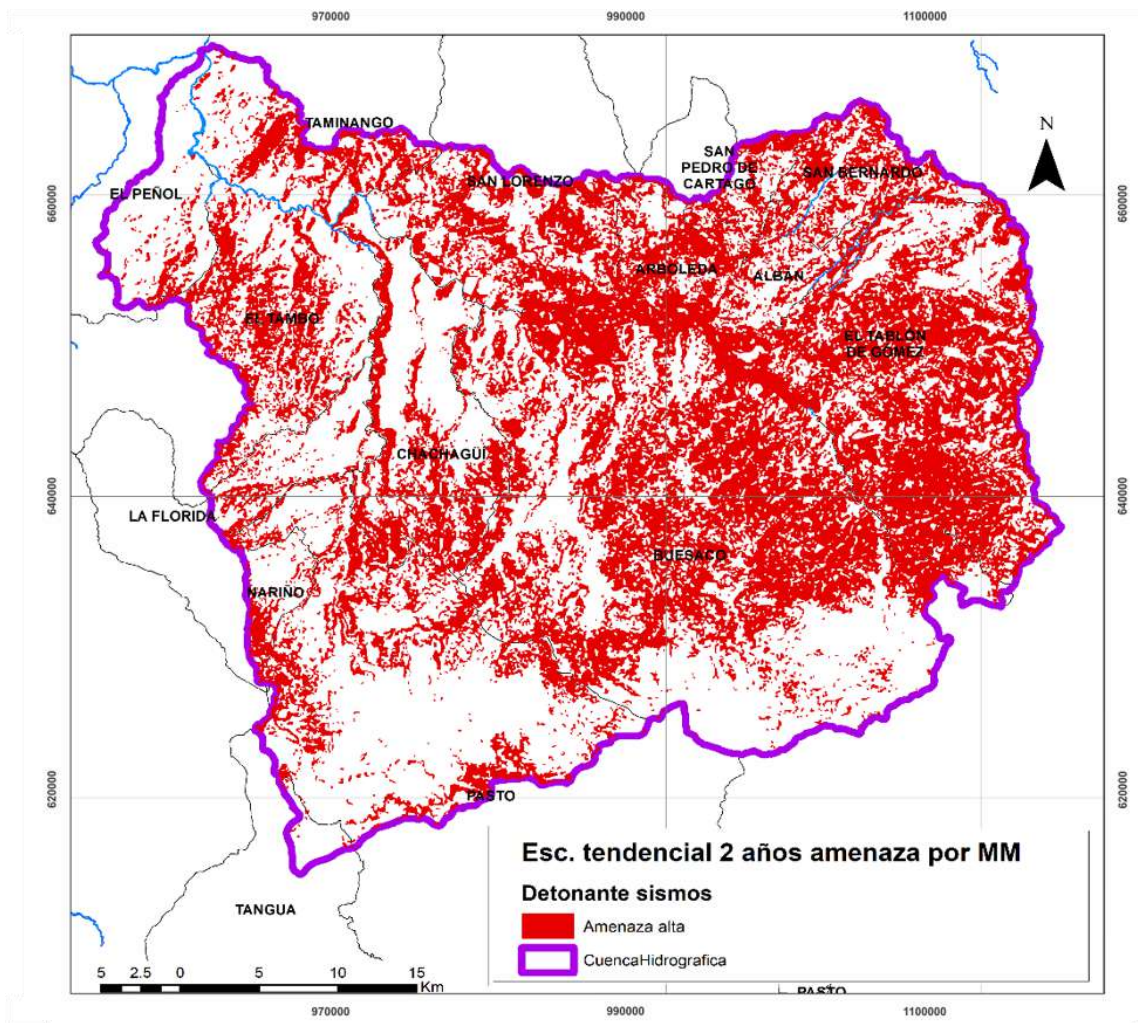


Fuente: Consorcio POMCA 2015 053

### Escenario tendencial propuesto a dos (2) años (Áreas de amenaza alta por movimientos en masa y con actividad sísmica como detonante)

Este escenario es modelado con periodo de retorno de dos años, contemplando como detonante de esta amenaza la actividad sísmica, lo cual produce un aumento considerable en las zonas catalogadas como amenaza alta, puesto que muchas zonas al incluir este detonante obtienen una calificación mayor. Se produce un aumento del 0,30% (277,01 ha más) en las zonas de amenaza alta.

Figura 25 . Escenario tendencial propuesto a dos (2) años (Áreas de amenaza alta por movimientos en masa y con actividad sísmica como detonante)

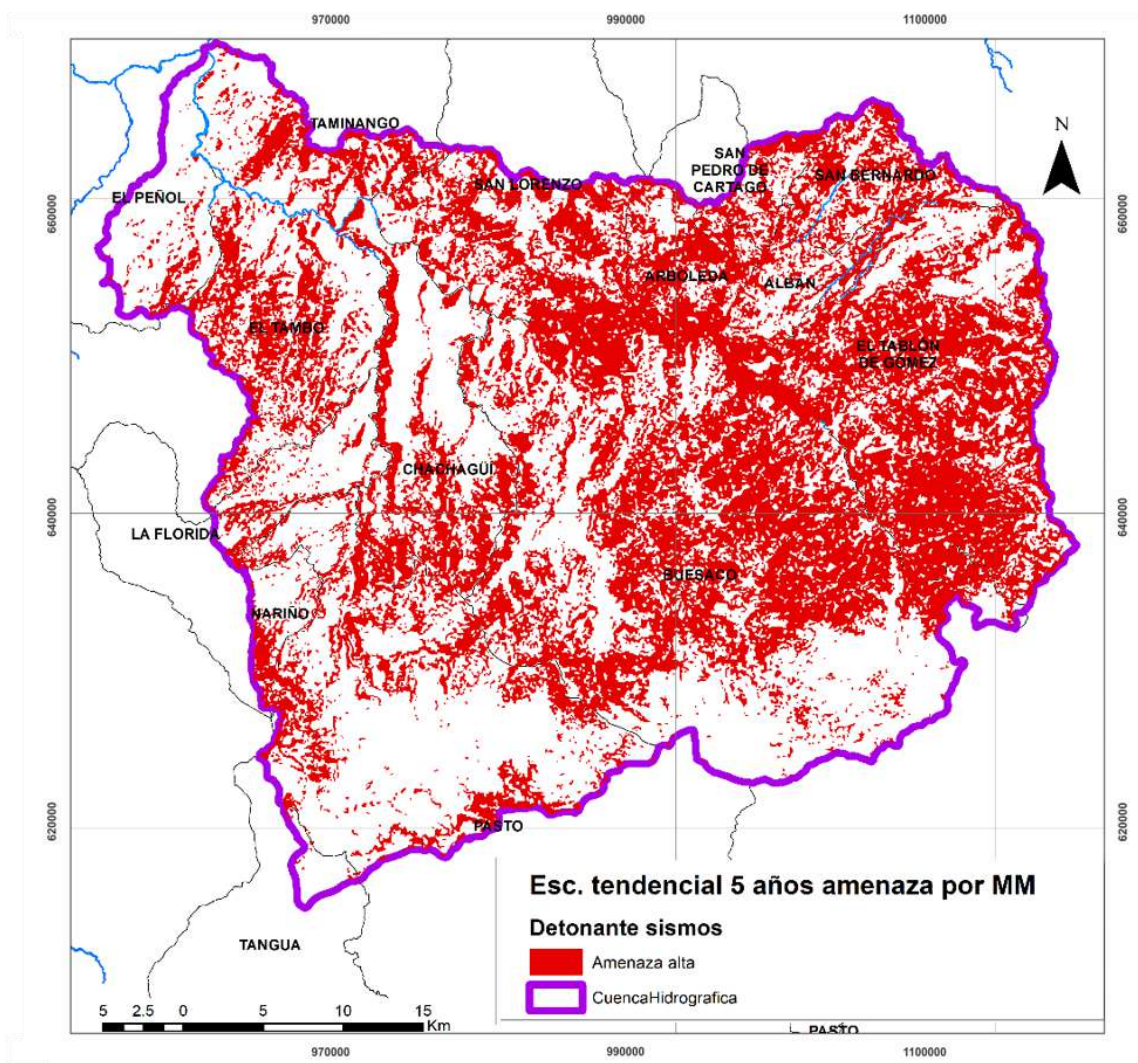


Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

**Escenario tendencial propuesto a dos (5) años (Áreas de amenaza alta por movimientos en masa y con actividad sísmica como detonante)**

Este escenario es modelado con periodo de retorno de cinco años, contemplando como detonante de esta amenaza la actividad sísmica, lo cual produce un aumento considerable en las zonas catalogadas como amenaza alta con respecto al escenario actual y con respecto a escenarios tendenciales anteriores, puesto que muchas zonas al incluir este detonante obtienen una calificación mayor. Las zonas en amenaza alta aumentan en un 0.9% (882,15 ha más) con respecto al escenario actual.

Figura 26 Escenario tendencial propuesto a dos (5) años (Áreas de amenaza alta por movimientos en masa y con actividad sísmica como detonante)

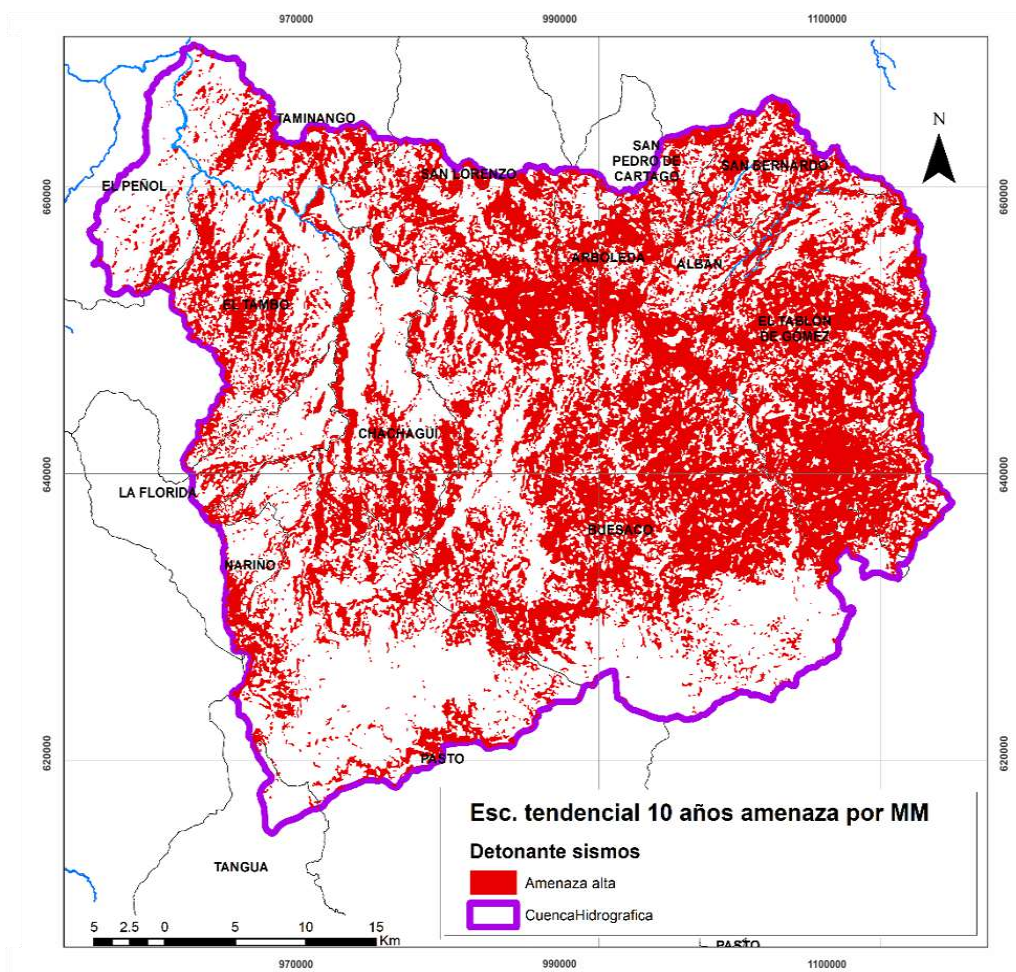


Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

**Escenario tendencial propuesto a dos (10) años (Áreas de amenaza alta por movimientos en masa y con actividad sísmica como detonante)**

Este escenario es modelado con periodo de retorno de 10 años, contemplando como detonante de esta amenaza la actividad sísmica, lo cual produce un aumento considerable en las zonas catalogadas como amenaza alta. Este escenario presenta el mayor número de hectáreas catalogadas como amenaza alta, estas aumentan en un 2,54% (2286,50 ha más) con respecto al escenario actual, concentrándose en el sur de la cuenca hidrográfica.

Figura 27 Escenario tendencial propuesto a dos (10) años (Áreas de amenaza alta por movimientos en masa y con actividad sísmica como detonante)



Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

#### 1.2.2.4 INTEGRACIÓN DE VARIABLES Y TEMÁTICAS CLAVES DEL PLAN ESTRATÉGICO DE LA MACRO CUENCA

El Plan estratégico tiene como finalidad formular lineamientos para la formulación de las políticas públicas regionales y locales, establecer criterios que fundamenten los planes de acción de las autoridades ambientales locales, como los criterios para la protección de los recursos hídricos y naturales de la Macrocuena.

La cuenca de Juanambú hace parte de la Macrocuena del Pacífico y su Plan Estratégico se encuentra en formulación, según lo que reporta el Ministerio de Ambiente, con un avance en la firma de convenios para la Fase III y IV el cual está en desarrollo. “Se firma Convenio Interadministrativo con el Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico -IIAP- para el desarrollo las fases I y II: entre los años 2012 y 2013, posteriormente con financiación de la Agencia Francesa de Desarrollo – AFD, el MADS firma convenio Interadministrativo con el IIAP para el desarrollo de las Fase III y IV el cual se encuentra en ejecución en el presente año.” (Ministerio de Ambiente, 2016). Siendo esta la información disponible al respecto.

### 1.2.2.5 ANÁLISIS FUNCIONAL

**Tabla 20 Análisis Funcional**

| <b>Análisis de polos atractores</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Como se identifica en el análisis funcional de la Cuenca, la dimisión espacial de la planificación regional y las estrategias para integrar las comunidades urbanas y rurales en un sistema de asentamientos se realiza a través de las relaciones que permiten un mutuo beneficio económico-social y de las interacciones físicas (Rondinelli, 1989). De acuerdo con lo anterior, se realizó la clasificación funcional a partir de estas características y niveles jerárquicos de los municipios, en donde se identifica a Pasto, como centro de relevo principal, quien cumple la función predominante económica de impacto subregional con apoyo financiero, servicios administrativos, comerciales y sociales. Este polo a tractor es característico de ser receptor de población, concentrándola sobre sí, brindando un espacio geográfico propicio para el desarrollo de las mismas, esto a nivel espacial se evidencia en los escenarios tendenciales propuestos, dado que su expansión urbana presenta un mayor crecimiento que los otros centros urbanos de la Cuenca.</p> <p>Así mismo se presenta un incremento en el tejido urbano discontinuo alrededor de los municipios de Buesaco, Chachagui y Tangua, los cuales son clasificados como Centro de relevo secundario, quienes tiene como función económica, el sector agropecuario, servicios, administrativos, comerciales y sociales de influencia próxima. Estos presentan un crecimiento espacial denotado en los escenarios propuestos, dado su dependencia y cercanía geográfica y accesibilidad el centro de relevo principal.</p> |
| <b>Análisis de macro proyectos o sectores económicos emergentes</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <p>En la Cuenca están proyectados a futuro proyectos viales, de infraestructura portuaria, hidroeléctrico y de inversiones de regalías. Para el caso vial se encuentra la concesión 4G Rumichaca-Pasto, la Cual permite que Pasto como polo a tractor y funcional de la Cuenca, se comuniquen con los municipios vecinos y potencialice su conectividad extranjera, beneficiando a la región y al país. Esto sin embargo genera impactos negativos ambientales y sociales sobre el territorio, ya que la construcción de estas vías, deterioran los ecosistemas y su alrededor, además interfiere en las dinámicas naturales de la cultura y tradición de la población de la Cuenca.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Análisis de movilidad regional de población y su relación con indicadores socioeconómicos.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <p>El departamento de Nariño cuenta con una situación geopolítica privilegiada, posee riquezas naturales en su costa y en su sierra, pero fundamentalmente cuenta con un recurso humano, caracterizado por su cultural, ingenio y laboriosidad y, sobre todo, con un amplio sentido de asociatividad y cooperación social, que posibilita generar dinámicas colectivas que impulsan el desarrollo del territorio (CEPAL, 2006). Otra característica de la región es que sí bien se evidencia un crecimiento en términos de urbanización del territorio, este proceso es lento dado que el proceso migratorio campo-ciudad se da paulatinamente. Teniendo en cuenta lo anterior, la Cuenca se caracteriza fundamentalmente por su economía centrada en el sector agropecuario, el cual contribuye un poco más de la tercera parte de la producción regional, en tanto que la contribución del sector industrial es muy baja, esta situación constituye uno de los factores que permiten explicar el atraso, la pobreza y la miseria del departamento.</p> <p>Después del sector agropecuario, se encuentra el sector comercio, de transporte que ha tenido un incremento importante en los últimos años, lo que indica las claras posibilidades que tiene el sector para liberar procesos tendientes a lograr una mayor generación de valor agregado, a partir de procesos de transformación, dada de las posibles relaciones que se pueden generar con territorios aledaños.</p>                                                                                                                             |

Fuente: consorcio POMCA 2015 053

### 1.2.3 Escenarios tendenciales a partir de los escenarios Tendenciales espacializados

#### 1.2.3.1 COBERTURA NATURAL

El escenario tendencial propuesto del cambio en las coberturas naturales, se dio a partir de la TCCN, la cual mide los cambios de área de las coberturas naturales del suelo a partir de un análisis multitemporal en un periodo de análisis no menor de 10 años, mediante el cual se identifican las pérdidas de hábitat para los organismos vivos. La tasa de cambio estima el grado de conservación de las coberturas, la cantidad de hábitat natural intacto y los patrones de conversión. Para ello retoma la Tasa desarrollada en la fase de Diagnóstico, para cada una de las coberturas, a lo que en general da como respuesta de una tasa menor al 10%, presentando disminución baja en coberturas como bosques abiertos, arbustales abiertos, ríos y mosaicos.

Teniendo en cuenta que la tasa es menor al 10% para la mayoría de las coberturas, en la Cuenca, no se proyectan cambios significativos sobre las coberturas naturales. Dado lo anterior, las tendencias de la cuenca con respecto a este indicador se definen de la siguiente manera:

- El fenómeno de tejido urbano continuo y discontinuo, afectará coberturas asociadas a pastos, herbazales y tierras desnudas y degradadas, así como la pérdida de áreas destinadas a mosaicos, ya sean de cultivos, cultivos y espacios naturales y cultivos, pastos y espacios naturales. Esta tendencia está directamente relacionada con las dinámicas poblacionales, ya sea por crecimiento poblacional o por cambios en la cultura y proyectos de vida, que conllevan así mismo a cambios en las actividades socioeconómicas realizadas en la cuenca.
- La infraestructura y comercio, generarían pérdidas de coberturas naturales relacionadas con pastos, herbazales y mosaicos, esta así también relacionada con los cambios en las actividades socioeconómicas que se presentan actualmente en el territorio, pues su enfoque sobre el sector primario, pasara a ser al sector secundario.

Estos fenómenos de cambio generarían una pequeña presión sobre el uso del suelo, pues si bien el sector secundario cogerá relevancia para la Cuenca, modificando suelos destinadas a la protección y sistemas combinados agrosilvopastoriles, el sector primario referente al pastoreo, sería el que más aumento y mayor poder de cambio tendría sobre las demás coberturas. El aumento en los usos de pastoreo semi intensivo traen consecuencias negativas sobre la cuenca, siempre y cuando no se generen acciones de gestión y administración adecuada de los recursos naturales, ya que se presentarían cambios en el paisaje, principalmente sobre el área rural, trayendo consigo repercusiones ambientales y sociales; siendo la ganadería el causal del 60% de la deforestación en Colombia. La ganadería semi intensiva, trae consigo problemas asociados a la tala y quema de bosques; dicha tala y quema se asocia a la construcción de vías de penetración, demanda creciente de madera para cercos, corrales de manejo y camiones ganaderos (Latam, 2017).

Otro impacto se generaría sobre el recurso del suelo, pues en algunas ocasiones iría en contra de la vocación del mismo, impactando a su vez negativamente las fuentes de agua, zonas de importancia ecosistema sobre todo en los páramos, donde se ha venido incrementando dicha actividad. Con ello también sobrellevaría a procesos de erosión, compactación del suelo y contaminación del suelo por el uso de fertilizantes sintéticos y plaguicidas, así como las emisiones de gases producidas por la quema de combustible en el transporte terrestre de animales vivos o de sus productos (Latam, 2017).

### 1.2.3.2 USO DEL SUELO

Dentro de la cuenca del río Juanambú se encuentran mayor participación de bosques y áreas seminaturales y de territorios agrícolas, donde predominan el bosque denso alto de tierra firme (44436,57 has), herbazal denso de tierra firme no arbolado (35865,84 has) con una participación del 21,28 % y 17,17 % respectivamente. En cuanto a los territorios agrícolas se encuentran los mosaicos de cultivos, pastos y espacios naturales con 28083,52 hectáreas y los mosaicos de pastos con espacios naturales con 18441,72 hectáreas, siendo el 13,45 % y 8,83 % del total de la cuenca.

Seguidos de mosaico de pastos y cultivos, bosque fragmentado, herbazal denso de tierra firme arbolado y con arbustos, boques de galería y ripario. En términos de uso actuales, se encuentran cultivos transitorios semi intensivos (0,01%), cultivos permanentes intensivos (0,27%), Pastoreo semi intensivo (6,06%), Sistemas agrosilvopastoriles (31,38%), Sistemas Forestales protectores (3,97%), Áreas de conservación y/o para recuperación de la naturaleza (25,15), Zonas de infraestructura (2,21).

El escenario propuesto para los conflictos por uso del suelo, se realiza a partir del escenario tendencial de uso del suelo (10 años) y la capacidad de uso del suelo, identificada en la fase de diagnóstico. De acuerdo a los usos propuestos para un escenario a 10 años, se presentan usos destinados a protección, cuerpos de agua, cultivos permanentes intensivos, cultivos transitorios intensivos, sistemas combinados de agricultura, ganadería y forestería, pastoreo semi-intensivo, uso industrial, uso residencial e infraestructura y transporte. Por otro lado, se presentan las ocho (8) categorías de capacidad de uso del suelo, que incluye zonas de conservación, pastoreo restringido de uso forestal y agroforestal, y áreas destinadas a pastoreo y/o cultivos.

Teniendo en cuenta lo anterior, se encuentran tres tipos de categorías en lo que refiere a conflicto de uso del suelo, sobreutilización, subutilización y uso adecuado del suelo. Como lo evidencia el Figura 28, se pudo determinar que las zonas donde se presentaría sobreutilización, se ubican en la parte norte de la cuenca, pues su capacidad de uso está destinada a la conservación, sin embargo, en diez años se esperan usos del suelo enfocados en los sistemas combinados de agricultura, ganadería y forestería, y pastoreo semi-intensivo. Sin un control adecuado sobre las actividades económicas enfocadas a la agricultura y el sector pecuario, se presentarían problemas ambientales referentes a la compactación

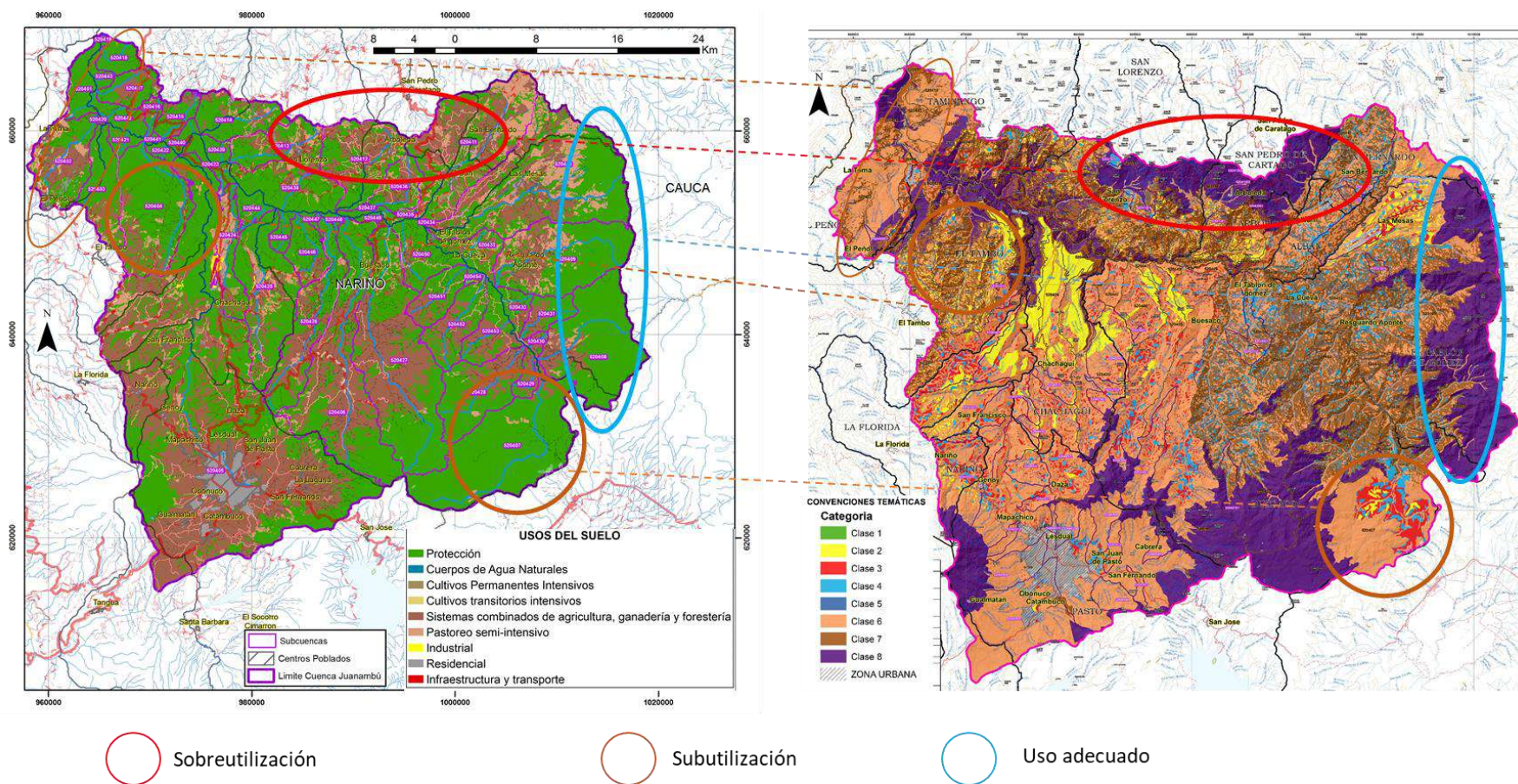
del suelo, sobrepastoreo, excretas, erosión, carcavamiento localizado, provocando entonces la pérdida de vegetación natural y proveedora de servicios ecosistémicos y por ende generando fragmentación de hábitat. Así mismo se generaría pérdida de la capacidad productiva de las tierras, forjando a su vez pérdidas económicas para la población que depende del sector primario.

Por otro lado, se presentan zonas de uso adecuado al oriente de la cuenca, coincidiendo la vocación del suelo con el uso que se propone a diez años, que corresponde a conservación.

Otro conflicto presente en la cuenca, es el de subutilización del suelo presente en dos zonas de la Cuenca una en la parte noroccidental y el otro en la parte suroriental. Al noroccidente se presenta que la oferta productiva por la vocación del suelo, sobrepasa la demanda proveniente del uso del suelo propuesto, pues si bien los suelos tienen capacidad de uso para clase 7 y 2 se presentaría un uso de conservación de los recursos naturales. Aunque no parece un escenario negativo en términos de preservación de ecosistemas, si se podrían generar problemas a nivel socioeconómico, pues serán subestimados los suelos, que tienen las propiedades y características adecuadas para implementar actividades agrícolas y forestales productivas.

Para el caso de subutilización ubicado al suroriente de la Cuenca, se presentaría un conflicto de subutilización severa, ya que se presenta un área marcada con vocación agrícola, pecuaria y silvícola, que difiere en su totalidad, pues el uso propuesto a 10 años será de conservación y protección.

**Figura 28 Escenario tendencial propuesto en terminos de conflicto de uso del suelo a 10 años**



Fuente: Consorcio POMCA 2015 053

### 1.2.3.3 ACTIVIDADES ECONÓMICAS Y PRODUCTIVAS

En Colombia desde la irrupción de los españoles en América, ha sufrido procesos drásticos de urbanización, atribuido principalmente a los cambios demográficos y territoriales traducidos en la aniquilación de la sociedad aborigen y la destrucción de sus poblados. Otro factor más adelante en la historia que influyó en los procesos de urbanización, fue el rápido crecimiento demográfico, producto de las altas tasas de fecundidad y el descenso de la tasa de mortalidad poblacional traducida en las migraciones interna del campo a la ciudad. Actualmente este fenómeno de migración, se atribuye a los cambios económicos, sociales y políticos desarrollados en el país, relacionados con la economía cafetera, la naciente industrialización y los conflictos por la tierra en el campo (Villazon , Fontalvo , Santiago , & Redondo , 2010).

Para el caso del fenómeno creciente de la industria, la cual ha evolucionado y desarrollado en Colombia desde 1925 hasta la actualidad, en donde se han presentado grandes oscilaciones, sin embargo a finales de la década de los noventa (90) la economía continuó bajo la aplicación de programas de ajuste macroeconómico, en donde se abrió el debate de la necesidad de transformar la estructura productiva, como la forma de afianzar el crecimiento económico a largo plazo, en donde se desarrollaron procesos de internalización de la economía, sin abandonar los instrumentos tradicionales contemplados en la política industrial. Lo anterior permitió brindar mayor atención a la promoción de proyectos industriales; es así entonces como inició la fase de apertura económica, mediante estrategias de modernización y reconversión industrial, con el objetivo de mayor competitividad y motivar el sector manufacturero con inserción en el comercio internacional (S, 2003).

Como se demostró anteriormente, este sector de la economía (industrial) se ve incentivado en todas las regiones del país, que, para el caso de la Cuenca, aunque se halla presentado un incremento menor al 10% en diez (10) años, esto genera procesos heterogéneos en la generación de la clase obrera industrial y por ende en la transformación de las condiciones de vida y las condiciones laborales de la población. De igual manera la distribución geo-espacial de la industria, localiza esta población obrera industrial, en espacios urbanos metropolitanos demasiado reducidos como para asegurar su existencia o en dado caso que se encuentre en un centro urbano conformado, ampliara su zona de extensión (Atencio, 2006).

Este crecimiento industrial, se desarrolla oponiéndose a las actividades tradicionales actuales del departamento, las cuales están enfocadas en el sector agropecuario (10 municipios de 15 destinan al menos el 67% de su área rural a labores agropecuarias), en las artesanías, en la pesca, en la minería y en las microempresas, es decir el departamento depende básicamente de los frentes agrícolas y comerciales, lo que demuestra un desarrollo bastante lento, pues su aporte bruto -PIB ha permanecido estancado en cerca de un 2%. Este enfoque primario de la economía se ve atrasado en gran parte del departamento, por lo que la inclusión de la industria generaría consecuencias socioeconómicas positivas, pues hoy en día el peso de este sector tan solo alcanza el 9% de la región (6% corresponde a manufacturera). Es importante el crecimiento de este sector en términos de generación de empleo y la potencialización de la calidad de vida de las personas, pues actualmente el desempleo de la Cuenca es consecuencia del comportamiento de las microempresas, las cuales no son muy estables, lo que

genera déficit de empleo, bajos ingresos familiares, bajo nivel de vida, elevado índice de miseria, que aceleran los procesos migratorios del campo.

Sin embargo, este desarrollo industrial y comercial en la Cuenca, deberá ir de la mano del desarrollo sostenible de los recursos naturales renovables, ya que según tendencias se perderá en diez (10) años aproximadamente un 0,30% de la cobertura vegetal, sin tener en cuenta variables de calidad y cantidad de la prestación de bienes y servicios que ofrece los ecosistemas presentes.

#### 1.2.3.4 GESTIÓN DEL RIESGO

Teniendo en cuenta las variables clave anteriormente descritas y el indicador: *Porcentajes de Niveles de Amenaza (Alta) por Inundación, Movimiento en Masa, Avenidas Torrenciales e Incendios forestales*, se proyectó en el escenario tendencial el comportamiento de la cuenca según la dinámica de la cuenca y los futuros proyectos que en ella se realizarán.

##### 1.2.3.4.1 Probabilidad de ocurrencia

Teniendo en cuenta lo mencionado en la identificación de variables clave, la variabilidad climática de la cuenca puede llegar a afectar la generación de los diferentes tipos de eventos amenazantes. En un escenario tendencial no menor a 10 años, en el cual se puede llegar a presentar una variabilidad climática en estas condiciones, sea ya el aumento de la temperatura promedio de la cuenca, lo cual afectaría a la zonificación de la amenaza por incendios forestales, pues la probabilidad de que las coberturas generen una combustión natural, aumenta a medida que la temperatura aumenta. Las precipitaciones por otro lado, son un factor influyente en todos los tipos de amenaza restante, de tal manera que si los niveles de precipitaciones anuales de la cuenca, tienden a aumentar, las zonas de amenaza alta tenderán a lo mismo; pues a altos niveles de lluvia, el terreno se vuelve más inestable, el comportamiento geotécnico varía, y por lo tanto se generan mayor número de deslizamientos y de flujos, y en zonas cercanas a los cauces, un desbordamiento de estos.

##### 1.2.3.4.2 Exposición a eventos amenazantes

###### Implantación de nuevos proyectos de asentamientos

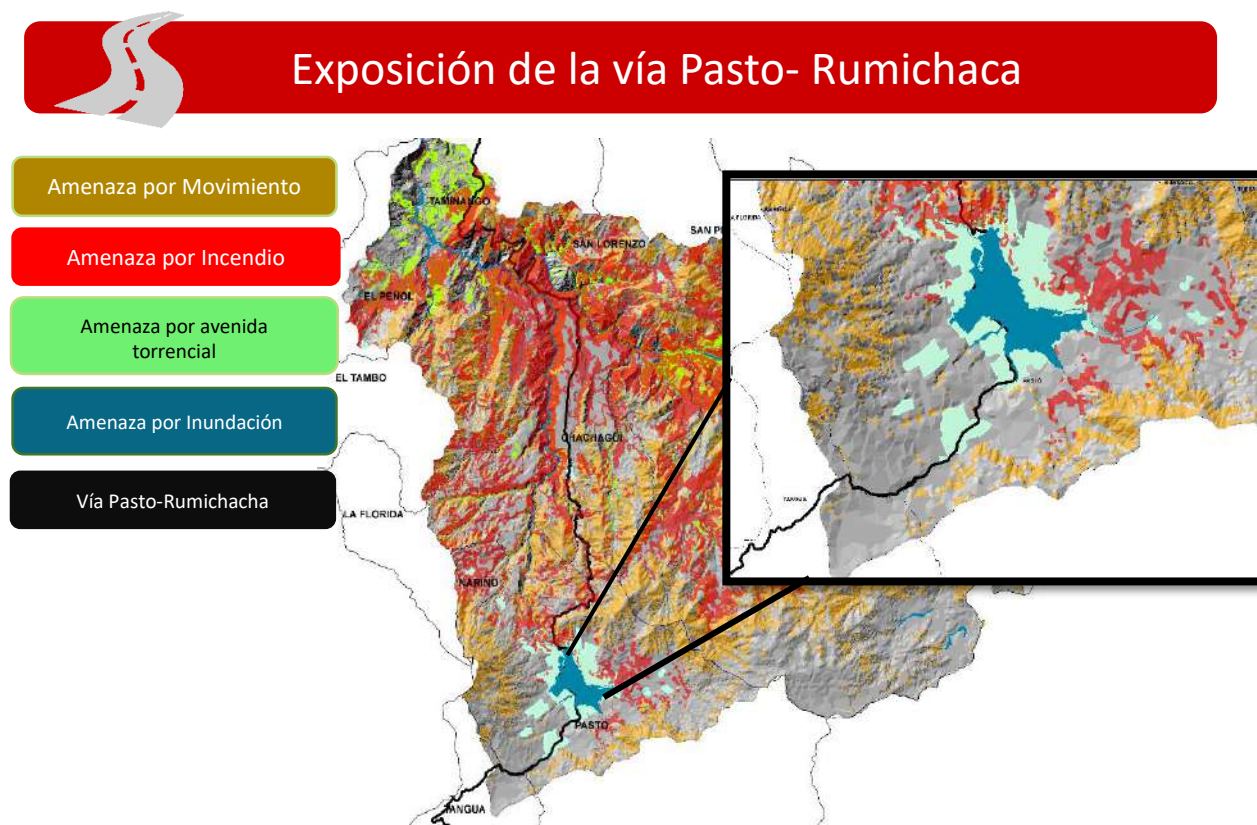
En la definición de escenarios prospectivos se identificaron los asentamientos localizados en zonas de amenaza alta, los cuales se encuentran generando altos niveles de exposición; en el escenario tendencial se analizan las zonas de expansión de estos asentamientos, pues están se encuentran indicando la tendencia de crecimiento del mismo; por lo cual su análisis juega un papel importante en la prospectiva del POMCA, indicando zonas en las cuales se deben tener en cuenta medidas de mitigación de amenazas antes de establecer cualquier actividad productiva sobre estas. En la revisión de los planes de ordenamiento territorial de los Municipios, se contó con los suelos de expansión de Pasto, Chachagui, Nariño, Taminando y Buesaco., los cuales se encuentran altamente afectados por movimientos en masa y avenidas torrenciales principalmente. Esto, condiciona a los Municipios, a incluir en sus esquemas de ordenamiento territorial, el componente de gestión del riesgo y determinantes ambientales, que permitan condicionar y/o restringir esas áreas, hasta que no se realicen estudios detallados de riesgo y obras de mitigación.



### Construcción de proyectos a nivel nacional o local

En la cuenca, se cuentan con proyectos futuros, los cuales, en caso de localizarse en zonas de amenaza alta, estarán altamente expuestos, por lo cual es necesario que planteen medidas de mitigación y prevención, para disminuir su vulnerabilidad en caso de la materialización del riesgo. Dentro de los proyectos viales, se encuentra el proyecto de la Vía Pasto-Rumichaca. El trazo de esta vía a pesar de no encontrarse directamente sobre zonas de amenaza alta por movimientos en masa, si se encuentra muy cerca de las mismas, por lo cual se deben tomar las medidas necesarias en esta vía para mitigar las amenazas y controlarlas.

Figura 29 Megaproyectos expuestos a eventos amenazantes



Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

#### ***1.2.3.4.3 Aspectos contribuyentes a la generación de amenazas***

El crecimiento continuo de la población, la localización de actividades productivas en zonas de alta pendiente contribuye a la generación de nuevas áreas de amenaza alta por inundación, movimientos en masa y avenidas torrenciales; Además la deforestación, ampliación de la frontera agrícola, la sobre utilización del suelo y la variabilidad climática produce en un escenario tendencial el aumento de incendios forestales en la cuenca. Sumado a esto, la falta de sensibilización de las comunidades, y la poca cultura ambiental existente, contribuye al aumento de las actividades anteriormente mencionadas, causando así una ocurrencia cada vez mayor de estos eventos amenazantes.

Estas actividades presentan una tendencia a aumentar dentro del horizonte de planificación del POMCA, por lo cual la tendencia de las zonas de amenaza alta sería a aumentar proporcionalmente a la tasa de aumento de estas prácticas.

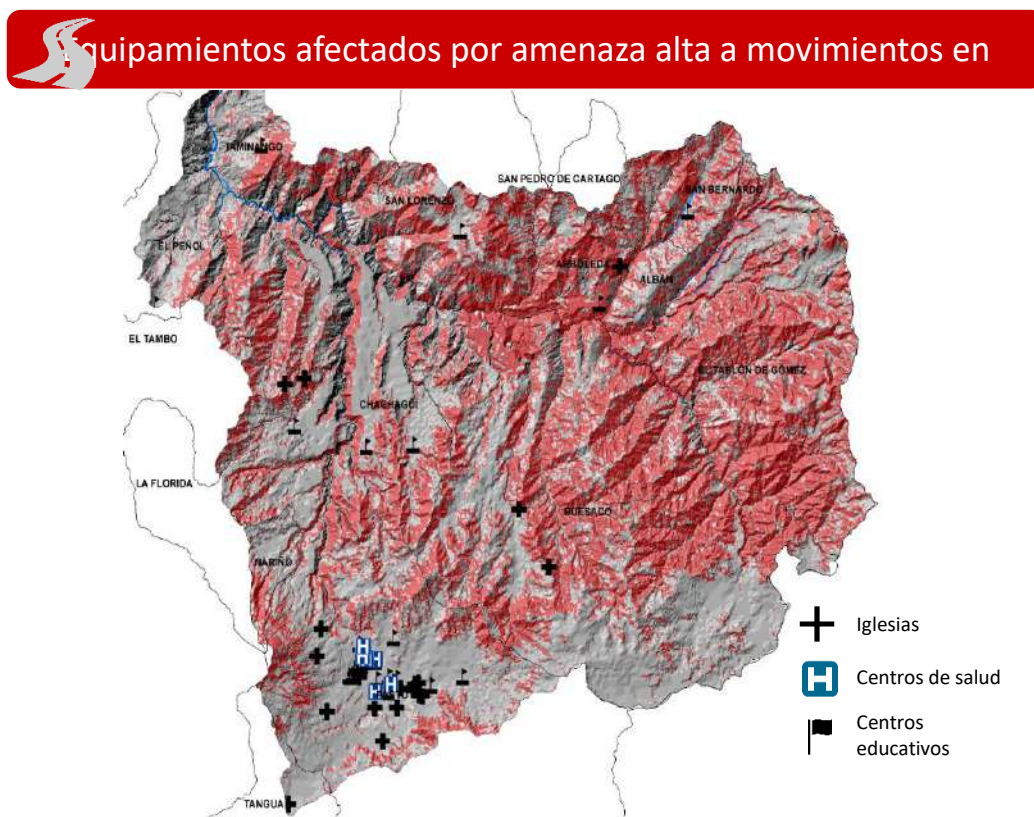
#### 1.2.3.4.4 Índice de daño

Todas las viviendas e infraestructuras que no cuenten con las medidas sismo resistentes y que además se encuentran sobre zonas de amenaza alta por movimientos en masa, inundación, avenidas torrenciales o incendios forestales, cuentan con un índice de daño alto, el cual tendera a aumentar a medida que los niveles de amenaza aumentan.

#### Movimientos en masa

Para el caso de movimientos en masa, se encuentran afectados establecimientos educativos, iglesias y centros de salud; los cuales están altamente expuestos por su ubicación en zonas de amenaza alta, y por lo mismo contarán con un nivel de daño pre-existente en la planeación de la cuenca

Figura 30 . Equipamientos afectados por movimientos en masa

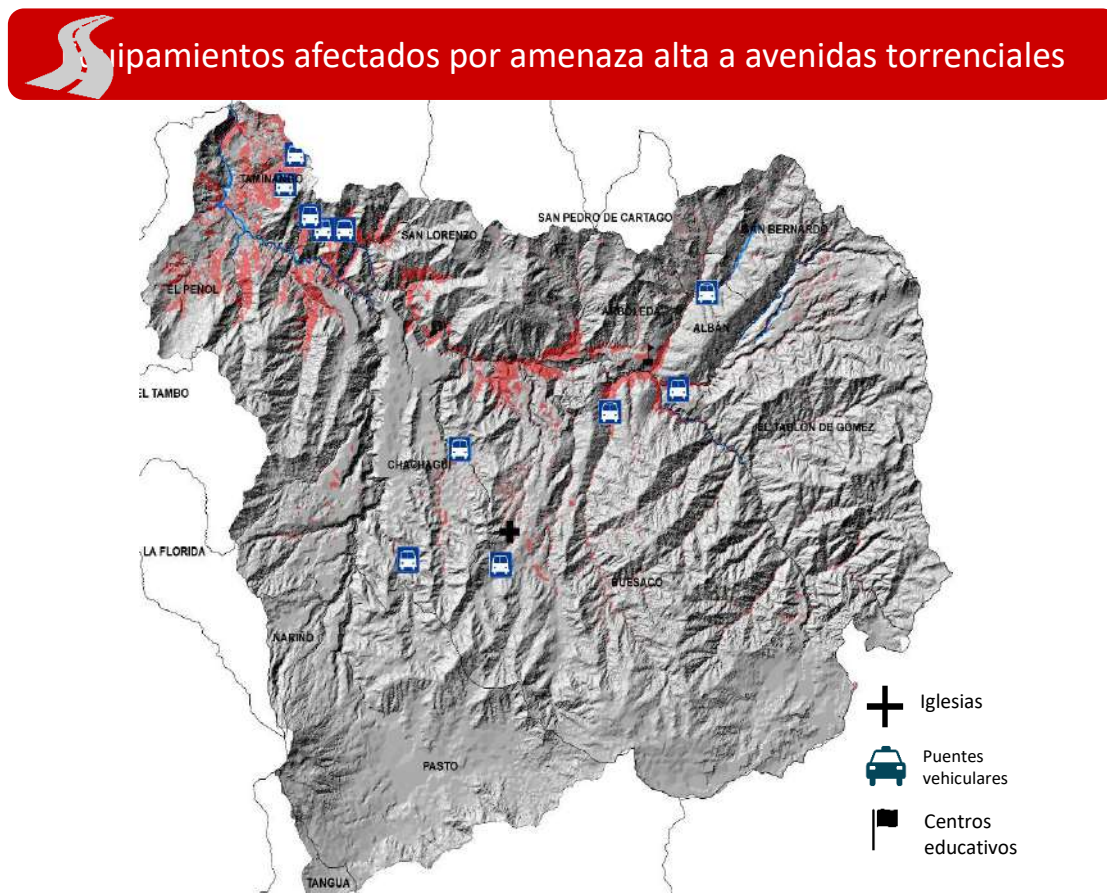


Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

#### Avenidas torrenciales

Para avenidas torrenciales, tendrán un daño existente los establecimientos educativos, iglesias y varios puentes vehiculares, que se encuentran ubicados en zonas de amenaza alta por avenidas torrenciales.

Figura 31 . Equipamientos afectados por avenidas torrenciales



Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

### Incendios en la cobertura vegetal

En el caso de incendios en la cobertura vegetal, se cuenta con un índice daño debido a su nivel de exposición en 1 establecimiento educativos, 1 puesto de salud y 2 iglesias.

Los datos y resultados analizados en los ítems anteriores respecto al escenario tendencial en el componente de gestión del riesgo se resumen en la siguiente tabla

Tabla 21 Gestión del riesgo en el escenario tendencial

| Probabilidad de ocurrencia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Teniendo en cuenta lo mencionado en la identificación de variables clave, la variabilidad climática de la cuenca puede llegar a afectar la generación de los diferentes tipos de eventos amenazantes. En un escenario tendencial no menor a 10 años, en el cual se puede llegar a presentar una variabilidad climática en estas condiciones, sea ya el aumento de la temperatura promedio de la cuenca, lo cual afectaría a la zonificación de la amenaza por incendios forestales, pues la probabilidad de que las coberturas generen una combustión natural, aumenta a medida que la temperatura aumenta. Las precipitaciones por otro lado, son un factor influyente en todos los tipos de amenaza restante, de tal manera que si los niveles de precipitaciones anuales de la cuenca, tienden a aumentar, las zonas de amenaza alta tenderán a lo mismo; pues a altos niveles de lluvia, el terreno se vuelve</p> |

más inestable, el comportamiento geotécnico varía, y por lo tanto se generan mayor número de deslizamientos y de flujos, y en zonas cercanas a los cauces, un desbordamiento de estos.

#### Exposición a eventos amenazantes

En la cuenca, se cuentan con proyectos futuros, los cuales, en caso de localizarse en zonas de amenaza alta, estarán altamente expuestos, por lo cual es necesario que planteen medidas de mitigación y prevención, para disminuir su vulnerabilidad en caso de la materialización del riesgo. Dentro de los proyectos viales, se encuentra el proyecto de la Vía Pasto-Rumichaca. El trazo de esta vía a pesar de no encontrarse directamente sobre zonas de amenaza alta por movimientos en masa, si se encuentra muy cerca de las mismas, por lo cual se deben tomar las medidas necesarias en esta vía para mitigar las amenazas y controlarlas.

#### Aspectos contribuyentes a la generación de amenazas

El crecimiento continuo de la población, la localización de actividades productivas en zonas de alta pendiente contribuye a la generación de nuevas áreas de amenaza alta por inundación, movimientos en masa y avenidas torrenciales; Además la deforestación, ampliación de la frontera agrícola, la sobre utilización del suelo y la variabilidad climática produce en un escenario tendencial el aumento de incendios forestales en la cuenca. Sumado a esto, la falta de sensibilización de las comunidades, y la poca cultura ambiental existente, contribuye al aumento de las actividades anteriormente mencionadas, causando así una ocurrencia cada vez mayor de estos eventos amenazantes.

#### Índice de daño

Los centros educativos, iglesias y puestos de salud, ubicados en zonas de amenaza alta por cualquier tipo de evento amenazante analizado, no cuentan con medidas sismoresistentes, por lo cual cuentan con un alto índice de daño pre-existente el cual tenderá a aumentar a medida que la magnitud de la amenaza aumenta.

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

#### ***1.2.3.4.5 Integración de variables y temáticas claves del Plan Estratégico de la Macro cuenca.***

El Plan estratégico tiene como finalidad formular lineamientos para la formulación de las políticas públicas regionales y locales, establecer criterios que fundamenten los planes de acción de las autoridades ambientales locales, como los criterios para la protección de los recursos hídricos y naturales de la Macrocuena.

La cuenca de Juanambú hace parte de la Macrocuena del Pacífico y su Plan Estratégico se encuentra en formulación, según lo que reporta el Ministerio de Ambiente, con un avance en la firma de convenios para la Fase III y IV el cual está en desarrollo. “Se firma Convenio Interadministrativo con el Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico -IIAP- para el desarrollo las fases I y II: entre los años 2012 y 2013, posteriormente con financiación de la Agencia Francesa de Desarrollo – AFD, el MADS firma convenio Interadministrativo con el IIAP para el desarrollo de las Fase III y IV el cual se encuentra en ejecución en el presente año.” (Ministerio de Ambiente, 2016). Siendo esta la información disponible al respecto

## 1.2.4 Análisis de las estrategias de los actores - Mactor

Para el análisis de las estrategias de los actores se utilizó el método MACTOR (Método de actores, objetivos, correlación de fuerzas). Los actores son clave puesto que son ellos quienes pueden realizar acciones estratégicas para conseguir los objetivos esperados en un proyecto determinado.

Según Godet (1999), esta es una etapa crucial para posteriormente poder realizar la construcción de escenarios, puesto que si no se realiza un análisis meticuloso los escenarios no tendrán pertinencia. El objetivo de este método es buscar los actores que intervienen sobre las variables clave, obtenidas con el método MIC MAC (Godet M, 1999).

El método MACTOR consta de varias etapas, la primera de ellas es la construcción del cuadro de actores. Este cuadro es una matriz de doble entrada en donde se ubican actores por actores, en donde la información expuesta será cualitativa. En las casillas diagonales, donde se encuentra cada actor con el mismo, se llenará con información sobre “la finalidad y los objetivos del actor interesado y la manera en cómo son percibidos por los otros” (Godet M, 1999) es decir, es su documento de identidad. Al igual que sus proyectos en desarrollo, motivaciones, obligaciones. Mientras que el resto de las casillas, en donde un actor se encuentra con otro contendrá los medios de acción que tiene sobre otro para cumplir su finalidad.

### 1.2.4.1 PRESENTACIÓN DE LOS ACTORES

En la Tabla 22 se muestran y describen los actores con injerencia en la cuenca del río Juanambú y en la Tabla 23 se muestran los actores, sus fines y objetivos, Fortalezas y debilidades de los actores con injerencia en la Cuenca.

**Tabla 22 Descripción de los actores con injerencia en la cuenca del río Juanambú**

| Título largo          | Título corto | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| GOBERNACIÓN DE NARIÑO | GB           | La Gobernación es la institución pública encargada de promover el desarrollo del departamento, bajo los principios de concurrencia, complementariedad y subsidiaridad con las entidades territoriales de su jurisdicción y la Nación. A su vez, este actor coordina esfuerzos con el sector público, privado y sociedad civil en el ejercicio de las competencias que le confiere la carta constitucional. Los gobernadores son agentes del presidente de la República en materia de orden público y desarrollo, lo cual incluye la gestión del riesgo de desastres.                                                                                                            |
| ALCALDÍAS MUNICIPALES | AL           | Las alcaldías son instituciones que hacen parte de la Rama Ejecutiva del Poder público en Colombia, Esta organización se encarga de la administración local de un territorio específico (Municipio), cuyo jefe es el alcalde. Una de las funciones que la Constitución le asigna a esta jurisdicción, en lo que respecta al tema ambiental es: "Presentar oportunamente al Concejo los proyectos de acuerdo sobre planes y programas de desarrollo económico y social, obras públicas, presupuesto anual de rentas y gastos y los demás que estime convenientes para la buena marcha del municipio" (Const. Art. 315°). Los alcaldes y la administración municipal o distrital, |



| Titulo largo                                            | Titulo corto | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                         |              | deberán integrar en la planificación del desarrollo local, acciones estratégicas y prioritarias en materia de gestión del riesgo de desastres, especialmente, a través de los planes de ordenamiento territorial, de desarrollo municipal o distrital y demás instrumentos de gestión pública.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| SECRETARIAS DE PLANEACIÓN                               | SP           | Establecen las políticas, métodos y procedimientos para el desarrollo de las actividades de planeación en la administración municipal, realizan seguimiento y ejecución del esquema de ordenamiento territorial y plan de desarrollo municipal, imparten orientaciones de carácter estratégico hacia el desarrollo económico, social, ambiental e institucional del municipio mediante la formulación, implementación y evaluación de planes, programas y proyectos con participación comunitaria; y realizan el seguimiento al cumplimiento, gestión e impacto de las actividades y proyectos ejecutados.                                                                             |
| CONSEJOS MUNICIPALES DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES | CMGRD        | Son las instancias de coordinación, asesoría, planeación y seguimiento para garantizar la efectividad y articulación de los procesos de la Gestión del Riesgo en la entidad territorial. Los actores de gestión del riesgo están presentes en cada uno de los municipios con jurisdicción sobre la cuenca, el objetivo de ellos es proteger a los habitantes en su vida, apoyar en el control de situaciones de orden público y desastres naturales y provocados en los municipios, así mismo deben ajustarse a lo estipulado en el documento de manera estricta, pues es el actor que de una u otra forma garantiza las medidas necesarias a tomar ante cualquier tipo de emergencia. |
| CONSEJOS TERRITORIALES DE PLANEACIÓN                    | CTP          | Los CTP, de acuerdo con la ley 152 de 1994, son una instancia de participación encargada de realizar el análisis y discusión del proyecto de Plan de Desarrollo Municipal y conceptuar sobre su estructura y contenidos, generando espacios de discusión sobre el mismo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| UNIDADES MUNICIPALES DE ASISTENCIA TÉCNICA AGROPECUARIA | UMATA        | Es la entidad municipal encargada de acuerdo a la Ley 607 del año 2000 de prestar los servicios de asistencia técnica directa rural en consonancia con el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, en los municipios donde no se encuentra una dependencia que maneje exclusivamente el tema de desarrollo agropecuario. En estos casos, los asuntos de la competencia son manejados por las secretarías de planeación y desarrollo o sus equivalentes.                                                                                                                                                                                                                               |
| SECRETARIAS DE GOBIERNO MUNICIPAL                       | SGM          | Prestan asistencia político administrativa al Alcalde Municipal y asistencia técnica para la dirección y coordinación de los programas relacionados con la puesta en marcha del plan de gobierno que responde a la estructura del Plan de Desarrollo Municipal vigente. De igual manera lidera los asuntos relacionados con la convivencia ciudadana, el orden público, en materia policiva y el bienestar de la comunidad, coordinando esfuerzos intersectoriales.                                                                                                                                                                                                                    |



| Titulo largo                                        | Titulo corto | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SECRETARÍAS DE SALUD Y DIRECCIONES LOCALES DE SALUD | SS           | Su objetivo es la atención y prevención de los principales factores de riesgo para la salud, al igual que la promoción de condiciones y estilos de vida saludables. La Ley 1122 de 2007, en su artículo 33 dice " <i>El Gobierno Nacional definirá el Plan Nacional de Salud Pública para cada cuatrienio, el cual quedará expresado en el Plan Nacional de Desarrollo</i> ".                                                                                                                                                                                                                                            |
| INSTITUCIONES EDUCATIVAS MUNICIPALES                | IEM          | Son instituciones creadas de acuerdo a lo establecido en las leyes 99 del 93, 115 del 94 y el decreto 1743 del 94, respecto a la obligatoriedad de la implementación del Proyecto de Educación Ambiental para todos los niveles de educación formal.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN TÉCNICA Y SUPERIOR       | IES          | "Las Instituciones de Educación Superior son las entidades que cuentan, con arreglo a las normas legales, con el reconocimiento oficial como prestadoras del servicio público de la educación superior en el territorio colombiano" (Ministerio de Educación Nacional de Colombia, 2010, párr. 1). Orientan la sostenibilidad de los recursos naturales renovables, garantizan las acciones de investigación ambiental, lideran proyectos relacionados con los recursos naturales renovables y de educación ambiental.                                                                                                   |
| DEFENSA CIVIL COLOMBIANA                            | DCC          | Encargado de preparar y ejecutar la respuesta a las emergencias y desastres naturales o antrópicos y participar en la rehabilitación social y ambiental en todo el territorio nacional.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| CORPONARIÑO                                         | CAR          | CORPONARIÑO, es un establecimiento público especial de orden nacional, adscrito al Departamento Nacional de Planeación, la cual con la Ley 99 de 1993 se confirmó sus funciones, área de jurisdicción y su denominación a "Corporación Autónoma Regional de Nariño CORPONARIÑO", por lo tanto ya no involucra obras y actividades de desarrollo regional y es definida como máxima autoridad ambiental en el departamento de Nariño, está encargada de administrar dentro de su jurisdicción el medio ambiente, los recursos naturales renovables y propender por el desarrollo sostenible en el departamento de Nariño. |
| AGENCIA NACIONAL DE MINERÍA                         | ANM          | Creada mediante el Decreto 4134 de 2011, con el fin de buscar mayor eficiencia en la administración del recurso minero se hace necesario crear esta entidad especializada para que se encargue de los procesos de titulación, registro, asistencia técnica, fomento, promoción y vigilancia de las obligaciones emanadas de los títulos y solicitudes de áreas mineras.                                                                                                                                                                                                                                                  |
| PROSPERIDAD SOCIAL                                  | DPS          | Creado mediante el decreto 4155 de 2011, con el fin de fortalecer la política social y de atención a la población pobre, vulnerable y víctima de la violencia, así como la consolidación de territorios dentro de una estrategia que garantice la presencia del Estado, para lo cual se requiere de una institucionalidad del más alto nivel que se encargará de fijar las políticas, planes generales, programas y proyectos para la inclusión social y la reconciliación.                                                                                                                                              |
| DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO                         | DANE         | Es una entidad oficial de origen colombiano fundada en 1953 que tiene como propósito la producción y difusión de investigaciones y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |



| Titulo largo                                                             | Titulo corto | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NACIONAL DE ESTADÍSTICAS                                                 |              | estadísticas en aspectos industriales, económicos, agropecuarios, poblacionales y de calidad de vida encaminadas a soportar la toma de decisiones en ese país.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| INSTITUTO DE HIDROLOGÍA, METEOROLOGÍA Y ESTUDIOS AMBIENTALES DE COLOMBIA | IDEAM        | Es una institución pública de apoyo técnico y científico al Sistema Nacional Ambiental, que genera conocimiento, produce información confiable, consistente y oportuna, sobre el estado y las dinámicas de los recursos naturales y del medio ambiente, que facilite la definición y ajustes de las políticas ambientales y la toma de decisiones por parte de los sectores público, privado y la ciudadanía en general.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI                                     | IGAC         | Entidad pública encargada de producir el mapa oficial y la cartografía básica de Colombia; elaborar el catastro nacional de la propiedad inmueble; realizar el inventario de las características de los suelos; adelantar investigaciones geográficas como apoyo al desarrollo territorial; capacitar y formar profesionales en tecnologías de información geográfica y coordinar la Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL PARQUES NACIONALES                        | UAEP         | Creada mediante el decreto número, 3572 de 27 de septiembre de 2011, considerando que es necesario contar con un organismo técnico con autonomía administrativa y financiera que se encargue de la administración y manejo del Sistema de Parques Naturales y la coordinación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| JUNTAS DE ACCIÓN COMUNAL                                                 | JAC          | Según el artículo 1º del decreto 1930 de 1979 una "Junta de Acción Comunal es una corporación cívica sin ánimo de lucro compuesta por los vecinos de un lugar, que aúnan esfuerzos y recursos para procurar la solución de las necesidades más sentidas de la comunidad." Las JAC deben desarrollar sus actividades en las capitales del Departamento, Intendencia o Comisaría. En la ciudad de Bogotá, habrá una junta por cada barrio o sector o etapa del mismo, en las demás cabeceras del municipio y en las de corregimiento o inspecciones de policía podrá reconocerse más de una junta, En las poblaciones donde no exista delimitación por barrios, la junta podrá abarcar toda el área urbana, y en cada caserío o vereda sólo habrá una Junta de Acción Comunal. (Decreto 1930 de 1979 Art 5º) |
| MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE                           | MAD          | El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible es el rector de la gestión del ambiente y de los recursos naturales renovables, encargado de orientar y regular el ordenamiento ambiental del territorio y de definir las políticas y regulaciones a las que se sujetarán la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y del ambiente de la nación, a fin de asegurar el desarrollo sostenible, sin perjuicio de las funciones asignadas a otros sectores.                                                                                                                                                                                                                                                     |
| SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO                                            | SGC          | Creado mediante el Decreto-Ley Número 4131 "Por el cual se cambia la Naturaleza Jurídica del Instituto Colombiano de Geología y Minería-INGEOMINAS", y teniendo en cuenta las                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |



| Titulo largo                                                                                 | Titulo corto | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                              |              | normas y disposiciones reformativas del Estado, a partir del 4 de noviembre del 2011 INGEOMINAS se transforma en el de Servicio Geológico Colombiano.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| FONDO DE ADAPTACIÓN                                                                          | FA           | Entidad adscrita al Ministerio de Hacienda y Crédito público del Gobierno Colombiano que fue inicialmente creada para atender la construcción, reconstrucción, recuperación y reactivación económica y social de las zonas afectadas por los eventos derivados del fenómeno de La Niña de los años 2010 y 2011.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO                                                            | ICA          | Creado en 1962, mediante el Decreto 1562 del 15 de junio, para coordinar e intensificar las labores de investigación, enseñanza y extensión de las ciencias agropecuarias, para el mejor y más armónico desarrollo de todas las actividades del sector y especialmente para facilitar la reforma social agraria.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| EMPRESAS DE SERVICIOS PÚBLICOS                                                               | ESP          | Encargados de brindar los servicios de alcantarillado, energía eléctrica, acueducto y recolección de basuras en los municipios con jurisdicción en la cuenca.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| JUNTAS ADMINISTRADORAS DE ACUEDUCTO Y ASOCIACIONES ADMINISTRADORAS DE USUARIOS DE ACUEDUCTOS | JAA          | Organizaciones comunitarias con personería jurídica, de interés público y sin ánimo de lucro, encargadas de administrar el usufructo de los bienes e inversiones de los acueductos veredales y municipales, como sistemas de abastecimiento de agua, a través de su operación, mantenimiento, control, ampliación y mejoras.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ONG's AMBIENTALISTAS                                                                         | ONG          | Aquellas organizaciones civiles, sin ánimo de lucro de la sociedad civil donde un primer segmento está asociado a actividades de protección y preservación de medio ambiente y un segundo segmento donde el objetivo se orienta a brindar atención social integral a familias y población en situación de vulnerabilidad, fortalecimiento de las organizaciones sociales, fortalecimiento de capacidades a través de procesos de formación, acompañamiento social y comunitario para población desplazada, niños y niñas, adultos mayores, entre otros. Los servicios gestionados asocian con la alimentación, nutrición y salud, desarrollo psicosocial, actividades pedagógicas y cultura. |
| MULTINACIONAL MINERA CANADIENSE GRAN COLOMBIA GOLD                                           | MMGC         | Gran Colombia Gold es una empresa canadiense de exploración, desarrollo y producción de oro y plata con énfasis principal en Colombia. Es actualmente el mayor productor subterráneo de oro y plata en Colombia. Da inicio a sus actividades de exploración en los municipios de Arboleda y San Lorenzo con el Proyecto Mazamorra Gold, es uno de los seis proyectos colombianos de Gran Colombia Gold, el proyecto ocupa 5.993 hectáreas de la zona de convergencia de dos cordilleras de los Andes colombianos en el norte de Nariño.                                                                                                                                                      |
| SOCIEDAD DE AGRICULTORES Y                                                                   | SAGAN        | Entidad que junto en estrecha colaboración con la Unidad regional de desarrollo ganadero (URDG) Pasto y TECNIGAN, fundamentados en el desarrollo integral de la ganadería y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |



| Titulo largo                                                    | Titulo corto | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| GANADEROS DE NARIÑO<br>"SAGAN"                                  |              | agricultura del departamento de Nariño, en beneficio de sus asociados y particulares para apoyar con tecnología, infraestructura, asesoramiento, bienestar social y seguridad para incrementar la productividad del sector agropecuario.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| FEDERACIÓN NACIONAL<br>DE CAFETEROS DE<br>COLOMBIA "FEDERACAFE" | FNCC         | Creada en 1927 donde los cafeteros colombianos se unieron con el fin de crear una organización que los representara nacional e internacionalmente, y que velara por su bienestar y el mejoramiento de su calidad de vida. Es una entidad sin ánimo de lucro, y no está afiliada a ningún partido político.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| RESGUARDO INGA DE<br>APONTE                                     | RIA          | Es un resguardo indígena ubicado al nororiente del departamento de Nariño, en el municipio del Tablón de Gómez situado en la vertiente occidental de la cordillera centro oriental de los Andes. Los límites del territorio son: al norte limita con el Río Aponte, al sur con la quebrada Guarakaiaku, al oriente con la cordillera de los Andes, y por el occidente limita con el Río Juanambú.                                                                                                                                                                                                                                              |
| PARCIALIDADES DE<br>GENOY Y OBONUCO                             | PDGO         | Ubicado en el corregimiento del mismo nombre del Municipio de Pasto, la comunidad indígena Genoy se encuentra influido por la ciudad y otros lugares, dado que es atravesado por la vía circunvalar al Galeras y Obonuco es otro de los corregimientos del municipio de Pasto donde se ubica la parcialidad indígena de Obonuco.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| PUEBLO INDÍGENA DE<br>LOS PASTOS                                | PIDP         | Ubicado en el Altiplano de Túquerres e Ipiales, en el departamento de Nariño, en límites con la República del Ecuador, a donde se extienden sus asentamientos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ASOCIACIONES DE<br>PRODUCTORES<br>AGROPECUARIOS                 | APA          | Según el decreto 2716 de 1994 Una asociación agropecuaria es una persona jurídica de derecho y sin ánimo de lucro, constituida por quienes adelantan una misma actividad agrícola, pecuaria, forestal, piscícola y acuícola con el objeto de satisfacer o defender los intereses comunes de sus asociados y contribuir al desarrollo del sector rural nacional, por otro lado se entiende por asociación campesina aquella organización de carácter privado constituida por campesinos, y que tenga como objeto principal la interlocución con el Gobierno en materia de reforma agraria, crédito, mercadeo y asistencia técnica agropecuaria. |

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

**Tabla 23 Fines y objetivos, fortalezas y debilidades de los actores con injerencia en la Cuenca.**

| Actor | Fines y Objetivos                                                                                                                                                                                                                                               | Fortalezas                                                                                                                                                                                                                                                                       | Debilidades                                                              |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| GB    | 1. Dirigir y coordinar la acción administrativa del departamento, actúa como gestor y promotor del desarrollo integral de su territorio teniendo en cuenta la normatividad vigente, fomenta el desarrollo económico y social del territorio de su jurisdicción. | 1. Sus acciones están justificadas por su condición de primera autoridad del departamento de Nariño, y en las funciones asignadas en el artículo 305 de la carta magna que refieren la dirección y coordinación de la acción administrativa del departamento y la actuación como | 1. Su periodo en la administración del Departamento es de un cuatrienio. |



| Actor | Fines y Objetivos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Fortalezas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Debilidades                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | <ol style="list-style-type: none"> <li>Integrar en la planificación del desarrollo departamental, acciones estratégicas y prioritarias en materia de gestión del riesgo, especialmente a través del plan de desarrollo departamental y demás instrumentos de planificación bajo su responsabilidad.</li> <li>Proyectar hacia las regiones la política del Gobierno Nacional y deben responder por la implementación de los procesos de conocimiento y reducción del riesgo y de manejo de desastres en el ámbito de su competencia territorial.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                           | <ol style="list-style-type: none"> <li>gestor y promotor del desarrollo integral del territorio, entendiendo la integralidad como la sustentabilidad coordinada de los componentes social, económico y ambiental, fundamentalmente.</li> <li>Su interés alto esta expresado en los contenidos programáticos del Plan de Desarrollo Departamental, puntualmente en el eje estratégico “Nariño Sostenible” a través de los programas de sostenibilidad de la biodiversidad y los recursos naturales y la planificación de cuencas hidrográficas y ordenamiento territorial.</li> <li>Lidera acciones relevantes en el marco del programa Gestión Integral del recurso hídrico, gestión del riesgo y adaptación al cambio climático y en coordinación con las dependencias adscritas que tienen las competencias para ello.</li> <li>Infiere una movilización de recursos de información y conocimiento que aportarían de manera transversal la formulación del POMCA y proyecta la movilización de recursos económicos una vez iniciado el nuevo periodo de administración.</li> </ol> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| AL    | <ol style="list-style-type: none"> <li>Dentro de las funciones asignadas en el artículo No. 315 de la carta constitucional, se encuentra la de “presentar oportunamente al Concejo los proyectos de acuerdo sobre planes y programas de desarrollo económico y social, obras públicas, presupuesto anual de rentas y gastos y los demás que estime convenientes para la buena marcha del municipio” (Constitución Política Colombiana, 1991, p.94).</li> <li>Gerenciar todo lo relacionado con el área de su municipio que hace parte de la cuenca en todos sus componentes y convocar a toda la población a participar del POMCA.</li> <li>Construir el Plan de Desarrollo Municipal que, en el marco de los propósitos y objetivos nacionales, trazar las estrategias y</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>El poder de influencia de las Alcaldías Municipales sobre el POMCA, es importante y se vislumbra la posible movilización de recursos de información y conocimiento.</li> <li>Los alcaldes como jefes de la administración local representan al Sistema Nacional en el Distrito y el municipio. El alcalde, como conductor del desarrollo local, es el responsable directo de la implementación de los procesos de gestión del riesgo en el distrito o municipio, incluyendo el conocimiento y la reducción del riesgo y el manejo de desastres en el área de su jurisdicción.</li> <li>Son los administradores de los recursos para el área de la cuenca, son los directamente implicados en el desarrollo de campo y centros poblados, y además los ejecutores</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                    | <ol style="list-style-type: none"> <li>Su periodo en la administración de los municipios es de un cuatrienio.</li> <li>Hay evidencia de una relación de tensión y conflicto con las comunidades, por considerar que no hacen lo suficiente en materia ambiental, particularmente acciones de control sobre el recurso hídrico.</li> </ol> |



| Actor | Fines y Objetivos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Fortalezas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Debilidades |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|       | <p>orientaciones de la política económica, social y ambiental de la entidad territorial.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Gobernar y liderar agendas del orden ambiental del municipio.</li> <li>Ejercer, a través del alcalde como primera autoridad, con el apoyo de la Policía Nacional y en coordinación con las demás entidades del Sistema Nacional Ambiental -SINA-, funciones de control y vigilancia del medio ambiente y los recursos naturales renovables.</li> <li>Ejecutar obras o proyectos de descontaminación de corrientes o depósitos de agua afectados por vertimientos del municipio, así como programas de disposición, eliminación y reciclaje de residuos líquidos y sólidos y de control a las emisiones contaminantes del aire.</li> </ol> | <p>del manejo los residuos sólidos y del saneamiento básico de la cuenca.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Conocimiento técnico e información que recaudan.</li> <li>Secretarías de despacho de las alcaldías: Orientan y dirigen los planes, proyectos, estudios en el área del municipio perteneciente a la cuenca, mantienen vínculo estrecho con los diferentes actores claves por lo que son un actor clave para identificar y convocarlos a participar en el POMCA.</li> </ol> |             |
| SP    | <ol style="list-style-type: none"> <li>Establecen las políticas, métodos y procedimientos para el desarrollo de las actividades de planeación en la administración municipal, realizan seguimiento y ejecución del esquema de ordenamiento territorial y plan de desarrollo municipal, imparten orientaciones de carácter estratégico hacia el desarrollo económico, social, ambiental e institucional del municipio mediante la formulación, implementación y evaluación de planes, programas y proyectos con participación comunitaria; y realizan el seguimiento al cumplimiento, gestión e impacto de las actividades y proyectos ejecutados.</li> </ol>                                                                                                                  | <ol style="list-style-type: none"> <li>Cumplen un rol determinante en términos del componente de gestión del riesgo, expresado en el liderazgo y acompañamiento que ejercen en la formulación de los planes municipales de gestión del riesgo en coordinación con los Consejos Municipales para la Gestión del Riesgo de Desastres.</li> </ol>                                                                                                                                                 |             |
| CMGRD | <ol style="list-style-type: none"> <li>Son instancias de coordinación, asesoría, planeación y seguimiento que procuran garantías en términos de la efectividad y articulación de los procesos de la gestión del riesgo en la entidad territorial.</li> <li>Propone y articula las políticas, estrategias, planes, programas y proyectos junto con los procedimientos regionales de gestión del riesgo de desastres, en el marco del Sistema Nacional</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <ol style="list-style-type: none"> <li>Vincula las diferentes autoridades e instancias municipales con competencias legales para la gestión del riesgo municipal.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |             |



| Actor | Fines y Objetivos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Fortalezas                                                                                                                                                                                                                                    | Debilidades |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|       | <p>para la Gestión de Riesgo de Desastres actualizando el marco normativo también los instrumentos de gestión Departamentales.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Promueve la articulación con otros sistemas administrativos, tales como el Sistema Nacional de Planeación, el Sistema Nacional Ambiental, el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación y el Sistema Nacional de Bomberos, entre otros en puntos de competencia.</li> <li>Formula y coordina la ejecución del plan Para la Prevención y Atención de Desastres del Departamental de Nariño en articulación con el plan nacional para la gestión del riesgo de desastres y realizar el seguimiento y evaluación del mismo.</li> <li>Orienta y apoya a las entidades territoriales en su fortalecimiento institucional para la gestión del Riesgo de desastres y asesorarlos para la inclusión de la política de gestión del riesgo de desastres en los planes territoriales.</li> <li>Articula para actuar en emergencias y desastres.</li> <li>Presta atención en caso de Inundaciones.</li> </ol> |                                                                                                                                                                                                                                               |             |
| CPT   | <ol style="list-style-type: none"> <li>Establecen las políticas, métodos y procedimientos para el desarrollo de las actividades de planeación en la administración municipal, realizan seguimiento y ejecución del esquema de ordenamiento territorial y plan de desarrollo municipal, imparten orientaciones de carácter estratégico hacia el desarrollo económico, social, ambiental e institucional del municipio mediante la formulación, implementación y evaluación de planes, programas y proyectos con participación comunitaria.</li> <li>Realizan el seguimiento al cumplimiento, gestión e impacto de las actividades y proyectos ejecutados, analizarlos y emitir un concepto técnico semestral.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <ol style="list-style-type: none"> <li>Son los representantes de la sociedad civil frente a la administración municipal para garantizar la participación ciudadana en la construcción de las políticas públicas a nivel municipal.</li> </ol> |             |



| Actor | Fines y Objetivos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Fortalezas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Debilidades                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| UMATA | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identifican las necesidades de asistencia técnica agropecuaria de los pequeños y medianos productores de los municipios.</li> <li>2. Asesoran en la identificación de la aptitud de los suelos, la selección del tipo de actividades productivas a desarrollar, la planificación de las explotaciones, promoción y asesoría en la conformación de organizaciones de pequeños y medianos productores, y asistencia en el establecimiento de sistemas productivos agroecológicos sustentables y sostenibles.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Actor clave en materia de educación ambiental y asesoría para productores, situación que le concede un poder de influencia alto, teniendo en cuenta que la afectación ambiental por vía del componente agropecuario es significativa, y, en consecuencia, la asistencia técnica para la gestión amigable de los recursos naturales en función de la generación de ingresos, es determinante para la ordenación y manejo de la cuenca.</li> </ol>                                                                                                                                               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. No todos los municipios poseen UMATA, por lo tanto, los servicios de asistencia técnica agropecuaria lo prestan empresas prestadoras de servicio de asistencia técnica agroempresarial (EPSAGROS), las cuales no es constante su presencia, actividad y seguimiento en los municipios.</li> </ol> |
| SGM   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prestan asistencia político administrativa al Alcalde Municipal y asistencia técnica para la dirección y coordinación de los programas relacionados con la puesta en marcha del plan de gobierno que responde a la estructura del Plan de Desarrollo Municipal vigente. De igual manera lidera los asuntos relacionados con la convivencia ciudadana, el orden público, en materia policiva y el bienestar de la comunidad, coordinando esfuerzos intersectoriales.</li> </ol>                                        | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estimulan las diferentes formas de participación ciudadana mediante la capacitación de la comunidad, la difusión de las distintas normas, mecanismos y procedimientos; así como adelantar el análisis y la evaluación del comportamiento organizativo y de participación comunitaria.</li> <li>2. Formulan políticas relacionadas con la comunidad indígena asentada en el territorio municipal y promover la organización de la territorialidad indígena, velando por su integridad y protección en su armonía con el ordenamiento territorial del país, departamento y Municipio.</li> </ol> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| SS    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se encargan de realizar seguimiento y evaluación de los procesos liderados desde el sector salud, con la implementación de políticas públicas que aseguren a la población el acceso a diferentes programas y proyectos, tendientes a la promoción de una vida saludable</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se consideran actores aliados en la convocatoria comunitaria a través del Programa de Entorno Saludable y otros que pudiesen contribuir en la generación de conciencia colectiva frente al manejo y conservación de los recursos naturales y el ambiente.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| CSM   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Influye positivamente en el POMCA con acciones complementarias de educación ambiental, a través de los programas de salud pública, saneamiento y buenas prácticas en el manejo del agua.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| IEM   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Apoyan directamente las actividades de prevención, cultura ambiental y prácticas amigables con los recursos naturales a través de los Proyectos Ambientales Escolares.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tienen presencia en todos los municipios y la capacidad de convocatoria en virtud de la prestación de servicios educativos que procura a las familias en las zonas rurales y urbanas.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. No hay una cátedra de educación ambiental obligatoria.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                 |



| Actor | Fines y Objetivos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Fortalezas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Debilidades                                                                                                                  |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Su poder de influencia es alto movilizando recursos de conocimiento, información y convocatoria y se constituyen en aliado importante del POMCA.</li> <li>2. Expresan su percepción frente a la no aplicación de los planes de gestión ambiental y la no existencia de una planeación del municipio sobre el ordenamiento de zonas de gestión y uso de las aguas.</li> <li>3. Plantea una oportunidad de relacionamiento clara con el proyecto, y que apoya directamente las actividades de prevención, cultura ambiental y prácticas amigables con los recursos naturales a través de los Proyectos Ambientales Escolares.</li> </ol> |                                                                                                                              |
| IES   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Orientar a sus educandos acerca de la sostenibilidad de los recursos naturales renovables.</li> <li>2. Garantizar las investigaciones de tipo ambiental.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. En materia de información y conocimiento, son aliados del proyecto, y aunque su interés directo es bajo, pueden aportar desde sus escuelas y programas académicos por el contenido técnico demandado en los procesos de diagnóstico y prospectiva fundamentalmente.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                              |
| DCC   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Realizar la prevención inminente y atención inmediata de los desastres y calamidades y como integrante del Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres, le compete ejecutar los planes, programas, proyectos y acciones específicas que se le asignen en el Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres, así como participar en las actividades de Atención de Desastres o Calamidades declaradas, en los términos que se definan en las declaratorias correspondientes y especialmente, en la fase primaria de atención y control.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Puede apoyar con información respecto a eventos y amenazas históricas del territorio, así como con estrategias de prevención y campañas de educación.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. No está presente en todos los municipios de la cuenca del río Juanambú.</li> </ol> |
| CAR   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ejerce la función de máxima autoridad ambiental en el área de su jurisdicción, de acuerdo con las normas de carácter superior y conforme a los criterios y directrices trazadas por el</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Es responsable de administrar el recurso hidrográfico de su jurisdicción y de generar los diversos procesos de planificación del mismo.</li> <li>2. Posee datos de gran importancia dentro del área de su jurisdicción</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                              |



| Actor | Fines y Objetivos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Fortalezas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Debilidades                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | <p>Ministerio del Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible.</p> <p>2. Promueve y desarrolla la participación comunitaria en actividades y programas de protección ambiental, de desarrollo sostenible y de manejo adecuado de los recursos naturales renovables.</p> <p>3. Ejerce las funciones de evaluación, control y seguimiento ambiental de los usos del agua, el suelo, el aire y los demás recursos naturales renovables, lo cual comprenderá el vertimiento, emisión o incorporación de sustancias o residuos líquidos, sólidos y gaseosos, a las aguas a cualquiera de sus formas, al aire o a los suelos, así como los vertimientos o emisiones que puedan causar daño o poner en peligro el normal desarrollo sostenible de los recursos naturales renovables o impedir u obstaculizar su empleo para otros usos.</p> | <p>como redes de monitoreo, censo de usuarios, permisos de captaciones, vertimientos, etc.</p> <p>3. Los actores participantes en los escenarios de aprestamiento perciben una relación favorable de la CAR con el POMCA.</p>                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ANM   | <p>1. Se encarga de administrar el recurso minero mediante el otorgamiento de títulos mineros, promoviendo la actividad minera de la pequeña y mediana escala y la inversión local y extranjera.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>2. Cobra vital importancia, con ocasión del título de exploración otorgado a la multinacional minera de oro Mazamorra desde el año 1998 y años 2010 y 2012.</p> <p>3. Tiene un poder de influencia elevado en el POMCA, un interés alto derivado de su objeto misional y del proceso de evaluación técnica previa que realiza para el otorgamiento en términos sociales, ambientales y económicos.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Genera tensiones entre los habitantes de los municipios de Arboleda y San Lorenzo por el título de exploración otorgado a la multinacional minera de oro Mazamorra desde el año 1998 y años 2010 y 2012.</li> </ul> |
| DPS   | <p>1. Formula, adopta, dirige, coordina y ejecuta las políticas, planes generales, programas y proyectos para la superación de la pobreza, la inclusión social, la reconciliación, la recuperación de territorios, la atención y reparación a víctimas de la violencia, la atención a grupos vulnerables, población discapacitada y la reintegración social y económica y la atención y reparación a víctimas de la violencia a las que se refiere el artículo 3° de la Ley 1448 de 2011, las cuales desarrollará directamente o a través de sus</p>                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>1. Por ser la entidad del Estado con mayor presencia territorial en términos de política social, inclusión y reconciliación, a través de sus entidades adscritas (ICBF, ANSPE, UARIV, UCT y Centro de Memoria Histórica), el poder de influencia es medio en tanto puede movilizar a la población por su capacidad de convocatoria a través de su dirección regional.</p>                              |                                                                                                                                                                                                                                                            |



| Actor        | Fines y Objetivos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Fortalezas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Debilidades                                                                                                                                                           |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              | entidades adscritas o vinculadas, en coordinación con las demás entidades u organismos competentes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                       |
| <b>DANE</b>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diseña e implementa el sistema de información estadística nacional.</li> <li>2. Produce la información demográfica del país.</li> <li>3. Produce los indicadores económicos del país.</li> <li>4. Produce los indicadores sociales del país.</li> <li>5. Asegura los estándares de calidad y oportunidad de la información estadística.</li> <li>6. Difunde la información y los servicios de la entidad.</li> <li>7. Fomenta la cultura estadística en el país.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podría apoyar al proceso gestión y consecución de datos, así como a la validación de escenarios tendenciales.</li> <li>2. Puede apoyar para la toma de decisiones desde información fiable, actualizada y de calidad.</li> </ol>                                                                                                                            | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. No es un actor reconocido por parte de la comunidad, su interés es bajo y su posición frente al proyecto neutra.</li> </ol> |
| <b>IDEAM</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fortalecer la capacidad tecnológica, científica, administrativa y financiera para producir la información hidrológica, meteorológica y ambiental de manera oportuna y con la calidad que requieran la ciudadanía, los sectores públicos y privados del país.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Puede apoyar al POMCA en la movilización de recursos de información y conocimiento sobre el estado y las dinámicas de los recursos naturales y el medio ambiente</li> <li>2. Posee un poder de influencia alto, en términos de la definición y ajustes de las políticas ambientales, la toma de decisiones y la gestión del riesgo de desastres.</li> </ol> |                                                                                                                                                                       |
| <b>IGAC</b>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Producir, investigar, reglamentar, disponer y divulgar la información geográfica, cartográfica, agrológica, catastral, geodésica y de tecnologías geoespaciales para su aplicación en los procesos de gestión del conocimiento, planificación y desarrollo integral del país.</li> </ol>                                                                                                                                                                                    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Permite acceder al inventario de las características de los suelos e información sobre la cartografía, agrología, catastro y geografía del territorio objeto de ordenación.</li> <li>2. Tiene un poder de influencia alto en el apoyo a los procesos de planificación y ordenamiento de la cuenca del río Juanambú.</li> </ol>                              |                                                                                                                                                                       |
| <b>MAD</b>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Encargado de definir la política Nacional Ambiental y promover la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento de los recursos naturales renovables, se identifica como un actor relevante del proceso. A través de la Dirección de Gestión Integral del Recurso Hídrico el ministerio orienta las políticas públicas en materia de recurso hídrico y de forma especial la planificación y</li> </ol>                                | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Prepara los planes, programas y proyectos de materia ambiental.</li> <li>2. Dirige el Sistema Nacional Ambiental SINA.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                       |



| Actor | Fines y Objetivos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Fortalezas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Debilidades                                                                                                  |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | <p>administración de las cuencas hídricas como elemento central de acción.</p> <p>2. Hace cumplir a cabalidad las orientaciones técnicas, operativas y metodológicas, en materia de formulación de Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas.</p> <p>3. Moviliza recursos de información y conocimiento.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                              |
| UAEP  | <p>1. Encargada de la administración y manejo del Sistema de Parques Nacionales Naturales y la coordinación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>1. Se contaría con la información de los planes de manejo a partir del sistema regional de áreas protegidas SIRAP de la región pacífica en donde se inscribe el departamento de Nariño.</p> <p>2. Este actor, es relevante en términos de suministro de información para el diagnóstico y de acompañamiento técnico cuando haya lugar, en la fase de prospectiva y formulación.</p>                                                                                                                                                                                        |                                                                                                              |
| SGC   | <p>1. Realizar la investigación científica básica y aplicada del potencial de recursos del subsuelo; adelantar el seguimiento y monitoreo de amenazas de origen geológico; administrar la información del subsuelo; garantizar la gestión segura de los materiales nucleares y radiactivos en el país; coordinar proyectos de investigación nuclear, con las limitaciones del artículo 81 de la Constitución Política, y el manejo y la utilización del reactor nuclear de la Nación</p>                                                                                                                             | <p>1. Resulta primordial la información suministrada por el observatorio vulcanológico respecto a la actividad del complejo volcánico doña Juana.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                              |
| FA    | <p>1. Se le atribuyó la facultad de ejecutar proyectos integrales de gestión del riesgo y adaptación al cambio climático con un enfoque multisectorial y regional, además de los relacionados con el fenómeno de La Niña.</p> <p>2. Le permitirá utilizar su experiencia y conocimiento en la ejecución de proyectos enfocados a generar transformaciones estructurales en el desarrollo territorial para reducir los riesgos asociados a los cambios ambientales globales que estamos viviendo, de tal manera que el país esté mejor adaptado a sus condiciones climáticas. Lo anterior permitirá fortalecer el</p> | <p>1. Tiene un interés alto en la realización del POMCA, además en la promoción de la participación ciudadana a la gestión del riesgo de desastres. En este sentido, le interesa posicionar la institucionalidad y velar por la transparencia de las actividades desarrolladas, generando escenarios de veeduría y retroalimentación del proceso con actores. El fondo influye en todas las etapas del proceso a partir del seguimiento a los resultados, recomendaciones técnicas, movilización de recursos económicos y disponibilidad de la información y conocimiento</p> | <p>1. Los actores comunitarios lo consideran una entidad distante y de poca influencia en el territorio.</p> |



| Actor | Fines y Objetivos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Fortalezas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Debilidades                                                                                                                                                                   |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y las políticas ambientales y de gestión del cambio climático.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | tendiente al cumplimiento de los objetivos del proyecto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                               |
| ICA   | 1. Contribuir al desarrollo sostenido del sector agropecuario, pesquero y acuícola, mediante la prevención, vigilancia y control de los riesgos sanitarios, biológicos y químicos para las especies animales y vegetales, la investigación aplicada y la administración, investigación y ordenamiento de los recursos pesqueros y acuícolas, con el fin de proteger la salud de las personas, los animales y las plantas y asegurar las condiciones del comercio. | 1. Aliado potencial dada la vocación agropecuaria del territorio de la cuenca y lo que ello implica en términos de gestión del riesgo y administración del recurso hídrico.<br>2. Presenta un poder de influencia alto en el proceso de acompañamiento desde el ámbito productivo y puede aportar con la movilización de recursos de información, conocimiento técnico y capacidad de convocatoria a partir de las bases de datos de productores que reposen en la Seccional del ICA en Nariño.                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                               |
| CM    | 1. Ejecutar los compromisos plasmados en el plan de desarrollo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 1. Son los representantes de la sociedad civil frente a la administración municipal y la gobernación, gestionando diversas intervenciones en los territorios donde tiene asiento parte de su comunidad política representada.<br>2. Son de carácter consultivo y servirá de foro para la discusión del Plan Nacional de Desarrollo.<br>3. Tienen la posibilidad real de cualificar el ejercicio de planificación y aportar al mejoramiento de la gestión pública territorial.                                                                                                                                                                                                | 1. Su periodo en la administración de los municipios es de un cuatrienio.                                                                                                     |
| ESP   | 1. Prestar los servicios públicos de acueducto, alcantarillado, recolección de residuos, energía eléctrica y gas natural domiciliario y demás servicios públicos domiciliarios y las actividades complementarias a estos.                                                                                                                                                                                                                                         | 1. Poseen alto interés en el POMCA, a razón de su vinculación directa con el recurso hídrico, sin embargo, su poder de influencia es medio por ilegitimidad y percepción negativa de las comunidades.<br>2. Movilizan recursos de información y conocimiento; como aliados del proceso estarían en la capacidad de apoyar la realización de campañas para fomentar el uso racional del agua y la energía, la implementación de acciones de reforestación protectora en fuentes hídricas de abastecimiento y en términos generales, acciones de educación ambiental y gestión del riesgo de desastres.<br>3. Expresan inconformidad con la ampliación de la frontera agrícola | 1. Los actores comunitarios perciben una prestación del servicio deficiente por parte de las empresas, situación que pone en evidencia una relación de conflicto en doble vía |



| Actor | Fines y Objetivos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Fortalezas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Debilidades |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | por considerar que es una de las causas más importantes del deterioro del recurso hídrico.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |
| JAC   | <ol style="list-style-type: none"> <li>Planificar el desarrollo integral y sostenible de la comunidad.</li> <li>Generar procesos comunitarios autónomos de identificación, formulación, ejecución, administración y evaluación de planes, programas y proyectos de desarrollo comunitario.</li> <li>Celebrar contratos con empresas públicas y privadas del orden internacional, nacional, departamental, municipal y local, con el fin de impulsar planes, programas y proyectos acordes con los planes comunitarios y territoriales de desarrollo.</li> <li>Divulgar, promover y velar por el ejercicio de los derechos humanos, fundamentales y del medio ambiente consagrados en la Constitución y la ley.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>Hay una relación de cercanía entre la comunidad y las JAC, ya que se sienten representados y respaldados ante las diferentes entidades municipales, en los procesos de gestión de recursos, programas y proyectos.</li> <li>Los espacios de participación de la fase de aprestamiento estuvieron representados mayoritariamente por estas organizaciones a razón del interés predominante en este tipo de procesos, en tanto consideran afectadas sus actividades productivas, su economía doméstica y condiciones de salubridad por la temporada de sequía y la contundente escasez de agua.</li> <li>Poder de influencia alto, debido a su naturaleza de representación comunitaria, movilización de recursos de información, capacidad de convocatoria y recursos económicos por la vía de la gestión cooperada.</li> </ol> |             |
| JAA   | <ol style="list-style-type: none"> <li>Dotar de agua potable a cada una de las viviendas que cubre el sistema de acueducto, la promoción de la defensa y protección de los recursos de agua y las cuencas hidrográficas a través de la activa participación y educación de los usuarios, la gestión ante las entidades públicas y privadas que desarrollen trabajos de promoción en la comunidad y la gestión de los recursos necesarios ante las entidades territoriales para la correcta prestación del servicio.</li> </ol>                                                                                                                                                                                            | <ol style="list-style-type: none"> <li>Proyectan oportunidades de relacionamiento desde la movilización de recursos económicos, de información conocimiento y convocatoria para promoción de la defensa y protección de los recursos hídricos del que se abastecen los acueductos veredales y/o municipales</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |             |
| ONG   | <ol style="list-style-type: none"> <li>Para los dos casos mencionados son aquellas cuyas actividades sean de protección y preservación de medio ambiente o su orientación sea para brindar atención social integral a familias y población en situación de vulnerabilidad.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <ol style="list-style-type: none"> <li>Manifiestan un interés alto en el POMCA y un poder de influencia en términos de suministro de información y conocimiento técnico. Las comunidades reconocen su accionar dentro de los municipios y esto genera representación y legitimidad de intereses.</li> <li>Las organizaciones de tipo social que tienen un interés y poder de influencia medio en el proceso, pero pueden canalizar información</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |             |



| Actor | Fines y Objetivos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Fortalezas                                                                                                                                                                                                                                  | Debilidades                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | relevante para la etapa de diagnóstico.                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| MMGC  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                             | <ol style="list-style-type: none"> <li>Presencia de conflicto generado entre la multinacional y la comunidad de los municipios de San Lorenzo y Arboleda, se escaló por la preocupación ante la cantidad de agua utilizada en las perforaciones, dado su origen de fuentes comunitarias de uso público.</li> <li>Se considera un opositor del proceso, pero es importante el levantamiento de la información derivada de su incursión en la zona para efectos del diagnóstico.</li> </ol> |
| SAGAN | <ol style="list-style-type: none"> <li>Impulsar, promover, defender y fomentar, en cualquier campo, las actividades agrícola y ganadera a través de condiciones favorables en la tenencia de la tierra y la aplicación de los adelantos científicos y tecnológicos para favorecer la productividad.</li> <li>Adelantar ante los intermediarios financieros, labores que lleven a facilitar el crédito para sus afiliados, mediante la prestación de servicios de asesoría y planificación de créditos.</li> <li>Exigir que las disposiciones legales vigentes, relacionadas con el sector agropecuario, promulgadas por las distintas autoridades competentes, se cumplan.</li> <li>Realizar y promover investigaciones de tipo económico, técnico, estadístico y de otro orden, necesarias para mantener informado al ganadero y al Gobierno sobre el estado de desarrollo de la ganadería.</li> <li>Promover el desarrollo social y cultural del área urbana y rural de sus zonas de influencia, acción que cubrirá según directrices de su Junta Directiva, a solicitud de carácter privado u oficial, para cumplir con lo anterior puede adelantar tareas en el campo de la generación de empleo, la salud, la educación y la cultura, la recreación, la investigación social, científica y tecnológica buscando</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>Hay posibilidad de relacionamiento a partir de información, conocimiento, convocatoria y gestión de recursos económicos para proyectos de fortalecimiento de actividades agroambientales.</li> </ol> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |



| Actor | Fines y Objetivos                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Fortalezas                                                                                                                                                                                          | Debilidades |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|       | <p>el desarrollo de la persona humana.</p> <p>6. Colaborar en el desarrollo equilibrado y sostenible de los recursos agrícolas y ganaderos actuales y potenciales del país y propender por su defensa, conservación y mejoramiento.</p> <p>7. Celebrar contratos y realizar las diversas actividades comerciales, industriales y de servicio de las cuales obtengan utilidades, comprar paquetes accionarios, siempre y cuando el objeto de la sociedad en que participe tenga alguna afinidad con el objeto social de SAGAN. Parágrafo: Para participar en contrataciones con el Estado, las actividades comerciales, industrial y de servicio, serán todas las actividades afines a las establecidas en estos objetivos y que el Representante legal señalará en el Registro de la Cámara de Comercio y en el de Proponentes.</p> <p>8. Promover y estimular cambios benéficos en los sistemas de producción, mercadeo y administración en las fincas y regiones agropecuarias, que conduzcan al mejoramiento y eficiencia de dichos sistemas y eleven el nivel económico y social de los productores.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prestar el servicio de Asistencia Técnica Rural teniendo en cuenta conceptos de calidad e integralidad en la prestación del servicio.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                     |             |
| FNCC  | <p>1. incrementar la calidad de vida de los productores colombianos de café.</p> <p>2. Realizar investigación, para optimizar costos de producción y maximizar la calidad del café.</p> <p>3. Realizar acompañamiento técnico a los productores mediante nuestro Servicio de Extensión, en la regulación y comercialización del café para optimizar el precio pagado al productor.</p> <p>4. Ejecutar programas gremiales para beneficio del productor, entre otros campos.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>1. Hay posibilidad de relacionamiento a partir de información, conocimiento, convocatoria y gestión de recursos económicos para proyectos de fortalecimiento de actividades agroambientales.</p> |             |
| RIA   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>1. Gran relacionamiento que se establece con los recursos</p>                                                                                                                                    |             |



| Actor | Fines y Objetivos                                                                                                                                                                                                                                                                        | Fortalezas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Debilidades                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>naturales en el marco de sus creencias y valores ancestrales; también de la afectación que pudiera llegar a tener en el recurso hídrico en el desarrollo de actividades productivas de tipo agrícola y pecuario.</p> <p>2. Gran significado que adquiere el agua para las comunidades indígenas, en el entendido que constituye la base física, cultural y espiritual de la existencia. La conservación del recurso hídrico, hace parte fundamental de la relación con la madre tierra.</p>                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| PDGO  |                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>1. Gran relacionamiento que se establece con los recursos naturales en el marco de sus creencias y valores ancestrales; también de la afectación que pudiera llegar a tener en el recurso hídrico en el desarrollo de actividades productivas de tipo agrícola y pecuario.</p> <p>2. Gran significado que adquiere el agua para las comunidades indígenas, en el entendido que constituye la base física, cultural y espiritual de la existencia. La conservación del recurso hídrico, hace parte fundamental de la relación con la madre tierra.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| PIDP  |                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>1. Velan por la gestión y protección de los recursos naturales y del recurso hídrico.</p> <p>2. Hay un interés justificado en su visión cosmogónica y su noción del territorio como espacio natural y socio cultural sagrado en el que la “madre tierra” detenta derechos y principios que describen en sí mismos conceptos de la vida.</p>                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| APA   | <p>1. Todas estas entidades de este grupo, son de ámbito productivo y congregan los actores asociados con el uso, gestión y administración de los recursos naturales en función de la generación de ingresos y el desarrollo de actividades productivas y cuidado del medio ambiente</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <p>1. Se han venido suscitando relaciones de conflicto socio ambiental con agua, suelos, bosques, aire y demás recursos.</p> <p>2. Su economía campesina es de tipo extractivo basada en la producción agrícola tradicional, con presión socio económica sobre los recursos naturales y efectos directos en la disminución del caudal hídrico, deterioro del suelo, la flora, la fauna, la ganadería extensiva que ocasiona deforestación y el</p> |

| Actor | Fines y Objetivos | Fortalezas | Debilidades                                |
|-------|-------------------|------------|--------------------------------------------|
|       |                   |            | desmonte por sobrepastoreo, especialmente. |

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053

#### 1.2.4.2 MATRICES DE ENTRADA DE DATOS

##### 1.2.4.2.1 Matriz de Influencias Directas (MID)

El siguiente paso fue la elaboración de la Matriz de Influencias Directas (MID), utilizando el software libre MACTOR®, en el cual se describen las relaciones directas de influencia y dependencia que tiene un actor sobre otro, y es creada teniendo en cuenta la información de la tabla de estrategias de los actores. Dándole una valoración de 0 a 4 a cada relación, teniendo así que, 0 expresa la no existencia de influencia de un actor sobre otro, el numero 1 indica que un actor puede influenciar los procesos del otro, en el mismo sentido se le asignó el numero 2 si un actor puede influenciar sobre los proyectos del otro, 3 si afecta su misión y finalmente 4 si influye en la existencia del otro actor (ver Tabla 24).

**Tabla 24 Matriz de influencias directas entre actores (MID)**

|       | GB | AL | CMGRD | CPT | UMATA | IES | CAR | UAEP | JAC | MAD | JAA | ONG | MMGC | SAGAN | FNCC | RIA | PDGO | PIDP | APA |
|-------|----|----|-------|-----|-------|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|------|-------|------|-----|------|------|-----|
| GB    | 0  | 2  | 2     | 4   | 2     | 4   | 0   | 0    | 2   | 0   | 2   | 2   | 1    | 2     | 2    | 2   | 2    | 2    | 2   |
| AL    | 2  | 0  | 4     | 4   | 4     | 1   | 2   | 2    | 2   | 0   | 2   | 2   | 1    | 2     | 2    | 2   | 2    | 2    | 2   |
| CMGRD | 2  | 2  | 0     | 2   | 0     | 1   | 2   | 0    | 1   | 1   | 1   | 2   | 0    | 2     | 2    | 1   | 1    | 1    | 1   |
| CPT   | 1  | 1  | 1     | 0   | 1     | 0   | 1   | 0    | 0   | 0   | 1   | 2   | 1    | 2     | 2    | 2   | 2    | 2    | 2   |
| UMATA | 0  | 2  | 0     | 0   | 0     | 0   | 0   | 0    | 1   | 0   | 0   | 0   | 0    | 2     | 2    | 2   | 2    | 2    | 2   |
| IES   | 2  | 2  | 2     | 2   | 2     | 0   | 2   | 2    | 2   | 2   | 2   | 2   | 2    | 2     | 2    | 2   | 2    | 2    | 2   |
| CAR   | 2  | 2  | 2     | 2   | 1     | 2   | 0   | 2    | 2   | 2   | 2   | 2   | 1    | 1     | 1    | 1   | 1    | 1    | 1   |
| UAEP  | 1  | 1  | 0     | 0   | 0     | 2   | 2   | 0    | 2   | 2   | 0   | 2   | 1    | 0     | 0    | 1   | 1    | 1    | 0   |
| JAC   | 2  | 2  | 0     | 0   | 1     | 2   | 2   | 2    | 0   | 2   | 1   | 2   | 1    | 2     | 2    | 2   | 2    | 2    | 2   |
| MAD   | 2  | 2  | 2     | 2   | 0     | 0   | 2   | 2    | 0   | 0   | 0   | 2   | 1    | 0     | 0    | 0   | 0    | 0    | 0   |
| JAA   | 1  | 1  | 0     | 0   | 0     | 0   | 1   | 0    | 0   | 0   | 0   | 0   | 0    | 0     | 0    | 1   | 1    | 1    | 0   |
| ONG   | 2  | 2  | 2     | 2   | 0     | 2   | 2   | 2    | 2   | 2   | 2   | 0   | 2    | 2     | 2    | 2   | 2    | 2    | 2   |
| MMGC  | 0  | 0  | 0     | 0   | 0     | 2   | 2   | 0    | 0   | 2   | 0   | 2   | 0    | 0     | 0    | 0   | 0    | 0    | 0   |
| SAGAN | 2  | 2  | 2     | 2   | 0     | 2   | 2   | 0    | 2   | 2   | 0   | 2   | 2    | 0     | 2    | 2   | 2    | 2    | 2   |
| FNCC  | 2  | 2  | 0     | 0   | 2     | 2   | 2   | 0    | 2   | 2   | 0   | 2   | 2    | 2     | 0    | 2   | 2    | 2    | 2   |
| RIA   | 2  | 2  | 2     | 0   | 1     | 2   | 2   | 2    | 2   | 2   | 2   | 2   | 1    | 2     | 2    | 0   | 2    | 2    | 2   |
| PDGO  | 2  | 2  | 2     | 2   | 1     | 2   | 2   | 2    | 2   | 2   | 2   | 2   | 1    | 2     | 2    | 2   | 0    | 2    | 2   |
| PIDP  | 2  | 2  | 2     | 2   | 1     | 2   | 2   | 2    | 2   | 2   | 2   | 2   | 1    | 2     | 2    | 2   | 2    | 0    | 2   |
| APA   | 2  | 2  | 0     | 0   | 1     | 2   | 2   | 0    | 2   | 2   | 1   | 2   | 2    | 2     | 2    | 2   | 2    | 2    | 0   |

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

##### 1.2.4.2.2 Matriz de influencias directas e indirectas (MIDI)

La matriz MIDI determina las influencias indirectas del orden 2<sup>5</sup> entre los actores. La utilidad de esta matriz es su visión más completa, es decir poder observar que un actor puede reducir el número de elecciones de otro influenciándolo a través de un actor intermediario. Esta matriz mide el grado de influencia indirecta de cada actor (Li = suma de filas) y el grado de dependencia indirecta de cada actor (Di = suma de columnas) (ver Tabla 25).

<sup>5</sup> Representa la suma de todas las influencias indirectas que el actor i ejerce sobre el actor j y que pasan por un actor relevo k. Para éste último valor, sólo se tienen en cuenta influencias indirectas de orden 2, es decir, influencias que transitan sólo por un actor relevo cada vez. Las influencias indirectas de orden 3, de orden 4 etc... (transitan por 2, 3 actores relevo, etc... antes de llegar al actor j) no se tienen en cuenta.

Tabla 25 Matriz de influencias directas e indirectas (MIDI)

|       | GB  | AL  | CMGRD | CPT | UMATA | IES | CAR | UAEP | JAC | MAD | JAA | ONG | MMGC | SAGAN | FNCC | RIA | PDGO | PIDP | APA | li   |
|-------|-----|-----|-------|-----|-------|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|------|-------|------|-----|------|------|-----|------|
| GB    | 24  | 26  | 17    | 18  | 14    | 23  | 25  | 14   | 22  | 20  | 18  | 25  | 17   | 26    | 26   | 26  | 26   | 26   | 25  | 394  |
| AL    | 26  | 28  | 20    | 19  | 16    | 25  | 26  | 15   | 25  | 23  | 19  | 28  | 18   | 26    | 26   | 27  | 27   | 27   | 25  | 418  |
| CMGRD | 21  | 21  | 16    | 16  | 14    | 17  | 19  | 12   | 18  | 15  | 16  | 21  | 17   | 19    | 19   | 20  | 20   | 20   | 19  | 324  |
| CPT   | 19  | 20  | 14    | 12  | 10    | 19  | 19  | 10   | 19  | 17  | 14  | 19  | 15   | 19    | 19   | 20  | 20   | 20   | 19  | 312  |
| UMATA | 15  | 15  | 10    | 8   | 9     | 14  | 15  | 9    | 15  | 13  | 10  | 15  | 11   | 15    | 15   | 15  | 15   | 15   | 15  | 240  |
| IES   | 29  | 31  | 21    | 20  | 15    | 26  | 30  | 18   | 26  | 25  | 20  | 32  | 20   | 27    | 27   | 28  | 28   | 28   | 26  | 451  |
| CAR   | 23  | 24  | 17    | 17  | 14    | 19  | 23  | 15   | 20  | 18  | 17  | 25  | 17   | 21    | 21   | 22  | 22   | 22   | 20  | 354  |
| UAEP  | 15  | 15  | 13    | 12  | 9     | 14  | 15  | 14   | 13  | 14  | 12  | 16  | 13   | 12    | 12   | 12  | 12   | 12   | 12  | 233  |
| JAC   | 26  | 27  | 20    | 18  | 14    | 24  | 26  | 18   | 25  | 23  | 18  | 27  | 19   | 22    | 22   | 24  | 24   | 24   | 22  | 398  |
| MAD   | 12  | 12  | 11    | 12  | 6     | 11  | 12  | 8    | 11  | 8   | 10  | 15  | 8    | 11    | 11   | 11  | 11   | 11   | 10  | 193  |
| JAA   | 6   | 6   | 6     | 5   | 6     | 6   | 5   | 5    | 6   | 4   | 6   | 6   | 6    | 6     | 6    | 6   | 6    | 6    | 6   | 103  |
| ONG   | 29  | 29  | 21    | 20  | 15    | 26  | 30  | 18   | 25  | 25  | 20  | 32  | 20   | 25    | 25   | 26  | 26   | 26   | 24  | 430  |
| MMGC  | 8   | 8   | 8     | 8   | 3     | 6   | 8   | 8    | 6   | 8   | 6   | 8   | 6    | 5     | 5    | 5   | 5    | 5    | 5   | 115  |
| SAGAN | 27  | 27  | 21    | 20  | 15    | 24  | 27  | 18   | 23  | 23  | 20  | 30  | 19   | 25    | 25   | 24  | 24   | 24   | 24  | 415  |
| FNCC  | 24  | 26  | 20    | 18  | 14    | 23  | 24  | 18   | 23  | 22  | 18  | 26  | 18   | 23    | 23   | 23  | 23   | 23   | 23  | 389  |
| RIA   | 28  | 29  | 20    | 20  | 14    | 25  | 28  | 18   | 26  | 24  | 19  | 29  | 19   | 24    | 24   | 25  | 25   | 25   | 23  | 420  |
| PDGO  | 29  | 30  | 21    | 20  | 15    | 25  | 29  | 18   | 26  | 24  | 20  | 31  | 20   | 26    | 26   | 27  | 27   | 27   | 25  | 439  |
| PIDP  | 29  | 30  | 21    | 20  | 15    | 25  | 29  | 18   | 26  | 24  | 20  | 31  | 20   | 26    | 26   | 27  | 27   | 27   | 25  | 439  |
| APA   | 25  | 26  | 20    | 18  | 14    | 23  | 25  | 18   | 23  | 22  | 18  | 26  | 18   | 22    | 22   | 23  | 23   | 23   | 22  | 389  |
| Di    | 391 | 402 | 301   | 289 | 223   | 349 | 392 | 258  | 353 | 344 | 295 | 410 | 295  | 355   | 357  | 366 | 364  | 364  | 348 | 6456 |

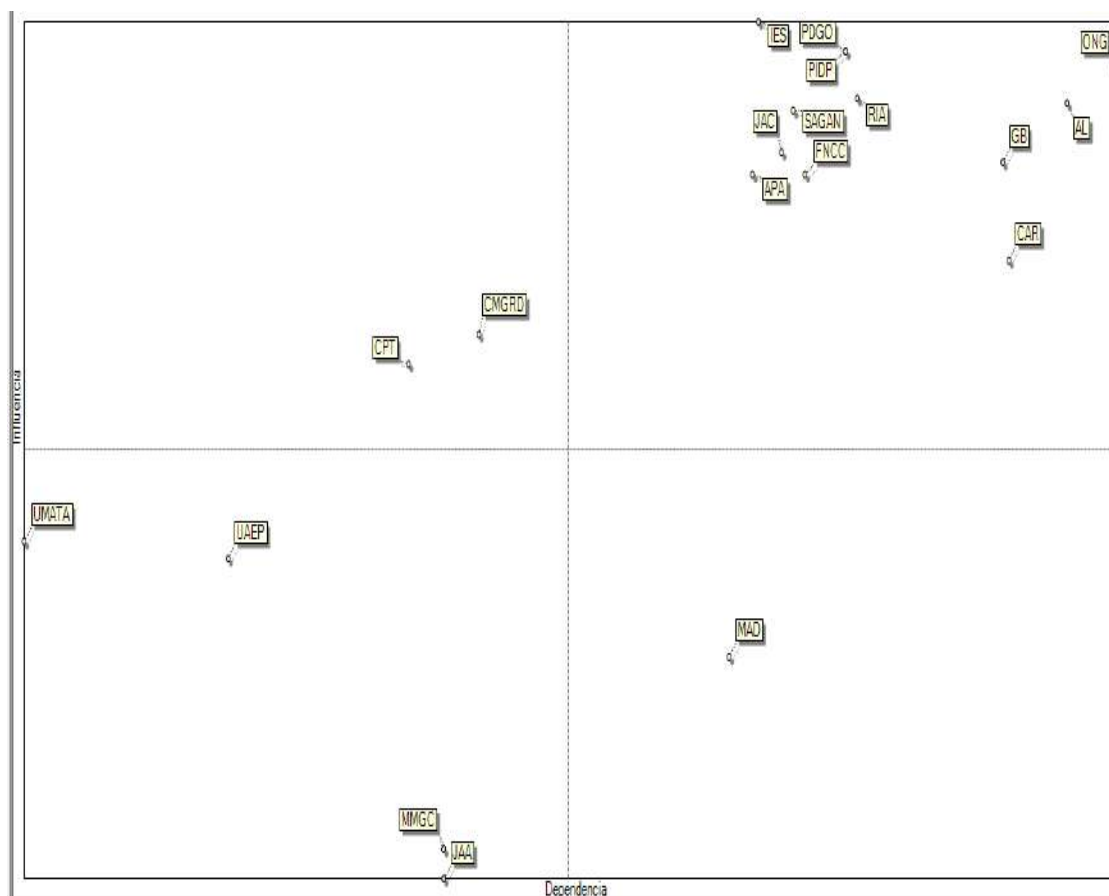
Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

Cuanto más importante es la cifra mayor es la influencia de un actor sobre otro. Es decir en este caso los actores que mayor grado de influencia ejercen sobre los otros son las instituciones de educación técnica y superior (IES), las parcialidades indígenas de Obonuco y Genoy (PDGO), pueblo indígena de los Pastos (PIDP), ONG's ambientalistas (ONG) y las alcaldías municipales (AL), mientras que los actores sobre los que más existe dependencia son el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MAD), multinacional minera Canadiense Gran Colombia Gold (MMGC) y las Juntas administradoras de acueducto y asociaciones administradoras de usuarios de acueductos (JAA).

### 1.2.4.2.3 Plano de influencias y dependencias entre actores

Con los datos arrojados por la MIDI, se crea una representación gráfica de las posiciones de los actores en donde los datos numéricos de influencia son ubicados en el eje vertical (Y) y los de dependencia en el eje horizontal (X) (ver Figura 32) Las posiciones son calculadas automáticamente por el software Mactor®.

**Figura 32 Plano de influencias y dependencias entre actores**



Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

El análisis que se puede hacer del gráfico de dispersión de influencias y dependencias directas es que las variables con mayor influencia serán las que están en el cuadrante superior izquierdo, puesto que son muy influyentes y poco dependientes, siendo en este caso CPT y CMGRD, los cuales condicionarán el resto del sistema. Los actores que se encuentran en el cuadrante superior derecho son muy motrices y muy dependientes al mismo tiempo y son IES, JAC, PDGO, PIDP, SAGAN, RIA, FNCC, APA, ONG, AL, GB y CAR; el cuadrante inferior derecho se encuentran el actor MAD, este ejerce poca o nula influencia pero por otro lado son muy dependientes de los otros actores y finalmente en el sector inferior izquierdo, se ubican los actores que son más autónomos en el sistema en estudio, puesto que no son dependientes, ni influyentes sobre los demás actores, estos son UMATA, MMGC, JAA y UAEP.

#### 1.2.4.2.4 Balanza Neta de las influencias (BN)

La balanza neta de influencias directas e indirectas se calcula<sup>6</sup> a partir de la Matriz MIDI, y mide para cada pareja de actores la diferencia de las influencias directas e indirectas entre ellos. En efecto, cada actor ejerce o recibe influencias directas e indirectas de orden 2 sobre o de cada actor. La balanza neta de influencias indicará para cada pareja de actores la influencia remanente ejercida o recibida. Cuando la balanza es positiva (signo +), el actor i (sobre las líneas de la matriz BN) ejerce más influencias directas e indirectas sobre el actor j (sobre las columnas de la matriz BN) de las que recibe de este actor. Se dará la situación inversa cuando la balanza es negativa (signo -). Se calcula entonces para cada actor el diferencial total de influencias directas e indirectas sumando las balanzas netas de sus influencias sobre los demás actores (ver Tabla 26).

**Tabla 26 Matriz de balanza neta de las influencias (BN)**

|       | GB  | AL  | CMGRD | CPT | UMATA | IES | CAR | UAEP | JAC | MAD | JAA | ONG | MMGC | SAGAN | FNCC | RIA | PDGO | PIDP | APA | Suma |
|-------|-----|-----|-------|-----|-------|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|------|-------|------|-----|------|------|-----|------|
| GB    |     | 0   | -4    | -1  | -1    | -6  | 2   | -1   | -4  | 8   | 12  | -4  | 9    | -1    | 2    | -2  | -3   | -3   | 0   | 3    |
| AL    | 0   |     | -1    | -1  | 1     | -6  | 2   | 0    | -2  | 11  | 13  | -1  | 10   | -1    | 0    | -2  | -3   | -3   | -1  | 16   |
| CMGRD | 4   | 1   |       | 2   | 4     | -4  | 2   | -1   | -2  | 4   | 10  | 0   | 9    | -2    | -1   | 0   | -1   | -1   | -1  | 23   |
| CPT   | 1   | 1   | -2    |     | 2     | -1  | 2   | -2   | 1   | 5   | 9   | -1  | 7    | -1    | 1    | 0   | 0    | 0    | 1   | 23   |
| UMATA | 1   | -1  | -4    | -2  |       | -1  | 1   | 0    | 1   | 7   | 4   | 0   | 8    | 0     | 1    | 1   | 0    | 0    | 1   | 17   |
| IES   | 6   | 6   | 4     | 1   | 1     |     | 11  | 4    | 2   | 14  | 14  | 6   | 14   | 3     | 4    | 3   | 3    | 3    | 3   | 102  |
| CAR   | -2  | -2  | -2    | -2  | -1    | -11 |     | 0    | -6  | 6   | 12  | -5  | 9    | -6    | -3   | -6  | -7   | -7   | -5  | -38  |
| UAEP  | 1   | 0   | 1     | 2   | 0     | -4  | 0   |      | -5  | 6   | 7   | -2  | 5    | -6    | -6   | -6  | -6   | -6   | -6  | -25  |
| JAC   | 4   | 2   | 2     | -1  | -1    | -2  | 6   | 5    |     | 12  | 12  | 2   | 13   | -1    | -1   | -2  | -2   | -2   | -1  | 45   |
| MAD   | -8  | -11 | -4    | -5  | -7    | -14 | -6  | -6   | -12 |     | 6   | -10 | 0    | -12   | -11  | -13 | -13  | -13  | -12 | -151 |
| JAA   | -12 | -13 | -10   | -9  | -4    | -14 | -12 | -7   | -12 | -6  |     | -14 | 0    | -14   | -12  | -13 | -14  | -14  | -12 | -192 |
| ONG   | 4   | 1   | 0     | 1   | 0     | -6  | 5   | 2    | -2  | 10  | 14  |     | 12   | -5    | -1   | -3  | -5   | -5   | -2  | 20   |
| MMGC  | -9  | -10 | -9    | -7  | -8    | -14 | -9  | -5   | -13 | 0   | 0   | -12 |      | -14   | -13  | -14 | -15  | -15  | -13 | -180 |
| SAGAN | 1   | 1   | 2     | 1   | 0     | -3  | 6   | 6    | 1   | 12  | 14  | 5   | 14   |       | 2    | 0   | -2   | -2   | 2   | 60   |
| FNCC  | -2  | 0   | 1     | -1  | -1    | -4  | 3   | 6    | 1   | 11  | 12  | 1   | 13   | -2    |      | -1  | -3   | -3   | 1   | 32   |
| RIA   | 2   | 2   | 0     | 0   | -1    | -3  | 6   | 6    | 2   | 13  | 13  | 3   | 14   | 0     | 1    |     | -2   | -2   | 0   | 54   |
| PDGO  | 3   | 3   | 1     | 0   | 0     | -3  | 7   | 6    | 2   | 13  | 14  | 5   | 15   | 2     | 3    | 2   |      | 0    | 2   | 75   |
| PIDP  | 3   | 3   | 1     | 0   | 0     | -3  | 7   | 6    | 2   | 13  | 14  | 5   | 15   | 2     | 3    | 2   | 0    |      | 2   | 75   |
| APA   | 0   | 1   | 1     | -1  | -1    | -3  | 5   | 6    | 1   | 12  | 12  | 2   | 13   | -2    | -1   | 0   | -2   | -2   |     | 41   |

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

El análisis de la matriz de Balanza Neta arroja que el actor que ejerce mayor influencia sobre los demás es IES con un diferencial de 102, mientras que el actor JAA es el más dependiente con un diferencial negativo de -192.

#### 1.2.4.3 COMPETITIVIDAD MIDI

##### 1.2.4.3.1 Vector de relaciones de fuerza MIDI

En la matriz de influencias directas e indirectas (MIDI) las influencias indirectas que el actor i tiene sobre sí mismo vienen a través de un actor intermediario, esto se denomina retroacción. Un actor es más competitivo cuando su influencia es fuerte, pero su dependencia y retroacción es bastante débil. La competitividad del actor no sólo se mide por su influencia, un actor puede ser muy influyente, ser también muy dependiente y al mismo tiempo ser muy retroactivo: esto resultaría en una competitividad

<sup>6</sup> La balanza neta de influencias directas e indirectas se calcula de la manera siguiente :  $(BN)_{ij} = (MIDI)_{ij} - (MIDI)_{ji}$

débil. Sin embargo, un actor que es moderadamente influyente, y que no tenga dependencia o retroacción será muy competitivo.

El vector que se muestra a continuación expone las relaciones de fuerza de cada uno de los actores, teniendo en cuenta las influencias y dependencias directas e indirectas y su retroacción. Así, cuanto más elevada es esta escala, más estará un actor en posición de fuerza (ver Tabla 27).

**Tabla 27 Matriz de relaciones de fuerza MIDI**

| Ri | GB   | AL   | CMGRD | CPT  | UMATA | IES  | CAR  | UAEP | JAC  | MAD  | JAA  | ONG  | MMGC | SAGAN | FNCC | RIA  | PDGO | PIDP | APA  |
|----|------|------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|
|    | 1,14 | 1,22 | 0,98  | 0,95 | 0,73  | 1,47 | 0,96 | 0,64 | 1,21 | 0,41 | 0,15 | 1,25 | 0,19 | 1,29  | 1,17 | 1,29 | 1,38 | 1,38 | 1,19 |

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

#### 1.2.4.3.2 Matriz de las máximas Influencias Directas e Indirectas (MMIDI)

La Matriz MMIDI se emplea para determinar el nivel máximo de influencia que un actor puede tener sobre otro, ya sea directa o indirectamente (a través de un actor intermediario). Mientras que en la matriz MIDI se pierde el sentido que se usa para construir la escala de intensidades (de influencias directas en la matriz MDI), en la Matriz MMIDI se conserva esta escala. Así, en la Matriz MMIDI se indica el alcance de influencia que ejerce un actor sobre otro con respecto a (1) sus procesos, (2) sus proyectos, (3) su misión y (4) su existencia. (IMAXi) expresa el grado de influencia directa e indirecta máxima de un actor sobre todos los actores, es decir la suma de las filas y (DMAXi) expone el grado de máxima dependencia directa e indirecta y se calcula sumando las columnas (ver Tabla 28).

**Tabla 28 . Influencias directas e indirectas**

|       | GB | AL | CMGRD | CPT | UMATA | IES | CAR | UAEP | JAC | MAD | JAA | ONG | MMGC | SAGAN | FNCC | RIA | PDGO | PIDP | APA | IMAXi |
|-------|----|----|-------|-----|-------|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|------|-------|------|-----|------|------|-----|-------|
| GB    | 0  | 2  | 2     | 4   | 2     | 4   | 2   | 2    | 2   | 2   | 2   | 2   | 2    | 2     | 2    | 2   | 2    | 2    | 2   | 40    |
| AL    | 2  | 0  | 4     | 4   | 4     | 2   | 2   | 2    | 2   | 2   | 2   | 2   | 2    | 2     | 2    | 2   | 2    | 2    | 2   | 42    |
| CMGRD | 2  | 2  | 0     | 2   | 2     | 2   | 2   | 2    | 2   | 2   | 2   | 2   | 2    | 2     | 2    | 2   | 2    | 2    | 2   | 36    |
| CPT   | 2  | 2  | 2     | 0   | 2     | 2   | 2   | 2    | 2   | 2   | 2   | 2   | 2    | 2     | 2    | 2   | 2    | 2    | 2   | 36    |
| UMATA | 2  | 2  | 2     | 2   | 0     | 2   | 2   | 2    | 2   | 2   | 2   | 2   | 2    | 2     | 2    | 2   | 2    | 2    | 2   | 36    |
| IES   | 2  | 2  | 2     | 2   | 2     | 0   | 2   | 2    | 2   | 2   | 2   | 2   | 2    | 2     | 2    | 2   | 2    | 2    | 2   | 36    |
| CAR   | 2  | 2  | 2     | 2   | 2     | 2   | 0   | 2    | 2   | 2   | 2   | 2   | 2    | 2     | 2    | 2   | 2    | 2    | 2   | 36    |
| UAEP  | 2  | 2  | 2     | 2   | 2     | 2   | 2   | 0    | 2   | 2   | 2   | 2   | 2    | 2     | 2    | 2   | 2    | 2    | 2   | 36    |
| JAC   | 2  | 2  | 2     | 2   | 2     | 2   | 2   | 2    | 0   | 2   | 2   | 2   | 2    | 2     | 2    | 2   | 2    | 2    | 2   | 36    |
| MAD   | 2  | 2  | 2     | 2   | 2     | 2   | 2   | 2    | 2   | 0   | 2   | 2   | 2    | 2     | 2    | 2   | 2    | 2    | 2   | 36    |
| JAA   | 1  | 1  | 1     | 1   | 1     | 1   | 1   | 1    | 1   | 1   | 0   | 1   | 1    | 1     | 1    | 1   | 1    | 1    | 1   | 18    |
| ONG   | 2  | 2  | 2     | 2   | 2     | 2   | 2   | 2    | 2   | 2   | 2   | 0   | 2    | 2     | 2    | 2   | 2    | 2    | 2   | 36    |
| MMGC  | 2  | 2  | 2     | 2   | 2     | 2   | 2   | 2    | 2   | 2   | 2   | 2   | 0    | 2     | 2    | 2   | 2    | 2    | 2   | 36    |
| SAGAN | 2  | 2  | 2     | 2   | 2     | 2   | 2   | 2    | 2   | 2   | 2   | 2   | 2    | 0     | 2    | 2   | 2    | 2    | 2   | 36    |
| FNCC  | 2  | 2  | 2     | 2   | 2     | 2   | 2   | 2    | 2   | 2   | 2   | 2   | 2    | 2     | 0    | 2   | 2    | 2    | 2   | 36    |
| RIA   | 2  | 2  | 2     | 2   | 2     | 2   | 2   | 2    | 2   | 2   | 2   | 2   | 2    | 2     | 2    | 0   | 2    | 2    | 2   | 36    |
| PDGO  | 2  | 2  | 2     | 2   | 2     | 2   | 2   | 2    | 2   | 2   | 2   | 2   | 2    | 2     | 2    | 2   | 0    | 2    | 2   | 36    |
| PIDP  | 2  | 2  | 2     | 2   | 2     | 2   | 2   | 2    | 2   | 2   | 2   | 2   | 2    | 2     | 2    | 2   | 2    | 0    | 2   | 36    |
| APA   | 2  | 2  | 2     | 2   | 2     | 2   | 2   | 2    | 2   | 2   | 2   | 2   | 2    | 2     | 2    | 2   | 2    | 2    | 0   | 36    |
| DMAXi | 35 | 35 | 37    | 39  | 37    | 37  | 35  | 35   | 35  | 35  | 36  | 35  | 35   | 35    | 35   | 35  | 35   | 35   | 35  | 676   |

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

#### 1.2.4.3.3 MMIDI competitividad

La matriz de competitividad MMIDI se calcula de la misma manera que la competitividad asociada a la matriz estándar directa e indirecta (MIDI). Estos valores contienen los máximos de influencia directa e indirecta y la dependencia, en el caso de cada actor. El resultado de esta operación es una medida de competitividad con respecto a la matriz MMIDI.  $Q_i^*$  es la relación de fuerza del actor teniendo en cuenta de su máximo de Influencias y dependencias directas e indirectas y su retroacción (ver Tabla 29).

**Tabla 29** Matriz de competitividad MMIDI

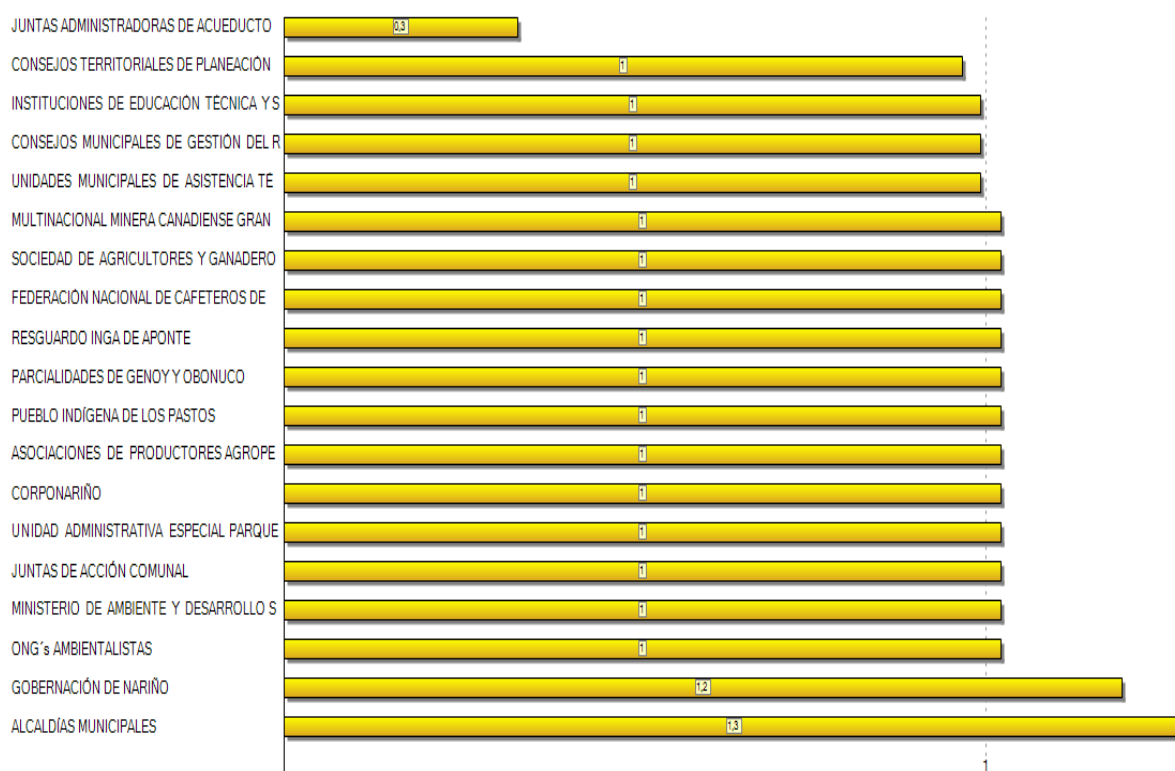
|       | Q   |
|-------|-----|
| GB    | 1,2 |
| AL    | 1,3 |
| CMGRD | 1   |
| CPT   | 1   |
| UMATA | 1   |
| IES   | 1   |
| CAR   | 1   |
| UAEP  | 1   |
| JAC   | 1   |
| MAD   | 1   |
| JAA   | 0,3 |
| ONG   | 1   |
| MMGC  | 1   |
| SAGAN | 1   |
| FNCC  | 1   |
| RIA   | 1   |
| PDGO  | 1   |
| PIDP  | 1   |
| APA   | 1   |

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

#### 1.2.4.3.4 Histograma de relaciones de fuerza MMIDI

El histograma de competitividad MMDII se crea a partir del vector competitividad MMIDI. Esto da como resultado que las Alcaldías municipales (AL) y la Gobernación de Nariño (GB) son los actores con mayor fuerza de máxima influencia, puesto que pueden influir en la existencia de varios de los actores (ver Figura 33).

Figura 33 Histograma de competitividad MMDII



Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

## 1.3 CONSTRUCCIÓN DE ESCENARIO DESEADOS

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. 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.

### 1.3.1 Descripción metodológica

Para el caso de la Cuenca del río Juanambú, los escenarios deseados utilizan el insumo de los talleres de socialización y participación, los cuales se desarrollaron en dos momentos:

- **Talleres de prospectiva en territorio.** Conformación de mesas de trabajo por municipio a quienes se les hizo entrega de dos matrices, una de ellas relaciona la variable o índice y los problemas que relaciona y la otra matriz, ayudó a que los actores y participantes expresaron por componentes los problemas y los escenarios a futuro que ellos desean para su territorio. Dichos talleres se consolidaron en esta fase, para posteriormente espacializarlos y definirlos a continuación.
- Dependiendo de los resultados, cada conflicto ambiental, tiene asociado un identificador, a través del cual se construye una solución. Cada identificador responde a un componente desde el que se abordan los problemas expresados con la comunidad. Para dar solución a los problemas priorizados, se definieron para las variables relacionadas con recurso hídrico, biodiversidad y servicios ecosistémicos, suelos y gestión del riesgo, en donde se describe el tipo de escenario y el identificador de las soluciones asociadas a ese tipo de escenario; identificador que permite ampliar la información de la solución propuesta, debido a que posteriormente también se relaciona el identificador del tipo de solución con su descriptor.
- **Taller de prospectiva con actores clave.** De forma complementaria, con Corponariño y otro conjunto de actores clave se implementó la técnica de Análisis Morfológico, donde cada una de las Mesas de Trabajo procedió a identificar dos hipótesis de futuro con un horizonte de planeación a 2028:
  - a. El formato entregado estableció para cada una de las variables clave su estado actual, de tal forma, que los actores contaran con una línea base a 2018,
  - b. Así mismo, la matriz permitió escribir por parte de los actores sociales la hipótesis de futuro deseada, la cual representa un cambio y/o ruptura futura en relación con el estado actual,

- c. Finalmente, se solicitó a los actores el plasmar la hipótesis de futuro catastrófica, o como menciona Godet (2000), “identificar los cambios no deseados”, para cada una de las variables clave.
- Las variables restantes, desarrollo económico y productivo, recursos financieros, instrumentos de planeación y relaciones funcionales, se abordaron a través de la técnica de Análisis Morfológico.

De este modo, la construcción del escenario deseado de la Cuenca del Río Juanambú tuvo en cuenta las variables clave y estratégicas priorizadas a partir del software de prospectiva estratégica MICMAC y su relación con los problemas e indicadores asociados, las cuales se relacionaron directamente con los resultados obtenidos de los talleres realizados a la población en diferentes resguardos, de injerencia en la Cuenca. Esto permitió plasmar la mayor cantidad de escenarios posibles que se definieron en la participación, y la expresión de la visión particular del territorio, evidenciando las necesidades e intereses en el desarrollo futuro de la Cuenca.

Para la metodología empleada en los escenarios deseados, se construyó un sistema en el que se intenta organizar cada uno de los problemas evidenciados por la comunidad en los talleres de prospectiva, así como un taller específico con Corponariño y otros actores clave que lograron identificar el escenario deseado en su conjunto. A continuación, se presenta la construcción del escenario deseado relacionando variables clave/estratégicas priorizadas por el Análisis Estructural (MICMAC), y los talleres de prospectiva en territorio.

### 1.3.2 Talleres territoriales de prospectiva

A través de este sistema se priorizan los problemas ambientales, de acuerdo a los conflictos expresados por la comunidad, información que se encuentra a nivel municipal, debido a que los talleres con la comunidad se hicieron por municipios y, dependiendo de la situación, a nivel de resguardos o veredas. En consecuencia, para poder entender cada uno de los aportes de las comunidades para la construcción del territorio deseado a futuro, se relacionó desde la perspectiva técnica los problemas priorizados en la síntesis ambiental con los problemas que expresa la comunidad (ver Anexo F5. Talleres de prospectiva en territorio).

En la siguiente tabla se demuestran los problemas priorizados, a las cuales se relacionó con los problemas expresados por la población a nivel de resguardos, veredas o municipios.

**Tabla 30 Relación de problemas priorizados en la síntesis ambiental y problemas expresados por la comunidad**

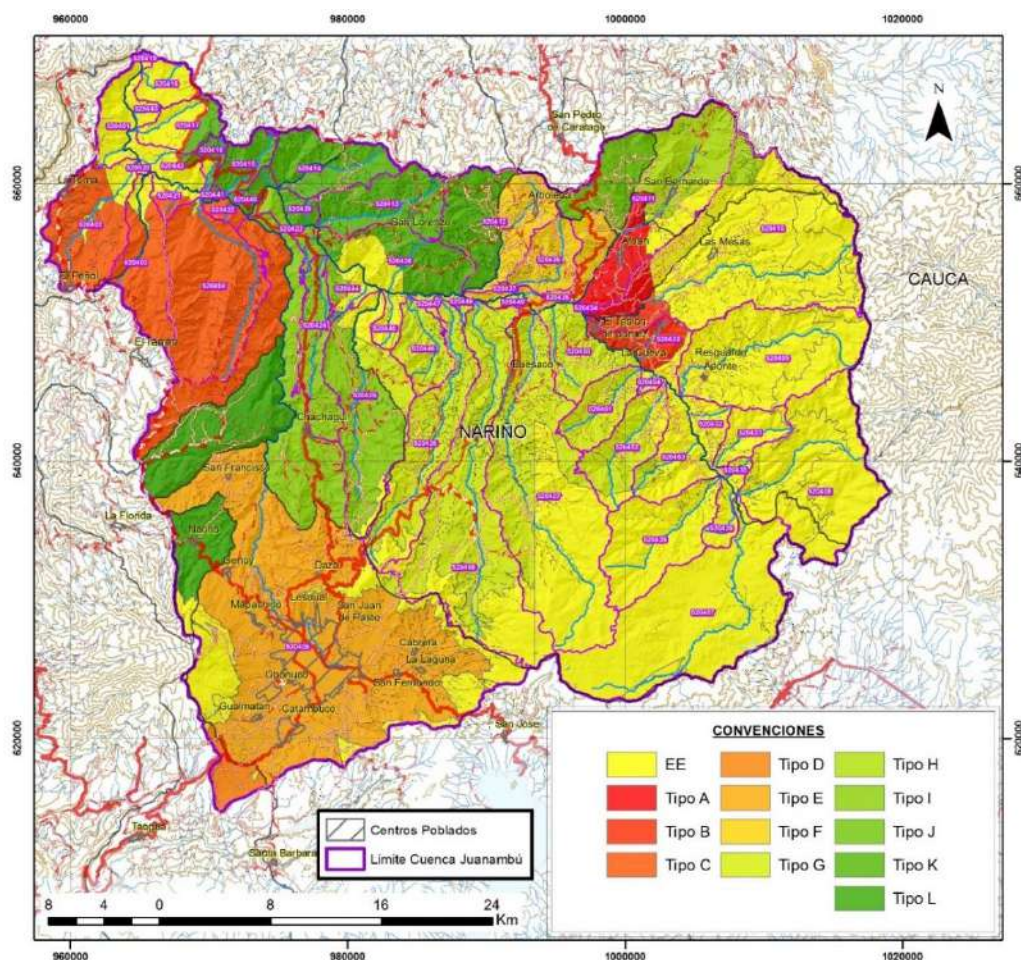
| Problemas priorizados en la síntesis ambiental                                                                                                                    | ID | Problemas expresados por la comunidad |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---------------------------------------|
| Contaminación del recurso hídrico por aguas residuales industriales y domésticas.<br>Intermitente prestación del servicio de agua potable para el consumo humano. | R2 | Contaminación de fuentes hídricas     |
|                                                                                                                                                                   | R5 | Contaminación por químicos            |
|                                                                                                                                                                   | R6 | Vertimientos domésticos               |
|                                                                                                                                                                   | R9 | Vertimientos de café                  |

| Problemas priorizados en la síntesis ambiental                                                | ID  | Problemas expresados por la comunidad               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------|
| Suministro de agua no apta para el consumo.<br>Disminución de la oferta hídrica superficial.  | R12 | Vertimientos del sector pecuario                    |
|                                                                                               | S6  | Contaminación por químicos                          |
| Contaminación del recurso hídrico por aguas residuales industriales y domésticas.             | R8  | Falta de acueducto y alcantarillado                 |
| Baja de asistencia técnica y extensión agropecuaria.                                          | R7  | Desperdicio de agua para riego                      |
|                                                                                               | R10 | vertimientos del sector agrícola                    |
| Explotación ilegal de flora y fauna silvestre.                                                | R3  | Contaminación por minería                           |
| Conflicto de uso del suelo.                                                                   | S1  | Erosión de los suelos                               |
|                                                                                               | S2  | Ampliación de la frontera agrícola                  |
| Degradación de áreas de ecosistemas estratégicos.<br>Disminución de las coberturas naturales. | B3  | Perdida de cobertura vegetal por expansión agrícola |
|                                                                                               | B4  | Tala indiscriminada                                 |
|                                                                                               | B6  | afectación a humedales                              |
|                                                                                               | B7  | intervención en paramo                              |
| Baja de asistencia técnica y extensión agropecuaria.                                          | S3  | Malas prácticas agrícolas                           |
| Conflicto de uso del suelo.                                                                   | S5  | sobreexplotación del suelo                          |
| Intermitente prestación del servicio de agua potable para el consumo humano.                  | R1  | Escasez del recurso hídrico                         |
|                                                                                               | R11 | Desviación del cauce                                |
| Conflicto de uso del suelo.                                                                   | S4  | Ausencia de distritos de riesgo                     |
| Explotación ilegal de flora y fauna silvestre.                                                | B1  | Deforestación de bosque nativo                      |
|                                                                                               | B2  | Perdida de animales silvestres                      |
|                                                                                               | B5  | Caza                                                |
| Formación de depósitos que aumentan procesos de inundación.                                   | G1  | Deslizamientos                                      |
|                                                                                               | G3  | Inundaciones                                        |
|                                                                                               | G5  | Heladas                                             |
|                                                                                               | G6  | Vendavales                                          |
|                                                                                               | G7  | Vulcanismo                                          |
|                                                                                               | G8  | Movimientos en masa                                 |
|                                                                                               | G10 | Sequias                                             |
| Formación de depósitos que aumentan procesos de inundación.                                   | G12 | Avenidas torrenciales                               |
|                                                                                               | G2  | Quemas                                              |
|                                                                                               | G4  | Torres de comunicación                              |
|                                                                                               | G9  | Incendios                                           |
|                                                                                               | G11 | Viviendas en riesgo                                 |

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

Teniendo en cuenta lo anterior, se generaron diferentes tipos de escenario general, en donde se encuentra varios problemas expresados a nivel de resguardos, veredas y/o municipios en general. (Ver Figura 34 Y Tabla 31).

**Figura 34 Escenario deseado de la Cuenca**



Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

**Tabla 31 Escenario deseado y problemas**

| Tipo de escenario | Municipio de injerencia | Posible solución                                              |
|-------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------|
| A                 | Albán                   | R1-S1-S2-B1-B2-B4-B5-G1-G3-G5-G7-G8-G9-G10-G11                |
| B                 | El tablón de Gómez      | R1-R6-R9-S1-S2-B1-B2-B4-B5-G1-G2-G3-G5-G7-G8-G9               |
| C                 | El tambo                | R1-R6-R10-S1-S2-S5-B1-B2-B4-G1-G3-G5-G6-G7-G8-G9-G10          |
|                   | El peñol                |                                                               |
| D                 | Tangua                  | R1-R5-R8-R10-R11-S1-S2-S3-B1-B2-B4-B7-G1-G2-G3-G5-G7-G8-G9    |
| E                 | Pasto                   | R1-R5-R6-S1-S2-B1-B2-B4-B5-B6-G1-G3-G5-G7-G8-G9               |
| F                 | Arboleda                | R1-R5-R6-R7-R9-S1-S2-S3-B1-B2-B4-G1-G3-G5-G7-G8-G9-G10        |
| G                 | Buesaco                 | R1-R3-R9-S1-S2-S4-B1-B2-B4-B5-G1-G2-G3-G5-G7-G8-G9            |
| H                 | San Bernardo            | R1-R3-R6-R7-R8-R10-S1-S2-S3-B1-B2-B4-G1-G2-G3-G5-G7-G8-G9-G10 |
| I                 | Chachagui               | R1-R2-R6-R8-R10-S1-S5-B1-B2-B3-B4-G1-G3-G5-G7-G8-G9-G10-G12   |
| J                 | San Pedro de Cartago    | R1-R2-R3-R5-R6-S1-S2-B1-B2-B4-G1-G3-G5-G7-G8-G9               |

| Tipo de escenario | Municipio de injerencia | Posible solución                                      |
|-------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------|
| K                 | San Lorenzo             | R1-R2-R3-R5-R6-R8-S1-S2-S3-B1-B2-B4-G1-G3-G5-G7-G8-G9 |
|                   | Taminago                |                                                       |
| L                 | Nariño                  | R1-R2-R12-S1-S2-S6-B1-B2-B3-B4-G1-G3-G5-G7-G8-G9      |
|                   | La Florida              |                                                       |

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053

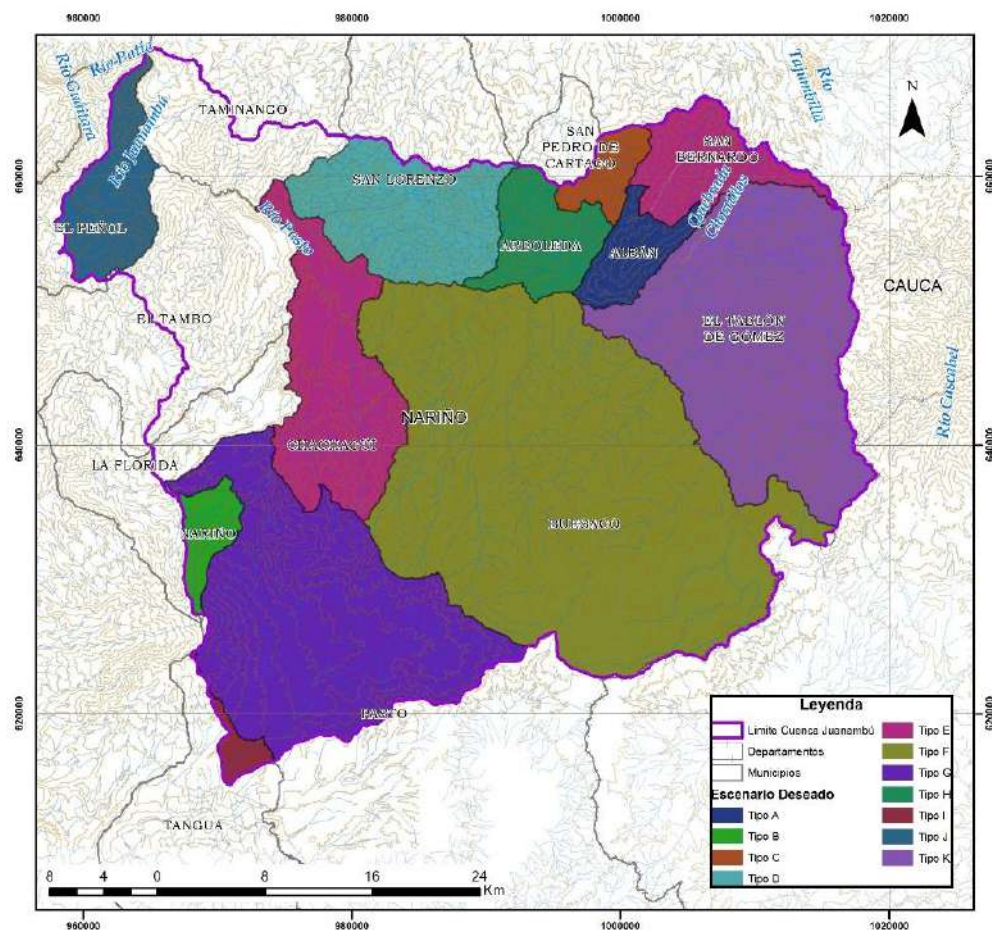
La codificación en la columna posible solución, se encontrará descrita a lo largo de este ítem “escenarios deseado”, de la siguiente manera: los “R” hacen referencia al componente del recurso hídrico, los “B” hacen referencia al componente de biodiversidad, las “S” hacen referencia al componente suelos y los “G” al componente de gestión del riesgo.

**Tabla 32 Tipos de escenarios deseados Componente del recurso hídrico**

| Tipo de escenario | Municipio            | Escenario deseado                                                                                         | Posible solución (ID) |    |    |  |    |    |    |    |    |     |      |      |
|-------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----|----|--|----|----|----|----|----|-----|------|------|
| A                 | Alban                | Área óptima para el desarrollo de prestación de servicio de agua                                          | R1                    |    |    |  |    |    |    |    |    |     |      |      |
| B                 | El peñol             | Áreas para monitoreo de calidad de agua.                                                                  | R1                    |    |    |  |    | R6 |    |    |    | R10 |      |      |
| C                 | Chachagui            | Área óptima para el desarrollo de prestación de servicio de agua y puntos de monitoreo de calidad de agua | R1                    | R2 |    |  |    | R6 |    | R8 |    | R10 |      |      |
|                   | San Bernardo         | Área de interés para el control de la calidad y cantidad del agua                                         | R1                    | R2 |    |  |    | R6 |    | R8 |    | R10 |      |      |
| D                 | Tablon de Gómez      | Área óptima para el desarrollo de prestación de servicio de agua y puntos de monitoreo de calidad de agua | R1                    |    |    |  |    | R6 |    |    | R9 |     |      |      |
| E                 | Nariño               | Áreas para monitoreo de calidad de agua.                                                                  | R1                    | R2 |    |  |    |    |    |    |    |     |      | R1R2 |
| F                 | San pedro de cartago | Área óptima para el desarrollo de prestación de servicio de agua y puntos de monitoreo de calidad de agua | R1                    | R2 | R3 |  | R5 | R6 |    |    |    |     |      |      |
| G                 | San lorenzo          | Área óptima para el desarrollo de prestación de servicio de agua y puntos de monitoreo de calidad de agua | R1                    | R2 | R3 |  | R5 | R6 |    | R8 |    |     |      |      |
| H                 | Buesaco rio bermejál | Área de interés para el control de la calidad y cantidad del agua                                         | R1                    |    | R3 |  |    |    |    |    | R9 |     |      |      |
| I                 | Pasto                | Área de interés para el control de la calidad y cantidad del agua                                         | R1                    |    |    |  | R5 | R6 |    |    |    |     |      |      |
| J                 | Arboleda             | Área de interés para el control de la calidad y cantidad del agua                                         | R1                    |    |    |  | R5 | R6 | R7 |    | R9 |     |      |      |
| K                 | Tangua               | Área de interés para el control de la calidad y cantidad del agua                                         | R1                    |    |    |  | R5 |    |    | R8 |    | R10 | R1R1 |      |

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

**Figura 35 Escenario Deseado priorizando el recurso hídrico**



Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

En la figura anterior, se especializan los municipios que presentan problemas referentes al componente de recurso hídrico, a las que se deberán implementar medias/posibles soluciones para encontrar el escenario deseado.

**Tabla 33 Descripción de las posibles soluciones a problemas expresados por la comunidad: Recurso Hídrico**

| ID |                             | POSIBLE SOLUCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| R1 | Escasez del recurso hídrico | Ampliar la red de acueductos en las áreas urbanas y rurales de la cuenca con el fin de ampliar la cobertura a la población que tengan acceso a agua apta para el consumo humano.                                                                                                                                                                                                                                               |
| R3 | Contaminación por minería   | Solicitud de las licencias ambientales y su respectivo estudio de impacto ambiental en el cual se denote las actividades mediante las cuales se realice la prevención, mitigación y corrección de los impactos generados en el desarrollo de dichas actividades, evitando así que el desarrollo económico y social de la población de la cuenca afecten negativamente el ambiente y los beneficios que este provee a la misma. |



| ID  |                                     | POSIBLE SOLUCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| R4  | Vertimientos industriales           | Verificar o solicitar los planes de saneamiento básico para las actividades agrícolas, pecuarias e industriales, mediante las cuales se generen las actividades que permita prevenir, mitigar y controlar las condiciones desfavorables que generan contaminación sobre las fuentes hídricas, de igual manera realizar control por parte de los entes ambientales a los parámetros con los que se están realizando los vertimientos y aplicar las medidas correctivas pertinentes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| R5  | Contaminación por químicos          | Los residuos peligrosos como pesticidas y agroquímicos generados por la industria o por actividades de fumigación, deberán contar con un manejo especial para su disposición final. Por lo que cada industria deberá verificar los Planes de Gestión Integral de Residuos o Desechos Peligrosos - PGIR-RESPEL, junto con los gestores a los que estén asociados y la disposición final que se le esté dando. De no contar con PGIR-RESPEL, se deberá incentivar la conformación de un instrumento de gestión, de tal manera que permita el seguimiento bajo instrumentos regulatorios. En caso de que se presente vertimientos por parte de PYMES, se recomienda implementar instrumentos e incentivos económicos, que permitan generar esquemas de retribución para que así mismo se mejoren y potencialicen los procesos de disposición de los mismos. |
| R6  | Vertimientos domésticos             | Para la generación de residuos domésticos en general, se deberá ampliar la cobertura de la prestación de aseo (recolección de residuos) tanto en las áreas urbanas como rurales del municipio. Así mismo se deberá concienciar a la población acerca de su disposición, en caso tal de que no se presente servicio de recolección de basuras, como también la importancia del recurso hídrico y las consecuencias sanitarias y ecológicas que conllevaría su contaminación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| R7  | Desperdicio de agua para riego      | Realizar capacitación tanto al personal de las principales industrias que realizan un nivel de consumo hídrico alto, con el fin de que conozcan buenas prácticas que permitan evitar el desperdicio del recurso, junto con campañas de sensibilización enfocada a la población con medidas en las que puedan dar el mejor aprovechamiento al recurso con el que cuentan y evitar el sobreconsumo y desperdicio.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| R8  | Falta de acueducto y alcantarillado | Incluir dentro de los planes de gobierno y/o territoriales,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| R9  | Vertimientos de café                | Realizar una revisión detallada de las concesiones de agua otorgadas para la industria de producción de café, con el fin de verificar que se cumpla el caudal otorgado y no se estén realizando sobre explotaciones del recurso. Junto con la implementación de los planes de saneamiento básico que tenga la industria y su cumplimiento en los parámetros de vertimientos con el fin de evitar la contaminación de las fuentes hídricas por esta actividad productiva.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| R10 | Desperdicio del sector agrícola     | Verificar o solicitar los planes de saneamiento básico para las actividades agrícolas, pecuarias e industriales, mediante las cuales se generen las actividades que permitan prevenir, mitigar y controlar las condiciones desfavorables que generan contaminación sobre las fuentes hídricas, de igual manera realizar control por parte de los entes ambientales a los parámetros con los que se están realizando los vertimientos y aplicar las medidas correctivas pertinentes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |



| ID  |                                  | POSIBLE SOLUCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| R11 | Desviación del cauce             | La Autoridad Ambiental competente, en trabajo mancomunado con entes públicos y privados, deben velar por la calidad y cantidad de fuentes hídricas, es por esto que se deberá tomar medidas de educación ambiental dirigida a la población, con el fin de dar a conocer la importancia del recurso hídrico y las implicaciones que conllevan a su desviación, como la ausencia del líquido a fuentes importantes y de gran magnitud, así como fuerte causa de generación de eventos de inundación. Esto deberá actuar de la mano con tres ejes temáticos, el derecho de acceso al recurso hídrico que tiene la población colombiana de manera controlada, los derechos sobre predios por donde transcurre el cauce y la gobernanza del agua. |
| R12 | Vertimientos del sector pecuario | Verificar o solicitar los planes de saneamiento básico para las actividades agrícolas, pecuarias e industriales, mediante las cuales se generen las actividades que permitir prevenir, mitigar y controlar las condiciones desfavorables que generan contaminación sobre las fuentes hídricas, de igual manera realizar control por parte de los entes ambientales a los parámetros con los que se están realizando los vertimientos y aplicar las medidas correctivas pertinentes.                                                                                                                                                                                                                                                          |

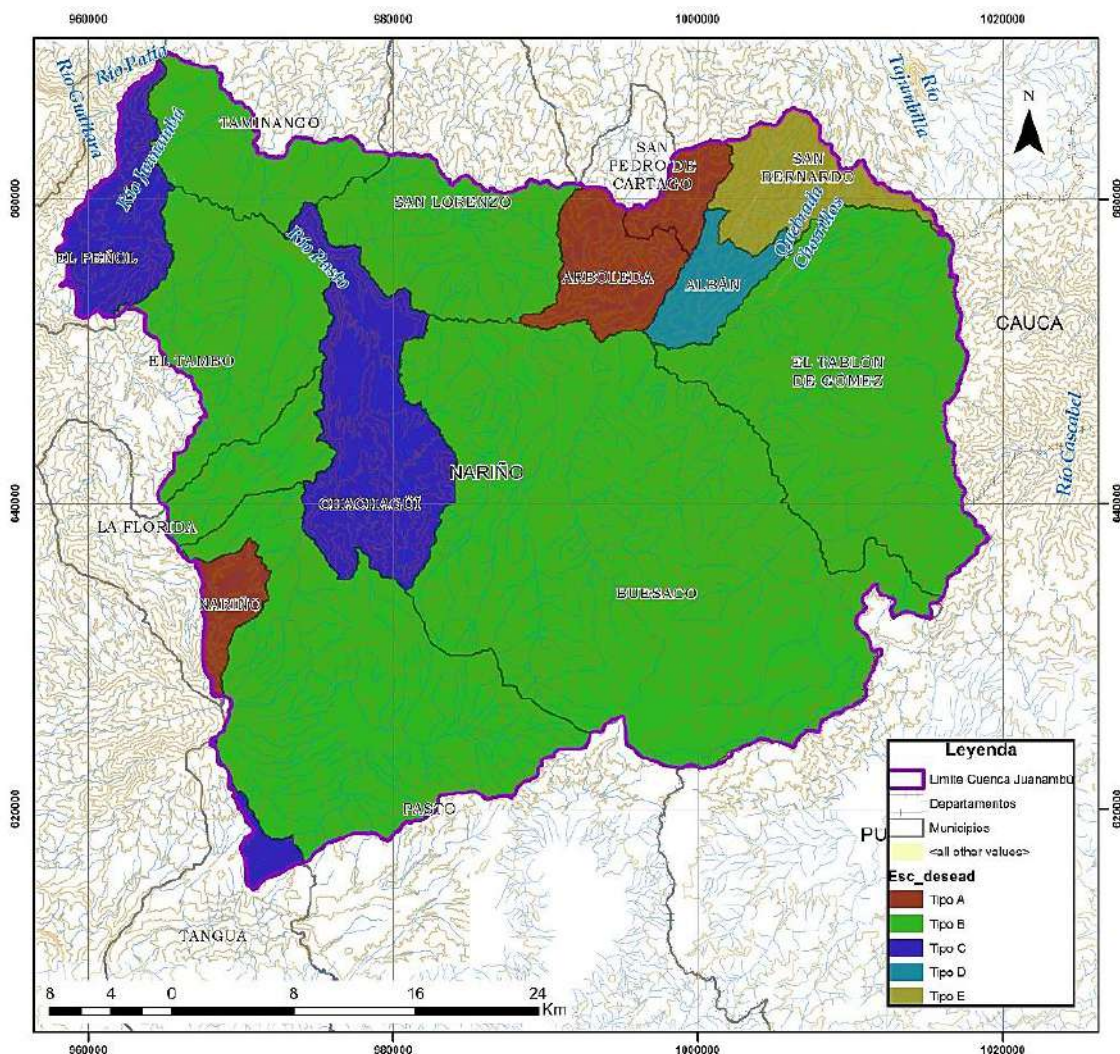
Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

**Tabla 34 Tipos de escenarios deseados Componente de biodiversidad**

| Tipo de escenario | Municipio            | Escenario deseado                                                                                                                         | Posible solución |    |    |    |    |    |    |
|-------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----|----|----|----|----|----|
| A                 | Nariño               | Área de conservación y protección de fauna y flora, con restricción de actividades agrícolas                                              | B1               | B2 | B3 | B4 |    |    |    |
|                   | San pedro de Cartago |                                                                                                                                           | B1               | B2 | B3 | B4 |    |    |    |
|                   | Arboleda             |                                                                                                                                           | B1               | B2 | B3 | B4 |    |    |    |
| B                 | Buesaco rio bermejil | Área de conservación y protección de fauna y flora                                                                                        | B1               | B2 |    | B4 |    |    |    |
|                   | Tablon de Gómez      |                                                                                                                                           | B1               | B2 |    | B4 |    |    |    |
|                   | Pasto                |                                                                                                                                           | B1               | B2 |    | B4 |    |    |    |
|                   | San Lorenzo          |                                                                                                                                           | B1               | B2 |    | B4 |    |    |    |
|                   | Taminango            |                                                                                                                                           | B1               | B2 |    | B4 |    |    |    |
|                   | La florida           |                                                                                                                                           | B1               | B2 |    | B4 |    |    |    |
|                   | El tambo             |                                                                                                                                           | B1               | B2 |    | B4 |    |    |    |
| C                 | Tangua               | Área de control de especies de flora y fauna con fin comercial.                                                                           | B1               | B2 |    | B4 | B5 |    |    |
|                   | El peñol             |                                                                                                                                           | B1               | B2 |    | B4 | B5 |    |    |
|                   | Chachagui            |                                                                                                                                           | B1               | B2 |    | B4 | B5 |    |    |
| D                 | San Bernardo         | Área de conservación y protección de especies de fauna y flora, que hagan parte del mercado ilegal, así como sus hábitats                 | B1               | B2 |    | B4 | B5 | B6 |    |
| E                 | Albán                | Área de conservación y protección dirigidos a la fauna y flora ubicada en los ecosistemas paramos, afectados por los sistemas forestales. | B1               | B2 |    | B4 |    |    | B7 |

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

**Figura 36 Escenario Deseado priorizando el recurso biótico**



Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

En la figura anterior, se especializan los municipios que presentan problemas referentes al componente de biodiversidad, a las que se deberán implementar medias/posibles soluciones para encontrar el escenario deseado.

**Tabla 35 Descripción de las posibles soluciones a problemas expresadas por la comunidad: Biodiversidad**

| ID |                                | POSIBLE SOLUCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B1 | Deforestación de bosque nativo | Desarrollar campañas de sensibilización y en las cuales se denote la importancia de la conservación de las especies arbóreas y cobertura vegetal en las áreas que se ven relacionadas principalmente con la pérdida de la fauna endémica de la zona. Además, se deberá tener en cuenta estrategias que permitan controlar los límites de áreas de importancia ambiental, áreas destinadas a uso productivo forestal, generando equilibrio entre el sector socioeconómico y ambiental. |

| ID |                                                     | POSIBLE SOLUCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B2 | Pérdida de animales silvestres                      | Fomentar de manera clara las especies que se encuentran en amenaza (Resolución 0192/2014), lo que permita intensificar no solo el cuidado y protección de dichas especies, sino también mitigar causas antrópicas que generan esta alerta.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| B3 | Pérdida de cobertura vegetal por expansión agrícola | Realizar seguimiento según los POT, POMCA y planes de desarrollo, de las áreas que se ven afectadas con el fin de determinar la vocación de los suelos para expansión de la frontera agrícola según la destinación que le fuera asignada en los planes mencionados, con el fin de que se respeten la zonificación determinada por los mismos, junto con la implementación de campañas de sensibilización enfocadas a la población en la cual se denoten la importancia de la preservación de los ecosistemas y sus especies por los diferentes servicios que prestan a la cuenca.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| B4 | Tal indiscriminada                                  | Realizar campañas de reforestación de la mano con la comunidad con la siembra de especies nativas de la zona con el fin de recuperar los terrenos afectados. Además, se deberá tener en cuenta estrategias que permitan control los límites de áreas de importancia ambiental, áreas destinadas a uso productivo forestal, generando equilibrio entre el sector socioeconómico y ambiental.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| B5 | caza                                                | En Colombia, la caza de fauna es legal, cuando esta es estrictamente para subsistir, sin embargo, existe especies vedadas que no deberán ser cazadas, discriminadas en el Decreto 1608/1978, y en la Resolución 0192/2014 especies que se encuentran en amenaza. Es por eso que la Ley 1453/2011 reforma el código penal en su artículo 29, en donde es "ilícito el aprovechamiento de los recursos naturales renovables, en donde exista apropiación, explotación, transporte, tráfico, comercio o exploración y se aproveche o beneficie de los especímenes, productos o partes de los recursos faunísticos, biológicos, forestales, florísticos o genéticos de la biodiversidad colombiana, el cual incurrirá en prisión o en el pago de una multa". Es importante bajo este ámbito, que la población e industrias, controlen la extracción de especies de peces y otros fundamentales para la alimentación de la zona. Por otro lado el tráfico de especímenes silvestres es ilegal, es por eso que la Corporación Autónoma Regional, en un trabajo coordinado con instituciones con atribuciones administrativas, educativas y judiciales y/o policivas deberán, encaminarse a acciones orientadas a la conservación y uso sostenible de los recursos naturales renovables, bajo los lineamientos políticos aprobados por el Consejo Nacional Ambiental desde 1996, para la gestión ambiental de los bosques, la fauna silvestre y biodiversidad en general y bajo la publicación de la Estrategia Nacional para la Prevención y el control del Tráfico Ilegal de especies del año 2002 |
| B6 | Afectación a humedales                              | Mantener y ampliar las áreas de conservación de los ecosistemas estratégicos del área, con el fin de evitar afectaciones por ampliación de las fronteras agrícolas y pecuarias en la cuenca, manteniendo los beneficios y servicios ecosistémicos como la regulación hídrica.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| B7 | Intervención en páramo                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

**Tabla 36**
Tipos de escenarios deseados
Componente del suelo

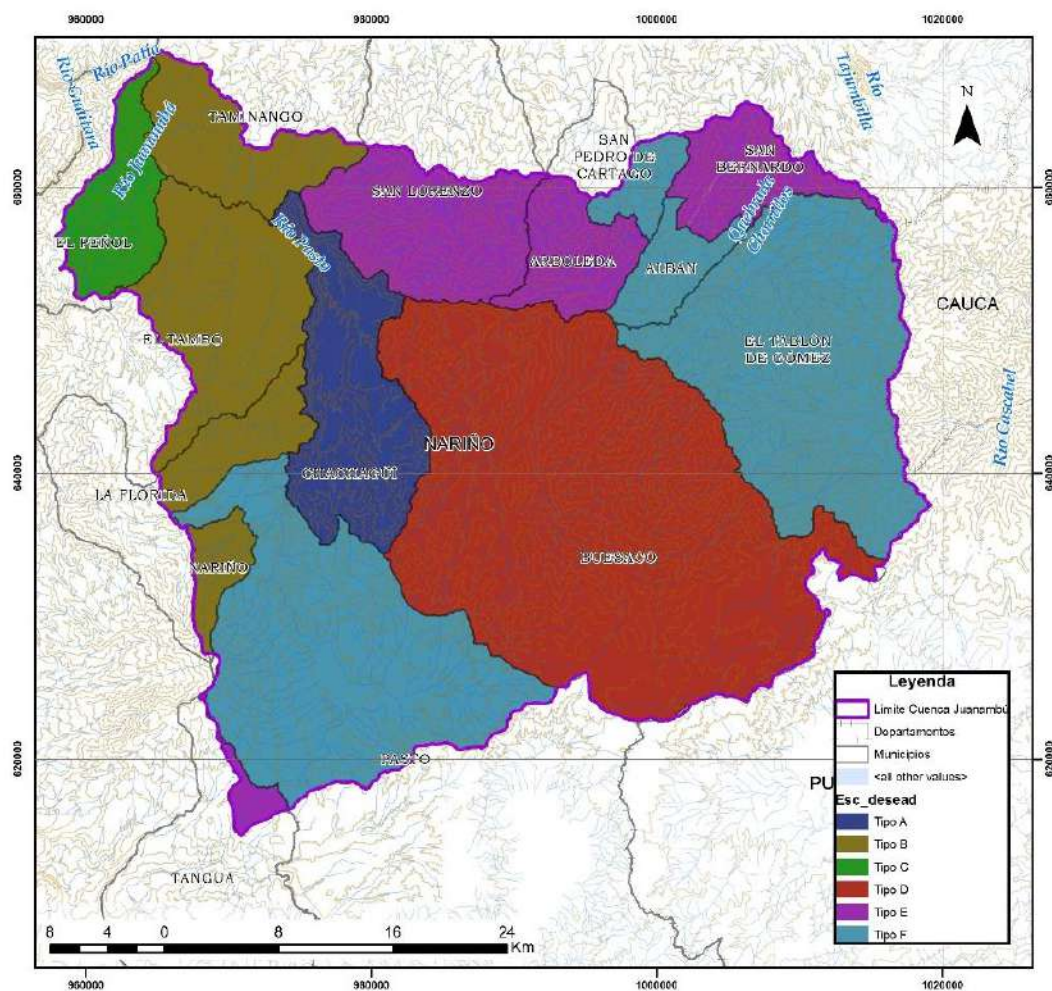
| Tipo de escenario | Municipio | Escenario deseado                                                  | Posible solución |    |  |  |    |    |
|-------------------|-----------|--------------------------------------------------------------------|------------------|----|--|--|----|----|
| A                 | Chachagui | Áreas de recuperación estructural y funcional                      | S1               |    |  |  | S5 |    |
| B                 | Nariño    | Áreas de recuperación por afectación en su estructura ecosistémica | S1               | S2 |  |  |    | S6 |
| C                 | El peñol  | Áreas de recuperación mediante nuevos modelos productivos          | S1               | S2 |  |  | S5 |    |



| Tipo de escenario | Municipio            | Escenario deseado                                                                                                    | Posible solución |    |    |    |  |  |
|-------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----|----|----|--|--|
| D                 | Buesaco rio bermejál | Áreas de recuperación estructural y funcional, en búsqueda de continuar con su uso múltiple                          | S1               | S2 |    | S4 |  |  |
| E                 | Arboleda             | Áreas en rehabilitación con el fin de recuperar sus fines estructurales y funcionales mediante prácticas sostenibles | S1               | S2 | S3 |    |  |  |
|                   | San Lorenzo          |                                                                                                                      | S1               | S2 | S3 |    |  |  |
|                   | Tangua               |                                                                                                                      | S1               | S2 | S3 |    |  |  |
|                   | San Bernardo         |                                                                                                                      | S1               | S2 | S3 |    |  |  |
| F                 | San pedro de Cartago | Áreas en rehabilitación con el fin de recuperar sus fines estructurales y funcionales                                | S1               | S2 |    |    |  |  |
|                   | Tablon de Gómez      |                                                                                                                      | S1               | S2 |    |    |  |  |
|                   | Pasto                |                                                                                                                      | S1               | S2 |    |    |  |  |
|                   | Albán                |                                                                                                                      | S1               | S2 |    |    |  |  |

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

**Figura 37 Escenario Deseado priorizando el recurso suelo**



Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

En la figura anterior, se especializan los municipios que presentan problemas referentes al componente de biodiversidad, a las que se deberán implementar medias/posibles soluciones para encontrar el escenario deseado.

**Tabla 37 Descripción de las posibles soluciones a problemas expresados por la comunidad: Suelo**

| ID |                                    | POSIBLE SOLUCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| S1 | Erosión de los suelos              | Comenzar procesos de producción sostenible en los que se desarrollen las actividades de manera controlada respetando los tiempos de resiliencia de los suelos, de manera que se mantenga una carga de nutrientes óptimos en las cuales se puedan llevar a cabo las actividades económicas, así como los beneficios y las características de los suelos                                                                                                                 |
| S2 | Ampliación de la frontera agrícola | Es necesario, realizar control sobre los procesos de transformación que sufren los suelos de la región, teniendo en cuenta la capacidad de los suelos y los procesos de adaptación. También se deberán implementar modelos productivos que reconozca la dependencia del entorno y el lugar donde se desarrolla, un modelo cíclico y sostenible, mediante la conservación del suelo, agua, calidad de vida de los animales y trabajadores.                              |
| S3 | Malas prácticas agrícolas          | Comenzar procesos de producción sostenible en los que se desarrollen las actividades de manera controlada respetando los tiempos de resiliencia de los suelos, de manera que se mantenga una carga de nutrientes óptimos en las cuales se puedan llevar a cabo las actividades económicas, así como los beneficios y las características de los suelos                                                                                                                 |
| S4 | Ausencia de distritos de riego     | Se deberá realizar estrategias mancomunadas con instituciones público y privadas en donde se permita la inversión y convenio para ejecutar nuevos distritos de riego en zonas donde existe la capacidad óptima del suelo y de agua.                                                                                                                                                                                                                                    |
| S5 | Sobreexplotación del suelo         | Comenzar procesos de producción sostenible en los que se desarrollen las actividades de manera controlada respetando los tiempos de resiliencia de los suelos, de manera que se mantenga una carga de nutrientes óptimos en las cuales se puedan llevar a cabo las actividades económicas, así como los beneficios y las características de los suelos                                                                                                                 |
| S6 | Contaminación por químicos         | Se deberá realizar planes de saneamiento precisa, y se deberá dar un tratamiento y/o recuperación a los suelos tanto IN SITU (eliminación de los contaminantes sobre el propio terreno, sin remoción del mismo) y EX SITU (movilización y traslado del suelo a instalaciones de tratamiento o confinación). Sin embargo, se deberán tener en cuenta medidas de manejo preventivas, sobre el tipo de agroquímicos que se están usando y el uso y disposición del mismo. |

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

**Tabla 38 Tipos de escenarios deseados Componente de gestión del riesgo**

| Tipo de escenario | Municipio | Escenario deseado                                                                                               | Posible solución |  |    |  |    |  |    |    |    |     |     |
|-------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--|----|--|----|--|----|----|----|-----|-----|
| A                 | Nariño    | Áreas de planificación de contingencia ante eventualidades naturales que van de la mano con el cambio climático | G1               |  | G3 |  | G5 |  | G7 | G8 | G9 | G10 | G12 |

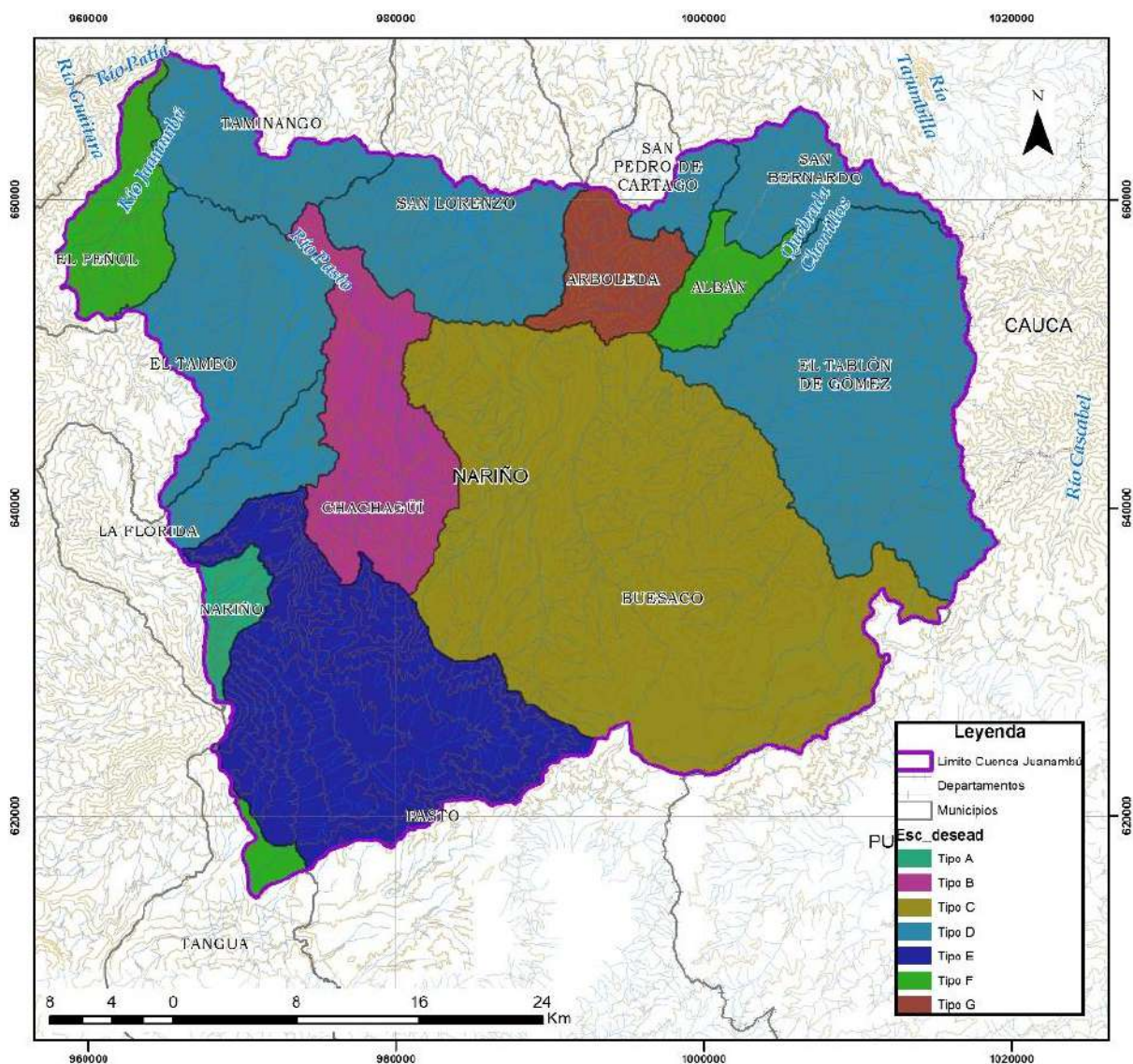


| Tipo de escenario | Municipio            | Escenario deseado                                                                                                                                   | Posible solución |    |    |    |    |    |    |    |    |     |     |  |
|-------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|--|
| B                 | Chachagui            | Áreas de planificación ante fenómenos naturales para la protección de los ecosistemas y del ser humano                                              | G1               |    | G3 |    | G5 |    | G7 | G8 | G9 | G10 | G11 |  |
| C                 | Buesaco<br>bermejál  | Áreas de planificación de contingencia ante eventualidades naturales que van de la mano con el cambio climático                                     | G1               |    | G3 |    | G5 |    | G7 | G8 | G9 | G10 |     |  |
| D                 | San Bernardo         | Áreas de planificación de contingencia ante eventualidades naturales que van de la mano con el cambio climático                                     | G1               |    | G3 |    | G5 |    | G7 | G8 | G9 |     |     |  |
|                   | San Lorenzo          |                                                                                                                                                     | G1               |    | G3 |    | G5 |    | G7 | G8 | G9 |     |     |  |
|                   | Tablon de Gómez      |                                                                                                                                                     | G1               |    | G3 |    | G5 |    | G7 | G8 | G9 |     |     |  |
|                   | San pedro de Cartago |                                                                                                                                                     | G1               |    | G3 |    | G5 |    | G7 | G8 | G9 |     |     |  |
|                   | Taminango            |                                                                                                                                                     | G1               |    | G3 |    | G5 |    | G7 | G8 | G9 |     |     |  |
|                   | La florida           |                                                                                                                                                     | G1               |    | G3 |    | G5 |    | G7 | G8 | G9 |     |     |  |
|                   | El tambo             |                                                                                                                                                     | G1               |    | G3 |    | G5 |    | G7 | G8 | G9 |     |     |  |
| E                 | Pasto                | Áreas de planificación de contingencia ante eventualidades naturales que van de la mano con el cambio climático                                     | G1               |    | G3 |    | G5 | G6 | G7 | G8 | G9 | G10 |     |  |
| F                 | El peñol             | Áreas de planificación de contingencia ante eventualidades naturales que van de la mano con el cambio climático                                     | G1               | G2 | G3 |    | G5 |    | G7 | G8 | G9 |     |     |  |
|                   | Tangua               |                                                                                                                                                     | G1               | G2 | G3 |    | G5 |    | G7 | G8 | G9 |     |     |  |
|                   | Alban                |                                                                                                                                                     | G1               | G2 | G3 |    | G5 |    | G7 | G8 | G9 |     |     |  |
| G                 | Arboleda             | Áreas de planificación en la infraestructura de acuerdo a las dinámicas del cambio climático y por ende de los fenómenos naturales que lo ocasiona. | G1               | G2 | G3 | G4 | G5 | G6 | G7 | G8 | G9 |     |     |  |

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.



Figura 38 Escenario Deseado priorizando la gestión del riesgo



Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

En la figura anterior, se especializan los municipios que presentan problemas referentes al componente de gestión del riesgo, a las que se deberán implementar medias/posibles soluciones para encontrar el escenario deseado.

**Tabla 39 Descripción de las posibles soluciones a problemas expresados por la comunidad:**  
**Gestión del riesgo**

| ID |                        | POSIBLE SOLUCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| G1 | Deslizamientos         | Realizar campañas de reforestación de las áreas afectadas por las actividades de producción de carbón y comercio de madera, junto con la realización de campañas de sensibilización a la comunidad enfatizando la importancia de la cobertura vegetal en las áreas como lomas y laderas, que permitan la disminución en la probabilidad de ocurrencia de situaciones de riesgo.                                                                                                                                                                          |
| G2 | Quemas                 | Fortalecer la normatividad y las acciones frente a la población que realice quemas en áreas de paramo que son de importancia ambiental para toda la cuenca y el desarrollo de las actividades de su población                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| G3 | Inundaciones           | Mediante los mapas de zonificación determinar cuáles áreas de importancia tanto socioeconómica como ambiental se encuentran ubicadas en zonas con alto riesgo de inundación, verificar los planes de acción ante la ocurrencia y determinar si la población y actividad deben ser re ubicadas o bajo que parámetros pueden continuar con el desarrollo normal implementando acciones que prevengan las afectaciones generadas por las inundaciones. todo lo anterior bajo las dinámicas del cambio climático                                             |
| G4 | Torres de comunicación | Se deberá revisar los planes de ordenamiento territorial, identificando la zonificación y clasificación de los suelos de la Cuenca, de tal manera que permita la correcta planeación de infraestructura pública y privada. En tal caso de que se encuentre ya instaladas, se deberá realizar un plan de manejo de impactos, identificado los problemas generados tanto a los habitantes, como a su economía y a las especies de fauna y flora, de tal manera que se tomen medidas estructurales y no estructurales, mitigando gran cantidad de impactos. |
| G5 | Heladas                | Se deberán desarrollar planes de contingencia, para la recuperación de zonas afectadas. Sin embargo, es importante tener en cuenta las dinámicas del cambio climático y las temporadas de cultivos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| G6 | Vendavales             | Se deberán desarrollar planes de contingencia, para la recuperación de zonas afectadas. Sin embargo, es importante tener en cuenta las dinámicas del cambio climático y las temporadas de cultivos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| G7 | Vulcanismo             | Se deberán tener planes de contingencia, para enfrentar eventos de erupción.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| G8 | Movimientos en masa    | Reubicación de la población que tenga sus viviendas en áreas en las que se encuentren fallas geológicas, con el fin de evitar daños a las infraestructuras y pérdidas de vida de la población.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| G9 | Incendios              | Capacitar a la población sobre la importancia de prevenir la generación de incendios forestales por actividad antrópica, por medio de la exposición de situaciones que pueden generar dichos sucesos, como prevenirlos y enfatizar las diferentes afectaciones sobre los ecosistemas, fauna y flora, vidas humanas entre otros.                                                                                                                                                                                                                          |

| ID  |                       | POSIBLE SOLUCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| G10 | Sequias               | Se deberán desarrollar planes de contingencia, para la recuperación de zonas afectadas. Sin embargo, es importante tener en cuenta las dinámicas del cambio climático y las temporadas de cultivos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| G11 | Viviendas en riesgo   | Reubicación de la población que tenga sus viviendas en áreas en las que se encuentren en zona de riesgo por amenazas naturales, con el fin de evitar daños a las infraestructuras y pérdidas de vida de la población.                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| G12 | Avenidas torrenciales | Mediante los mapas de zonificación determinar cuáles áreas de importancia tanto socioeconómica como ambiental se encuentran ubicadas en zonas con alto riesgo de inundación, verificar los planes de acción ante la ocurrencia y determinar si la población y actividad deben ser re ubicadas o bajo que parámetros pueden continuar con el desarrollo normal implementando acciones que prevengan las afectaciones generadas por las inundaciones. todo lo anterior bajo las dinámicas del cambio climático |

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

Finalmente se relacionan las variables claves identificadas en la prospectiva (MIC-MAC y MACTOR) con los escenarios deseados, los cuales corresponden a las propuestas de los diferentes profesionales en cada una de las áreas, y a cada una de los resultados obtenidos en las socializaciones con la comunidad, además se tuvo en cuenta la integración de espacios de participación definidos para la formulación del plan en la estrategia de participación, los cuales son la expresión de la visión particular del territorio, evidenciando sus necesidades e intereses en el desarrollo futuro de la cuenca.

**Tabla 40 . Construcción del escenario deseado a partir de los índices y problemas priorizados**

| Variable Clave                                                                                                      | Problemas priorizados                                                             | Escenario deseado (10 años)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>RECURSO HÍDRICO</b><br>(Índice de Uso del Agua (IUA)-Índice de Alteración potencial de Calidad del Agua (IACAL)) | Contaminación del recurso hídrico por aguas residuales industriales y domésticas. | <p>Productores agropecuarios y población rural capacitados en buenas prácticas agrícolas, ganaderas y en uso seguro y eficaz de productos del sector agropecuario (herbicidas, pesticidas, antimicrobianos, desparasitantes, fertilizantes, urea y demás).</p> <p>Productores agropecuarios capacitados en prácticas amigables con el medio ambiente.</p> <p>Dotación de puntos ecológicos comunales para la disposición de residuos sólidos de agroinsumos/agroquímicos, para su recolección por empresas especializadas.</p> |
|                                                                                                                     | Desarticulación interinstitucional.                                               | Mayor control, presencia y seguimiento por parte de las entidades responsables del componente ambiental y agropecuario (CORPONARIÑO, ICA, UMATAS, EPSAGROS, Policía, Alcaldías), para regular las diferentes actividades dentro del territorio de la cuenca.                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                     | Explotación ilegal de flora y fauna silvestre.                                    | Mayor control y seguimiento a las concesiones y licencias para extracción de minerales, control sobre la minería ilegal y presencia de las autoridades responsables (CORPONARIÑO, Policía, Alcaldías, comunidad en general).                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |



| Variable Clave                                                                                                                                           | Problemas priorizados                                                        | Escenario deseado (10 años)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                          |                                                                              | Poblaciones dentro del área de influencia de proyectos de minería informadas y tenidas en cuenta, para su concepto (favor o en contra), sobre este tipo de iniciativas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS<br>(Índice de vegetación remanente (IVR)-Índice de Retención y Regulación Hídrica (IRH))                         | Desarticulación interinstitucional.                                          | EOT, PBOT o POT, actualizados y con zonas bien definidas sobre los usos adecuados y alternativos del suelo en los municipios, que permitan realizar prácticas productivas de manera sostenible sin afectar los recursos naturales.                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                                                                                          | Conflicto de uso del suelo.                                                  | Personas o entidades con sanciones legales sobre daños que afecten los recursos naturales por medio de sus actividades productivas en zonas no aptas para ello.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                                                                                          | Baja de asistencia técnica y extensión agropecuaria.                         | Productores del sector agropecuario concientizados y capacitados sobre alternativas de producción amigables con el medio ambiente y que ocasionen impactos mínimos sobre los recursos naturales (labranza mínima, compostaje, lombricompost, banco de proteína/energía, huertas caseras, apicultura, ensilaje).                                                                                                                                                                       |
|                                                                                                                                                          | Disminución de las coberturas naturales.                                     | Disminución o ausencia de producciones agropecuarias en áreas no aptas para su uso o explotación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| RECURSO HÍDRICO<br>(Índice de vulnerabilidad por desabastecimiento hídrico (IVH))<br><br>USO DEL SUELO<br>(Áreas con conflicto de uso del suelo (%ACUS)) | Baja de asistencia técnica y extensión agropecuaria.                         | Productores del sector agropecuario capacitados en buenas prácticas agrícolas, ganaderas y uso eficiente de los recursos, además de iniciar proyectos de recuperación de suelos y cuencas hídricas afectadas por el sobreuso y mal uso.                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                          | Conflicto de uso del suelo.                                                  | Apoyar el apoyo a las comunidades rurales con proyectos productivos y sostenibles en el tiempo, que incrementen la productividad en el pequeño y mediano productor (Alianzas productivas, oportunidades rurales, jóvenes rurales, Colombia siembra, proyectos ReSA, convenios con IES).                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                          | Degradación de áreas de ecosistemas estratégicos.                            | Productores concientizados y capacitados sobre los incentivos y beneficios por la reforestación con especies nativas, erradicación de cultivos ilícitos y conservación de los bosques que se encuentren en sus propiedades (Pago por servicios ambientales, captura de CO <sub>2</sub> ), con el fin de evitar el aumento de plantaciones forestales de especies exóticas. De esta forma, se logrará aumentar el porcentaje de áreas reforestadas y conservadas con especies nativas. |
|                                                                                                                                                          | Explotación ilegal de flora y fauna silvestre.                               | Acciones de control y sellamiento de puntos de extracción ilegal de minerales por parte de las autoridades competentes.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                          | Intermitente prestación del servicio de agua potable para el consumo humano. | Captaciones de agua reubicadas con el fin de disminuir el impacto negativo y el alto consumo de los caudales de las cuencas y microcuencas abastecedoras.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS<br>(Tasa de cambio de coberturas naturales (TCNN)-Índice del estado Actual de las Coberturas Naturales (IEACN))  | Baja de asistencia técnica y extensión agropecuaria.                         | Productores del sector agropecuario capacitados en uso eficiente de la tierra y trabajo asociativo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

| Variable Clave                                                    | Problemas priorizados                                | Escenario deseado (10 años)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ACTIVIDADES ECONÓMICAS Y PRODUCTIVAS (Densidad de población (DP)) | Baja de asistencia técnica y extensión agropecuaria. | Calidad de vida de la población rural mejorada, mediante nuevas formas y oportunidades de trabajo y producción, proyectos productivos y trabajo asociativo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                   | Explotación ilegal de flora y fauna silvestre.       | Especies de fauna silvestre conservadas mediante inclusión de la población rural como guardabosques, o ayudantes en investigaciones sobre fauna y flora de los ecosistemas afectados. Proyectos de investigación sobre especies de fauna silvestre con potencial zootécnico con el fin de poder montar zocriaderos comunitarios o individuales de estas especies por parte de las comunidades indígenas y rurales, con fines de conservación y/o producción. |

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053

### 1.3.3 Taller de prospectiva territorial: validación con actores clave

La validación con actores clave y Corponariño del escenario deseado para la cuenca del río Juanambú, se realizó sobre la base de la identificación del futuro como un espacio de voluntad, poder y libertad (Gabiña, 1999)), de este modo, se movilizaron los actores sociales con el propósito de construir un futuro común.

Para este propósito, se implementó la técnica de Análisis Morfológico, la cual: “(...) tiende a explorar de manera sistemática los futuros posibles a partir del estudio de todas las combinaciones resultantes de la descomposición de un sistema” (Laboratoire d'Investigation Prospective et Stratégique (LIPSOR), 2000), se eligió este instrumento dado que permite estructurar e investigar la totalidad de relaciones contenidas en un problema multi-dimensional, complejo y esencialmente **no cuantificable**, para este caso particular: la cuenca hidrográfica del río Juanambú. Su propósito general es el de explorar de manera sistemática los futuros posibles a partir del estudio de las combinaciones resultantes de la descomposición de un Sistema-cuenca, incorporando así, la probabilidad de ocurrencia de cada evento (Instituto de Investigación en Prospectiva y Políticas Públicas (INTA), 2014).

#### 1.3.3.1 CONSTRUCCIÓN DEL ESPACIO MORFOLÓGICO

Con base en las variables clave identificadas en el momento anterior de Análisis Estructural, se procedió a establecer las distintas configuraciones o escenarios posibles a través de la construcción de dos (2) hipótesis de futuro. La construcción de hipótesis de futuro fue realizada por el conjunto profesionales de Corponariño y con los actores clave convocados.

Para buscar mantener la coherencia en el diseño de futuro a realizar, se garantizó la coherencia de cada hipótesis, de acuerdo con los siguientes criterios:

- Mejoras incrementales respecto a la línea base de indicadores contruidos en 2018.
- Las hipótesis deben responder a criterios de coherencia, pertinencia y ser plausibles, de tal forma que sean “alcanzables” en el horizonte de planificación para la Cuenca a 10 años.
- Las hipótesis de futuro construidas fueron diseñadas sobre la base de la técnica de Matriz del Cambio (Godet, 2000), donde se hace mención de cambios deseados y cambios temidos en la Cuenca del Río Guátara:

- **Hipótesis de futuro ideal o deseada**, se plasmó en esta hipótesis de futuro el mejor estado de la variable clave en 10 años, lo anterior, bajo criterios de coherencia y verosimilitud, siempre buscando identificar rupturas para la Cuenca,
- **Hipótesis de futuro catastrófica**, donde se procedió a identificar el peor escenario posible o el cambio no deseado para cada una de las variables Clave. Esta hipótesis, si bien no constituye en el escenario deseado, permite perfilar aquellos fenómenos en negativo que los actores sociales no desean para el futuro de la cuenca.

A continuación, se presentan las veintisiete (27) hipótesis de futuro construidas para cada una de las variables clave definidas por las tres (3) Mesas de trabajo consolidadas que construyeron siete (3) escenarios deseados (ver Tabla 41 y Anexo F6. Hipótesis de Futuro.).

**Tabla 41 Espacio morfológico: hipótesis de futuro deseadas 2038**

| VARIABLE CLAVE                           | ESCENARIO DESEADO                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                          | Mesa de trabajo 1                                                                                                       | Mesa de trabajo 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Mesa de trabajo 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                          |                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Uso del suelo</b>                     | Cuenca con alto desarrollo sostenible de acuerdo con la aptitud, capacidad de los suelos y necesidades de la población. | En la cuenca se han ejecutado proyectos encaminados a la conservación del suelo como: siembra contra la pendiente, asociación de cultivos, uso de abonos orgánicos, buenas prácticas agrícolas, entre otras, generando mayor productividad del suelo para tierras agrícolas, pecuarias e industriales.                                                                                                                                                                                                     | En los 15 municipios de la Cuenca del Río Juanambú se ha logrado optimizar el uso del suelo en un 100% gracias al empoderamiento de los actores sociales, su organización y asociatividad; también así, a la planificación adecuada del uso del suelo, al buen aprovechamiento de sus potencialidades e implementación de las prácticas adecuadas que contribuyen a la sostenibilidad ambiental.                                                                                                                                                         |
| <b>Desarrollo económico y productivo</b> | Actividades económicas y productivas en el marco del desarrollo sostenible.                                             | La incorporación de prácticas sostenibles y sustentables de los sectores productivos han fortalecido la economía de la región y a su vez, generado una disminución en la presión sobre recursos naturales.                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Los actores de la cuenca han identificado y priorizado alternativas sostenibles que permiten el equilibrio en la economía y el aprovechamiento de los recursos naturales.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Recurso hídrico</b>                   | Todas las fuentes hídricas de la cuenca estén reglamentadas y cuentan con su plan de manejo en ejecución.               | A través de la implementación de alternativas tecnológicas para la depuración de aguas residuales generadas en diferentes sectores productivos y domésticos, los niveles de contaminación en las cuencas abastecedoras han disminuido en un 80%, de igual manera con la ejecución de proyectos encaminados a la restauración ecológica de las cuencas abastecedoras han garantizado el incremento de los caudales en un 80%, lo que ha significado que los procesos de investigación y educación ambiental | En la cuenca del río Juanambú se ha logrado la gestión integral del recurso hídrico en un 100%, gestionando su oferta, calidad y uso eficiente a través del fortalecimiento del cumplimiento de la normatividad ambiental, ejecución de proyectos de protección y recuperación de áreas intervenidas mediante actividades que permitan optimizar el uso del recurso a través del Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA), Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV), Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH) y POMCA mediante alianzas |



| VARIABLE<br>CLAVE                              | ESCENARIO DESEADO                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                | Mesa de trabajo 1                                                                          | Mesa de trabajo 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Mesa de trabajo 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                |                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                |                                                                                            | han representado un efecto positivo con la disminución de conflictos de uso por recurso hídrico.                                                                                                                                                                                                                                                         | interinstitucionales y activa participación de la comunidad.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Biodiversidad y servicios ecosistémicos</b> | Mayor conservación de la biodiversidad y servicios ecosistémicos.                          | La biodiversidad es exuberante y permite el aumento de caudales hídricos que hacen parte de las zonas de protección. Existen acciones de restauración.                                                                                                                                                                                                   | Se implementan en la cuenca procesos de conservación que garantizan la conservación de la biodiversidad, los servicios ecosistémicos, al igual que la provisión de bienes y recursos. Se plantea el uso adecuado de los recursos generando mayor conciencia en las comunidades frente a la importancia de la preservación, conservación en el marco de modelos de desarrollo sustentables.                                                                                    |
| <b>Instrumentos de planeación</b>              | Articulación de instrumentos de planificación involucrando a la comunidad e instituciones. | Instrumentos ejecutados en un 90% razón por la cual la cuenca refleja escenarios planteados hace 10 años.                                                                                                                                                                                                                                                | En la cuenca se han logrado formular o actualizar los Planes y Esquemas de Ordenamiento Territorial de los 15 municipios, respondiendo a las necesidades y condiciones específicas de cada municipio, atendiendo los lineamientos normativos y en articulación con los instrumentos de planeación territorial y ambiental existentes como estrategia que permita hacer más eficiente la priorización y destinación de recursos humanos, financieros, tecnológicos y técnicos. |
| <b>Educación ambiental</b>                     | Existencia de procesos de educación ambiental en ejecución con impactos positivos.         | Se han instalado procesos de educación ambiental en el marco de la política nacional, lo que ha permitido generar comunidades con sentido de pertenencia, apropiación y reconocimiento de su contexto, adecuando sus prácticas culturales no solo a las necesidades económicas personales sino considerando también la afectación de recursos naturales. | PRAES articulados con las iniciativas del POMCA.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Investigación</b>                           | Investigación aplicada acorde a las necesidades de la cuenca con apropiación social.       | Investigación aplicada y de impacto.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Articulación entre las Instituciones de Educación Superior (IES).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Gestión del riesgo</b>                      | Cuenca con planes de gestión del riesgo implementados.                                     | El 100% de las organizaciones comunitarias, instituciones y sector privado entre otros, se han apropiado del conocimiento del riesgo en los fenómenos más relevantes de las obras de reducción del riesgo                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

| VARIABLE CLAVE              | ESCENARIO DESEADO                                                                                   |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                             | Mesa de trabajo 1                                                                                   | Mesa de trabajo 2                                                                                                                                                             | Mesa de trabajo 3                                                                                                                                                        |
|                             |                                                                                                     | establecidas en instrumentos de planificación de riesgos y desastres.                                                                                                         |                                                                                                                                                                          |
| <b>Recursos financieros</b> | Región con recursos económicos suficientes para un desarrollo productivo, socioambienta sostenible. | La articulación interinstitucional en la Cuenca ha permitido una canalización idónea de recursos, de tal forma, que los instrumentos de planeación se encuentran apalancados. | Los recursos son dirigidos específicamente a la solución de problemas para gestionar procesos y alianzas que garanticen una adecuada calidad de vida de las comunidades. |

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053

### 1.3.3.2 ESCENARIO DESEADO RESULTANTE

La integración del escenario deseado, es decir, con los insumos obtenidos en los talleres de prospectiva en territorio y con el taller de actores clave, buscó identificar las perspectivas de futuro expresadas por los actores en territorio y las de los actores clave y de la Corporación ambos espacios de reflexión.

### 1.3.3.3 CRITERIOS DE DECISIÓN

En relación con la reducción del espacio morfológico realizado por las tres (3) Mesas de Trabajo, que expresan un conjunto de tres (3) escenarios deseados, se realiza dado que a veces ciertas combinaciones o ciertas familias de combinaciones son irrealizables (Ej.: incompatibilidades entre configuraciones, actividades productivas en páramos). En este sentido, se redujo el espacio morfológico inicial en un sub-espacio útil, mediante la introducción de criterios de exclusión y de selección basados en los resultados del diagnóstico, las tendencias de mayor expresión en el territorio identificadas y la mayor favorabilidad (repetición) de alternativas de solución de los actores respecto al comportamiento futuro de cada variable clave.

### 1.3.3.4 ESCENARIO DESEADO: CATEGORÍAS DE USO Y MANEJO

Como síntesis de los escenarios deseados, se retoman los tipos de escenarios los cuales están espacializados por municipios y se prioriza y sintetizan las soluciones y alternativas de mejora que se deberán desarrollar en dichos municipios. Una vez identificado lo anterior, se clasifica cada tipo de escenario en una subzona de uso y manejo. lo anterior permite generar un escenario de comparación tanto con el tendencial como con la zonificación ambiental.

**Tabla 42 . Categorías de uso y manejo asociados a los escenarios deseados**

| Escenario deseado | Municipio | Protección y conservación | Uso sostenible | Restauración y rehabilitación | Soluciones                                                                                 |
|-------------------|-----------|---------------------------|----------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tipo A            | Albán     |                           |                |                               | Ampliación de la red de acueducto y alcantarillado                                         |
|                   |           |                           |                |                               | Producción sostenible en las actividades socioeconómicas, respetando tiempo de resiliencia |



| Escenario deseado | Municipio            | Protección y conservación | Uso sostenible | Restauración y rehabilitación | Soluciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------|----------------------|---------------------------|----------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   |                      |                           |                |                               | Control sobre procesos de transformación de los suelos y la inclusión de modelos productos enfocados de manera sostenible.<br>Campañas de sensibilización comunitaria, acerca de la importancia de la biodiversidad.<br>Campañas de reforestación por parte de la comunidad con especies nativas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Tipo B            | Tablón de Gómez      |                           |                |                               | Ampliación de la red de acueducto y alcantarillado<br>Revisión detallada acerca de las concesiones de agua otorgadas a las industrias de café. Implementación de planes de saneamiento básico.<br>Producción sostenible en las actividades socioeconómicas, respetando tiempo de resiliencia<br>Control sobre procesos de transformación de los suelos y la inclusión de modelos productos enfocados de manera sostenible.<br>Campañas de sensibilización comunitaria, acerca de la importancia de la biodiversidad.<br>Campañas de reforestación por parte de la comunidad con especies nativas. |
| Tipo C            | El Tambo<br>El Peñol |                           |                |                               | Ampliación de la red de acueducto y alcantarillado<br>Control en termino de calidad y cantidad de uso de agua a las actividades agrícolas, pecuarias e industriales.<br>Control sobre procesos de transformación de los suelos y la inclusión de modelos productos enfocados de manera sostenible.<br>Campañas de sensibilización comunitaria, acerca de la importancia de la biodiversidad.<br>Campañas de reforestación por parte de la comunidad con especies nativas.                                                                                                                         |
| Tipo D            | Tangua               |                           |                |                               | Ampliación de la red de acueducto y alcantarillado<br>Manejo y disposición final de residuos peligrosos como pesticidas y agroquímicos, a partir de PGIR-Respel.<br>Verificar y solicitar planes de saneamiento básico para las actividades agrícolas y pecuarias.<br>Campañas de sensibilización comunitaria, acerca de la importancia de la biodiversidad.<br>Campañas de reforestación por parte de la comunidad con especies nativas.                                                                                                                                                         |



| Escenario deseado | Municipio | Protección y conservación | Uso sostenible | Restauración y rehabilitación | Soluciones                                                                                                                                                                    |
|-------------------|-----------|---------------------------|----------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   |           |                           |                |                               | Mantener y ampliar las áreas de conservación de los ecosistemas estratégicos de la Cuenca, manteniendo los beneficios y servicios ecosistémicos de regulación hídrica         |
| Tipo E            | Pasto     |                           |                |                               | Ampliación de la red de acueducto y alcantarillado                                                                                                                            |
|                   |           |                           |                |                               | Manejo y disposición final de residuos peligrosos como pesticidas y agroquímicos, a partir de PGIR-Respel.                                                                    |
|                   |           |                           |                |                               | Control sobre procesos de transformación de los suelos y la inclusión de modelos productos enfocados de manera sostenible.                                                    |
|                   |           |                           |                |                               | Campañas de sensibilización comunitaria, acerca de la importancia de la biodiversidad.                                                                                        |
|                   |           |                           |                |                               | Campañas de reforestación por parte de la comunidad con especies nativas.                                                                                                     |
| Tipo F            | Arboleda  |                           |                |                               | Ampliación de la red de acueducto y alcantarillado                                                                                                                            |
|                   |           |                           |                |                               | Manejo y disposición final de residuos peligrosos como pesticidas y agroquímicos, a partir de PGIR-Respel.                                                                    |
|                   |           |                           |                |                               | Buenas prácticas del uso del recurso hídrico, que abarque todos los sectores socioeconómicos de la Cuenca y su correcto aprovechamiento, evitan el sobreconsumo y desperdicio |
|                   |           |                           |                |                               | Control sobre procesos de transformación de los suelos y la inclusión de modelos productos enfocados de manera sostenible.                                                    |
|                   |           |                           |                |                               | Campañas de sensibilización comunitaria, acerca de la importancia de la biodiversidad.                                                                                        |
|                   |           |                           |                |                               | Campañas de reforestación por parte de la comunidad con especies nativas.                                                                                                     |
| Tipo G            | Buesaco   |                           |                |                               | Ampliación de la red de acueducto y alcantarillado                                                                                                                            |
|                   |           |                           |                |                               | Gestión y administración adecuada de las licencias ambientales otorgadas, mediante estudios de impacto ambiental                                                              |
|                   |           |                           |                |                               | Revisión detallada acerca de las concesiones de agua otorgadas a las industrias de café. Implementación de planes de saneamiento básico                                       |
|                   |           |                           |                |                               | Producción sostenible en las actividades socioeconómicas, respetando tiempo de resiliencia                                                                                    |
|                   |           |                           |                |                               | Control sobre procesos de transformación de los suelos y la inclusión de modelos productos enfocados de manera sostenible.                                                    |



| Escenario deseado | Municipio            | Protección y conservación | Uso sostenible | Restauración y rehabilitación | Soluciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------|----------------------|---------------------------|----------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   |                      |                           |                |                               | <p>Campañas de sensibilización comunitaria, acerca de la importancia de la biodiversidad.</p> <p>Campañas de reforestación por parte de la comunidad con especies nativas.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Tipo H            | San Bernardo         |                           |                |                               | <p>Ampliación de la red de acueducto y alcantarillado</p> <p>Gestión y administración adecuada de las licencias ambientales otorgadas, mediante estudios de impacto ambiental</p> <p>Buenas prácticas del uso del recurso hídrico, que abarque todos los sectores socioeconómicos de la Cuenca y su correcto aprovechamiento, evitan el sobreconsumo y desperdicio</p> <p>Campañas de sensibilización comunitaria, acerca de la importancia de la biodiversidad.</p> <p>Campañas de reforestación por parte de la comunidad con especies nativas.</p>                                                                                                                                                             |
| Tipo I            | Chachagui            |                           |                |                               | <p>Ampliación de la red de acueducto y alcantarillado</p> <p>Verificación de planes de saneamiento básico por parte de las actividades agrícolas y pecuarias</p> <p>Control sobre procesos de transformación de los suelos y la inclusión de modelos productos enfocados de manera sostenible.</p> <p>Campañas de sensibilización comunitaria, acerca de la importancia de la biodiversidad.</p> <p>Campañas de reforestación por parte de la comunidad con especies nativas.</p> <p>Seguimiento de los planes de ordenación y ordenamiento, protegiendo entonces las zonas afectadas por los usos múltiples, de tal manera que se permita conservar la vocación del suelo y por ende el ecosistema presente.</p> |
| Tipo J            | San Pedro de Cartago |                           |                |                               | <p>Ampliación de la red de acueducto y alcantarillado</p> <p>Gestión y administración adecuada de las licencias ambientales otorgadas, mediante estudios de impacto ambiental</p> <p>Manejo y disposición final de residuos peligrosos como pesticidas y agroquímicos, a partir de PGIR-Respel.</p> <p>Control sobre procesos de transformación de los suelos y la inclusión de modelos productos enfocados de manera sostenible.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                             |



| Escenario deseado | Municipio             | Protección y conservación | Uso sostenible | Restauración y rehabilitación | Soluciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------|-----------------------|---------------------------|----------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   |                       |                           |                |                               | <p>Campañas de sensibilización comunitaria, acerca de la importancia de la biodiversidad.</p> <p>Campañas de reforestación por parte de la comunidad con especies nativas.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Tipo K            | San Lorenzo Taminango |                           |                |                               | <p>Ampliación de la red de acueducto y alcantarillado</p> <p>Gestión y administración adecuada de las licencias ambientales otorgadas, mediante estudios de impacto ambiental</p> <p>Manejo y disposición final de residuos peligrosos como pesticidas y agroquímicos, a partir de PGIR-Respel.</p> <p>Control sobre procesos de transformación de los suelos y la inclusión de modelos productos enfocados de manera sostenible.</p> <p>Campañas de sensibilización comunitaria, acerca de la importancia de la biodiversidad.</p> <p>Campañas de reforestación por parte de la comunidad con especies nativas.</p> <p>Seguimiento de los planes de ordenación y ordenamiento, protegiendo entonces las zonas afectadas por los usos múltiples, de tal manera que se permita conservar la vocación del suelo y por ende el ecosistema presente.</p> |
| Tipo L            | Nariño La Florida     |                           |                |                               | <p>Ampliación de la red de acueducto y alcantarillado</p> <p>Verificación de planes de saneamiento básico por parte de las actividades agrícolas y pecuarias</p> <p>Manejo y disposición final de residuos peligrosos como pesticidas y agroquímicos, a partir de PGIR-Respel.</p> <p>Campañas de sensibilización comunitaria, acerca de la importancia de la biodiversidad.</p> <p>Campañas de reforestación por parte de la comunidad con especies nativas.</p> <p>Seguimiento de los planes de ordenación y ordenamiento, protegiendo entonces las zonas afectadas por los usos múltiples, de tal manera que se permita conservar la vocación del suelo y por ende el ecosistema presente.</p>                                                                                                                                                    |

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053

Ahora bien, en relación con las alternativas de solución propuestas por los actores sociales en los talleres de prospectiva en territorio, a continuación, se presentan las alternativas de solución identificadas y su relación con las VARIABLES CLAVE identificadas, de tal forma, que se logre contar con un relato/descripción del escenario deseado consolidado.

**Tabla 43 Variables clave y alternativas de solución**

| VARIABLE CLAVE                          |   | Posibles soluciones del escenario deseado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Recurso hídrico                         |   | Ampliación de la red de acueducto y alcantarillado<br>Revisión detallada acerca de las concesiones de agua otorgadas a las industrias de café.<br>Implementación de planes de saneamiento básico.<br>Manejo y disposición final de residuos peligrosos como pesticidas y agroquímicos, a partir de PGIR-Respel.                                                                                                                                 |
| Instrumentos de planeación              |   | Verificar y solicitar planes de saneamiento básico para las actividades agrícolas y pecuarias.<br>Seguimiento de los planes de ordenación y ordenamiento, protegiendo entonces las zonas afectadas por los usos múltiples, de tal manera que se permita conservar la vocación del suelo y por ende el ecosistema presente.<br>Gestión y administración adecuada de las licencias ambientales otorgadas, mediante estudios de impacto ambiental. |
| Actividades económicas productivas      | y | Producción sostenible en las actividades socioeconómicas, respetando tiempo de resiliencia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Gestión de riesgos                      |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Uso del suelo                           |   | Control sobre procesos de transformación de los suelos y la inclusión de modelos productos enfocados de manera sostenible.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Biodiversidad y servicios ecosistémicos |   | Campañas de reforestación por parte de la comunidad con especies nativas.<br>Mantener y ampliar las áreas de conservación de los ecosistemas estratégicos de la Cuenca, manteniendo los beneficios y servicios ecosistémicos de regulación hídrica                                                                                                                                                                                              |
| Educación ambiental                     |   | Campañas de sensibilización comunitaria, acerca de la importancia de la biodiversidad.<br>Buenas prácticas del uso del recurso hídrico, que abarque todos los sectores socioeconómicos de la Cuenca y su correcto aprovechamiento, evitan el sobreconsumo y desperdicio.                                                                                                                                                                        |

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

#### **1.3.3.4.1 Escenario deseado: síntesis descriptiva**

A continuación, se presenta el relato integrado del escenario deseado:

*“En el 2028 la Cuenca del Río Juanambú cuenta con mecanismos claros de articulación interinstitucional y comunitaria en torno a la gobernanza del agua, en este sentido se han logrado fortalecer los mecanismos de coordinación interinstitucional y la sinergia entre los distintos instrumentos de planeación. Este modelo de gobernanza ha permitido mayor control, veedurías ciudadanas, presencia y seguimiento por parte de las entidades responsables del componente ambiental y agropecuario (CORPONARIÑO, ICA, UMATAS, EPSAGROS, Policía, Alcaldías), para regular las diferentes actividades dentro del territorio de la cuenca y dinamizar el control social en la cuenca. En este sentido, ha sido fundamental la creación de espacios de diálogo con grupos poblacionales para la recuperación y afianzamiento de la memoria ambiental de la Cuenca del Río Juanambú, lo cual permitió el diseño de espacios para la investigación y recuperación de saberes tradicionales y ancestrales sobre el manejo ambiental de los pueblos indígenas.*

*En relación con el recurso hídrico, se ha logrado la ampliación de la red de acueducto y alcantarillado, se cuenta con una revisión detallada acerca de las concesiones de agua otorgadas a las industrias de*

café, y con implementación en el 100% vde los municipios de planes de saneamiento básico, control en término de calidad y cantidad de uso de agua a las actividades agrícolas, pecuarias e industriales, buenas prácticas del uso del recurso hídrico, que abarque todos los sectores socioeconómicos de la Cuenca y su correcto aprovechamiento, evitan el sobreconsumo y desperdicio y con un fuerte énfasis en el manejo y disposición final de residuos peligrosos como pesticidas y agroquímicos, a partir de PGIR-Respel, acompañados de una eficiente gestión y administración adecuada de las licencias ambientales otorgadas, mediante estudios de impacto ambiental. Se cuenta así mismo con dotación de puntos ecológicos comunales para la disposición de residuos sólidos de agroinsumos/agroquímicos, para su recolección por empresas especializadas y con construcción y puesta en funcionamiento de plantas de tratamiento para aguas residuales o mejorar/ampliar las ya existentes.

Ha sido fundamental para la gestión del recurso hídrico, en relación con su oferta, calidad y uso eficiente el fortalecimiento del cumplimiento de la normatividad ambiental, ejecución de proyectos de protección y recuperación de áreas intervenidas mediante actividades que permitan optimizar el uso del recurso a través del Uso Eficiente y Ahorro del Agua (PUEAA), Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV), Plan de Ordenamiento del Recurso Hídrico (PORH) y POMCA mediante alianzas interinstitucionales y activa participación de la comunidad.

En relación con el recurso **suelo**, en 2028 se cuenta con un pleno control sobre procesos de transformación de los suelos y la inclusión de modelos productos enfocados de manera sostenible, del mismo modo, existe un pleno seguimiento de los planes de ordenación y ordenamiento, protegiendo entonces las zonas afectadas por los usos múltiples, de tal manera que se permita conservar la vocación del suelo y por ende el ecosistema presente. Se cuenta con un 100% de los EOT, PBOT o POT, actualizados y con zonas bien definidas sobre los usos adecuados y alternativos del suelo en los municipios, que permitan realizar prácticas productivas de manera sostenible sin afectar los recursos naturales. Los productores del sector agropecuario concientizados y capacitados sobre alternativas de producción amigables con el medio ambiente y que ocasionen impactos mínimos sobre los recursos naturales (labranza mínima, compostaje, lombricompost, banco de proteína/energía, huertas caseras, apicultura, ensilaje). Finalmente, se cuenta con menos del 5% de la cuenca con conflictos por sobre y sub utilización, lo cual ha permitido mayor productividad del suelo para tierras agrícolas, pecuarias e industriales.

Lo anterior, ha permitido que en 2028 la producción sostenible en las **actividades socioeconómicas**, respetando tiempo de resiliencia. Ha sido fundamental el compromiso de los productores agropecuarios y población rural, los cuales han sido capacitados en buenas prácticas agrícolas, ganaderas y en uso seguro y eficaz de productos del sector agropecuario (herbicidas, pesticidas, antimicrobianos, desparasitantes, fertilizantes, urea y demás). En relación con la actividad minera en la Cuenca del Río Juanambú, las poblaciones dentro del área de influencia de proyectos de minería informadas y tenidas en cuenta, para su concepto (favor o en contra), sobre este tipo de iniciativas.

En 2028 se cuenta con un conjunto de herramientas que han permitido la sensibilización comunitaria, acerca de la importancia de la **biodiversidad**, la importancia de realizar acciones de reforestación por

*parte de la comunidad con especies nativas, es así, como se ha logrado mantener y ampliar las áreas de conservación de los ecosistemas estratégicos de la Cuenca, manteniendo los beneficios y servicios ecosistémicos de regulación hídrica. Los productores concientizados y capacitados sobre los incentivos y beneficios por la reforestación con especies nativas, erradicación de cultivos ilícitos y conservación de los bosques que se encuentren en sus propiedades (Pago por servicios ambientales, captura de CO<sub>2</sub>), con el fin de evitar el aumento de plantaciones forestales de especies exóticas. De esta forma, se logrará aumentar el porcentaje de áreas reforestadas y conservadas con especies nativas.*

*Finalmente, durante los 10 años de implementación del POMCA, se ha brindado apoyo a las comunidades rurales con **proyectos productivos y sostenibles** en el tiempo, que han incrementado la productividad en el pequeño y mediano productor a través de la promoción de la comercialización y mercadeo de los distintos productos agropecuarios producidos en la Cuenca (Ej.: Negocios verdes, circuitos cortos, planes de mercadeo), se ha dinamizado la reconversión de sistemas productivos agrícolas y ganaderos hacia prácticas sostenibles y la inclusión de negocios verdes, se ha fomentado la investigación sobre el diseño e implementación de métodos y técnicas pedagógicas de educación ambiental en los diferentes contextos culturales, se han implementado proyectos productivos, chagras y otros sistemas propios de producción agroecológica tradicional de comunidades étnicas, alianzas productivas, alianzas estratégicas con los responsables de la recolección posconsumo, generación de oportunidades para los jóvenes rurales, Colombia siembra, proyectos ReSA, convenios con IES, y se ha logrado que especies de fauna silvestre conservadas mediante inclusión de la población rural como guardabosques, o ayudantes en investigaciones sobre fauna y flora de los ecosistemas afectados.*

*Se han implementado **proyectos de investigación** sobre especies de fauna silvestre con potencial zootécnico con el fin de poder montar zocriaderos comunitarios o individuales de estas especies por parte de las comunidades indígenas y rurales, con fines de conservación y/o producción. En este sentido, los PRAE y PROCEDA se han dinamizado e incorporado las determinantes ambientales del POMCA en coordinación con los Comité Municipales de Educación Ambiental. Así mismo, es fundamental la realización de campañas de sensibilización comunitaria, acerca de la importancia de la biodiversidad, en el marco de la política pública de educación ambiental y el plan departamental decenal de educación ambiental. En este marco, se han implementado modalidades educativas de producción agroecológica, ecoturismo y educación ambiental en instituciones educativas rurales.*

#### **1.3.3.4.2 Variable gestión del riesgo en el escenario deseado**

En este escenario se presentó ante la comunidad las diferentes variables priorizadas en el análisis técnico y con la comunidad, y además algunas otras variables resaltadas por el equipo técnico tales como los derrumbes graves, presencia de fenómenos naturales, incendios; los cuales se ven reflejados en el indicador que se ha priorizado para gestión del riesgo previamente. Estas variables permitieron construir escenarios que tuviesen dentro si una planeación de las diferentes amenazas en la cuenca, además de poder encontrar relaciones entre otros conflictos priorizados y este indicador. Entre esos, la tala indiscriminada, la viabilidad climática, o la ampliación de la frontera agrícola. Cabe aclarar que los escenarios deseados y las posibles soluciones planteadas se deben articular y complementar con acciones específicas de educación ambiental, fortaleciendo los espacios y procesos definidos en la Política Pública de Educación Ambiental y la Ley 99 de 1993, esto en cada uno de los municipios que

hacen parte de la hidrocuenca, a saber, PAE´s, PROCEDA´s, en mutua coordinación con las entidades que hacen parte del Comité Municipal de Educación Ambiental.

### **Exposición a eventos amenazantes**

Teniendo en cuenta lo anterior las acciones orientadas a la intervención de áreas en condición de riesgo tendrán en cuenta la posible generación de nuevos escenarios de riesgo y la mitigación del mismo, y específicamente la reducción de los niveles de vulnerabilidad y amenaza, como componentes únicos del potencial riesgo de desastres. Entre las medidas se consideran las siguientes:

- Capacitar a la población de los municipios de Chachagüí, Buesaco, Arboleda y Taminango sobre la importancia de prevenir la generación de incendios forestales por actividad antrópica, por medio de la exposición de situaciones que pueden generar dichos sucesos, como prevenirlos y enfatizar las diferentes afectaciones sobre los ecosistemas, fauna y flora, vidas humanas entre otros
- Creación de determinantes ambientales para condicionar el uso en zonas de amenaza alta por los diferentes fenómenos amenazantes, en todos los municipios de jurisdicción en la cuenca

### **Aspectos contribuyentes a la generación de amenazas**

Desde la construcción de los escenarios deseados, en el componente de gestión del riesgo se busca la definición, consolidada con los aportes de los actores, de aquellas medidas de exclusión y condicionamiento de actividades que contribuyan a reducir la generación de amenazas, especialmente en las áreas donde la evaluación de los eventos amenazantes haya dado resultados altos y/o moderados.

Teniendo en cuenta lo anterior, se mencionan las siguientes medidas:

- Fortalecer la normatividad y las acciones frente a la población que realice quemas en áreas de paramo que son de importancia ambiental para toda la cuenca y el desarrollo de las actividades de su población
- Se deberá revisar los planes de ordenamiento territorial, identificando la zonificación y clasificación de los suelos de la Cuenca, de tal manera que permita la correcta planeación de infraestructura pública y privada. En tal caso de que se encuentre ya instaladas, se deberá realizar un plan de manejo de impactos, identificado los problemas generados tanto a los habitantes, como a su economía y a las especies de fauna y flora, de tal manera que se tomen medidas estructurales y no estructurales, mitigando gran cantidad de impactos.
- Mediante los mapas de zonificación determinar cuáles áreas de importancia tanto socioeconómica como ambiental se encuentran ubicadas en zonas con alto riesgo de inundación, verificar los planes de acción ante la ocurrencia y determinar si la población y actividad deben ser re ubicadas o bajo que parámetros pueden continuar con el desarrollo normal implementando acciones que prevengan las afectaciones generadas por las inundaciones. todo lo anterior bajo las dinámicas del cambio climático

### Índice de daño

El índice de daño en el escenario deseado contempla el desarrollo de programas tendientes a la reducción del riesgo en áreas de amenaza alta, las cuales se mencionan a continuación:

- Realizar campañas de reforestación de las áreas afectadas por las actividades de producción de carbón y comercio de madera, junto con la realización de campañas de sensibilización a la comunidad enfatizando la importancia de la cobertura vegetal en las áreas como lomas y laderas, que permitan la disminución en la probabilidad de ocurrencia de situaciones de riesgo.
- Se deberán desarrollar planes de contingencia, para la recuperación de zonas afectadas. Sin embargo, es importante tener en cuenta las dinámicas del cambio climático y las temporadas de cultivos.
- Reubicación de la población que tenga sus viviendas en áreas en las que se encuentren en zona de riesgo por amenazas naturales, con el fin de evitar daños a las infraestructuras y pérdidas de vida de la población.
- Mediante los mapas de zonificación determinar cuáles áreas de importancia tanto socioeconómica como ambiental se encuentran ubicadas en zonas con alto riesgo de inundación, verificar los planes de acción ante la ocurrencia y determinar si la población y actividad deben ser re ubicadas o bajo que parámetros pueden continuar con el desarrollo normal implementando acciones que prevengan las afectaciones generadas por las inundaciones. todo lo anterior bajo las dinámicas del cambio climático.

**Tabla 44 Gestión del riesgo en el escenario deseado**

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Probabilidad de ocurrencia                          | Las medidas de manejo cómo reforestación en las zonas de ronda hídrica, capacitación a la comunidad respecto a las buenas prácticas ambientales, o la la generación de una cultura ambiental, apuntan a la no localización futura de actividades productivas o asentamientos en zonas donde la magnitud de la amenaza es baja o media, pero que se pueden ver potencializadas en caso del mal desarrollo de estas actividades. Estas medidas se implementarían principalmente en las zonas de amenaza alta por avenidas torrenciales, sobre las zonas de fuente hídrica en los municipios de El Peñol y El Tambo.                                                                                                                                                                                                                   |
| Exposición a eventos amenazantes                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>•Capacitar a la población de los municipios de Chachagüí, Buesaco, Arboleda y Taminango sobre la importancia de prevenir la generación de incendios forestales por actividad antrópica, por medio de la exposición de situaciones que pueden generar dichos sucesos, como prevenirlos y enfatizar las diferentes afectaciones sobre los ecosistemas, fauna y flora, vidas humanas entre otros</li> <li>•Creación de determinantes ambientales para condicionar el uso en zonas de amenaza alta por los diferentes fenómenos amenazantes en todos los municipios de jurisdicción en la cuenca</li> </ul>                                                                                                                                                                                      |
| Aspectos contribuyentes a la generación de amenazas | <ul style="list-style-type: none"> <li>•Fortalecer la normatividad y las acciones frente a la población que realice quemas en áreas de paramo que son de importancia ambiental para toda la cuenca y el desarrollo de las actividades de su población</li> <li>•Se deberá revisar los planes de ordenamiento territorial, identificando la zonificación y clasificación de los suelos de la Cuenca, de tal manera que permita la correcta planeación de infraestructura pública y privada. En tal caso de que se encuentre ya instaladas, se deberá realizar un plan de manejo de impactos, identificado los problemas generados tanto a los habitantes, como a su economía y a las especies de fauna y flora, de tal manera que se tomen medidas estructurales y no estructurales, mitigando gran cantidad de impactos.</li> </ul> |

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                | <ul style="list-style-type: none"> <li>•Mediante los mapas de zonificación determinar cuáles áreas de importancia tanto socioeconómica como ambiental se encuentran ubicadas en zonas con alto riesgo de inundación, verificar los planes de acción ante la ocurrencia y determinar si la población y actividad deben ser re ubicadas o bajo que parámetros pueden continuar con el desarrollo normal implementando acciones que prevengan las afectaciones generadas por las inundaciones. todo lo anterior bajo las dinámicas del cambio climático</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Índice de daño | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar campañas de reforestación de las áreas afectadas por las actividades de producción de carbón y comercio de madera, junto con la realización de campañas de sensibilización a la comunidad enfatizando la importancia de la cobertura vegetal en las áreas como lomas y laderas, que permitan la disminución en la probabilidad de ocurrencia de situaciones de riesgo.</li> <li>•Se deberán desarrollar planes de contingencia, para la recuperación de zonas afectadas. Sin embargo, es importante tener en cuenta las dinámicas del cambio climático y las temporadas de cultivos.</li> <li>•Reubicación de la población que tenga sus viviendas en áreas en las que se encuentren en zona de riesgo por amenazas naturales, con el fin de evitar daños a las infraestructuras y pérdidas de vida de la población.</li> <li>•Mediante los mapas de zonificación determinar cuáles áreas de importancia tanto socioeconómica como ambiental se encuentran ubicadas en zonas con alto riesgo de inundación, verificar los planes de acción ante la ocurrencia y determinar si la población y actividad deben ser re ubicadas o bajo que parámetros pueden continuar con el desarrollo normal implementando acciones que prevengan las afectaciones generadas por las inundaciones. todo lo anterior bajo las dinámicas del cambio climático</li> </ul> |

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

### **Escenario deseado resultante de la cartografía social para la variable gestión del riesgo**

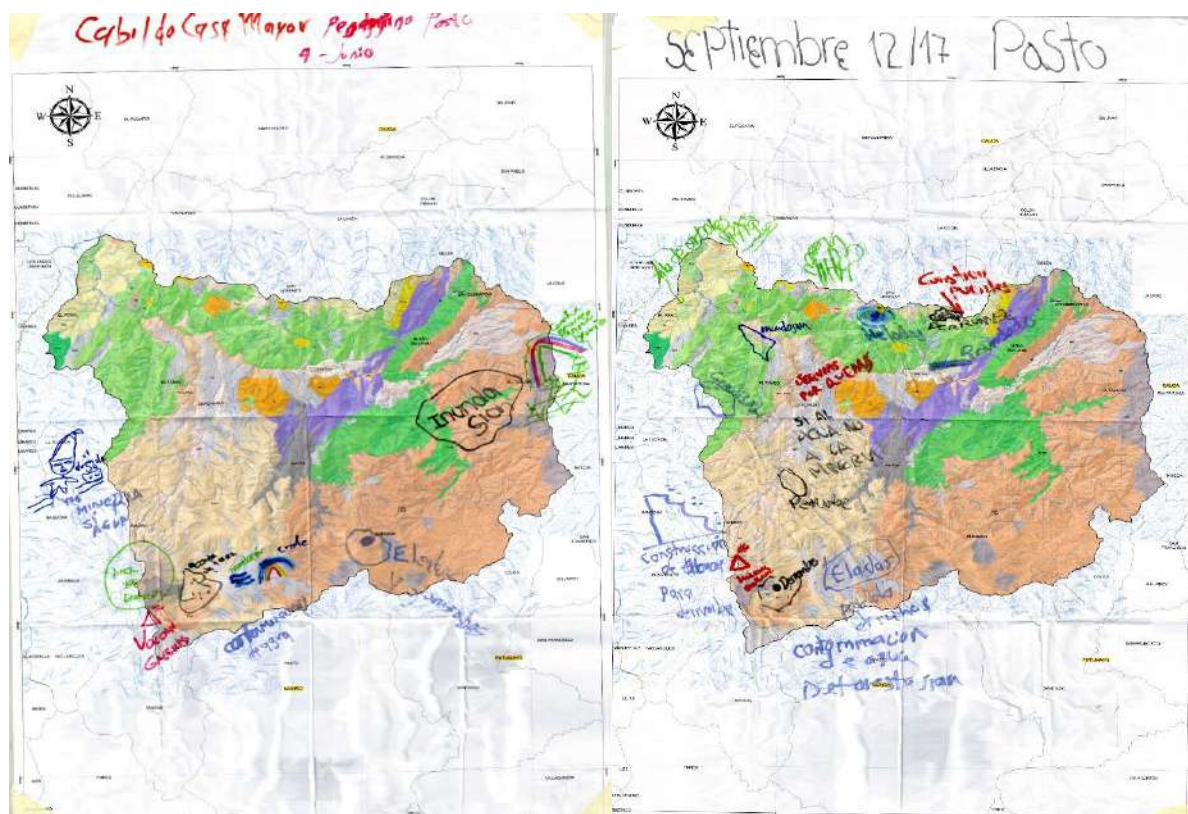
A partir de la cartografía social realizada con los actores de gestión del riesgo en los talleres de Prospectiva y Zonificación ambiental especificados a continuación:

**Tabla 45 Talleres de Prospectiva y Zonificación para la temática de Gestión del riesgo en el escenario deseado**

| Fecha                    |               | Lugar                                     | Ámbito Contextual                                                      | Actores Clave                                                                                                          |
|--------------------------|---------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12 de septiembre de 2017 | <b>Mañana</b> | CORPONARIÑO-<br>Pasto                     | Comunitario, educativo,<br>sector productivo,<br>gubernamental         | Asociaciones productivas,<br>juntas de acción comunal,<br>juntas de acueductos,<br>líderes, delegados de<br>alcaldías. |
|                          | <b>Tarde</b>  | CORPONARIÑO-<br>Pasto                     | Comunitario, educativo,<br>sector productivo, sector<br>gubernamental. | Asociaciones productivas,<br>juntas de acción comunal,<br>juntas de acueductos,<br>líderes.                            |
| 4 de junio de 2017       |               | Casa Mayor Cabildo<br>De Laguna Pejendino | Comunitario, educativo,<br>sector productivo, sector<br>gubernamental. | Asociaciones productivas,<br>juntas de acción comunal,<br>juntas de acueductos,<br>líderes                             |

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

**Figura 39 Cartografía social para la variable Gestión del Riesgo en el escenario deseado**



Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

**Tabla 46 Descripción de las posibles soluciones a problemáticas expresadas por la comunidad**

| ID | Gestión del riesgo     | POSIBLE SOLUCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| G1 | Deslizamientos         | Realizar campañas de reforestación de las áreas afectadas por las actividades de producción de carbón y comercio de madera, junto con la realización de campañas de sensibilización a la comunidad enfatizando la importancia de la cobertura vegetal en las áreas como lomas y laderas, que permitan la disminución en la probabilidad de ocurrencia de situaciones de riesgo.                                                                                                                                                                              |
| G2 | Quemas                 | Fortalecer la normatividad y las acciones frente a la población que realice quemas en áreas de paramo que son de importancia ambiental para toda la cuenca y el desarrollo de las actividades de su población                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| G3 | Inundaciones           | Mediante los mapas de zonificación determinar cuáles áreas de importancia tanto socioeconómica como ambiental se encuentran ubicadas en zonas con alto riesgo de inundación, verificar los planes de acción ante la ocurrencia y determinar si la población y actividad deben ser re ubicadas o bajo que parámetros pueden continuar con el desarrollo normal implementando acciones que prevengan las afectaciones generadas por las inundaciones. todo lo anterior bajo las dinámicas del cambio climático                                                 |
| G4 | Torres de comunicación | Se deberá revisar los planes de ordenamiento territorial, identificando la zonificación y clasificación de los suelos de la Cuenca, de tal manera que permita la correcta planeación de infraestructura pública y privada. En tal caso de que se encuentre ya instaladas, se deberá realizar un plan de manejo de impactos, identificado las problemáticas generadas tanto a los habitantes, como a su economía y a las especies de fauna y flora, de tal manera que se tomen medidas estructurales y no estructurales, mitigando gran cantidad de impactos. |
| G5 | Heladas                | Se deberán desarrollar planes de contingencia, para la recuperación de zonas afectadas. Sin embargo, es importante tener en cuenta las dinámicas del cambio climático y las temporadas de cultivos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| G6 | Vendavales             | Se deberán desarrollar planes de contingencia, para la recuperación de zonas afectadas. Sin embargo, es importante tener en cuenta las dinámicas del cambio climático y las temporadas de cultivos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| G7 | Vulcanismo             | Se deberán tener planes de contingencia, para enfrentar eventos de erupción.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| G8 | Movimientos en masa    | Reubicación de la población que tenga sus viviendas en áreas en las que se encuentren fallas geológicas, con el fin de evitar daños a las infraestructuras y pérdidas de vida de la población.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |



| ID  | Gestión del riesgo    | POSIBLE SOLUCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| G9  | Incendios             | Capacitar a la población sobre la importancia de prevenir la generación de incendios forestales por actividad antrópica, por medio de la exposición de situaciones que pueden generar dichos sucesos, como prevenirlos y enfatizar las diferentes afectaciones sobre los ecosistemas, fauna y flora, vidas humanas entre otros.                                                                                                                                                                              |
| G10 | Sequias               | Se deberán desarrollar planes de contingencia, para la recuperación de zonas afectadas. Sin embargo, es importante tener en cuenta las dinámicas del cambio climático y las temporadas de cultivos.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| G11 | Viviendas en riesgo   | Reubicación de la población que tenga sus viviendas en áreas en las que se encuentren en zona de riesgo por amenazas naturales, con el fin de evitar daños a las infraestructuras y pérdidas de vida de la población.                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| G12 | Avenidas torrenciales | Mediante los mapas de zonificación determinar cuáles áreas de importancia tanto socioeconómica como ambiental se encuentran ubicadas en zonas con alto riesgo de inundación, verificar los planes de acción ante la ocurrencia y determinar si la población y actividad deben ser re ubicadas o bajo que parámetros pueden continuar con el desarrollo normal implementando acciones que prevengan las afectaciones generadas por las inundaciones. todo lo anterior bajo las dinámicas del cambio climático |

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

## 2 ESCENARIO DE APUESTA

Este escenario será el resultado del primer ejercicio de aplicación de la metodología para la zonificación ambiental por parte del equipo, en donde sea pertinente el aporte recibido del consejo de Cuenca y de los diferentes escenarios de participación que defina CORPONARIÑO. Este escenario será el modelo ambiental del territorio, al que el conjunto de actores claves deberá empeñar sus esfuerzos de gestión.

El escenario de apuesta, es el primer acercamiento a las temáticas de formulación, que surgen a partir de los escenarios prospectivos, los cuales construirán las líneas estratégicas que permitan enfocar la gestión técnica y económica de la Cuenca, bajo el horizonte de 10 años. Asimismo, como se establece en la GUIA POMCA 2014, el escenario de apuesta permitirá llegar a definir las unidades homogéneas y categorías de uso y manejo que serán ajustadas en la zonificación ambiental.

### 2.1 ESTRATEGIAS DE FORMULACIÓN DESARROLLADO EN EL ESCENARIO DE APUESTA

**Tabla 47 Relación del escenario tendencial, escenario deseado y escenario de apuesta**

| VARIABLE CLAVE  | ESCENARIO TENDENCIAL    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ESCENARIO DESEADO DE LA COMUNIDAD                                                                                                                                                                                                                                                                           | ESCENARIO DE APUESTA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 | Tendencia               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Temática para la formulación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Recurso hídrico | Crecimiento poblacional | La tendencia de este factor de cambio genera uso excesivo e irracional del recurso, así como un aumento en la presión contaminante sobre las fuentes de agua.                                                                                                                                                                                                                               | <p>Construcción y puesta en funcionamiento de plantas de tratamiento de agua residuales o mejorar/ampliar las ya existentes.</p> <p>Mayor control y seguimiento a las concesiones y licencias para extracción de minerales, control sobre la minería ilegal y presencia de las autoridades responsables</p> | <p>La Cuenca presenta diferentes problemas que impactan negativamente el recurso hídrico, en términos de calidad, cantidad y oferta. Es por ello que inicialmente se deberán tomar medidas de control y seguimiento desde la normatividad que refiere a la calidad ambiental, esto será aplicable a cada uno de los sectores productivos de la Cuenca y a lo que refiere a los destinados al sector doméstico, para que exista un debido manejo de los vertimientos líquidos y sólidos, así como el uso de sustancias químicas y otras perjudiciales para los caudales presentes. Se deberán invertir esfuerzos económicos y estrategias de implementación que permitan conservar las</p> |
|                 | Ganadería intensiva     | La ganadería genera escases del recurso hídrico, dado las grandes cantidades de agua que se utilizan en todas sus fases de producción, además de ser una fuente de contaminación del agua, contribuyendo a la eutrofización y degradación de ríos y litorales. Las fuentes de contaminación obedecen a las heces, residuos de los piensos, hormonas, así como de pesticidas y fertilizantes | Zonificación y determinación de zonas de uso y manejo de las actividades productivas y que requieran como insumo principal las propiedades del suelo y del agua, buscando el uso sostenible de estos recursos.                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |



| VARIABLE<br>CLAVE                                     | ESCENARIO TENDENCIAL                                        |                                                                                                                                                                              | ESCENARIO DESEADO DE LA<br>COMUNIDAD                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ESCENARIO DE APUESTA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                       | Tendencia                                                   |                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Temática para la<br>formulación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Recurso<br>hídrico                                    | Migración de<br>la población                                | Falta de infraestructura adecuada (acueducto y alcantarillado, entre otros), que permita distribuir equitativamente el recurso hídrico, así como tratar dichos vertimientos. | Reubicación de zonas de captación de agua estratégicas, con el fin de disminuir el impacto negativo y el alto consumo de los caudales de la Cuenca y microcuencas abastecedoras. Esto mejora la calidad de la población, junto con proyectos que permitan nuevas oportunidades de trabajo y producción, bajo la estrategia de trabajo asociativo. | zonas de recarga con el fin de favorecer la oferta hídrica, con el fin de que se pueda satisfacer la demanda de manera sostenible y que se implementen medidas de manejo previas a los vertimientos sobre ellas. Lo anterior se realizará mediante la priorización de acuíferos y cuerpos de agua, así como la optimización de redes de monitoreo.<br><br>Se deberán realizar estudios sobre la capacidad hídrica de la Cuenca, de tal manera que permita definir zonas de captación que no afecten el territorio. Esto se realizará mediante la dinámica actual de migración y de capacidad de soporte referente a la población y sus actividades. |
| Biodiversidad y servicios ecosistémicos               | Crecimiento poblacional                                     | Pérdida de cobertura natural, dada la expansión urbana presentada en los tejidos urbanos continuos, afectando las dinámicas naturales de los ecosistemas (fauna y flora)     | Calidad de vida de la población rural mejorada, mediante nuevas formas y oportunidades de trabajo y producción, proyectos productivos y trabajo asociativo. Esta estrategia deberá incluir el equilibrio del uso y manejo de los recursos naturales y la economía regional.                                                                       | Replantear y evaluar las zonas de conservación y protección ambiental y zonas en conflicto, de tal manera que se entienda y gestione el balance de preservación, uso sostenible, generación de conocimientos y se logre la restauración de la biodiversidad afectada por procesos productivos (agropecuaria, minería, explotación de hidrocarburos, expansión urbana). Esto no solo permite su rehabilitación sino a su vez permite acaparar la prestación de bienes y servicios ecosistémicos, que benefician las dinámicas sociales, económicas, culturales y ambientales.                                                                        |
| Uso del suelo                                         | Migración de la población.                                  |                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Uso del suelo Biodiversidad y servicios ecosistémicos | Desarrollo y expansión del sector secundario de la economía | Modificación del entorno, agotamiento de los recursos naturales, materias primas y fuentes de energía causado por su uso abusivo                                             | Políticas de desarrollo sostenible, que persiguen compatibilizar el crecimiento económico, necesario para garantizar el bienestar de la población con la protección del medio ambiente y hábitos de menor consumo de recursos.                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Actividades económicas y productivas                  | Ganadería intensiva                                         | Pérdida de cobertura boscosas destinadas al sector pecuario. Deterioro paisajístico                                                                                          | Capacitaciones a los productores y certificarlos en algunos casos como, buenas prácticas agrícolas o pecuarias, de tal manera que tengan la capacidad y conciencia de                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |



| VARIABLE CLAVE                          | ESCENARIO TENDENCIAL                                        |                                                                                                                                                                                                                                                      | ESCENARIO DESEADO DE LA COMUNIDAD                                                                                                                                                                                                                                                    | ESCENARIO DE APUESTA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                         | Tendencia                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Temática para la formulación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                         |                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                      | conservar los ecosistemas asociados, ya que poseerán conocimientos de los ecosistemas como parte de sus respectivos sistemas de producción, además de ser conscientes de las zonas donde podrán realizar sus actividades de producción, respetando sus limitantes y potencialidades. | <p>Evaluar los procesos productivos del territorio, identificando el uso y manejo que hacen sobre los recursos naturales, esto permitirá definir de manera equitativa, bajo estrategias sostenibles, la oferta y demanda que deberán ejercer dichos sectores bajo el modelo integral de desarrollo sostenible de actividades productivas. Lo anterior se podría desarrollar bajo modelos de Bonificación de buenas prácticas, mercados verdes y certificación de producción sostenible.</p> <p>Cada una de estas estrategias, permite conservar los ecosistemas donde se presenten especies amenazadas de fauna y flora, así como corredores biológicos y por ende el correcto manejo de las rondas hídricas, obedeciendo a la preservación del recurso hídrico.</p> |
| Biodiversidad y servicios ecosistémicos | Crecimiento poblacional                                     | Cambio en la cobertura y usos del suelo. Esto puede generar presión y conflictos en el suelo                                                                                                                                                         | Calidad de vida de la población rural mejorada, mediante nuevas formas y oportunidades de trabajo y producción, proyectos productivos y trabajo asociativo                                                                                                                           | Se requieren medidas para disminuir impactos de deterioro del suelo y los componentes característicos, que han sido afectadas por las malas prácticas que se le da al suelo, principalmente por la expansión de la frontera agropecuaria, así mismo se debe dar control a las nuevas industrias y manufactureras que sobresalen y que no tienen aún un control ambiental de expansión y desarrollo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                         | Migración de la población                                   |                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Uso del suelo                           | Desarrollo y expansión del sector secundario de la Economía | La implementación de estas actividades productivas trae consigo residuos sólidos, que conllevan a la contaminación del suelo. Además, se genera infraestructura vial y energética a sus alrededores, afectando los ecosistemas y los usos del suelo. | Mayor control, presencia y seguimiento por parte de las entidades responsables del componente ambiental y agropecuario                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                         |                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                      | Productores del sector agropecuario capacitados en buenas prácticas agrícolas, ganaderas y uso eficiente de los recursos, además de iniciar proyectos de recuperación de                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| VARIABLE CLAVE                                        | ESCENARIO TENDENCIAL |                                                                                                                 | ESCENARIO DESEADO DE LA COMUNIDAD                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ESCENARIO DE APUESTA         |
|-------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
|                                                       | Tendencia            |                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Temática para la formulación |
| Actividades económicas y productivas<br>Uso del suelo | Ganadería intensiva  | Genera compactación gracias al pisoteo, la defoliación y limita el retorno de nutrientes, afecta su fertilidad. | suelos y cuencas hídricas afectadas por el sobreuso y mal uso.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                              |
| Residuos sólidos                                      |                      |                                                                                                                 | <p>Productores agropecuarios y población rural capacitados en buenas prácticas agrícolas, ganaderas y en uso seguro y eficaz de productos del sector agropecuario (herbicidas, pesticidas, antimicrobianos, desparasitantes, fertilizantes, urea y demás).</p> <p>Dotación de puntos ecológicos comunales para la disposición de residuos sólidos de agro insumos/agroquímicos, para su recolección por empresas especializadas</p> |                              |

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

2.2 ESCENARIO APUESTA POR COMPONENTE, PROPUESTA DE OCUPACIÓN TERRITORIAL E INSTITUCIÓN ACOMPAÑANTE

Teniendo en cuenta la importancia ambiental, económica y social de la cuenca hidrográfica del río Juanambú, el escenario deseado se caracterizará por buscar alternativas de producción sostenibles y amigables con el medio ambiente lo cual dará como resultado que la cuenca y sus ecosistemas asociados, mejoren sus condiciones, continuidad en el tiempo y servicios ecosistémicos, asegurando todos sus servicios ambientales y productivos. Además de dar un papel importante e involucrar a las comunidades rurales, indígenas y urbanas, con el fin de trabajar en equipo con CORPONARIÑO, la empresa privada e instituciones públicas (Gobernación, alcaldías municipales, DPS, ICA, Ministerios de Ambiente y Desarrollo sostenible, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural entre los más influyentes), las comunidades, ONG´s, instituciones de educación superior, asociaciones y cooperativas de productores, entre otras; en los cuales se unan criterios para proteger el recurso hídrico para cada habitante de la región, debido a que el agua es el eje principal para cualquier actividad antrópica y se logre el desarrollo sostenible de toda el área que compone la cuenca del rio Juanambú.

El escenario deseado para el recurso hídrico de la cuenca, dentro de 10 años, es aquel en el cual, las poblaciones que habitan en su territorio jueguen un papel más importante como eje fiscal, regulador, y de seguimiento del uso eficiente y ahorro del recurso hídrico en todos los usos y actividades de aprovechamiento y aquellos asignados por CORPONARIÑO, para el agua. Realizar acciones sobre la gestión integral del recurso hídrico, respecto a los cuerpos receptores de vertimientos domésticos e

industriales, en pro de la conservación de la cantidad y la calidad del recurso hídrico, y su uso eficiente en las diferentes actividades productivas y extractivas por las autoridades competentes. Se dará en los planes de ordenamiento territorial mayor importancia a la planificación y actividades productivas del territorio acorde a la priorización de proyectos encaminados a conservar los recursos naturales, su gestión del riesgo por fenómenos naturales y cambio climático. Se fortalecerá el trabajo asociativo de las comunidades rurales con el fin de gestionar la cofinanciación de proyectos y actividades productivas, que minimicen los impactos negativos sobre los recursos naturales encadenado a la formulación de políticas públicas que fortalezcan la protección de los ecosistemas y cuencas hídricas.

En el ámbito de producción agropecuaria, uso del suelo y seguridad alimentaria, al estar capacitados los productores y certificados en algunos casos como, buenas prácticas agrícolas o pecuarias, tendrán la capacidad y conciencia de conservar el recurso hídrico, el suelo y sus ecosistemas asociados, ya que poseerán conocimientos de los ecosistemas como parte de sus respectivos sistemas de producción, además estarán en la capacidad de elegir los agroinsumos adecuados a su actividad productiva, aprobados por la normatividad nacional, que causen la menor cantidad de impactos ambientales y un adecuado manejo de estos residuos (puntos ecológicos en cada producción y puntos comunitarios), además de ser conscientes de las zonas donde podrán realizar sus actividades de producción, respetando sus limitaciones y potencialidades, de acuerdo a los planes de ordenamiento de los municipios. En las zonas donde las precipitaciones sean escasas para la producción agropecuaria se lleven iniciativas para realizar un uso eficiente del recurso hídrico, mediante sistemas de cosecha de agua de acuerdo a las características hidrológicas y climáticas de cada área o región de la cuenca. Este escenario deseado representaría menor susceptibilidad de pérdidas humanas, animales, de cultivos y por ende económicas, dando mayor énfasis a los proyectos de alerta temprana para el caso de los centros urbanos contiguos a zonas de inundación, movimientos en masa, e incendios. Los condicionamientos con relación al déficit hídrico podrán ser reducidos a partir de incluir en las instituciones educativas del sector rural y en los municipios de programas educativos donde se resalte el uso sostenible del recurso hídrico y los conflictos entorno a su mal uso. Por último, para mejorar la seguridad alimentaria las comunidades estarán en la capacidad de recibir cofinanciación para proyectos productivos como Alianzas productivas del MADR, Oportunidades rurales, fondo emprender del SENA, ReSA urbano, rural y CUNA del DPS, convocatorias internacionales y programas departamentales (CONPES Agropecuario).

El escenario deseado para la seguridad alimentaria dentro de 10 años es, contar con programas de prevención o mitigación que pueden disminuir el grado de presión de las heladas en cultivos y zonas de protección. Se espera que, con las medidas tomadas en cuanto al recurso hídrico, las coberturas naturales y el uso de la tierra, se mejoren las condiciones para la agricultura. Además, es importante que con el tiempo se mejoren las condiciones de calidad de vida (salud, educación, acceso a los servicios), de la población rural para evitar que ellos tengan que migrar a las ciudades.

Como se ha venido mencionando a través del documento, la cuenca funciona como un sistema en el cual todos y cada uno de los actores y factores hacen parte de subsistemas que la componen y que juegan un papel importante en su sostenibilidad.

Es necesario tener en cuenta las políticas definidas dentro del plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del río Juanambú, con las normativas para el manejo de los recursos naturales dispuestas a nivel nacional, los esquemas o planes de ordenamiento territorial de los municipios pertenecientes a la cuenca y los planes de gestión del riesgo municipal y departamental, planes de desarrollo locales, departamentales y demás instrumentos de planificación ambiental y territorial, para lograr los objetivos propuestos.

A continuación, se hace un análisis del escenario deseado por componentes y la propuesta de ocupación territorial definida por la comunidad y el equipo técnico consultor.

**Tabla 48 Escenario deseado y propuesta de ocupación territorial y actor acompañante**

| Propuesta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Instituciones acompañantes                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Conociendo los problemas ambientales que afectan la cuenca en cuanto a la disponibilidad, calidad y afectación del recurso hídrico, se propondrá lo siguiente:</p> <p>Sobre la base del cálculo de los índices de uso del agua (IUA), índice de retención y regulación hídrica (IRH), índice de vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico, se deberán formular e implementar proyectos de mejoramiento de zonas de importancia ambiental y áreas estratégicas, paramos, bosques de galería y ripario, aptos para la conservación del recurso hídrico, lo que llevará a un incremento en los caudales de las cuencas y microcuencas abastecedoras, además de mejorar la retención y regulación hídrica de la cuenca.</p> <p>Asimismo, es importante que en todo proyecto de intervención de ecosistemas o proyectos productivos se encuentre un componente de uso y manejo eficiente del recurso hídrico, donde es importante incluir a la población beneficiaria (participación-acción), de estos procesos mediante capacitaciones y sensibilización para disminuir la pérdida de cobertura vegetal, uso racional del agua en la agricultura y alternativas de conservación (cosecha de agua)</p> | <p>IDEAM.</p> <p>Gobernación de Nariño.</p> <p>Alcaldías municipales.</p> <p>Juntas de acción comunal.</p> <p>Juntas de usuarios de acueductos.</p> <p>Asociaciones, cooperativas de productores.</p> <p>ONG's ambientalistas.</p> <p>IGAC.</p> <p>Secretaría de salud departamental (Laboratorio de calidad de aguas).</p> <p>Secretarías de agricultura local y departamental.</p> <p>CORPONARIÑO.</p> <p>Instituciones de educación superior.</p> |
| <p>Se busca disminuir el deterioro y recuperar los suelos afectados por las malas prácticas agropecuarias y minería por conflictos de uso, de acuerdo a los planes de ordenamiento territorial, definiendo clara y técnicamente su potencial de uso, estableciendo, reglamentando y manteniendo las rondas de protección de ríos, nacedores de agua, caños, quebradas, coberturas de acuíferos y coberturas de ecosistemas estratégicos, lo mismo que un control y estudios técnicos para la construcción de reservorios y producciones piscícolas.</p> <p>Incluir en los proyectos de inversión y productivos del sector agropecuario análisis de suelos para evaluar su potencial de uso, de acuerdo a los resultados de los análisis.</p> <p>Realizar mayor control y seguimiento a las actividades de las empresas de explotación minera, con el fin de minimizar al máximo los impactos ambientales, y por ende a sus cuotas de compensación ambiental en lugares aptos, de acuerdo a las necesidades de ecosistema y las poblaciones rurales e indígenas.</p>                                                                                                                                    | <p>IGAC.</p> <p>Secretarías de agricultura local y departamental.</p> <p>Asociaciones, cooperativas de productores.</p> <p>Gobernación de Nariño.</p> <p>Alcaldías municipales.</p> <p>CORPONARIÑO.</p> <p>Instituciones de educación superior.</p>                                                                                                                                                                                                  |
| <p>Controlar la ampliación de la frontera agropecuaria en zonas no aptas para estas actividades, controlar la deforestación (Especialmente en los bosques de Galería y Ripario), explotación de bosques naturales, caza y pesca de especies silvestres, incluyendo en los proyectos a ejecutar en el área de la cuenca programas de silvicultura comunitaria y educación ambiental, sistemas silvopastoriles, bancos de proteína/energía, agroforestería o zoológicos.</p> <p>Llevar a cabo actividades o proyectos de restauración ecológica teniendo en cuenta el uso de especies nativas de flora para combatir la deforestación, aumentando la cobertura de las áreas de interés ambiental identificadas en la cuenca, como las zonas de recarga de hídrica, cuencas y microcuencas abastecedoras,</p> <p>Con el fin de aumentar la diversidad, corredores biológicos, riqueza natural biológica (fauna y flora) y genética.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>CORPONARIÑO</p> <p>ONG's ambientalistas.</p> <p>IGAC.</p> <p>Secretaría de medio ambiente departamental.</p> <p>Juntas de acción comunal.</p> <p>Juntas de usuarios de acueductos.</p> <p>ONG's ambientalistas.</p>                                                                                                                                                                                                                               |
| <p>La parte social se caracteriza por la integración de los grupos organizados alrededor de las prácticas productivas agropecuarias en el territorio de la cuenca.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>Gobernación de Nariño.</p> <p>Alcaldías municipales.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

| Propuesta                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Instituciones acompañantes                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Se debe garantizar una mejor calidad de vida para la población rural e indígena y así evitar migración hacia los cascos urbanos y grandes ciudades.</p> <p>Aumentar los espacios de participación y control que ofrecen las instituciones públicas y privadas, administraciones locales y nacionales a los habitantes del territorio de la cuenca, impulsando en la población un fortalecimiento y apoyo de sus organizaciones (Asociaciones, cooperativas, fundaciones, gremios, federaciones y corporaciones), por efecto de la capacitación y acompañamiento en sus procesos participativos, lo cual, dará una mayor presencia de entidades que trabajan en común acuerdo con el consejo de cuenca.</p> <p>Asimismo, la formulación de políticas públicas por parte de las alcaldías locales, deben estar en completa armonía con las propuestas de los planes departamentales, nacionales y las propuestas desde CORPONARIÑO, generando de esta manera continuidad en el largo plazo y mediano plazo de la gestión territorial de la cuenca.</p> <p>Incluir dentro de las políticas del sector agropecuario, acciones de conservación, protección y manejo sostenible de los recursos naturales, con el fin de conservar áreas estratégicas ambientales para la cuenca.</p> <p>Las autoridades ambientales deberán garantizar el acompañamiento en el territorio y responder al interés del colectivo y no de particulares.</p> | <p>Juntas de acción comunal.</p> <p>Asociaciones, cooperativas de productores.</p> <p>Prosperidad social (antes DPS).</p> |

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

## 2.3 VARIABLE GESTIÓN DEL RIESGO EN EL ESCENARIO APUESTA

A continuación, se mencionan las diferentes estrategias contempladas en el escenario apuesta/ zonificación ambiental para el componente de gestión del riesgo. Estas estrategias buscan priorizar zonas de estudios, actores clave y responsables, medidas de reducción estructural y no estructural, entre otras variables.

Teniendo en cuenta la guía metodológica y el anexo B de la misma se plantean las medidas en el siguiente orden:

### Estrategias para la gestión del riesgo

- Conocimiento del riesgo por Avenidas Torrenciales, incorporando y/o actualizando el componente de Gestión del Riesgo de los POT, PBOT, EOT y los planes municipales y departamentales de gestión del riesgo por medio de la caracterización de la amenaza y riesgo por este fenómeno
- Reducción del Riesgo por Avenidas Torrenciales por medio del diseño de un plan de acción para implementar medidas de mitigación estructurales y no estructurales para reducir las condiciones de riesgo existentes en la cuenca hidrográfica
- Conocimiento del riesgo por Movimientos en Masa incorporando y/o actualizando el componente de Gestión del Riesgo de los POT, PBOT, EOT y los planes municipales y departamentales de gestión del riesgo por medio de la caracterización de la amenaza y riesgo por este fenómeno.
- Reducción del Riesgo por Movimientos en Masa por medio del diseño de un plan de acción para implementar medidas de mitigación estructurales y no estructurales para reducir las condiciones de riesgo existentes en la cuenca hidrográfica



- Conocimiento del riesgo por Inundaciones incorporando y/o actualizando el componente de Gestión del Riesgo de los POT, PBOT, EOT y los planes municipales y departamentales de gestión del riesgo por medio de la caracterización de la amenaza, vulnerabilidad y riesgo por este fenómeno.
- Reducción del Riesgo por Inundaciones por medio del diseño de un plan de acción para implementar medidas de mitigación estructurales y no estructurales para reducir las condiciones de riesgo existentes en la cuenca hidrográfica
- Reducción del Riesgo por Incendios de la cobertura vegetal. por medio del diseño de un plan de acción para implementar medidas de mitigación estructurales y no estructurales para reducir las condiciones de riesgo existentes en la cuenca hidrográfica
- Generación de una plataforma regional de inventario de reportes históricos de movimientos en masa, avenidas torrenciales, inundaciones, incendios de la cobertura vegetal y otros eventos amenazantes en la cuenca.

### Alcance de medida estructural y no estructural

Las medidas no estructurales corresponden a Divulgación a las comunidades del territorio de la cuenca, su vulnerabilidad y la amenaza a las que se encuentran expuestas, Inclusión del riesgo en los planes de ordenamiento territorial. Mientras que las medidas estructurales corresponden a Estudios detallados de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, en las zonas priorizadas de riesgo alto, y la creación de obras de mitigación y Reducción del riesgo por movimientos en masa, avenidas torrenciales e incendios en la cobertura vegetal en la cuenca.

### Definición de medidas no estructurales para evitar la localización de nuevos elementos en áreas de mediana y baja exposición

La Inclusión del riesgo en los planes de ordenamiento territorial, no solo permitirán definir las zonas de amenaza alta y de riesgo alto, si no también puede generar restricciones y condicionantes de uso que puedan ser incluidos en los planes de ordenamiento territorial, que eviten la localización de comunidades o infraestructuras que puedan aumentar el nivel de exposición de la cuenca

### Priorización de medidas de manejo del riesgo

- Divulgación a las comunidades del territorio de la cuenca, su vulnerabilidad y la amenaza a las que se encuentran expuestas: *Divulgar el conocimiento referente a la gestión del riesgo en la comunidad*
- Reducción del riesgo por movimientos en masa, avenidas torrenciales e incendios en la cobertura vegetal en la cuenca: *Reducir los escenarios de riesgo en la cuenca, mediante la disminución de la vulnerabilidad de las infraestructuras*
- Inclusión del riesgo en los planes de ordenamiento territorial: *Implementar y actualizar los planes de ordenamiento territorial*
- Estudios detallados de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, en las zonas priorizadas de riesgo alto, y la creación de obras de mitigación: *Realizar delimitación detallada de AVR y obras de mitigación para las zonas de amenaza alta mitigable.*

## Medidas de carácter preventivo para los eventos de poca recurrencia con alta magnitud

La inclusión del componente de gestión del riesgo en los planes de ordenamiento territorial, es igualmente una medida de carácter preventivo para los eventos de amenazas, pues se pueden crear restricciones o medidas de manejo en el municipio

### Actores responsables y corresponsables de soporte

CORPONARIÑO, UNGRD, Departamento de Nariño, Cauca, Alcaldías Municipales, DNP, Ministerio de medio ambiente, concejo municipal de gestión del riesgo y desastres, Ministerio de Vivienda y desarrollo sostenible

### Áreas de manejo

- Divulgación a las comunidades del territorio de la cuenca, su vulnerabilidad y la amenaza a las que se encuentran expuestas: *Todos los municipios en jurisdicción de la cuenca*
- Reducción del riesgo por movimientos en masa, avenidas torrenciales e incendios en la cobertura vegetal en la cuenca: *Buesaco, El Tablón, Pasto, San Lorenzo, Taminango, El Peñol, Chachagui*
- Inclusión del riesgo en los planes de ordenamiento territorial: Todos los municipios con jurisdicción en la cuenca que no cuentan con sus respectivos planes de ordenamiento territorial actualizados con el componente de gestión del riesgo.
- Estudios detallados de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, en las zonas priorizadas de riesgo alto, y la creación de obras de mitigación: *Zonas priorizadas de alto riesgo*

## Establecimiento de las restricciones parciales o totales a actividades que contribuyan a la generación de amenazas, hasta que éstas garanticen seguridad y sostenibilidad.

La medida de la delimitación de detallada de las zonas de alto riesgo por movimientos en masa, servirá como herramienta para generar restricciones de ocupación en zonas de alto riesgo por movimientos en masa según las áreas delimitadas a una escala más detallada.

### 2.3.1 Resumen

#### Probabilidad de ocurrencia

- Capacitación sobre buenas prácticas ambientales a las comunidades ubicadas en zonas de amenaza alta.
- Delimitación de las zonas de ronda hídrica, la actualización de los planes de ordenamiento territorial, o implementar programas de capacitación en técnicas de uso y manejo en laderas afectadas por movimientos en masa lentos, a fin de reducir la configuración de escenarios de riesgo por este tipo de eventos amenazantes.

## Exposición a eventos amenazantes

- La Delimitación, restauración y restricción de zonas de alto riesgo, avenidas torrenciales, movimientos en masa e incendios forestales en la cuenca, permitirán no sólo delimitar las zonas de amenaza y riesgo altos, si no también establecer zonas de amenaza y riesgo medio, restricciones y condicionantes de uso en estas zonas, permitiendo así que no haya un aumento en los niveles de exposición en la cuenca

## Aspectos contribuyentes a la generación de amenazas

- La medida de la delimitación de detallada de las zonas de alto riesgo por movimientos en masa servirá como herramienta para generar restricciones de ocupación en zonas de alto riesgo por movimientos en masa según las áreas delimitadas a una escala más detallada.

## Índice de daño

- Elaboración de estudios básicos asociados a movimientos en masa, avenidas torrenciales, inundaciones y fenómenos priorizados por el Plan Municipal de Gestión del Riesgo.
- Creación de estrategias para la divulgación y conocimiento del riesgo a la población vulnerable que se encuentra expuesta a una amenaza alta enfocadas a todos los grupos focales de la Cuenca ubicados en los sectores priorizados por cada tipo de amenaza estas con el fin de capacitar a la comunidad frente al manejo y respuesta ante posibles desastres
- Desarrollo de jornadas de concientización y sensibilización en instituciones educativas, entidades gubernamentales y demás, con el fin de generar conocimientos sobre el riesgo por cada fenómeno natural.
- Diseñar e implementar jornadas de simulacros y alertas temprana en sectores priorizados como también instalar elementos de señalización fortaleciendo la eventual respuesta a cualquier fenómeno natural
- Diseño de las medidas estructurales necesarias para la rehabilitación y recuperación de zonas en riesgo.
- Desarrollo de una plataforma regional de inventario de reportes históricos de movimientos en masa, avenidas torrenciales, inundaciones e incendios de la cobertura vegetal y otros eventos amenazantes presentes en la Cuenca
- Conocimiento del riesgo por Inundaciones incorporando y/o actualizando el componente de Gestión del Riesgo de los POT, PBOT, EOT y los planes municipales y departamentales de gestión del riesgo por medio de la caracterización de la amenaza, vulnerabilidad y riesgo por este fenómeno.

### 3 ESCENARIOS DE APUESTA/ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

En este apartado se describe el procedimiento para determinar el escenario de apuesta, de acuerdo con la metodología propuesta por la Guía Técnica para la formulación de los Planes de Ordenamiento y Manejo de Cuenca Hidrográficas, del MADS 2013; el cual dará espacialmente un escenario futuro acerca de los usos y manejo de los suelos, el agua y la flora y fauna, en términos ideales, integrándolos con las dinámicas relevantes para la Cuenca, incluyendo la Gestión del Riesgo. Esto determina las bases para la toma de decisiones, ya sean políticas, administrativas o de conservación del territorio y de cada uno de los componentes pertenecientes a la cuenca. Así mismo permite generar programas y proyectos que garanticen el desarrollo sostenible integral de la Cuenca.

#### 3.1 ZONIFICACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS. PASO UNO (1)

Para lo anterior, la metodología cuenta con cinco (5) pasos secuenciales y dependientes, mediante decisiones y funciones espaciales de análisis, de superposición y reclasificación de áreas destinadas a un uso y manejo del suelo determinado. Para iniciar, se tuvieron en cuenta la delimitación de las áreas y ecosistemas estratégicos definidos en el diagnóstico, que hacen parte de la estructura ecológica principal, y que se encuentran dentro de la categoría de ordenación de conservación y protección ambiental:

- Áreas protegidas:
  - o Áreas del SINAP
- Áreas de protección:
  - o Áreas Complementarias para la conservación
  - o Áreas de importancia ambiental:
    - Ecosistemas estratégicos
    - Otras áreas ambientales
    - Áreas en proceso declaratorio
  - o Áreas de reglamentación especial

##### 3.1.1 Áreas protegidas

Dentro de la categoría de ordenación de conservación y protección ambiental, se encuentran las zonas de uso y manejo definidas como áreas protegidas del SINAP, las cuales se definen geográficamente, para ser reguladas y administradas con el fin de alcanzar objetivos específicos de conservación, bajo el Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Los objetivos específicos de conservación de las áreas protegidas, señalan el rumbo a seguir para el establecimiento, desarrollo y funcionamiento del SINAP y guían las demás estrategias de conservación del país, que no son excluyentes y en que en su conjunto permiten la realización de los fines generales de conservación del país.

Para alcanzar un mismo objetivo específico de conservación, existen distintas categorías de manejo, que evalúa la categoría y el nivel de gestión y la forma de gobierno más adecuada para alcanzarlo,

en donde se encuentran, El Parque Natural Regional Complejo Volcánico Doña Juana Cascabel (Res. 0485/2007), El Santuario de Fauna y Flora Galeras (Res. 052/1985) y las Reservas Forestales Protectoras Nacional Laguna La Cocha Cerro Patascoy (Acuerdo 005/1971) y la Hoya Hidrográfica de los ríos Bobo y Buesquillo (Res. 09/1943), así como también la Reserva de la Sociedad Civil El Rincón (Res 0163/2006) y Pullito Pamba (Resolución 0205/2003).

Estas áreas descritas, cumplen uno o varios objetivos de conservación: *“ como lo es preservar y restaurar las condiciones naturales de espacios que represente los ecosistemas del país; preservar las poblaciones y hábitats necesarios para la sobrevivencia de las especies o conjuntos de estas, que presentan condiciones particulares de especial interés para la conservación de la biodiversidad; conservar la capacidad productiva de ecosistemas naturales o de aquellos que están en proceso de restablecimiento de su estado natural, así como la viabilidad de las poblaciones de especies silvestres, de manera que se garantice su oferta y aprovechamiento sostenible de los recursos biológicos; mantenerlas coberturas naturales y aquellas en proceso de restablecimiento de su estado natural, así como las condiciones ambientales que son necesarias para regular la oferta de bienes y servicios ambientales; conservar áreas que contengan manifestaciones de especies silvestres, agua, gea, o combinaciones de estas, que se constituyen en espacios únicos, raros o de atractivo escénico especial, dada su significación científica, emblemática o que conlleven significativos tradicionales especiales para la cultura del país; proveer espacio naturales o aquellos en proceso de restablecimiento de su estado natural, aptos para el deleite, la recreación, la educación, el mejoramiento de la calidad ambiental y la valoración social de la naturales; y conservar espacios natrales asociados a elementos de cultura material o inmaterial de grupos étnicos.”* (MAVDT, 2010).

### 3.1.2 Áreas de protección

En esta zona de uso y manejo, se encuentran áreas que son complementarias para la conservación, las cuales están relacionadas con áreas de conservación de distinción internacional: Sitios RAMSAR, Reservas de biosfera, AICAS, Patrimonio de la humanidad, entre otras; zonas de reserva forestal de la Ley 2da de 1959, otras áreas regionales que no hacen parte del SINAP, metropolitanas, departamentales, distritales y municipales; y los suelos de protección debidamente adoptados. En la Cuenca se encuentra en jurisdicción un porcentaje de la RFPN de Ley 2da 1959 “Central”, además de dos áreas repetitivas internacionalmente (AICA), como lo es la Laguna de la Cocha y el Galeras.

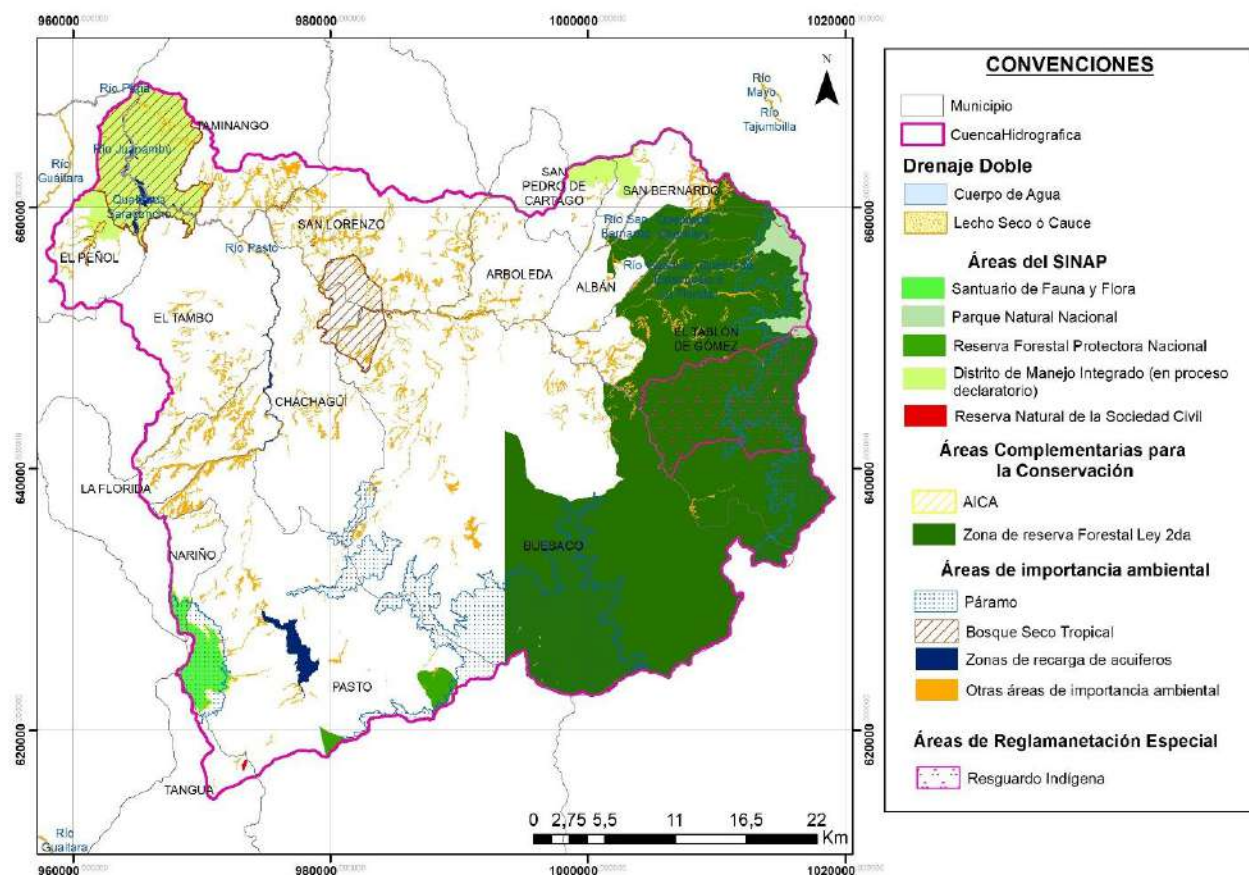
Otra subzona de uso y manejo, son las Áreas de importancia ambiental, en la que se encuentran ecosistemas estratégicos, en donde se encuentran los páramos Doña Juana Chimayoy y la Cocha Patascoy, zonas de recarga de acuíferos vulnerables asociados a la formación Qal, y bosques secos Tropical y de Patía; por otro lado se encuentran subzonas de importancia ambiental identificadas de interés para la protección de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos de la Cuenca, en donde se encuentran las coberturas de CorineLandCover que ayudan en los procesos de regulación hídrica, como lo son los bosques de galería y/o ripario, lagunas y lagos, pantanos y ríos.

Por petición de la Corporación Autónoma Regional de Nariño, se incluyeron las áreas que se encuentran en proceso de declaratorio, como lo son el Distrito de Manejo Integrado Enclave Subxerofilico y Cerro Chimayoy, que debido a sus características ambientales (ecosistemas que representen rasgos naturales inalterados o ecosistemas alterados de especial singularidad pero susceptibles de recuperación y que beneficien directa o indirectamente a la comunidad local y regional) o socioeconómicas, permiten delimitar dentro de los criterios del desarrollo sostenible, su ordenamiento, planificación y la regulación de los usos y manejo de los recursos naturales renovables y las actividades económicas, garantizando su conservación y la utilización integral. De acuerdo a lo anterior, y dado que no posee un acto administrativo que avale su declaración y por ende su zonificación, ordenamiento y administración, estas áreas en proceso declaratorio se clasifican como áreas de importancia ambiental (otras áreas).

Por último, se identifican dentro de la subzona de uso y manejo las Áreas de reglamentación especial. Aquellas zonas identificadas en el diagnóstico hace referencia a los resguardos indígenas que fueron identificados por la comunidad indígena a través de cartografía social, en donde se reconocieron Inga de Aponte, Obonuco y Genoy; sin embargo, de acuerdo a las instituciones nacionales de cartografía oficial, como lo es la Agencia Nacional de Tierras y el SIGOT (Sistema de información geográfica para la planeación y el ordenamiento territorial), solo se encuentra identificado y reconocido el Resguardo Indígena Inga de Aponte, por medio de la resolución 0013 del 2003.

Teniendo en cuenta los insumos anteriores, se determinó espacialmente su ubicación dentro de la Cuenca (ver Figura 40) y su área de ocupación dentro de ella (Tabla 49). En algunos casos se encuentran sobrepuestas áreas de diferentes subzonas de uso y manejo, por lo que se da prioridad de ordenación a las áreas reconocidas por el RUNAP-SINAP, posteriormente a las áreas de reglamentación especial, y finalmente las áreas complementarias para la conservación y áreas de importancia ambiental.

**Figura 40 . Ecosistemas Estratégicos**



Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

**Tabla 49 Ocupación territorial de ecosistemas estratégicos**

| Nombre                                                   | Categoría                                                       | Área total (Ha) | Área (Ha) de injerencia en la Cuenca |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------|
| Complejo Volcánico Doña Juana Cascabel                   | Parque Natural Nacional                                         | 60.186,44       | 1.401,57                             |
| Galeras                                                  | Santuario de Fauna y Flora                                      | 8.329,05        | 1.844,58                             |
| Reserva Hoya Hidrográfica De Los Ríos Bobo Y Buesaquillo | Reservas Forestales Protectoras Nacionales                      | 4.685,82        | 848,68                               |
| Enclave Subxeroftico del Patía                           | Distrito Regional de Manejo Integrado (en proceso declaratorio) | 21.291,04       | 7.789,87                             |
| Cerro Chimayoy                                           | Distrito de Manejo Integrado (en proceso declaratorio)          | 3.126,71        | 1.126,18                             |
| El Rincón                                                | Reservas de la Sociedad Civil                                   | 20,89           | 20,89                                |
| Galeras                                                  | Santuario de Fauna y Flora                                      | 8.225,37        | 1.576,36                             |
| Doña Juana – Chimayoy                                    | Páramos                                                         | 60.186          | 8.679,96                             |

| Nombre                              | Categoría         | Área total (Ha) | Área (Ha) de injerencia en la Cuenca |
|-------------------------------------|-------------------|-----------------|--------------------------------------|
| La cocha – Patascoy                 | Páramos           | 152.830         | 16.632,37                            |
| Acuífero vulnerable - Qal           | Zona de recarga   | 1.280,55        | 1.280,55                             |
| Bosque seco tropical                | Bosques secos     | 710.475,76      | 299,34                               |
| Bosque seco del Patía               | Bosques secos     | 74.729,67       | 9.993,45                             |
| Bosque de galería y/o ripario       | Bosque            | 8.266,54        | 8.266,54                             |
| Lagunas, lagos y Ciénegas naturales | Cuerpos de agua   | 27,46           | 27,46                                |
| Pantanos                            | Pantanos          | 3,9             | 3,9                                  |
| Ríos                                | Cuerpos de agua   | 941,31          | 941,31                               |
| Inga de Aponte                      | Territorio étnico | 21.833,36       | 8.934,78                             |

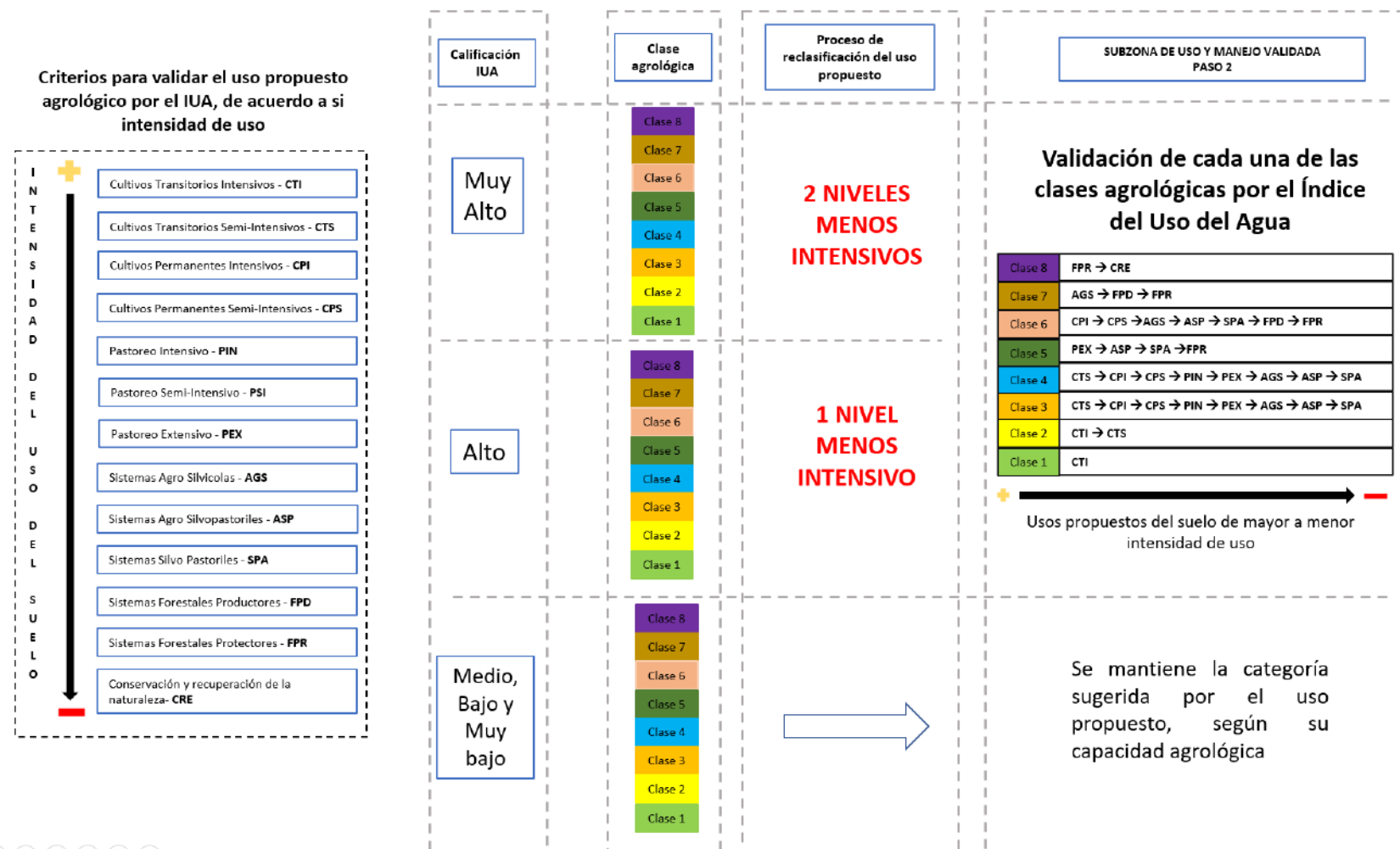
Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

## 3.2 VALIDACIÓN DEL USO Y MANEJO DEL SUELO POR USO DEL AGUA.

### PASO DOS (2)

En segundo lugar, se definen las categorías de zonificación intermedias, según el uso del suelo determinado por la capacidad agrologica de las tierras y el índice de uso del agua superficial a nivel de las subcuencas. Para ello se tuvo en cuenta los rangos del IUA, para el caso de Muy alto, que ocupa el 7,01% (14.649,29 ha) de la cuenca, se determinará dos usos intensivos menores al propuesto, dentro de la clase agrológica, que requiera menos disponibilidad de agua y para el caso de un IUA alto, que se encuentra en el 42,22% (88.188,12 ha.) de la Cuenca, se reclasifica en un nivel menos intensivo dentro de la clase agrológica. La metodología usada se puede evidenciar en la Figura 41 obteniendo como resultado espacial y ocupacional los siguientes resultados: (ver Figura 42 y Tabla 50)

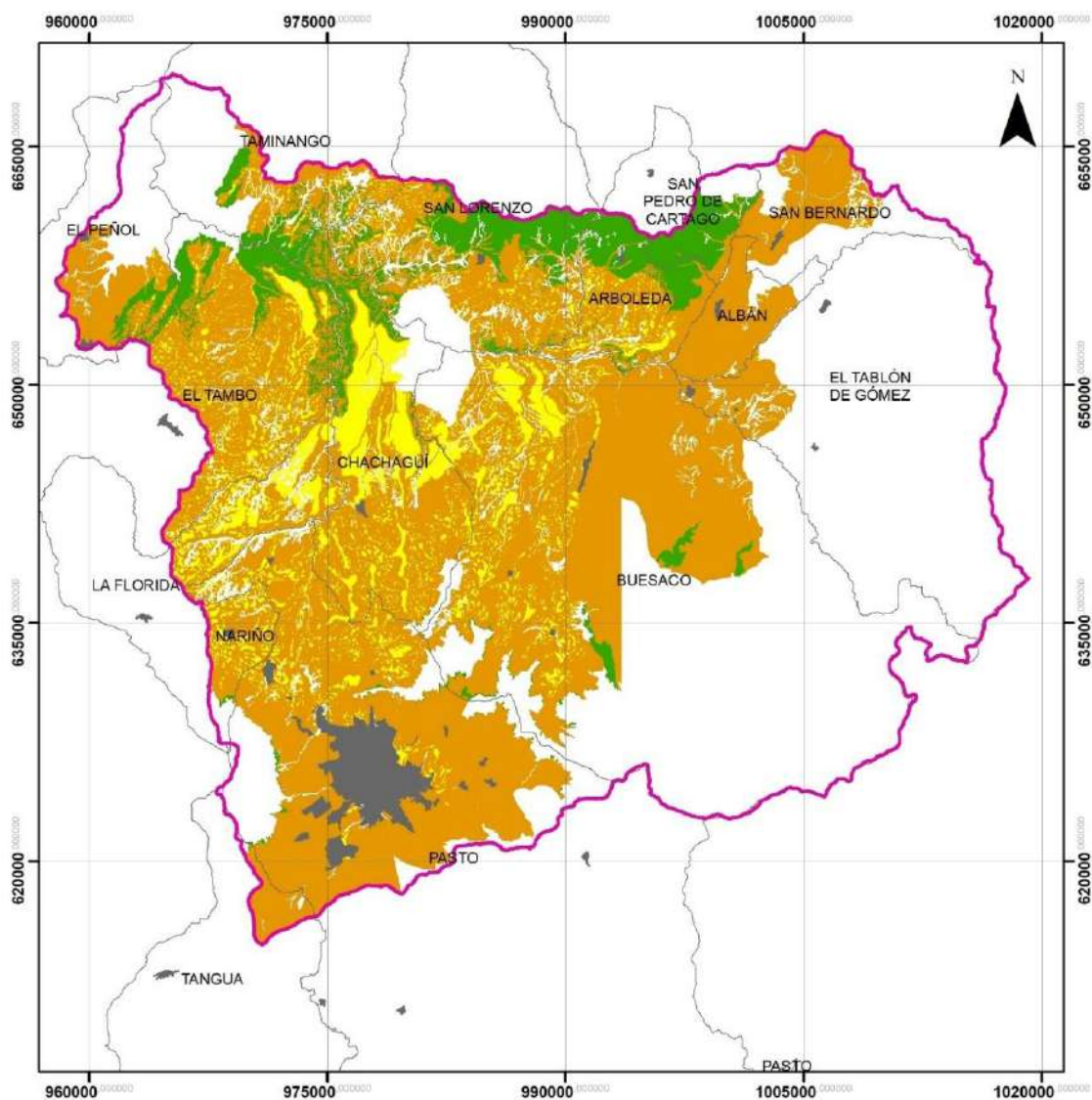
Figura 41 Metodología del paso dos (validación de uso y manejo del suelo por IUA)



Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.



Figura 42 uso validado por uso del recurso hídrico



#### COVENCIONES

CuencaHidrografica

Municipio

#### Paso dos

**CAT\_ORD\_V, ZO\_US\_MA\_V, SZO\_US\_M\_V**

Conservación y protección ambiental - Áreas de protección - Áreas de importancia ambiental

Uso múltiple - Áreas para la Producción Agrícola, Ganadera y de Uso Sostenible de Recursos Naturales - Áreas agrícolas

Uso múltiple - Áreas para la Producción Agrícola, Ganadera y de Uso Sostenible de Recursos Naturales - Áreas agrosilvopastoriles

Uso múltiple - Áreas urbanas - Áreas urbanas municipales y distritales

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

**Tabla 50 Ocupación territorial de uso validado por uso del recurso hídrico**

| Uso propuesto de la tierra, definido por la capacidad agrológica |     | Indicador de uso del agua | Nueva categoría de uso validad por recurso hídrico | Hectáreas de cambio |
|------------------------------------------------------------------|-----|---------------------------|----------------------------------------------------|---------------------|
| Clase 2                                                          | CTI | Alto                      | CTS                                                | 5.941,88            |
| Clase 3                                                          | CTI |                           | CTS                                                | 78,01               |
|                                                                  | CTS |                           | CPI                                                | 3.165,60            |
| Clase 4                                                          | CPI |                           | CPS                                                | 2.451,81            |
| Clase 6                                                          | CPS |                           | AGS                                                | 14.756,82           |
|                                                                  | ASP |                           | SPA                                                | 1.0476,07           |
|                                                                  | FPD |                           | FPR                                                | 8.143,09            |
|                                                                  | FPR |                           | FPR                                                | 3.410,28            |
| Clase 7                                                          | FPD |                           | FPR                                                | 11.387,66           |
| Clase 8                                                          | FPR |                           | CRE                                                | 2.239,13            |
|                                                                  | CRE |                           | CRE                                                | 6.960,85            |
| Clase 2                                                          | CTI | Muy alto                  | CTS                                                | 730,01              |
| Clase 3                                                          | CTI |                           | CPI                                                | 64,19               |
|                                                                  | CTS |                           | CPS                                                | 0,37                |
| Clase 4                                                          | CPI |                           | PIN                                                | 51,83               |
| Clase 6                                                          | CPS |                           | AGS                                                | 1.178,51            |
|                                                                  | ASP |                           | FPD                                                | 1.842,55            |
|                                                                  | FPR |                           | FPR                                                | 407,33              |
| Clase 7                                                          | FPD |                           | FPR                                                | 2.884,40            |
| Clase 8                                                          | FPR |                           | CRE                                                | 499,53              |
|                                                                  | CRE | CRE                       | 1.137,40                                           |                     |
| Total                                                            |     |                           |                                                    | 77.807,32           |

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

### 3.3 VALIDACIÓN DEL USO Y MANEJO DEL SUELO POR EL ESTADO ACTUAL DE LAS COBERTURAS NATURALES. PASO TRES (3)

Para poder clasificar nuevamente el territorio de acuerdo con el uso y manejo de los recursos naturales en este paso, se utiliza como insumo la capa anterior, la cual es validada con el Índice del Estado Actual de Cobertura Natural – IEACN, obtenido a través del análisis del componente biótico. Este índice tiene en cuenta cuatro (4) indicadores más como, Tasa de Cambio de Cobertura Natural, Índice de Vegetación Remanente, Índice de Fragmentación e Índice de Ambiente Crítico, definidos en el diagnóstico.

**Tabla 51 Índice del Estado Actual de la Cobertura Natural en la Cuenca del río Juanambú**

| IEACN                      | Rango | Área | Porcentaje |
|----------------------------|-------|------|------------|
| Completamente transformado | 0     | -    | -          |
| Altamente transformado     | 1-20  | -    | -          |
| Transformada               | 21-39 | -    | -          |
| Medianamente transformada  | 40-59 | 3,67 | 0,002      |

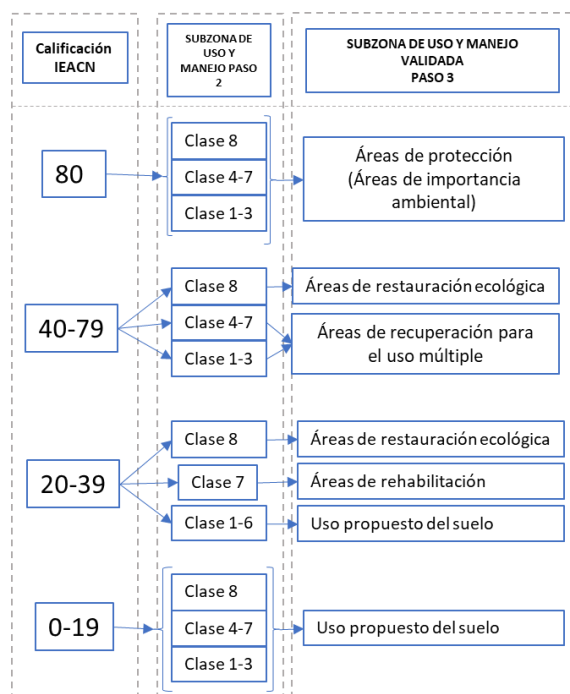
| IEACN      | Rango | Área       | Porcentaje |
|------------|-------|------------|------------|
| Conservada | >60   | 116.624,06 | 55,84      |

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053

El Índice del estado Actual de la Cobertura Natural, permite cuantificar el estado actual por tipo de coberturas naturales de la tierra, dicha calificación integra dos indicadores (IVR y TCCN) y dos índices (IAC e IF), cada uno de estos, tiene un peso del 25%, lo que arroja un valor máximo de la suma de indicadores igual a 80. Para el caso de la Cuenca del río Juanambú, el 55,77% presenta un indicador mayor a 60 puntos, lo que infiere que estas áreas se encuentran en un estado de conservación y que requieren continuar con un proceso de protección, de otro lado se encuentra que el 0,59% de la Cuenca, presentan coberturas medianamente transformadas, por lo que estas áreas requieren de procesos de restauración.

De acuerdo a la Guía POMCA 2014 del Ministerio de Medio Ambiente, determina que cuando un polígono de cobertura natural está calificado con 80 puntos, éste será definido en la zona de uso de protección; que cuando el IEACN está entre 40-79, ésta será restaurada y posteriormente entrará a la categoría de protección; que si el IEACN está entre 20-39, y es un relicto de cobertura boscosa, este será clasificado en zona de uso y manejo de protección, solo si se encuentran en regiones altamente transformada del país, y si se encuentran en áreas de conservación de la naturaleza será validad por restauración. La validación del paso 2 por el IEACN, se realizó de la siguiente manera:

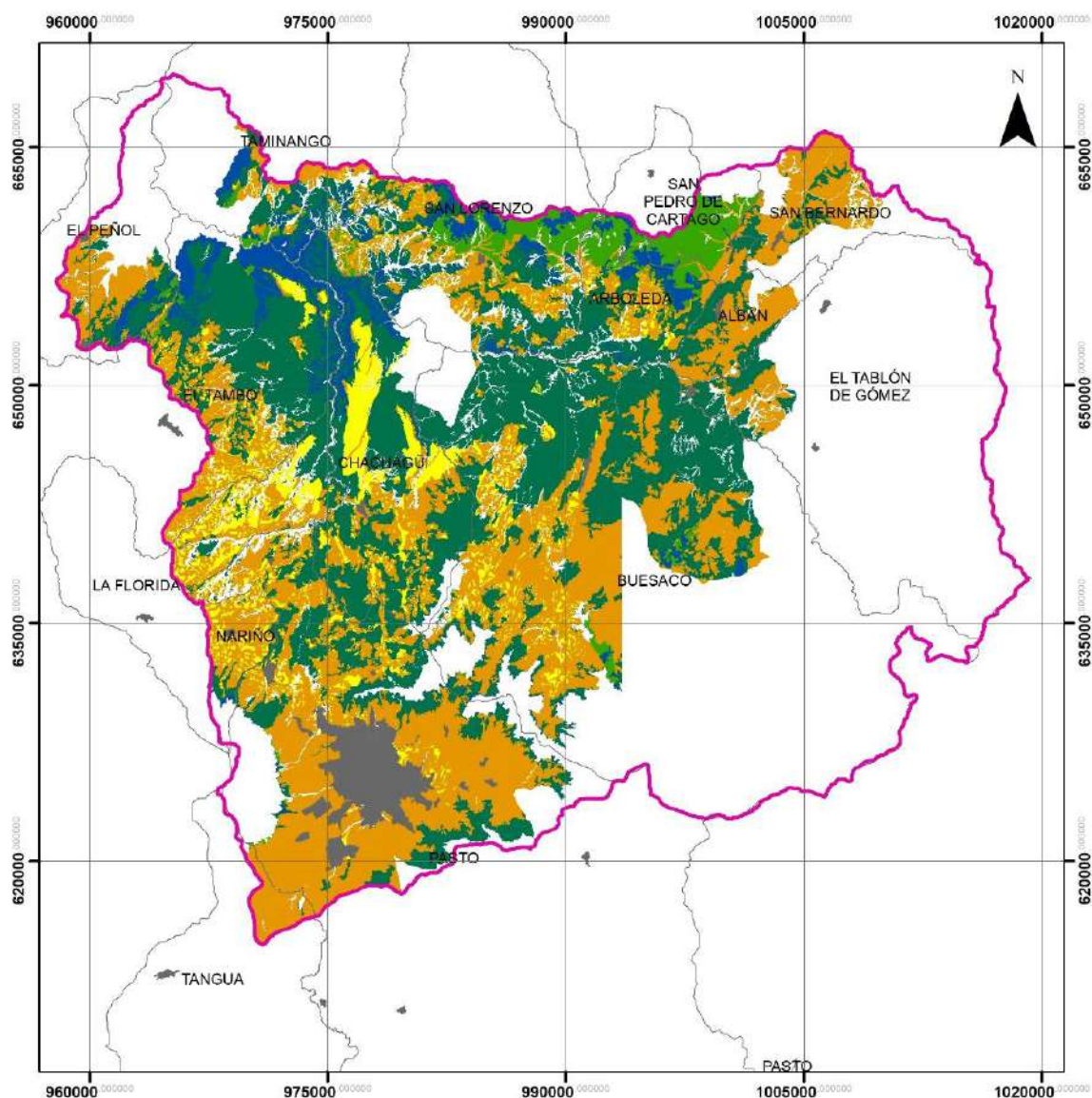
**Figura 43 Metodología del paso 3. Validación del uso y manejo por el IEACN**



Fuente: Consorcio POMCA 2015 053



Figura 44 Uso validado por el estado actual de las coberturas naturales



#### COVENCIONES

CuencaHidrografica

Municipio

**CAT\_ORD\_V, ZO\_US\_MA\_V, SZO\_US\_M\_V**

Conservación y protección ambiental - Áreas de protección - Áreas de importancia ambiental

Conservación y protección ambiental - Áreas de restauración - Áreas de restauración ecológica

Uso múltiple - Áreas de restauración - Áreas de recuperación para el uso múltiple

Uso múltiple - Áreas para la Producción Agrícola, Ganadera y de Uso Sostenible de Recursos Naturales - Áreas agrícolas

Uso múltiple - Áreas para la Producción Agrícola, Ganadera y de Uso Sostenible de Recursos Naturales - Áreas agrosilvopastoriles

Uso múltiple - Áreas urbanas - Áreas urbanas municipales y distritales

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

**Tabla 52 Ocupación territorial del uso validado por el estado actual de las coberturas naturales**

| Categoría de uso<br>propuesto de la tierra,<br>Validada por recurso<br>hídrico | Índice del estado<br>actual de las<br>coberturas<br>naturales | Nueva Categoría de uso<br>validada por recurso hídrico y<br>estado actual de las<br>coberturas naturales | Número de hectáreas de cambio |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Clase 2                                                                        | Entre 40-79                                                   | Áreas de recuperación para<br>el uso múltiple                                                            | 5.910,45                      |
| Clase 3                                                                        |                                                               |                                                                                                          | 4.140,52                      |
| Clase 4                                                                        |                                                               |                                                                                                          | 4.070,28                      |
| Clase 6                                                                        |                                                               |                                                                                                          | 40.579,25                     |
| Clase 7                                                                        |                                                               |                                                                                                          | 23.834,78                     |
| Clase 8                                                                        |                                                               | Áreas de restauración<br>ecológica                                                                       | 37.537,92                     |
|                                                                                |                                                               |                                                                                                          |                               |
| Total                                                                          |                                                               |                                                                                                          | 116.073,20                    |

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

### 3.4 VALIDACIÓN DEL USO Y MANEJO DEL SUELO POR GRADO ALTO DE AMENAZAS NATURALES. PASO CUATRO (4)

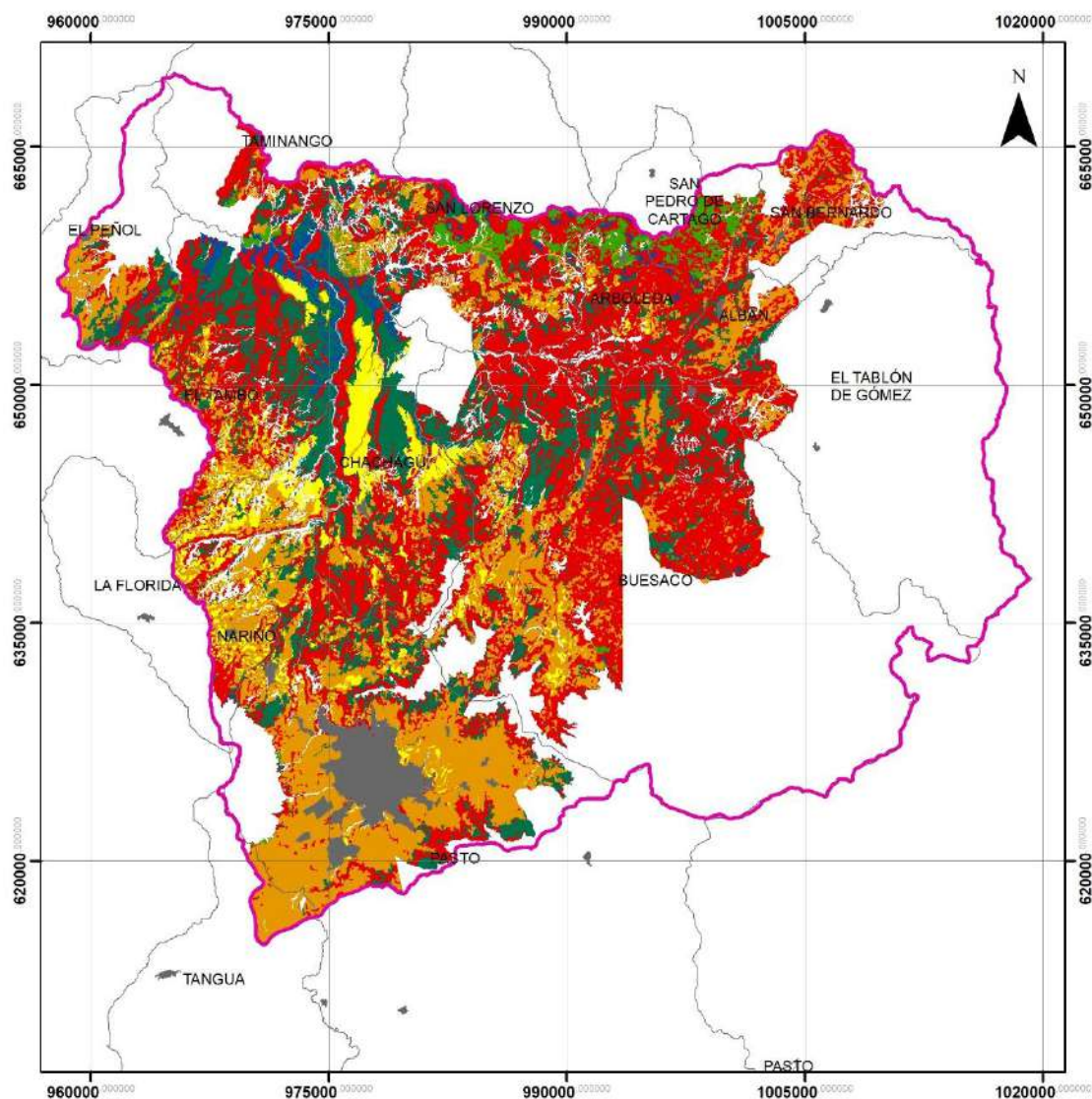
La clasificación en este paso consta del insumo anterior (paso 3) y del grado de amenaza natural alta, que validó y/o definió una nueva categoría de uso de la tierra. Las amenazas naturales presentes en la cuenca son inundaciones, movimiento en masa, y avenidas torrenciales, que, en niveles altos, ocupan el 46,62% de la Cuenca (97.378,63 ha). Por otro lado, se tienen en cuenta estas mismas amenazas en nivel medio, que ocupa el 76,27% (159.284,24ha) de la cuenca. Para el caso en que dos (2) o más amenazas en diferente nivel estén presentes en el mismo espacio, se priorizaron las amenazas en nivel alto. Las zonas que presenten amenaza alta, se reclasificaron como zona de protección, subzona de uso y manejo amenazas naturales y para el caso de nivel medio se validó el uso anterior con la observación de uso condicionado.

Las amenazas por incendios forestales no se tuvieron en cuenta, ya que estas amenazas se consideran en Colombia, consecuencia de actividades antrópicas, y pueden ser accidentales, negligentes o intencionales, que pueden generar pérdidas de los recursos boscosos; y podrían generar como consecuencia el incremento de la deforestación, disminución al ataque de plagas y enfermedades, efectos sobre el aire como el sobrecalentamiento del mismo, contribuyendo a la contaminación.

De acuerdo a lo anterior se obtuvo la siguiente ubicación y especialización del paso cuatro (4). (Ver Figura 45y Tabla 53).



Figura 45 Uso validado por amenazas naturales



#### COVENCIONES

CuencaHidrografica

Municipio

CAT\_ORD\_V, ZO\_US\_MA\_V, SZO\_US\_M\_V

Conservación y protección ambiental - Áreas de protección - Áreas de importancia ambiental

Conservación y protección ambiental - Áreas de protección - Áreas de amenazas naturales

Conservación y protección ambiental - Áreas de restauración - Áreas de restauración ecológica

Uso múltiple - Áreas de restauración - Áreas de recuperación para el uso múltiple

Uso múltiple - Áreas para la Producción Agrícola, Ganadera y de Uso Sostenible de Recursos Naturales - Áreas agrícolas

Uso múltiple - Áreas para la Producción Agrícola, Ganadera y de Uso Sostenible de Recursos Naturales - Áreas agrosilvopastoriles

Uso múltiple - Áreas urbanas - Áreas urbanas municipales y distritales

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

**Tabla 53 . Ocupación territorial del uso validado por el grado alto y medio de amenazas naturales**

| Subzona de uso propuesto de la tierra validada por recurso hídrico y el estado actual de las coberturas naturales de la tierra | Calificación del grado de amenaza natural (Avenidas torrenciales, inundaciones y movimientos en masa) | Nueva categoría de uso validada por recurso hídrico, estado actual de las coberturas naturales de la tierra y grado de amenaza natural | Número de hectáreas de cambio |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Clase 2                                                                                                                        | Avenidas torrenciales<br>Movimientos en masa<br>Inundaciones                                          | Áreas de amenazas naturales                                                                                                            | 2.224,78                      |
| Clase 3                                                                                                                        |                                                                                                       |                                                                                                                                        | 1.236,22                      |
| Clase 4                                                                                                                        |                                                                                                       |                                                                                                                                        | 1.509,67                      |
| Clase 6                                                                                                                        |                                                                                                       |                                                                                                                                        | 22.255,68                     |
| Clase 7                                                                                                                        |                                                                                                       |                                                                                                                                        | 17.463,31                     |
| Clase 8                                                                                                                        |                                                                                                       |                                                                                                                                        | 6.668,63                      |
| Subtotal                                                                                                                       |                                                                                                       |                                                                                                                                        | 51.358,29                     |
| Uso condicionado por Amenazas naturales medias                                                                                 |                                                                                                       |                                                                                                                                        | 126.111,67                    |
| Uso condicionado por amenazas de incendios forestales (Altas y medios)                                                         |                                                                                                       |                                                                                                                                        | 92.586,86                     |

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

### **3.5 VALIDACIÓN DE USO Y MANEJO DEL SUELO DE ACUERDO CON LOS CONFLICTOS EN LOS RECURSOS NATURALES RENOVABLES. PASO CINCO (5).**

Para el último paso, se requiere como insumos, la capa anterior (paso 4), la primera capa (paso 1) y los conflictos por uso del suelo y de pérdida de la cobertura natural.

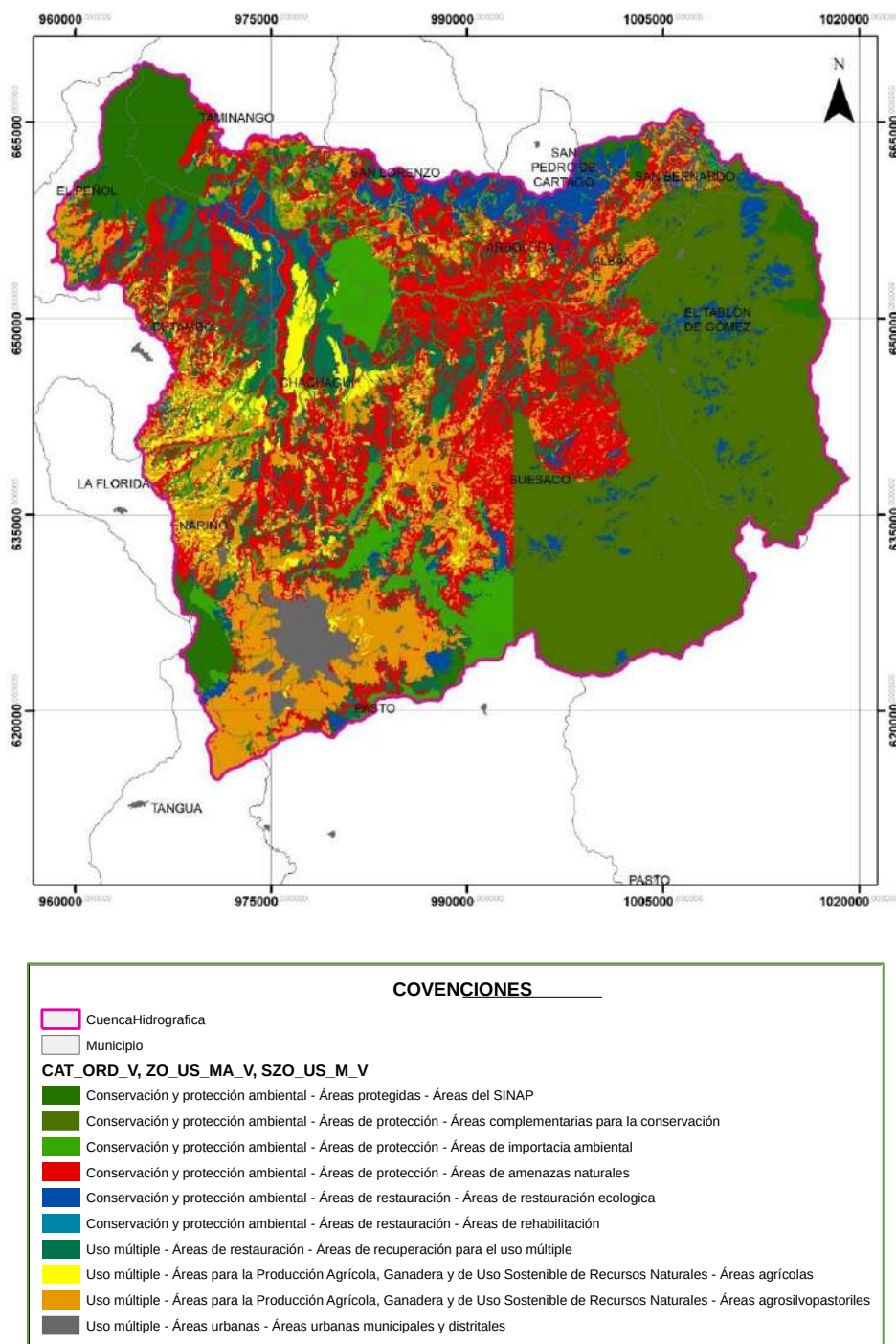
La validación del uso y manejo de suelo, a partir de los conflictos que existe sobre los recursos naturales, se realiza con el fin de identificar aquellas áreas que son enfrentadas a desacuerdos y contiendas sobre el acceso, control y utilización de los recursos naturales, así también cuando los intereses y necesidades son incompatibles, o cuando las prioridades de los usuarios no figuran dentro de las políticas, programas y proyectos planteados. Reconocer los tipos de conflictos constituye un requisito previo para el manejo sostenible equitativo y participativo

El conflicto de uso del suelo, se realizó en la fase de diagnóstico, a través de una matriz bidimensional que permitió determinar las discrepancias y concordancias que existen sobre el uso del suelo, a través de la confrontación cartográfica del uso actual y la vocación del suelo, permitiendo identificar conflictos de sobreutilización (severa, moderada y ligera), subutilización (severa, moderada y ligera), y áreas que no presentan conflicto de uso. Para la Cuenca del río Juanambú, en gran parte de su territorio se presenta conflicto de subutilización severa (41,96%), y el 5,54% en conflicto de sobreutilización severa, además el 28,80% del territorio se encuentra en condiciones adecuadas. Esto infiere que el territorio, requiere tomar medidas y estrategias con la comunidad, para el correcto uso del suelo, encontrando las características y el valor y potencial económico, social, ambiental y cultural que posee la Cuenca. Las áreas con presencia de conflicto de sobreutilización severa, se validará a zona de uso y manejo de restauración, y los demás conflictos, determinaran el uso validado del paso anterior, con uso condicionado.

Por otro lado, el conflicto por pérdida de cobertura natural, pone evidencia la pérdida de las coberturas, expresada mediante los siguientes indicadores, IVR, IF, TCCN y IAC, los cuales tienen en cuenta el cambio sobre las coberturas naturales, como consecuencia de las dinámicas poblacionales

y las actividades económicas, así como la oferta de biodiversidad que ofrece. Para la Cuenca, no se identificó un conflicto alto, sin embargo, sí se encuentran áreas en conflicto medio y bajo, las cuales, en este paso de zonificación, definirá un uso condicionado, sobre el uso validado del paso anterior.

**Figura 46** Uso validado por conflictos presentes en los recursos naturales renovables



Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

**Tabla 54 Ocupación territorial del uso validado por conflictos presentes en los recursos naturales renovables**

| 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    | Categoría de uso y manejo final de la zonificación ambiental | Número de hectáreas de cambio |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Áreas del SINAP                                                                                                                                 | Sobreutilización severa del suelo | Áreas de restauración ecológica                              | 952,69                        |
| Áreas complementarias para la conservación                                                                                                      |                                   |                                                              | 3.184,81                      |
| Áreas de importancia ambiental                                                                                                                  |                                   |                                                              | 2.992,26                      |
| Áreas de amenaza alta                                                                                                                           |                                   | Áreas de rehabilitación                                      | 3.448,08                      |
| Áreas de restauración ecológica                                                                                                                 |                                   | Áreas de restauración ecológica                              | 67,76                         |
| Áreas de recuperación para el uso múltiple                                                                                                      |                                   | Áreas de recuperación para el uso múltiple                   | 177,57                        |
| Áreas agrosilvopastoriles                                                                                                                       |                                   | Áreas de recuperación para el uso múltiple                   | 757,72                        |
| Total, de área validada por conflicto por uso de la tierra                                                                                      |                                   |                                                              | 11.580,89                     |

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

**Tabla 55 Áreas condicionadas por conflictos sobre los recursos naturales medios y bajos**

| Conflictos por uso del suelo | Conflicto por pérdida de cobertura natural | Área (hectáreas) | Porcentaje de área |
|------------------------------|--------------------------------------------|------------------|--------------------|
| Sobreutilización ligera      |                                            | 22.116,97        | 10,59%             |
| Sobreutilización moderada    |                                            | 5.372,56         | 2,57%              |
| Subutilización severa        |                                            | 11.579,09        | 5,54%              |
|                              | Medio                                      | 71,33            | 0,034%             |

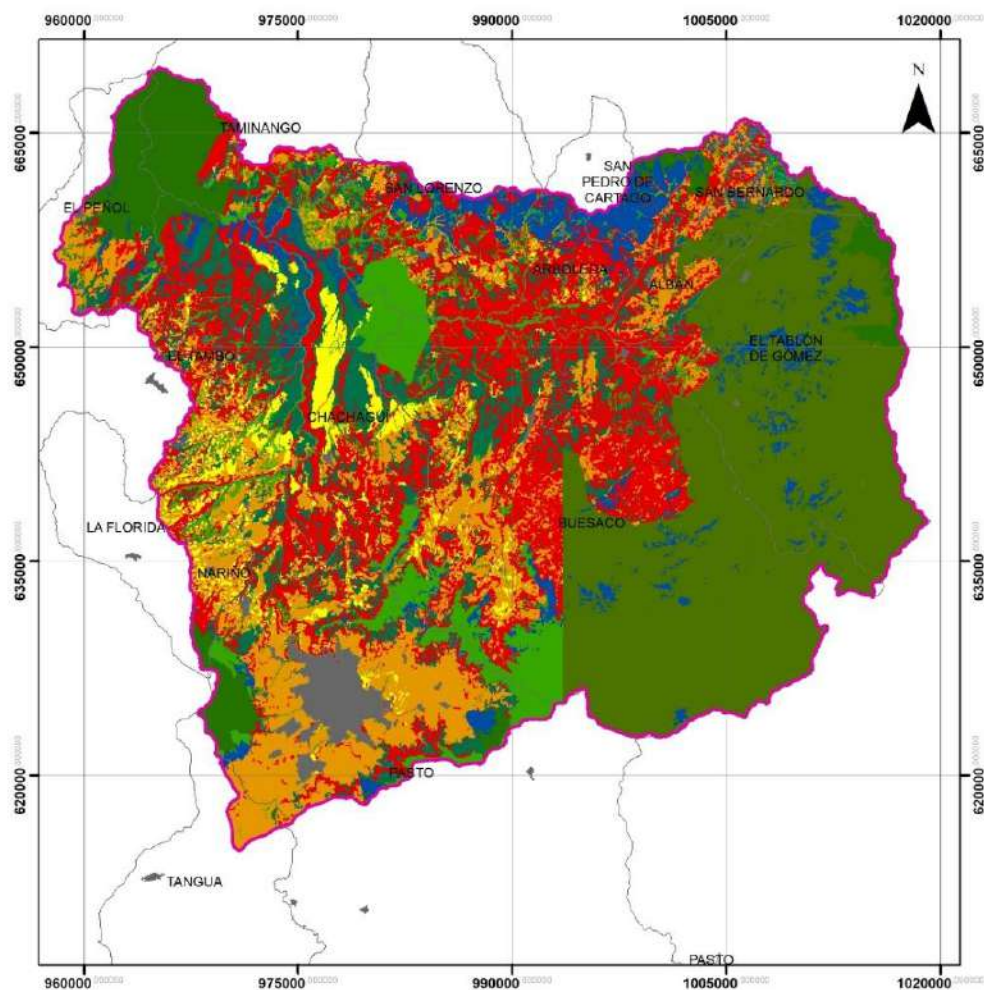
Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

### 3.6 CATEGORÍAS DE ORDENACIÓN Y ZONAS DE USO Y MANEJO AMBIENTAL

Finalmente se obtuvo las categorías de ordenación y zonas de uso y manejo ambiental, en el cual se incluyó en la capa del paso anterior (paso 5), la capa de Ecosistemas estratégicos y zonas urbanas, obteniendo la siguiente espacialización y ocupación de la Cuenca:



Figura 47 . Zonificación ambiental



#### COVENCIONES

CuencaHidrografica

Municipio

**CAT\_ORD\_V, ZO\_US\_MA\_V, SZO\_US\_M\_V**

Conservación y protección ambiental - Áreas protegidas - Áreas del SINAP

Conservación y protección ambiental - Áreas de protección - Áreas complementarias para la conservación

Conservación y protección ambiental - Áreas de protección - Áreas de importancia ambiental

Conservación y protección ambiental - Áreas de protección - Áreas de amenazas naturales

Conservación y protección ambiental - Áreas de restauración - Áreas de restauración ecológica

Conservación y protección ambiental - Áreas de restauración - Áreas de rehabilitación

Uso múltiple - Áreas de restauración - Áreas de recuperación para el uso múltiple

Uso múltiple - Áreas para la Producción Agrícola, Ganadera y de Uso Sostenible de Recursos Naturales - Áreas agrícolas

Uso múltiple - Áreas para la Producción Agrícola, Ganadera y de Uso Sostenible de Recursos Naturales - Áreas agrosilvopastoriles

Uso múltiple - Áreas urbanas - Áreas urbanas municipales y distritales

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

**Tabla 56 Ocupación territorial de las categorías de ordenación y zonas de uso y manejo ambiental**

| Categoría de ordenación             | Zona de uso y manejo                                                                      | Subzona de uso y manejo                    | Descriptor de áreas a considerar                                                                                                                                                | Hectáreas  | Porcentaje |
|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|
| Conservación y protección ambiental | Áreas protegidas                                                                          | Áreas del SINAP                            | Parques Nacionales Naturales, Reserva Forestal Protectora, Santuario de Fauna y Flora y Reservas Naturales de la Sociedad Civil                                                 | 12.087,07  | 5,79       |
|                                     | Áreas de protección                                                                       | Áreas complementarias para la conservación | AICAS<br>Ley 2da                                                                                                                                                                | 54.455,31  | 26,08      |
|                                     |                                                                                           | Áreas de importancia ambiental             | Ecosistemas estratégicos: paramos, humedales, nacimientos de agua, zonas de recarga de acuíferos, bosques secos.                                                                | 18.193,98  | 8,71       |
|                                     |                                                                                           |                                            | Otras subzonas de importancia ambiental identificadas de interés para la protección de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en la Cuenca                              |            |            |
|                                     |                                                                                           | Áreas de amenazas naturales                | Zonas delimitadas como de amenaza alta por movimientos en masa, inundaciones, avenidas torrenciales.                                                                            | 48.521,74  | 23,23      |
|                                     | Áreas de restauración                                                                     | Áreas de restauración ecológica            | Corresponde 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 | 11.530,09  | 5,52       |
|                                     |                                                                                           | Áreas de rehabilitación                    | Áreas que han sido degradadas y que pueden ser recuperadas sus atributos funcionales o estructurales                                                                            | 1.562,93   | 0,75       |
| 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                  | 21.571,79  | 10,33      |
|                                     | Áreas para la producción agrícola, ganadera y de uso sostenible de los recursos naturales | Áreas agrícolas                            | Son áreas que pueden tener usos del suelo propuestos, definidos por las categorías de capacidad de 1 a la 3: como lo son CTS, CPI y CPS                                         | 7.378,39   | 3,53       |
|                                     |                                                                                           | Áreas agrosilvopastoriles                  | Son áreas que pueden tener los demás usos propuestos, definidos por la capacidad de la 4 a la 7: como lo son AGS, FPR, SPA y PIN                                                | 31.448,12  | 15,06,     |
|                                     | Áreas urbanas                                                                             | Áreas urbanas municipales y distritales    | Áreas a que se refiere el artículo 31 de Ley 388 de 1997                                                                                                                        | 2.089,90   | 1          |
| TOTAL                               |                                                                                           |                                            |                                                                                                                                                                                 | 208.839,32 | 100        |

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053

## 4 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Para la consolidación del mapa de Zonificación Ambiental y en concordancia con la Guía para la Formulación de POMCA del MADS y los alcances técnicos del contrato, es necesario tener en cuenta las actividades y proyectos de carácter nacional y regional que actualmente se encuentran vigentes dentro del territorio de la Cuenca Hidrográfica.

### 4.1 ANÁLISIS DE LOS PROYECTOS DE DESARROLLO DENTRO DE LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

#### 4.1.1 Áreas para el desarrollo vial de la región

De acuerdo a la Ley 1228 de 2008, “*Por la cual se determinan las fajas mínimas de retiro obligatorio o áreas de exclusión, para las carreteras del sistema vial nacional, se crea el Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras*”, en el artículo 1, se establecen las vías que conforman el Sistema Nacional de Carreteras o Red Vial Nacional, en el que determina que existen tres tipos, arteriales o de primer orden, intermunicipales o de segundo orden y veredales o de tercer orden, estas categorías serán determinadas por diferentes criterios los cuales determinará el Ministerio de Transporte.

Dentro de esta ley, el artículo 2 menciona las zonas de reserva para carreteras de la red vial nacional, donde establecen que:

1. Carreteras de primer orden → sesenta (60) metros
2. Carreteras de segundo orden → cuarenta y cinco (45) metros
3. Carreteras de tercer orden → treinta (30) metros

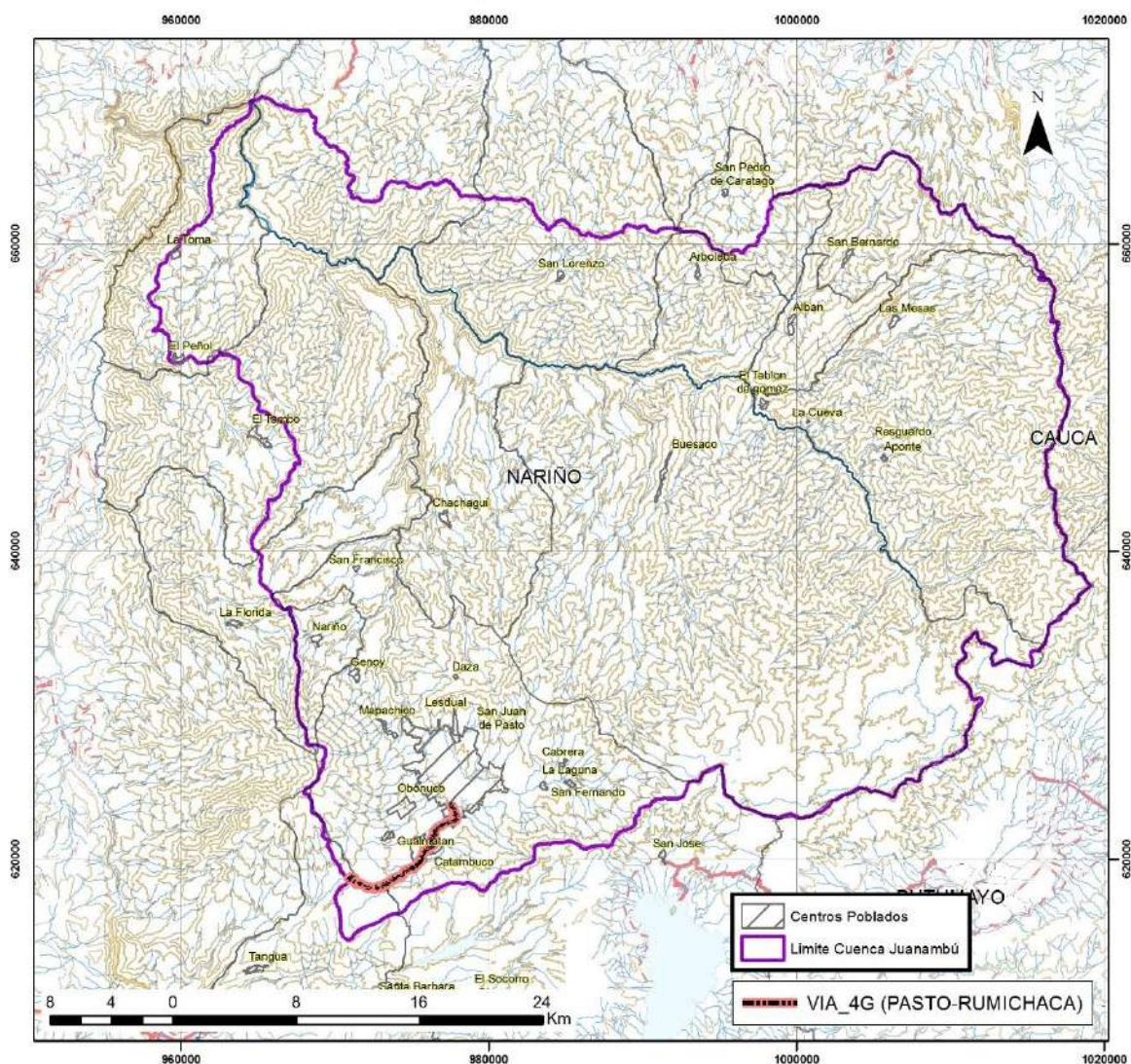
Dentro de la Cuenca del río Juanambú, se cuenta con los siguientes tipos de vías:

1. De primer orden, las cuales se encuentran a cargo de la Nación, a través del Instituto Nacional de Vías- INVÍAS, dentro de la cuenca presentan una longitud de 234,45 Km (Construdata, 2012).
2. De segundo orden, las cuales están a cargo del Gobierno de Nariño y presentan una longitud de 109,34 Km (Construdata, 2012).
3. De tercer grado, que se encuentran a cargo de los municipios, presentan una longitud de 19,83 Km. Dentro de este orden se tiene la presencia de vías tipo 4, 5, 6 y 7. Las vías tipo 4, hacen referencia a vías sin pavimentar de 2 a 5 metros de ancho, las vías tipo 5, son transitables en tiempo seco y las de tipo 6 y 7 que son caminos y senderos, respectivamente. Estas últimas vías tienen una longitud aproximada de 3115.66 Km (IGAC, 2008).

Con la clasificación anterior se puede determinar que las vías de orden uno (1) y dos (2), son objeto de proyectos nacionales y departamentales con el fin de obtener un mejoramiento y ampliación en la Red vial, por otro lado, las vías de orden tres (3) no cuentan con proyectos de mejoramiento, a causa de su poco flujo.

Esta cuenca presenta proyectos de infraestructura vial de concesiones 4G, en donde se presenta la concesión de Rumichaca-Pasto, con una longitud aproximada de 79,6 km y busca el mejoramiento y rehabilitación y construcción de la segunda calzada túneles, variantes e intercambiadores, con un periodo de duración de obra de 4 años.

**Figura 48 Vías 4G con licenciamiento ambiental**



Fuente: Consorcio POMCA 2015 053

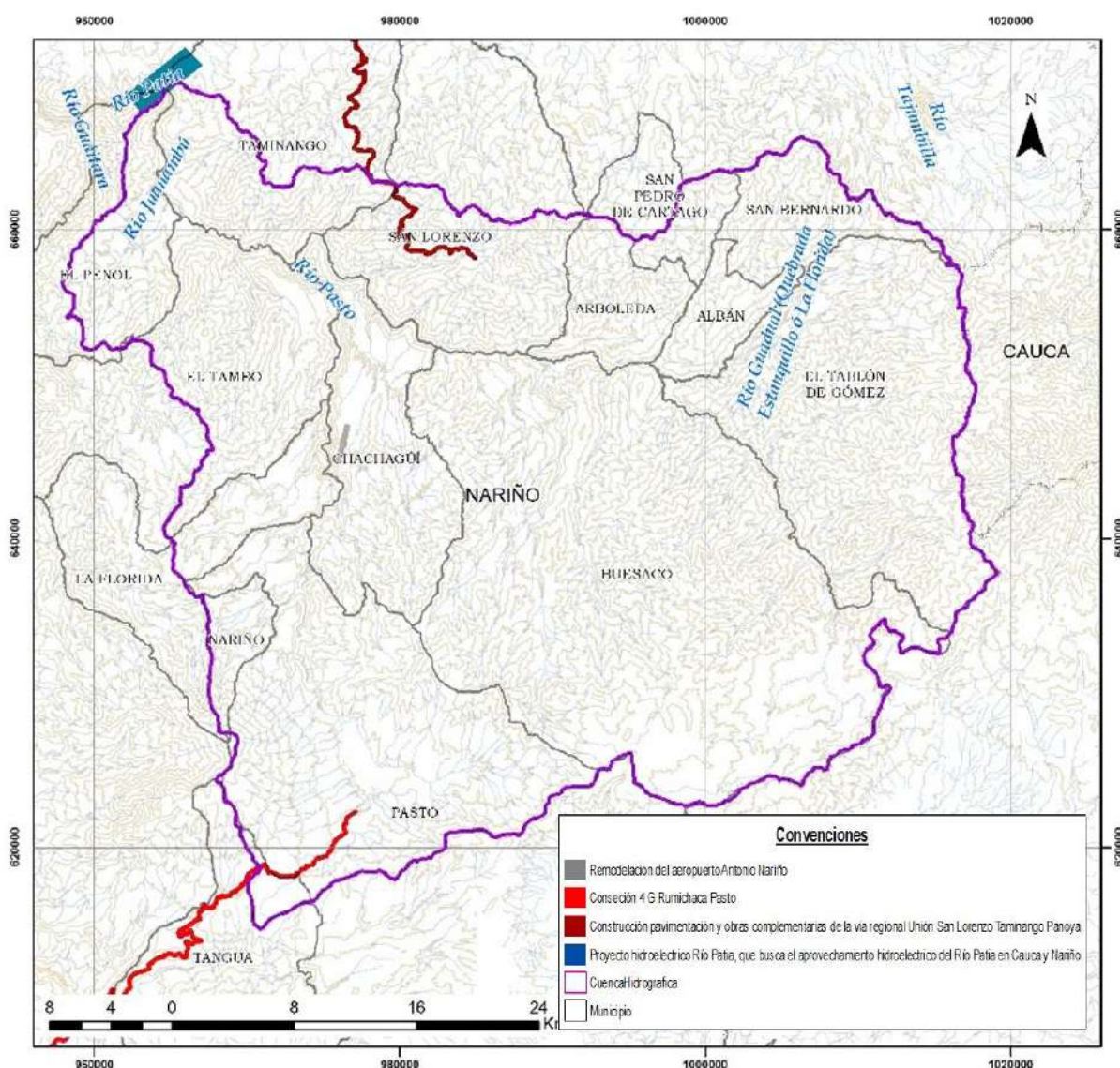
Dentro de los proyectos viales que se encuentran dentro del Contrato Plan de Nariño, se presentan los tramos de:

- Sandoná-Cebadal (Circunvalar Galeras)
- El Empate-San Pablo- Higuerones.

En estos tramos se hará Mejoramiento, rehabilitación y construcción de los mismos. Si bien estos tramos no tienen un trazado sobre la cuenca, si afectan la comunicación, movilidad y desempeño de los municipios analizados.

Por otro lado, el Territorio de la Cuenca cuenta con el Aeropuerto Antonio Nariño de la ciudad de Pasto – Nariño, donde presenta un proyecto de la ampliación, que comprende un nuevo terminal, una torre de control y obras complementarias, ubicadas en el municipio de Chachagüi.

**Figura 49 Proyectos en Desarrollo en el Territorio de la cuenca**



Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

### 4.1.2 Actividades Energéticas Presentes en la Cuenca

En el departamento de Nariño se tiene como proyecto, desarrollar la Hidroeléctrica Río Patía, el cual busca el aprovechamiento hidroeléctrico del Río Patía en Cauca y Nariño, con este proyecto se busca generar aproximadamente 1.650 MW, por medio de cuatro estaciones en cascada. La hidroeléctrica tiene un área total de 795,09 Hectáreas, donde solo 37,22 hectáreas hacen parte directa del municipio de Taminango.

### 4.1.3 Actividades Mineras

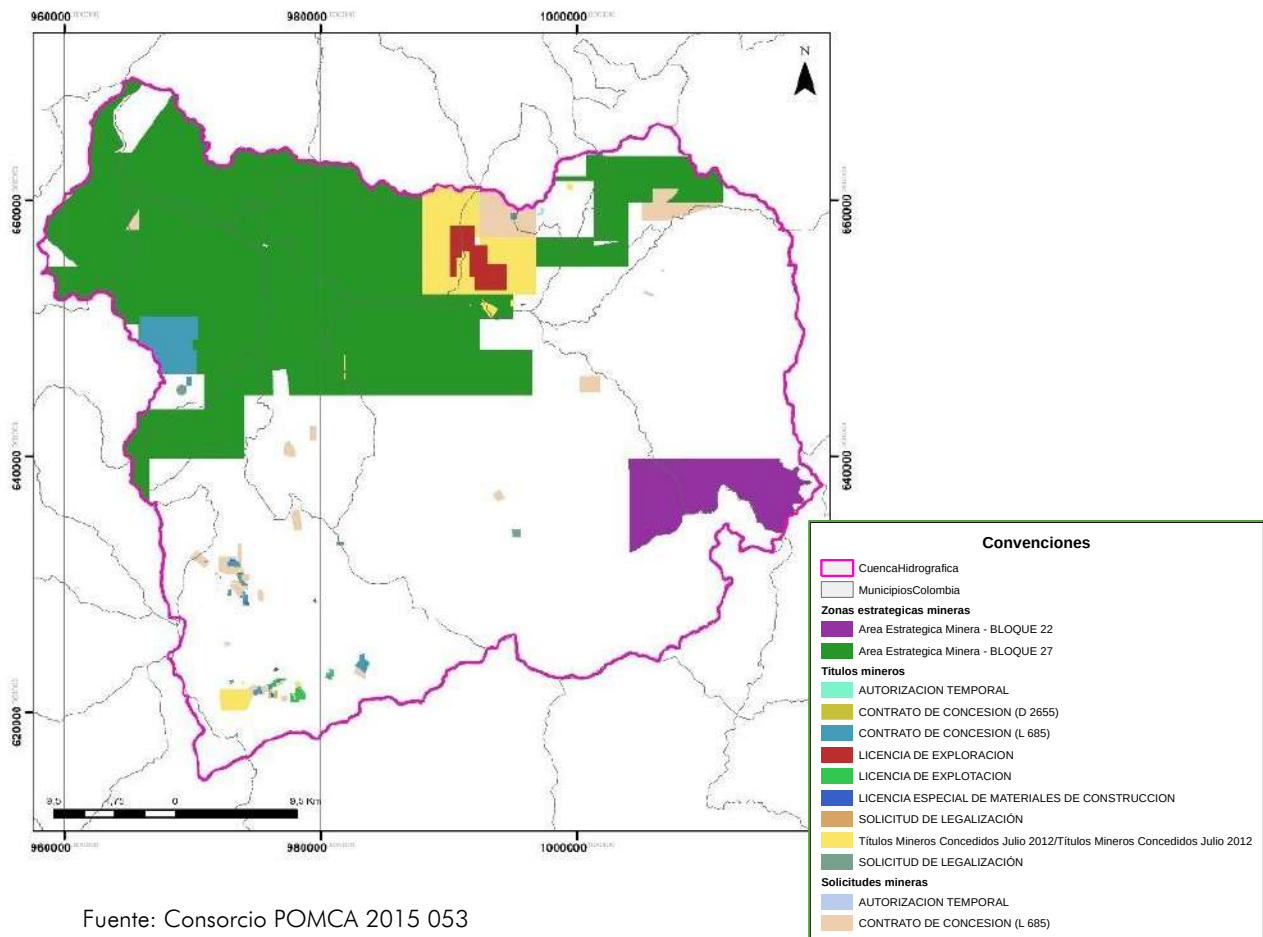
Según la Gobernación de Nariño, INGEOMINAS desarrolló un inventario en la Zona Andina, donde se encontraron 204 explotaciones, de las cuales el 49,75% corresponden al grupo I donde se dedican a la extracción de oro de filón o aluvial, el 48,76% corresponde al grupo VII donde explotan materiales de construcción, el 0,98% perteneciente al grupo III dedicado a la extracción de Manganeseo y el 0,49% corresponde al grupo II dedicado a la extracción de Cobre (Gobernación de Nariño, 2009). El Departamento de Nariño posee seis (6) distritos mineros:

- A) El Distrito Minero Mallama – Cumbitara, el cual se dedica a la extracción de metales preciosos y metales básicos, este distrito incluye los municipios de Mallama, Túquerres, Guachavés, Samaniego, La Llanada, Sotomayor y Cumbitara, igualmente hacen parte de él, El Tambo, Linares, Ancuya y Policarpa.
- B) El Distrito Minero de Pasto – San Pablo en donde se extraen metales preciosos y metales básicos, está ubicado en los municipios de San Pablo, Leiva, Colón.
- C) El Distrito Minero de los Alisales – Monopamba – Patascoy, en este distrito se extraen metales básicos, cobre y otros,
- D) El distrito Minero de Barbacoas, en él se extrae oro de aluvión y otros yacimientos.
- E) El Distrito Minero de Iscuande, donde se extrae oro de aluvión y otros yacimientos.
- F) El Distrito Minero de Mira – Guiza, se presenta la extracción de oro de aluvión y otros yacimientos

Los municipios de la región Andina restantes cuentan en su mayoría con explotaciones aisladas para materiales de construcción, caolín y azufre, igualmente muy cerca a los límites de los departamentos del Cauca y Putumayo se encuentran explotaciones de caliza, cobre, mármol, piedras preciosas y piedras semipreciosas (Gobernación de Nariño, 2009).

En el área de la Cuenca existen cincuenta y uno (51) títulos mineros legales en una extensión de 8.609,19 hectáreas, los cuales cuentan con sus respectivas licencias ambientales otorgadas por la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA). Dentro del desarrollo de la Zonificación se realizó un mapa con las áreas mineras del Departamento de Nariño, identificando las que se encontraban dentro del perímetro de la Cuenca del río Juanambú como se evidencia en la figura siguiente.

**Figura 50 Títulos mineros en el territorio de la Cuenca**



Fuente: Consorcio POMCA 2015 053

De los cincuenta y uno (49) títulos mineros que se encuentran dentro de la Cuenca, concebidos en Julio del 2012; cuatro (4) en solicitud vigente – en curso y solicitud de legalización, explotando materiales de construcción, metales preciosos y minerales de oro. Además, se encuentran treinta y ocho (38) títulos de los cuales, treinta y tres de ellos (33) se encuentran en solicitud vigente en curso, con contrato de concesión (L685) y cinco (5) en autorización temporal entre lo que se pueden encontrar materiales de construcción y minerales de oro y concentrados. Estos títulos abarcan un área total de 79.851,63 hectáreas en el departamento de Nariño.

La cuenca se ve influenciada mayormente al norte de la misma, zona estratégica minera, donde su mayor influencia en el área de explotación en el municipio de El Tambo (55,09% del municipio), con un área total de 13.525,48 hectáreas, en donde se explota oro y metales preciosos, platino y sus concentrados, carbón, plata, mineral de cobre, de zinc y de molibdeno. Otro de los municipios mas intervenidos es El Peñol, con una intervención del municipio de 51,79% (6.251,92 Hectáreas), con minerales tales como oro y platino y sus concentrados.

Tabla 57 Descripción del sector minero en la Cuenca del Río Juanambú

| NUMERO DE EXPEDIENTE | ESTADO / MODALIDAD                                                          |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 0002-52              | Títulos Mineros Concedidos Julio 2012/Títulos Mineros Concedidos Julio 2012 |
| 00227-52             |                                                                             |
| 00229-52             |                                                                             |
| 00237-52             |                                                                             |
| 00246-52             |                                                                             |
| 00270-52             |                                                                             |
| 00273-52             |                                                                             |
| 00318-52             |                                                                             |
| 00330-52             |                                                                             |
| 00335-52             |                                                                             |
| 00351-52             |                                                                             |
| 0183-52              |                                                                             |
| 0338-52              |                                                                             |
| 0349-52              |                                                                             |
| 16819                |                                                                             |
| 17271                |                                                                             |
| 17631                |                                                                             |
| 17632                |                                                                             |
| 374-52               |                                                                             |
| ACG-161              |                                                                             |
| BH8-142              |                                                                             |
| BLQ-112              |                                                                             |
| CBG-111              |                                                                             |
| CCN-142              |                                                                             |
| FDU-081              |                                                                             |
| GBN-101              |                                                                             |
| GCB-135              |                                                                             |
| GCB-137              |                                                                             |



| NUMERO DE EXPEDIENTE | ESTADO / MODALIDAD |
|----------------------|--------------------|
| GCB-145              |                    |
| GDK-09A              |                    |
| GIR-151              |                    |
| GLC-111              |                    |
| HGC-15401X           |                    |
| HHA-15551            |                    |
| HI8-14391            |                    |
| HJ5-08301            |                    |
| HJN-09581X           |                    |
| HJN-11331X           |                    |
| ICR-08291            |                    |
| IEH-09401X           |                    |
| IET-14003X           |                    |
| IFK-08251            |                    |
| IFM-16061            |                    |
| IGN-15591            |                    |
| JB7-14351X           |                    |
| JDB-14011            |                    |
| KGD-15331            |                    |
| KGE-11271            |                    |
| KGF-14381            |                    |
| KGS-08211            |                    |
| LD9-15461            |                    |
| MD7-09481            |                    |

| NUMERO DE EXPEDIENTE | ESTADO                     | MODALIDAD                 | MINERALES                  |  |
|----------------------|----------------------------|---------------------------|----------------------------|--|
| NH9-10451            | SOLICITUD VIGENTE-EN CURSO | SOLICITUD DE LEGALIZACIÓN | MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN |  |



| NUMERO DE EXPEDIENTE | ESTADO                     | MODALIDAD                     | MINERALES                                                          |                                                      |
|----------------------|----------------------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| OEA-11294            | SOLICITUD VIGENTE-EN CURSO | SOLICITUD DE LEGALIZACIÓN     | MINERALES DE METALES PRECIOSOS Y SUS CONCENTRADOS                  | ORO Y METALES PRECIOSOS                              |
| OCC-09311            | SOLICITUD VIGENTE-EN CURSO | SOLICITUD DE LEGALIZACIÓN     | MINERALES DE ORO Y SUS CONCENTRADOS                                | ORO Y METALES PRECIOSOS                              |
| EKQ-10F              | SOLICITUD VIGENTE-EN CURSO | SOLICITUD DE LEGALIZACIÓN     | RECEBO (MIG)\ ARCILLA COMUN (CERAMICAS, FERRUGINOSAS, MISCELANEAS) | MATERIALES DE CONSTRUCCION                           |
| JG1-15106            | SOLICITUD VIGENTE-EN CURSO | CONTRATO DE CONCESION (L 685) | MINERALES DE ORO Y PLATINO, Y SUS CONCENTRADOS                     |                                                      |
| LG9-08181            | SOLICITUD VIGENTE-EN CURSO | CONTRATO DE CONCESION (L 685) | MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN\                                        | ARCILLA COMUN (CERAMICAS, FERRUGINOSAS, MISCELANEAS) |
| LL7-11161            | SOLICITUD VIGENTE-EN CURSO | CONTRATO DE CONCESION (L 685) | MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN                                         |                                                      |
| OG2-083216           | SOLICITUD VIGENTE-EN CURSO | CONTRATO DE CONCESION (L 685) | MINERALES DE ORO Y PLATINO, Y SUS CONCENTRADOS                     |                                                      |
| OG5-11021            | SOLICITUD VIGENTE-EN CURSO | CONTRATO DE CONCESION (L 685) | MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN                                         |                                                      |
| OGG-11151            | SOLICITUD VIGENTE-EN CURSO | CONTRATO DE CONCESION (L 685) | MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN                                         |                                                      |
| OGH-15221            | SOLICITUD VIGENTE-EN CURSO | CONTRATO DE CONCESION (L 685) | MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN                                         |                                                      |
| PDP-15431            | SOLICITUD VIGENTE-EN CURSO | CONTRATO DE CONCESION (L 685) | MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN                                         |                                                      |
| PER-11511            | SOLICITUD VIGENTE-EN CURSO | CONTRATO DE CONCESION (L 685) | MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN                                         | ARCILLA COMUN (CERAMICAS, FERRUGINOSAS, MISCELANEAS) |
| PJ7-16391            | SOLICITUD VIGENTE-EN CURSO | CONTRATO DE CONCESION (L 685) | MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN                                         |                                                      |
| PJM-10321            | SOLICITUD VIGENTE-EN CURSO | CONTRATO DE CONCESION (L 685) | MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN                                         |                                                      |
| PJN-10441            | SOLICITUD VIGENTE-EN CURSO | CONTRATO DE CONCESION (L 685) | MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN                                         |                                                      |
| QF4-15171            | SOLICITUD VIGENTE-EN CURSO | CONTRATO DE CONCESION (L 685) | MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN                                         |                                                      |



| NUMERO DE EXPEDIENTE | ESTADO                     | MODALIDAD                     | MINERALES                                                                       |                                                                                                                                                                                       |
|----------------------|----------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| QJ6-09061            | SOLICITUD VIGENTE-EN CURSO | CONTRATO DE CONCESION (L 685) | MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN                                                      | PIEDRAS PRECIOSAS NCP SIN TALLAR\<br>PIEDRAS SEMIPRECIOSAS NCP SIN TALLAR                                                                                                             |
| RBI-14251            | SOLICITUD VIGENTE-EN CURSO | CONTRATO DE CONCESION (L 685) | MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN                                                      |                                                                                                                                                                                       |
| RD1-15341            | SOLICITUD VIGENTE-EN CURSO | CONTRATO DE CONCESION (L 685) | MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN                                                      |                                                                                                                                                                                       |
| RD1-16151            | SOLICITUD VIGENTE-EN CURSO | CONTRATO DE CONCESION (L 685) | MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN                                                      |                                                                                                                                                                                       |
| RDI-08221            | SOLICITUD VIGENTE-EN CURSO | CONTRATO DE CONCESION (L 685) | MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN                                                      |                                                                                                                                                                                       |
| REN-10521            | SOLICITUD VIGENTE-EN CURSO | CONTRATO DE CONCESION (L 685) | MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN                                                      |                                                                                                                                                                                       |
| RFT-10471            | SOLICITUD VIGENTE-EN CURSO | CONTRATO DE CONCESION (L 685) | MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN                                                      | ARCILLA COMUN (CERAMICAS, FERRUGINOSAS, MISCELANEAS)                                                                                                                                  |
| RIC-08181            | SOLICITUD VIGENTE-EN CURSO | CONTRATO DE CONCESION (L 685) | MINERALES DE ORO Y SUS CONCENTRADOS                                             | PIEDRAS PRECIOSAS NCP SIN TALLAR\<br>OTROS MINERALES NCP\ ASBESTO O CRISOTILO                                                                                                         |
| RJ4-09181            | SOLICITUD VIGENTE-EN CURSO | CONTRATO DE CONCESION (L 685) | MINERALES DE COBRE Y SUS CONCENTRADOS                                           |                                                                                                                                                                                       |
| RK8-11331            | SOLICITUD VIGENTE-EN CURSO | CONTRATO DE CONCESION (L 685) | MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN                                                      |                                                                                                                                                                                       |
| SAO-10221            | SOLICITUD VIGENTE-EN CURSO | CONTRATO DE CONCESION (L 685) | MINERALES Y SUS CONCENTRADOS\ MINERALES DE METALES PRECIOSOS Y SUS CONCENTRADOS | HIERRO\ COBRE Y SUS CONCENTRADOS\ ALUMINIO Y SUS CONCENTRADOS                                                                                                                         |
| SD4-11061            | SOLICITUD VIGENTE-EN CURSO | CONTRATO DE CONCESION (L 685) | MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN                                                      | ARCILLA COMUN (CERAMICAS, FERRUGINOSAS, MISCELANEAS)                                                                                                                                  |
| SEA-09591            | SOLICITUD VIGENTE-EN CURSO | CONTRATO DE CONCESION (L 685) | MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN                                                      |                                                                                                                                                                                       |
| SEB-14021            | SOLICITUD VIGENTE-EN CURSO | CONTRATO DE CONCESION (L 685) | MINERALES Y SUS CONCENTRADOS\ MINERALES DE ORO Y PLATINO, Y SUS CONCENTRADOS    | COBRE Y SUS CONCENTRADOS\<br>PLATA Y SUS CONCENTRADOS\<br>ORO Y PLATINO, Y SUS CONCENTRADOS\<br>ZINC Y SUS CONCENTRADOS\<br>CROMO Y SUS CONCENTRADOS\<br>MOLIBDENO Y SUS CONCENTRADOS |
| SEU-08281            | SOLICITUD VIGENTE-EN CURSO | CONTRATO DE CONCESION (L 685) | MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN                                                      |                                                                                                                                                                                       |

| NUMERO DE EXPEDIENTE | ESTADO                      | MODALIDAD                     | MINERALES                  |                                                   |
|----------------------|-----------------------------|-------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------|
| SFM-09341            | SOLICITUD VIGENTE-EN CURSO  | CONTRATO DE CONCESION (L 685) | MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN |                                                   |
| SFN-08401            | SOLICITUD VIGENTE-EN CURSO  | CONTRATO DE CONCESION (L 685) | MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN |                                                   |
| SGJ-09291            | SOLICITUD VIGENTE-EN CURSO  | CONTRATO DE CONCESION (L 685) | MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN | MINERALES Y SUS CONCENTRADOS\                     |
| SGP-09471            | SOLICITUD VIGENTE-EN CURSO  | CONTRATO DE CONCESION (L 685) | MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN | MINERALES DE METALES PRECIOSOS Y SUS CONCENTRADOS |
| SL5-08211            | SOLICITUD VIGENTE-EN CURSO  | CONTRATO DE CONCESION (L 685) | MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN |                                                   |
| SL7-08321            | SOLICITUD VIGENTE-EN CURSO  | AUTORIZACION TEMPORAL         | MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN |                                                   |
| TAU-10221            | SOLICITUD VIGENTE-EN CURSO  | AUTORIZACION TEMPORAL         | MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN |                                                   |
| TB9-16511            | SOLICITUD VIGENTE-EN CURSO  | AUTORIZACION TEMPORAL         | MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN |                                                   |
| TBC-15101            | SOLICITUD VIGENTE-EN CURSO  | AUTORIZACION TEMPORAL         | MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN |                                                   |
| TBE-14541            | SOLICITUD VIGENTE-EN CURSO  | AUTORIZACION TEMPORAL         | MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN |                                                   |
|                      |                             |                               |                            |                                                   |
| EET-161              | TITULO VIGENTE-EN EJECUCION | CONTRATO DE CONCESION (L 685) | MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN |                                                   |

| PLACA           | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                                                                   | NOMBRE                               |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| AEM - BLOQUE 22 | VIGENTE DESDE EL 24/FEB/2012 - RESOLUCION MME NUMERO 18 0241 DE 24 DE FEBRERO DE 2012 - INCORPORADO 28/02/2012 - DIARIO OFICIAL No. 48.353 DE 24 DE FEBRERO DE 2012 - De conformidad con el artículo tercero de la sentencia T-766 del 16 de diciembre de 201 | AREAS ESTRATEGICAS MINERAS BLOQUE 22 |
| AEM - BLOQUE 27 | VIGENTE DESDE EL 24/FEB/2012 - RESOLUCION MME NUMERO 18 0241 DE 24 DE FEBRERO DE 2012 - INCORPORADO 28/02/2012 - DIARIO OFICIAL No. 48.353 DE 24 DE FEBRERO DE 2012 - De conformidad con el artículo tercero de la sentencia T-766 del 16 de diciembre de 201 | AREAS ESTRATEGICAS MINERAS BLOQUE 27 |

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053.

## 4.2 LICENCIAS AMBIENTALES EN LA CUENCA

A pesar de las actividades a futuro presentes en la Cuenca, para efectos de reclasificación de las nuevas zonas de uso y manejo, se deberán considerar los proyectos de hidrocarburos, de desarrollo minero y energía que cuenten con licencias ambientales, los cuales se clasificaron en categoría de uso múltiple con condicionamientos.

En la Cuenca se presentan las siguientes Licencias Ambientales, que fueron referenciadas por la Agencia Nacional de Licencias Ambientales

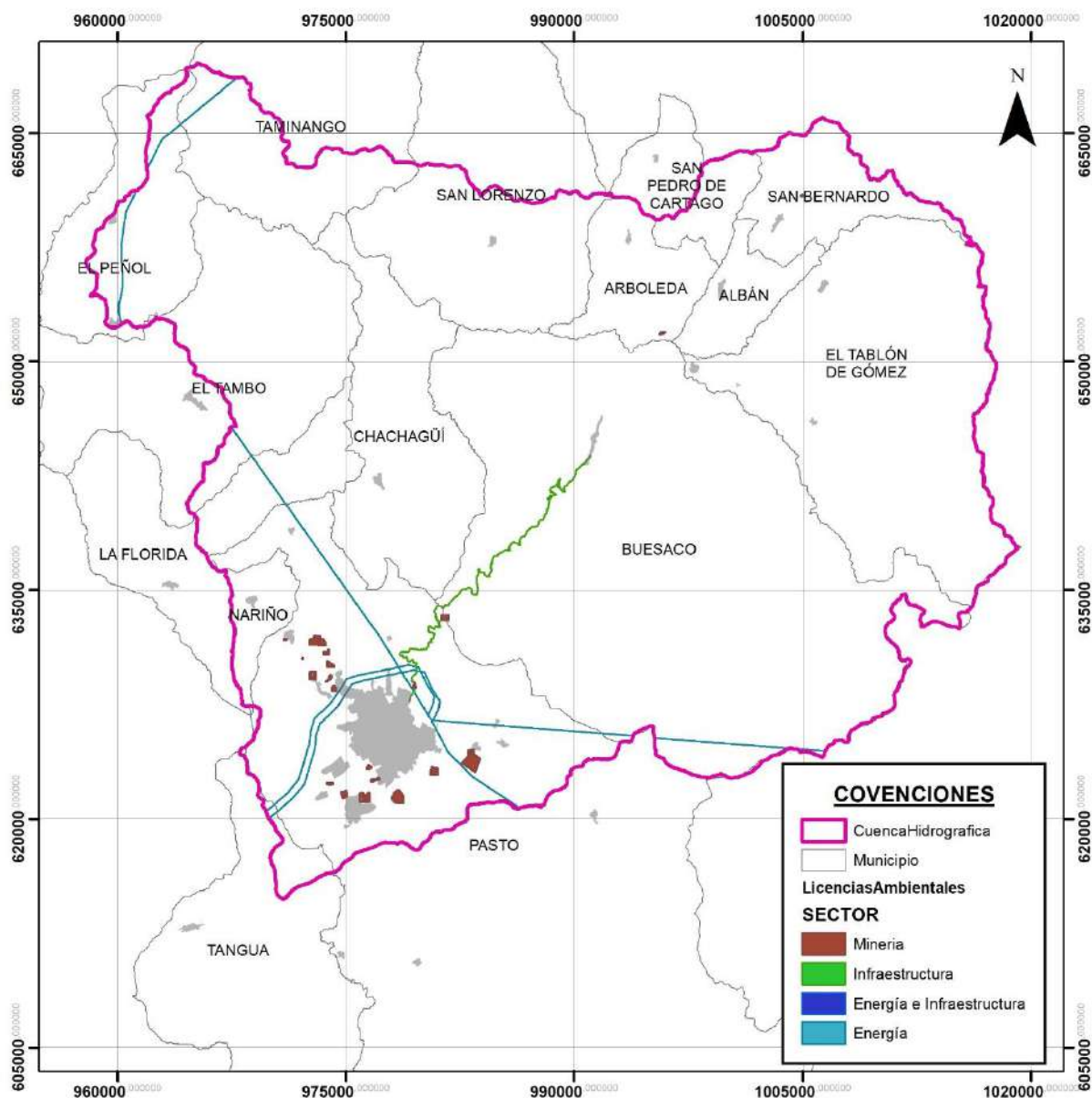
**Tabla 58 Licencias ambientales**

| Sector               | Proyecto                                                                                                                                 | Información                                                                                         |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Infraestructura      | Construcción de la carretera Pasto-Buesaco-Mojarras                                                                                      | # Expediente: LAM 1565                                                                              |
| Energía              | Línea de alta tensión: Jamondino - Mocoa                                                                                                 | # Expediente: LAM 3323                                                                              |
|                      | Línea de alta tensión Jamondino – Pomasqui                                                                                               | Licencia: 0287-02                                                                                   |
|                      | Jamondino – San Bernardo                                                                                                                 |                                                                                                     |
| Proyectos eléctricos | Línea de transmisión a 230 Kv. Pasto-Quito. Tramo colombiano                                                                             | # Expediente: LAM 1749<br>Resolución 287 / 2000<br>Operador: Interconexión eléctrica S.A. ESP ISA   |
|                      | Línea de transmisión a 230 Kv. Circuito Betania Altamira Mocoa – Pasto (S/E Jamonidino). Frontera y obreas complementarias JUMPE 02/2005 | # Expediente: LAM 3323<br>Resolución 2268 / 2006<br>Operador: Empresa de energía de Bogotá S.A. ESP |
| Vial                 | Vía 4 G Pasto - Rumichaca                                                                                                                |                                                                                                     |
| Minería              | Licencia especial de material de construcción                                                                                            | Minerales: Materiales de construcción                                                               |
|                      | Licencia de explotación                                                                                                                  | Minerales: Materiales de construcción y arenas arcillosas                                           |
|                      | Contrato de concesión                                                                                                                    | Minerales: Materiales de construcción                                                               |

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053



Figura 51 Inclusión de licencias ambientales dentro de la zonificación ambiental

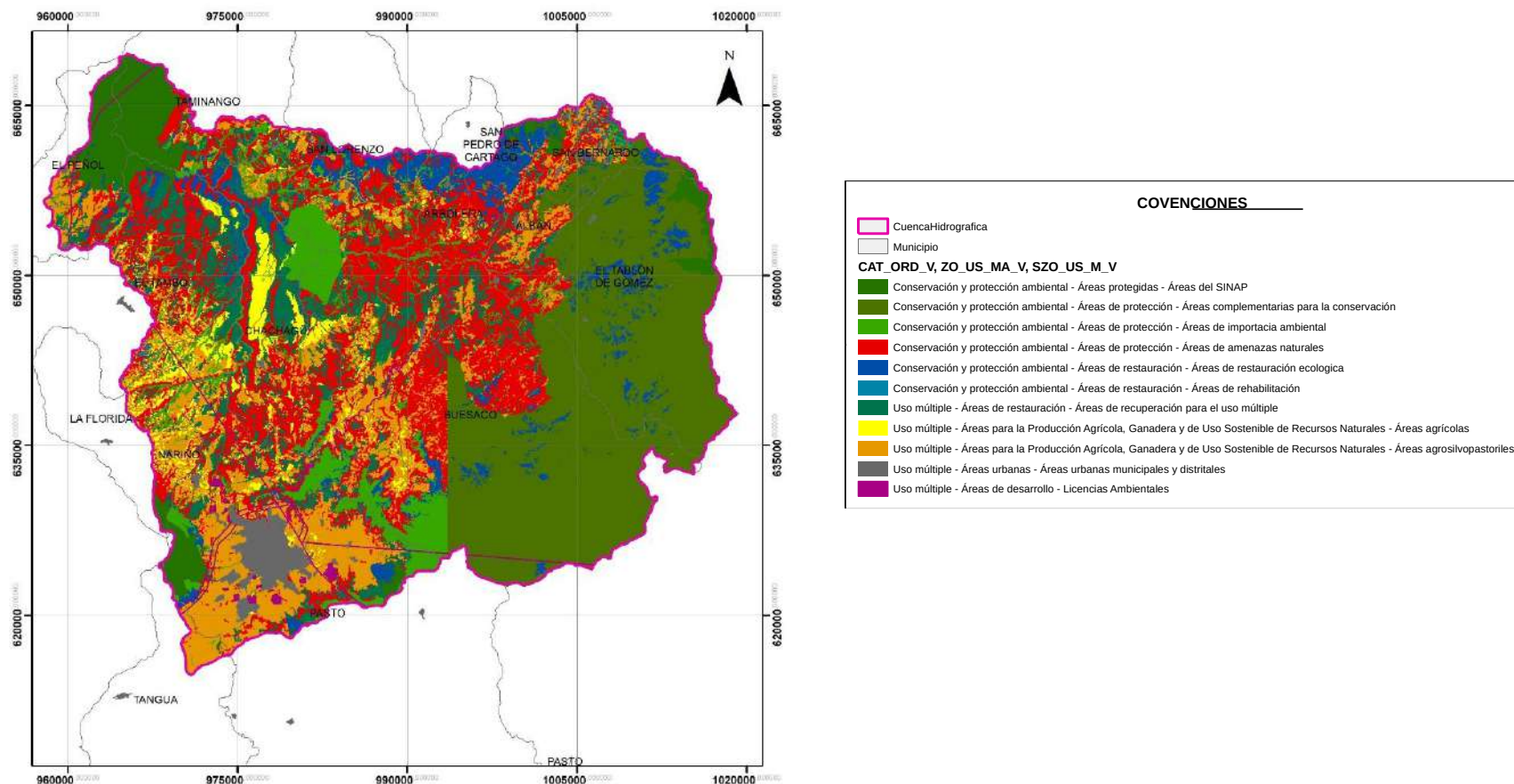


Fuente: Consorcio POMCA 2015 053

### 4.3 ZONIFICACIÓN AMBIENTAL FINAL

En la siguiente Figura, se denota la zonificación ambiental final, en la cual se incluyen las categorías de ordenación de áreas de desarrollo, en donde se encuentran las licencias ambientales y las carreteras 4G.

Figura 52 Zonificación ambiental final



Fuente: Consorcio POMCA 2015 053

En la zonificación ambiental final, se incluyeron las Licencias Ambientales, las cuales a traviesan diversas zonas de la Cuenca de uso múltiple o zonas de restauración. Sin embargo, es importante resaltar, el paso de estas obras sobre los ecosistemas estratégicos identificados previamente en el paso 1, ya que interfieren áreas del SINAP, como lo es el Santuario de Fauna y Flora Galeras, así como también en la Reserva Indígena de Inga de Aponte. Lo anterior de tal manera que se reevalúe dichas medidas de uso y manejo sobre estas áreas, ya que podrían generar una mayor intervención en el perímetro del paso de las líneas de transmisión.

**Tabla 59 Categorías de uso y manejo**

| Categoría de ordenación             | Zona de uso y manejo                                 | Subzona de uso y manejo                    | Descriptor de áreas a considerar                                                                                                                                                | Hectáreas | Porcentaje |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------|
| Conservación y protección ambiental | Áreas protegidas                                     | Áreas del SINAP                            | Parques Nacionales Naturales, Reserva Forestal Protectora, Santuario de Fauna y Flora y Reservas Naturales de la Sociedad Civil                                                 | 12.086,02 | 5,79       |
|                                     | Áreas de protección                                  | Áreas complementarias para la conservación | Ley 2da, AICAS                                                                                                                                                                  | 54.454,17 | 26,07      |
|                                     |                                                      | Áreas de importancia ambiental             | Ecosistemas estratégicos: paramos, humedales, nacimientos de agua, zonas de recarga de acuíferos, bosques secos.                                                                | 18.164,40 | 8,70       |
|                                     |                                                      |                                            | Otras subzonas de importancia ambiental identificadas de interés para la protección de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en la Cuenca                              |           |            |
|                                     |                                                      | Áreas de amenazas naturales                | Zonas delimitadas como de amenaza alta por movimientos en masa, inundaciones, avenidas torrenciales.                                                                            | 48.414,23 | 23,18      |
|                                     | Áreas de restauración                                | Áreas de restauración ecológica            | Corresponde 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 | 11.529,51 | 5,52       |
|                                     |                                                      | Áreas de rehabilitación                    | Áreas que han sido degradadas y que pueden ser recuperadas sus atributos funcionales o estructurales                                                                            | 1.557,72  | 0,75       |
| Uso múltiple                        |                                                      | Áreas de restauración 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                  | 21.556,74 | 10,32      |
|                                     | Áreas para la producción agrícola, ganadera y de uso | Áreas agrícolas                            | Son áreas que pueden tener usos del suelo propuestos, definidos por las categorías de capacidad de 1 a la 3: como lo son CTS, CPI y CPS                                         | 7.363,19  | 3,53       |

| Categoría de ordenación | Zona de uso y manejo                 | Subzona de uso y manejo                 | Descriptor de áreas a considerar                                                                                                    | Hectáreas  | Porcentaje |
|-------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|
|                         | sostenible de los recursos naturales | Áreas agrosilvopastoriles               | Son áreas que pueden tener los demás usos propuestos, definidos por la capacidad de la 4 a la 7: como lo son AGS, FPR, SPA y PIN    | 31.236,97  | 14,96      |
|                         | Áreas urbanas                        | Áreas urbanas municipales y distritales | Áreas a que se refiere el artículo 31 de Ley 388 de 1997                                                                            | 2.087,21   | 1          |
|                         | Áreas para el desarrollo             | Licencias Ambientales                   | Proyectos que se encuentran actualmente con licencias ambientales y que generan desarrollo en diferentes aspectos en el territorio. | 389,17     | 0,19       |
| <b>TOTAL</b>            |                                      |                                         |                                                                                                                                     | 208.839,39 | 100        |

Fuente: Consoecio POMCA 2015 053

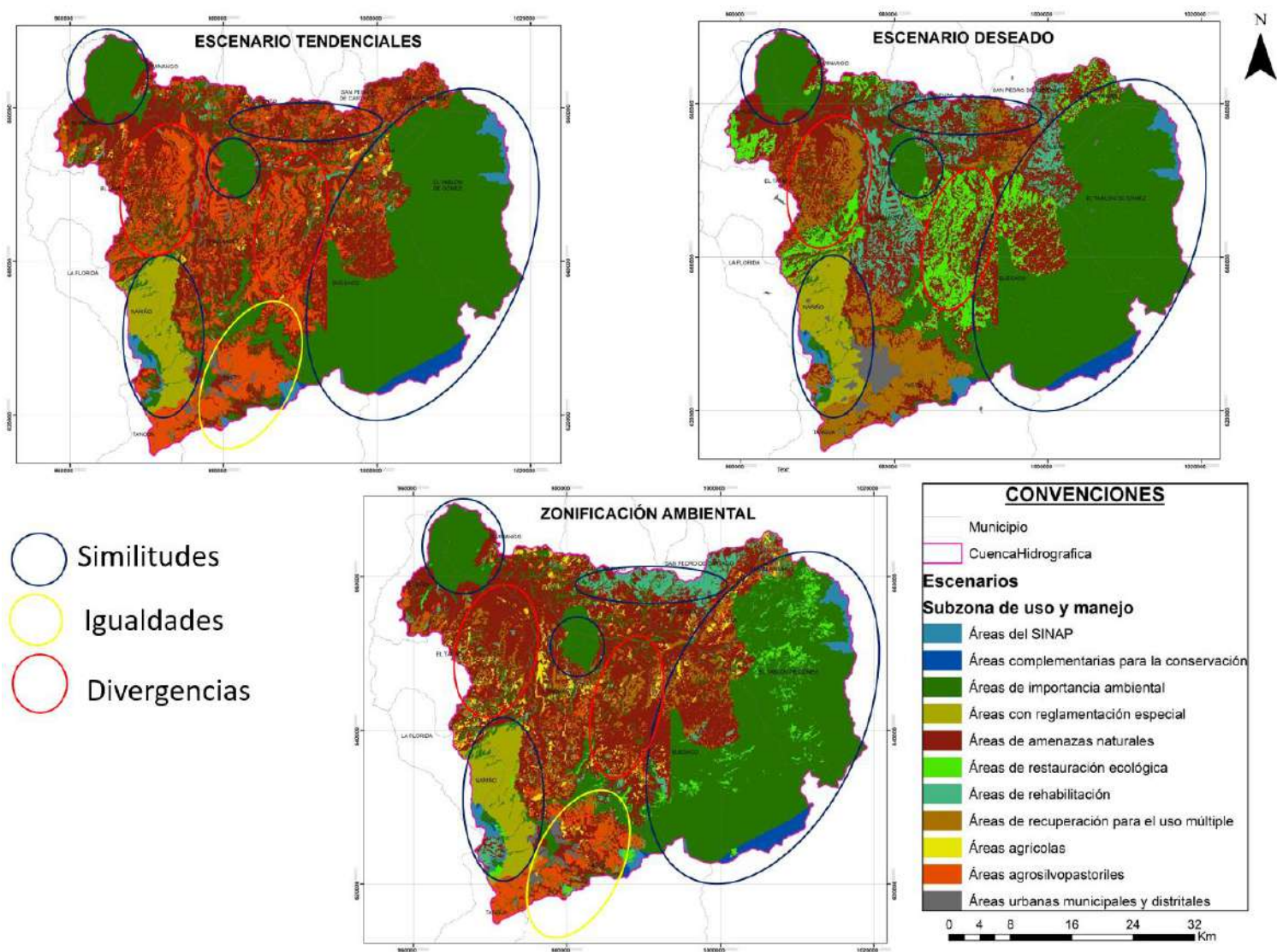
#### 4.4 RELACIÓN DE ESCENARIOS PROSPECTIVOS Y ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

A partir de la Zonificación ambiental, se genera la consolidación de los escenarios prospectivos (Escenario deseado y tendencial), lo que permitirá una mayor coherencia en la hipótesis proyectada para la Cuenca.

En primer lugar, se puede identificar específicamente los problemas sobre los usos y manejo del suelo no sostenible, como sucede en el escenario tendencial a 10 años, dada la poca gestión y administración de los recursos naturales, lo que diverge del escenario deseado, pues allí se encuentran grandes zonas dedicadas a la rehabilitación de los suelos y ecosistemas. Es por ello que se presenta a continuación la relación entre cada uno de estos escenarios prospectivos, así como entre la zonificación ambiental final; de tal manera que se permita evidenciar los cambios en dichas áreas, que dependieron del análisis realizado en cada escenario.

El escenario tendencial usado en esta relación, estará definido a través de la cobertura natural y uso propuesto para 10 años, por lo cual, a cada una de estas coberturas y usos se le dio una categoría de ordenación, ya sea de conservación y protección, como de uso múltiple. Así mismo para el escenario deseado, se tomó como base el escenario deseado general, y se priorizo cada una de las soluciones propuestas allí, de tal manera que se pudieran asociar a una categoría de ordenación. Todo lo anterior, permite generar un esquema básico para su consolidación, relación y comparación de dichos escenarios.

Figura 53 Relación de escenarios



Fuente: Consorcio POMCA 2015 053

**Tabla 60 Relación de escenarios y zonificación ambiental**

| Escenarios                                 | Relación       | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tendencial deseado                         | y Divergencias | En el escenario tendencial se evidencia un uso y manejo del suelo destinados a actividades agrosilvopastoriles, sin embargo, en el deseado se plasma la preocupación sobre esta zona, ya que la implementación de las actividades socioeconómicas de este tipo, sin ningún control, podrían conllevar a problemas e impactos sobre los recursos naturales, lo que, para el caso específico de esta zonas, se incrementa dicho desasosiego, dada su cercanía a áreas en categoría de ordenación de importancia ambiental.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                            |                | Dado la intensidad de áreas destinadas para uso y manejo agrosilvopastoriles, la comunidad propone estrategias para un desarrollo productivo sostenible, de tal manera que en dichas zonas se retorne la utilidad del ecosistema para la prestación de servicios diferentes a los del ecosistema original, reemplazando el ecosistema degradado por otro productivo a través de técnicas de estabilización, mejoramiento estético y retorno de tierras productivas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                            |                | Ante el uso agrosilvopastoril, presentado en el escenario tendencial, la comunidad expresa su preocupación sobre dichas áreas, dada su cercanía a la estructura ecológica principal, para ello se propone un enfoque de rehabilitación de tierras, en donde exista un restablecimiento de manera parcial de elementos estructurales o funcionales del ecosistema deteriorados por dicha actividad socioeconómica, retornando entonces la productividad y los servicios que provee el ecosistema, a través de la aplicación de técnicas sostenibles, lo anterior en relación con los atributos funcionales o estructurales originales.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Tendencial deseado                         | y Divergente   | En el escenario tendencial, se evidencia el uso discontinuo por parte del sector agrosilvopastoril, para lo cual la comunidad propone que se ejecuten estrategias para su rehabilitación, de tal manera que se recupere su funcionalidad de conservación y protección, dentro de sus atributos funcionales y estructurales. El escenario deseado coincide con la zonificación ambiental desarrollada, lo que reafirma los problemas ambientales existentes en la Cuenca.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Deseado zonificación ambiental             | y Similitudes  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Tendencial, Deseado zonificación ambiental | y Divergencia  | En la Cuenca se encuentra ubicada la Reserva Forestal de Ley 2da Central, establecida mediante la Resolución 1922/2013, en la cual estable las áreas con injerencia en dicha reserva dentro del departamento de Nariño, como zonas de tipo B, caracterizadas por tener coberturas favorables para un manejo sostenible del recurso forestal mediante un enfoque de ordenación forestal integral y la gestión integral de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, sin embargo al validar los usos del suelo en el paso 5 de la zonificación ambiental, se encontró conflictos por uso del suelo, ya que dentro de la reserva forestal se vienen presentando usos destinados a pastoreo semi.-intensivo (como también lo evidencia el escenario tendencial) dado esto y a su ubicación en el ecosistema estratégico, estas áreas se destinan a procesos de restauración ecológica.<br><br>Como se retoma de la resolución, en estas zonas, se implementan procesos de restauración ecológica, rehabilitación y recuperación, con el objeto de proteger las cuencas hídricas para el abastecimiento de la población y las actividades económicas, así como generar conectividad necesaria para los ecosistemas naturales en la zona y en la reserva forestal. También se propende para que el desarrollo de actividades de producción agrícola y pecuaria integren criterios de sostenibilidad y buenas prácticas ambientales, así como impulsar las líneas establecidas en la Estrategia de emprendimiento de Negocios Verdes, Incluida en la Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible, y los programas que lo implementen siempre y cuando sean compatibles con las aptitudes del suelo y las características de este tipo de zona. |
| Tendencial zonificación ambiental          | y Divergencia  | Dado el uso agrosilvopastoril que se da en esta zona, propuesto para el escenario tendencial, en la zonificación ambiental se toman medidas de rehabilitación, de tal manera que, por su cercanía a los ecosistemas estratégicos y a su vez por encontrarse en zonas de uso múltiple, se deberán tomar estrategias, que permitan restaurar su                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |



| Escenarios                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Relación           | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    | estructura y funcionalidad en el marco del desarrollo sostenible y conservación y protección de la biodiversidad.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Tendencial deseado zonificación ambiental                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | y –<br>Divergencia | En los tres escenarios se denota la presencia del área declarada por el RUNAP, como Reserva Forestal Protectora Nacional del Río Bobo y Buesaquillo, sin embargo, su cercanía a áreas agrosilvopastoriles, denota en la zonificación ambiental un área fronteriza con uso y manejo de restauración ecológica que permita restaurar su estructura y función ecosistémica.                                                                          |
| Tendencial deseado                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | y<br>Similitud     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Tendencial, deseado zonificación ambiental                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | y<br>Similitud     | Se presenta una continuidad en los tres escenarios plasmados, de las áreas de reglamentación especial. Lo anterior permite evidenciar las potencialidades de la cuenca en cuanto al manejo y administración adecuado de las áreas de resguardos indígenas.                                                                                                                                                                                        |
| Tendencial zonificación ambiental                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | y<br>Similitud     | En el escenario tendencial y zonificación ambiental se encuentran áreas con uso y manejo agrosilvopastoril, sin embargo, la percepción de la comunidad promueve estrategias de producción sostenible, a través de la categorización de estas áreas en recuperación para uso múltiple, esto permitirá que la vocación y aptitudes del suelo perduren por un periodo de tiempo prolongado, mejorando así sus dinámicas socioeconómicas de la Cuenca |
| Deseado zonificación ambiental                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | y<br>Divergencia   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Deseado zonificación ambiental                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | y<br>Similitud     | En términos generales, se puede evidenciar que las áreas y ecosistemas estratégicos, se mantienen en un estado de conservación y protección en los tres escenarios.                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Cabe resaltar que en los tres escenarios se mantienen las amenazas naturales por movimientos en masa, avenidas torrenciales e inundaciones, por lo que es importante en la fase de Formulación, generar mecanismos estructurales y no estructurales que atiendan dichos problemas, en los tres momentos, pre-durante y post catástrofe natural. Lo anterior como medida de mitigación ante cualquier evento natural, que pueda perjudicar la Cuenca social, económica, cultural y ambientalmente. |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

Fuente: Consorcio POMCA 2015 053

## BIBLIOGRAFÍA

- Atencio, A. A. (2006). *La evolución del crecimiento industrial y transformación productiva en Colombia*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- CEPAL. (2006). *El Departamento de Nariño frente a los Objetivos de Desarrollo del Milenio*. Pasto: Acción Social, PNUD, Programa Nacional de Desarrollo Humano.
- Colautti, V. (2013). *Procesos de transformación urbana en la ciudad de Córdoba*. Córdoba: Universidad nacional de Córdoba.
- Construdata. (2012). *Construdata*. Obtenido de Vías: clasificación y componentes: [http://www.construdata.com/Bc/Otros/Newsletter/vias\\_clasificacion\\_y\\_componentes.asp](http://www.construdata.com/Bc/Otros/Newsletter/vias_clasificacion_y_componentes.asp)
- CORNARE. (2009). *Plan de Ordenación y Manejo de la Microcuenca Dosquebradas, corregimiento de Doradal, Municipio de Puerto Triunfo*. Puerto Triunfo, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- CORPONARIÑO. (2011). *Plan de ordenamiento del recurso hídrico quebrada miraflores*. Miraflores, Nariño, Colombia: CORPONARIÑO.
- FAO. (2010). *Estado actual de la información sobre recursos forestales y cambio en el uso de la tierra*. Bogotá, Colombia: IDEAM & FAO.
- Gabiña, J. (1999). *Prospección Territorial*. Barcelona.
- Gobernación de Nariño. (2009). *La minería en Nariño*. Pasto: Gobernación de Nariño.
- Gómez, C. L. (2002). *Las migraciones interna en Colombia. Análisis territorial y demográfico según los censos 1973 y 1993*. Barcelona: Universidad autónoma de Barcelona.
- IGAC. (2008). *Captura de elementos lineales*. Bogotá: Grupo PR.
- Instituto de Investigación en Prospección y Políticas Públicas (INTA). (2014). *Análisis morfológico: aplicación del método MORPHOL*. Buenos Aires: ---.
- Laboratoire d'Investigation Prospective et Stratégique (LIPSOR). (2000). *La caja de herramientas de la prospectiva estratégica*. París: LIPSOR.
- Laboratoire d'Investigation Prospective et Stratégique (LIPSOR). (2000). *La Caja de Herramientas de la Prospección Estratégica*. Madrid.
- Latam, M. (2017). *La ganadería extensiva está acabando con los bosques en Colombia*. Bogotá, Colombia: El Espectador.
- MAVDT. (01 de julio de 2010). Decreto 2372 2010. *por la cual se reglamenta el decreto ley 2811/1974, la ley 99/1993, la ley 165/1994 y el Decreto Ley 216/2003, en relación con el*

*Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman.* Bogotá, Colombia : República de Colombia .

MinAmbiente. (2014). *Criterios para la priorización de cuencas hidrográficas objeto de ordenación y manejo* . Bogotá, Colombia: Min Ambiente .

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014). *Guía Técnica para la Formulación de Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas POMCAS.* Bogotá.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible- Instituto Alexander Von Humboldt. (2012). *Política Nacional para la Gestión de la Biodiversidad y sus Servicios Ecosistémicos (PNGIBSE).* Bogotá.

Pinzón, M. A. (2016). *Análisis del índice del Estado Actual de las Coberturas Naturales Vegetales para la Cuenca del Río Guacavía entre los municipios de Restrepo y Cimaral, paratebuno y medina.* Bogotá, Colombia: Universidad Militar Nueva Granada.

S, L. J. (2003). *composición y estructura económica colombiana* . Bogotá: Banco de la República .

Villazon , B., Fontalvo , K., Santiago , C., & Redondo , A. (2010). *Procesos de urbanización en Colombia* . Cesar: Universidad popular del Cesar .