

FORMULACIÓN DEL POMCA DEL RÍO CALENTURITAS – CESAR



POMCA
RÍO CALENTURITAS

Plan de Ordenación y Manejo
de la Cuenca Hidrográfica

FASE DE PROSPECTIVA Y ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 19-6-0138-0-2015: “Formulación del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca 2802-08 Río Calenturitas –NSS– en el Departamento del Cesar, en la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional del Cesar – CORPOCESAR–, incorporando el Componente de Gestión del Riesgo como Determinante Ambiental del Ordenamiento Territorial”.

CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 19-6-0138-0-2015:
"Formulación del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca 2802-08 Río Calenturitas –NSS– en el Departamento del Cesar, en la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional del Cesar –CORPOCESAR–, incorporando el Componente de Gestión del Riesgo como Determinante Ambiental del Ordenamiento Territorial".



FASE DE PROSPECTIVA Y ZONIFICACIÓN AMBIENTAL



Plan de Ordenación y Manejo
de la Cuenca Hidrográfica



Bucaramanga, 15 de Diciembre de 2016

CONTRATO DE CONSULTORÍA No. 19-6-0138-0-2015:
"Formulación del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca 2802-08 Río Calenturitas –NSS– en el Departamento del Cesar, en la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional del Cesar –CORPOCESAR–, incorporando el Componente de Gestión del Riesgo como Determinante Ambiental del Ordenamiento Territorial".



HOJA CONTROL

INFORME

VERSIÓN: 1.0.	ELABORÓ:	Revisó:	Aprobó:	FECHA APROBACIÓN:
	VO.BO.	Vo.Bo.	Vo.Bo.	

*Este reporte ha sido preparado por el **CONSORCIO CALENTURITAS** con un conocimiento razonable y con el cuidado y la diligencia establecidos en los términos del contrato con el cliente.*

Este informe es confidencial al cliente, no acepta cualquier responsabilidad en absoluto, si otros tienen acceso a parte o a la totalidad del informe.

Anotaciones:

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. PROSPECTIVA Y ZONIFICACIÓN AMBIENTAL	1
2. ESCENARIOS PROSPECTIVOS	1
2.1 DISEÑO DE ESCENARIOS PROSPECTIVOS	2
2.1.1 Construcción Escenario Tendencial	3
2.1.2 Construcción Escenarios Deseados	81
3. ESCENARIO APUESTA DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL.....	99
3.1 ASPECTOS A CONSIDERAR PARA LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL.....	99
3.1.1 Metodología para la Zonificación Ambiental.....	100
3.1.2 Categorías de Ordenación y Zonas de Uso y Manejo Ambiental.....	127
3.1.3 Zonificación Ambiental Propuesta	133
4. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL	136
4.1 VALIDACIÓN DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL CON LOS APORTES RECIBIDOS DE LOS ACTORES CLAVE	136
5. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS	148
5.1 ESTRATEGIA DE PARTICIPACIÓN.....	148
5.1.1 Escenarios de Participación.....	149
5.2 CONSEJO DE CUENCA	152
5.2.1 Reglamento Interno Consejo de Cuenca.....	152
5.2.2 Elección Comités Sectoriales	153
5.3 CONSULTA PREVIA.....	156
5.3.1 Metodología	156
5.3.2 Etapas del Proceso de Consulta Previa	158
BIBLIOGRAFÍA.....	167

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 2.1. Modelo general de planeación.....	2
Figura 2.2. Modelo prospectivo.....	3
Figura 2.3. Localización de indicadores priorizados por áreas metodología MIC.....	8
Figura 2.4. Localización de indicadores priorizados por sectores metodología IGO.....	12
Figura 2.5. Proyección precipitación total anual.....	17
Figura 2.6. Polígonos de Thiessen de las estaciones para la prospectiva.....	19
Figura 2.7. Índice de aridez proyectado a 2026 de la cuenca del Río Calenturitas.....	23
Figura 2.8. Índice del uso del agua proyectado a 2026 de la cuenca del Río Calenturitas.....	30
Figura 2.9. Curva CDC Estación Becerril.....	33
Figura 2.10. Curva CDC Estación Islandia.....	33
Figura 2.11. Índice de retención y regulación hídrica proyectado a 2026 de la cuenca del Río Calenturitas.....	35
Figura 2.12. Índice de vulnerabilidad por desabastecimiento hídrico proyectado a 2026 de la cuenca del Río Calenturitas.....	38
Figura 2.13. Producción de café por municipio.....	41
Figura 2.14. Producción de aceite de palma.....	45
Figura 2.15. Carga contaminante a 2026 por sector productivo.....	46
Figura 2.16. Índice de Alteración Potencial a la Calidad del Agua (IACAL) proyectado a 2026 de la cuenca del Río Calenturitas.....	48
Figura 2.17. Índice del estado actual de las coberturas naturales proyectado a 2026 de la cuenca del Río Calenturitas.....	55
Figura 2.18. Esquema de factores que componen la variable de riesgos.....	62
Figura 2.19. Mapa de macro proyectos en la cuenca del Río Calenturitas.....	68
Figura 2.20. Variabilidad del índice de daño – Movimientos en masa.....	72
Figura 2.21. Variabilidad del índice de daño – Inundaciones.....	74
Figura 2.22. Variabilidad del índice de daño – Incendios Forestales.....	77
Figura 2.23. Variabilidad del índice de daño – Avenidas torrenciales.....	79
Figura 2.24. Formato elección del escenario apuesta.....	97
Figura 3.1. Modelo cartográfico de la zonificación ambiental.....	101
Figura 3.2. Mapa de áreas y ecosistemas estratégicos.....	103
Figura 3.3. Capacidad de uso de la tierra.....	106
Figura 3.4. Índice del uso del agua por subcuencas.....	108
Figura 3.5. Mapa de capacidad de uso de la tierra validada por recurso hídrico.....	111
Figura 3.6. Índice del estado actual de las coberturas naturales.....	114
Figura 3.7. Uso de la tierra validado por el estado actual de las coberturas naturales.....	116

Figura 3.8. Uso de la tierra validada por recurso hídrico, estado actual de las coberturas naturales y grado de amenaza natural.	119
Figura 3.9. Conflictos por uso de la tierra.	121
Figura 3.10. Conflicto por pérdida de cobertura en áreas y ecosistemas estratégicos.	122
Figura 3.11. Conflicto de uso de la tierra por uso y manejo de los recursos naturales.	125
Figura 3.12. Conflicto por áreas y ecosistemas estratégicos por uso y manejo de los recursos naturales.	126
Figura 3.13. Categorías de ordenación y zonas de uso y manejo ambiental.	128
Figura 3.14. Zonificación ambiental propuesta.	134
Figura 4.1. Validación zonificación ambiental.	143
Figura 4.2. Zonificación ambiental POMCA Río Calenturitas.	146
Figura 5.1. Fases de la Elaboración del POMCA y Etapas de la Consulta Previa.	157

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 2.1. Consolidación de línea base de indicadores.	4
Tabla 2.2. Escala de influencia.	6
Tabla 2.3. Calificación indicadores de línea base por la Metodología MIC.	7
Tabla 2.4. Listado de indicadores de línea base priorizados por la metodología MIC.	9
Tabla 2.5. Escala de gobernabilidad.	10
Tabla 2.6. Calificación indicadores de línea base por la Metodología IGO.	11
Tabla 2.7. Listado de indicadores de línea base priorizados por la metodología IGO.	13
Tabla 2.8. Indicadores propuestos para los análisis prospectivos POMCA Río Calenturitas.	14
Tabla 2.9. Análisis funcionales propuestos para el desarrollo del POMCA.	15
Tabla 2.10. Estaciones cercanas a la cuenca.	16
Tabla 2.11. Precipitación media anual.	16
Tabla 2.12. Estaciones analizadas.	17
Tabla 2.13. Estaciones cuenca del Río Calenturitas.	18
Tabla 2.14. Índice de aridez para cada una de las estaciones periodo 2000-2014.	20
Tabla 2.15. Promedio índice de aridez de las series parciales estaciones.	20
Tabla 2.16. Coeficientes de correlación de la línea de tendencia lineal.	20
Tabla 2.17. Índice de aridez proyectado al año 2026 para cada una de las estaciones.	21
Tabla 2.18. Índice de aridez proyectado al año 2026.	21
Tabla 2.19. Variación en el índice de aridez en las subcuencas del Río Calenturitas.	21
Tabla 2.20. Oferta hídrica superficial disponible a 2026.	24
Tabla 2.21. Factor de Variación, sectores de agricultura y agropecuaria.	25
Tabla 2.22. Demanda agrícola 2026.	25
Tabla 2.23. Demanda agropecuaria 2026.	25
Tabla 2.24. Variación del sector doméstico debido a población.	26
Tabla 2.25. Demanda doméstica 2026.	26
Tabla 2.26. Demanda total proyectada por subcuenca.	27
Tabla 2.27. Rango y clasificación del índice de uso del agua.	27
Tabla 2.28. Índice de uso del agua a nivel de subcuenca para el 2026.	28
Tabla 2.29. Comparativo índice de uso del agua de 2016 y 2026.	28
Tabla 2.30. Rangos y categorías índice de vulnerabilidad por desabastecimiento.	31
Tabla 2.31. Rangos de clasificación del IRH.	32
Tabla 2.32. Calculo del IRH para el 2026.	34
Tabla 2.33. Índice de Retención y Regulación Hídrica por estaciones.	34

Tabla 2.34. Índice de Retención y Regulación Hídrica por subcuencas.	34
Tabla 2.35. Índice de vulnerabilidad por desabastecimiento hídrico 2026.....	36
Tabla 2.36. IVH para el año 2016 y el año 2026.	36
Tabla 2.37. Producción municipal de café en tonelada.	41
Tabla 2.38. Proyección producción de café al año 2026.....	42
Tabla 2.39. Porcentaje de área de la cuenca-producción de café.	42
Tabla 2.40. Pronóstico toneladas de animal en pie.....	42
Tabla 2.41. Producción de carbón periodo 2011-2015.	43
Tabla 2.42. Producción de Carbón Carbones de La Jagua periodo 2006-2015.....	43
Tabla 2.43. Población por subcuenca.	44
Tabla 2.44. Producción proyectada de aceite de palma.	44
Tabla 2.45. Porcentaje de área de la cuenca-producción de aceite de palma.	45
Tabla 2.46. Clasificación Categoría IACAL.	46
Tabla 2.47. Clasificación IACAL por subcuenca año 2026.	47
Tabla 2.48. Proyección de las coberturas de la tierra en la cuenca del Río Calenturitas (2016-2026).	51
Tabla 2.49. Proyección del indicador de TCCN en la cuenca del Río Calenturitas.	52
Tabla 2.50. Proyección del indicador porcentaje de ecosistemas estratégicos en la cuenca del Río Calenturitas.	54
Tabla 2.51. Distribución poblacional nivel subcuenca 2026.....	59
Tabla 2.52. Densidad poblacional nivel subcuenca 2026.	60
Tabla 2.53. Tasa de crecimiento intercensal nivel subcuenca 2026.	60
Tabla 2.54. Índice de Presión Demográfica nivel subcuenca 2026.....	61
Tabla 2.55. Coberturas asociadas a la ocurrencia de eventos de amenaza.	63
Tabla 2.56. Transición de coberturas en el período 2016 – 2026.....	65
Tabla 2.57. Proyectos mineros en la cuenca del Río Calenturitas.....	69
Tabla 2.58. Variable de riesgos por movimientos en masa.....	70
Tabla 2.59. Variable de riesgos por inundaciones.....	72
Tabla 2.60. Variable de riesgos por incendios forestales.	75
Tabla 2.61. Variable de riesgos por avenidas torrenciales.....	78
Tabla 2.62. Espacios de participación escenarios deseados.	82
Tabla 2.63. Escalas de valoración.	84
Tabla 2.64. Escenario deseado taller de participación en el municipio de Valledupar.	85
Tabla 2.65. Escenario deseado taller de participación en el municipio de La Jagua de Ibirico.....	86
Tabla 2.66. Escenario deseado taller de participación en el municipio de Becerril.	87
Tabla 2.67. Escenario deseado taller de participación en el municipio de El Paso.	88
Tabla 2.68. Calificación escala de probabilidad de ocurrencia de cada posibilidad.	90
Tabla 2.69. Formato Espacio morfológico.	91

Tabla 2.70.	Consolidado de la calificación de la probabilidad de ocurrencia de cada posibilidad.	94
Tabla 2.71.	Nombre de escenarios deseados.	96
Tabla 2.72.	Selección de variables construcción escenario deseados.	96
Tabla 2.73.	Escenario deseado Cuenca Río Calenturitas.	98
Tabla 3.1.	Ecosistemas estratégicos.	99
Tabla 3.2.	Capas cartográficas ecosistemas estratégicos.	102
Tabla 3.3.	Clases por capacidad de uso de los suelos.	104
Tabla 3.4.	Reclasificación de capacidad de uso de la tierra.	105
Tabla 3.5.	Rangos y categorías del Índice de Uso del Agua (IUA).	107
Tabla 3.6.	Resultado indicador índice del uso del agua.	107
Tabla 3.7.	Matriz de cruce de capacidad de uso de la tierra e índice del uso del agua.	109
Tabla 3.8.	Calificación de las capas cartográficas de uso propuesto de la tierra validada por recurso hídrico y estado actual de coberturas naturales.	112
Tabla 3.9.	Calificación de categoría de uso propuesto de la tierra validada por recurso hídrico y el estado actual de las coberturas naturales de la tierra y grado de amenaza natural.	117
Tabla 3.10.	Calificación de las categorías de uso y manejo final de la zonificación ambiental, a partir de la categoría de uso propuesto de la tierra validada por recurso hídrico, estado actual de las coberturas naturales de la tierra y grado de amenaza.	124
Tabla 3.11.	Calificación de las categorías de uso y manejo final de la zonificación ambiental, a partir de la categoría de ordenación de conservación y protección ambiental.	124
Tabla 3.12.	Zonas y subzonas de la categoría de conservación y protección ambiental.	129
Tabla 3.13.	Zonas y subzonas de la categoría de uso múltiple.	132
Tabla 3.14.	Resultados zonificación ambiental propuesta.	135
Tabla 4.1.	Relación de información producto del escenario de participación en el municipio de Valledupar.	137
Tabla 4.2.	Relación de información producto del escenario de participación en el municipio de La Jagua de Ibirico.	138
Tabla 4.3.	Relación de información producto del escenario de participación en el municipio de Becerril.	139
Tabla 4.4.	Relación de información producto del escenario de participación en el municipio de El Paso.	140
Tabla 4.5.	Relación de información producto del escenario de participación taller consulta previa Resguardo Sokorpa.	141
Tabla 4.6.	Convención de colores de zonificación ambiental.	142
Tabla 4.7.	Categorías de ordenación y zonas de uso y manejo ambiental del POMCA Río Calenturitas.	147
Tabla 5.1.	Estructura metodológica Fase Prospectiva y Zonificación Ambiental.	149
Tabla 5.2.	Escenarios de participación realizados durante la Fase de Prospectiva y Zonificación Ambiental.	150

Tabla 5.3. Conformación comités sectoriales.....	155
--	-----

1. PROSPECTIVA Y ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

La Fase de Prospectiva y Zonificación Ambiental del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica - POMCA Río Calenturitas, comprende el diseño de los escenarios futuros del uso coordinado y sostenible de los recursos suelo, agua, flora y fauna presentes en la cuenca, y la definición en un horizonte no menor a diez (10) años del modelo de ordenación, con base en el cual se formulará el POMCA correspondiente.

Como resultado del análisis de los escenarios prospectivos, se obtiene la zonificación ambiental. El objetivo de la zonificación es garantizar el manejo y el uso sostenible del territorio, utilizando los componentes de la biodiversidad de un modo y a ritmo que no ocasione su disminución o degradación a largo plazo alterando los atributos básicos de composición, estructura y función, con lo cual se mantienen las posibilidades de esta de satisfacer las necesidades y aspiraciones de las generaciones actuales y futuras.

La zonificación ambiental, tiene como propósito establecer las unidades homogéneas del territorio y las diferentes categorías de ordenación (Conservación y protección ambiental, y de uso múltiple) y las zonas y subzonas de uso y manejo para cada una de ellas, considerando la compatibilidad del uso del suelo y de los servicios ecosistémicos que ofrece la cuenca.

Adicional, la zonificación ambiental es un factor determinante en la elaboración y adopción de los Planes de Ordenación Territorial (POT), dado a que el POMCA constituye una norma de superior jerarquía en concordancia con lo establecido en el Decreto 1640 de 2012 compilado en el Decreto 1076 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS).

Para el desarrollo de la Fase de Prospectiva y Zonificación Ambiental, el presente capítulo se encuentra estructurado por dos (2) componentes: Escenarios prospectivos y zonificación ambiental, los cuales permiten obtener una visión del modelo territorial futuro o deseado de la cuenca, a partir de los resultados de la Fase de Diagnóstico y los aportes recibidos en los espacios de participación y el Consejo de Cuenca.

2. ESCENARIOS PROSPECTIVOS

La prospectiva es una previsión (preactiva y proactiva) que permite aclarar las acciones presentes a la luz de los futuros posibles y deseables (Godet, 2011). Por lo tanto, un escenario prospectivo constituye un conjunto conformado por la descripción de una situación futura y por la serie de hechos que permiten pasar de la situación original a la situación futura.

El proceso prospectivo, como método y esquema de planificación, intenta aportar elementos para construir el futuro de una región, de un ámbito o de una población. Aunque su generalización es reciente, la prospectiva territorial surgió entre los años 1955 y 1975, donde múltiples iniciativas condujeron a la constitución de una prospectiva aplicada al futuro de los territorios.

La prospectiva, además de permitir e impulsar el diseño del futuro, aporta elementos muy importantes al proceso de planeación y a la toma de decisiones, dado a que identifica impactos, riesgos y oportunidades de determinadas situaciones futuras, así como el planteamiento de políticas y acciones alternativas (Miklos y Tello, 2012). Entre los propósitos importantes de esta aproximación cabe mencionar los siguientes:

- Generar visiones alternativas de futuros deseados.
- Proporcionar impulsos para la acción.
- Promover información relevante bajo un enfoque de largo alcance.
- Hacer explícitos escenarios alternativos de futuros posibles.
- Establecer valores y reglas de decisión para alcanzar el mejor futuro posible.

Los escenarios prospectivos territoriales se desarrollan a través de variadas técnicas, métodos y modelos, que permiten finalmente la consecución de un escenario deseado. Para su construcción, se requiere establecer un proceso metodológico que lleve al diseño de un modelo facilitador que incluya técnicas y herramientas estratégicamente seleccionadas.

En este contexto, el planteamiento general del método prospectivo a usar en el POMCA Río Calenturitas, parte de tres (3) visiones principales que surgen de los siguientes interrogantes (**Figura 2.1**): ¿cómo podría ser?, ¿cómo desearíamos que fuese? y ¿qué debemos y podemos hacer hoy para lograr el futuro deseado?, estructurado bajo el modelo general de planeación (Miklos y Tello, 2012).

Figura 2.1. Modelo general de planeación.



Fuente: Miklos y Tello, 2012.

El primer nivel lo constituye la investigación del futuro, orientado al establecimiento de ideales o fines últimos, esto es, el “deber ser”. Seguido se encuentra la planeación normativa; la cual consiste en definir objetivos a través del diseño de diferentes futuros deseados. Esta etapa normativa revela “lo que debe ser hecho”, se guía por las posibles consecuencias y se auxilia fuertemente con proyecciones de referencia.

El tercer nivel lo conforma la planeación estratégica, la cual básicamente determina “lo que podrá ser hecho”, dados el horizonte de prospectiva y la situación existente. Esta etapa consiste en la determinación de metas y se orienta primordialmente por los resultados posibles.

Un aspecto relevante en la prospectiva, es el enfoque participativo, el cual parte de la necesidad de encontrar una visión compartida del futuro, en la que se motiva a los tomadores de decisiones a conocer y valorar la relación existente entre lo que cada uno lleva a cabo y lo que otros hacen, así como los efectos de sus acciones sobre la realidad en su conjunto (Miklos y Tello, 2012). De tal manera, los actores que viven en la cuenca participan estudiando los resultados del escenario tendencial construido por el equipo técnico y construyendo el escenario deseado bajo la coordinación de la Corporación.

La prospectiva, en efecto, participa en un nuevo modo de “gobernanza” que asocia instituciones públicas, actores sociales y organizaciones privadas, en la elaboración, implementación y seguimiento de las decisiones colectivas, capaces de suscitar una adhesión activa de los ciudadanos (Godet, 2011).

Los escenarios prospectivos se encuentran conformados por los escenarios tendenciales y escenarios deseados, los cuales identifican 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.

2.1 DISEÑO DE ESCENARIOS PROSPECTIVOS

Los métodos y herramientas clásicas de la prospectiva no han avanzado significativamente, aunque su uso se ha extendido considerablemente a través de múltiples aplicaciones. De hecho, la prospectiva adopta cada vez más frecuente una reflexión colectiva, que permite que los escenarios sean precisados con base en los aportes de quienes interactúan en el escenario futuro. Sin embargo, para abordar con rigor y complejidad, la prospectiva necesita de métodos y herramientas, que permitan finalmente, la construcción de un escenario a la luz de los futuros posibles y deseados (Godet, 2011).

El diseño de los escenarios prospectivos del POMCA Río Calenturitas, se desarrolló a partir de un modelo prospectivo en función de: Revisión de la línea base de indicadores de la cuenca obtenidos en la Fase de Diagnóstico, variables y estrategias en donde se priorizan los indicadores de línea base a partir de metodologías, construcción de los escenarios tendenciales, deseados y apuesta/zonificación ambiental, y finalmente la definición de estrategias y proyectos que hacen parte de la Fase de Formulación (**Figura 2.2**).

Figura 2.2. Modelo prospectivo.



Fuente: Consorcio Calenturitas.

Para el diseño de los escenarios prospectivos se siguieron los lineamientos establecidos en la “Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas - POMCAS” del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible” (MADS, 2014), la cual está definida por dos (2) escenarios: tendencial y deseado. El análisis integral de estos escenarios, permite obtener una imagen objetivo y determinar los factores de cambio necesarios para lograrlo, a partir de los programas y proyectos definidos posteriormente en la Fase de Formulación.

2.1.1 Construcción Escenario Tendencial

Un escenario tendencial, constituye una deducción del posible comportamiento de las variables estratégicas utilizando las series históricas como insumo para construir un escenario basado en un comportamiento inercial de las variables estratégicas. No obstante, se requiere explicar cuáles son los factores históricos o nuevos que influyen o contribuyen a que la tendencia esperada sea similar a la actual, es decir, se necesita precisar aquellos factores que hacen que la tendencia tienda a reforzarse (Masini & Medina, 2000).

La construcción del escenario tendencial, es desarrollado a través del análisis del de los resultados de indicadores de línea base obtenidos en la Fase de Diagnóstico y priorizados por el equipo consultor, para posterior ser proyectados a un horizonte a diez (10) años, que permita identificar los cambios que se pueden presentar, debido a la interacción de los componente físico-bióticos, socioeconómicos y de gestión del riesgo, con la dinámica antrópica y bajo las mismas condiciones naturales de la cuenca.

Los insumos mínimos a considerar en la elaboración de los escenarios tendenciales son:

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

2.1.1.1 Metodología Construcción Escenario Tendencial

La construcción de los escenarios tendenciales se basa en un análisis probabilístico, que indica el comportamiento futuro de las variables estratégicas priorizadas y analizadas, para posterior, ser proyectadas según su comportamiento a través del tiempo en un horizonte de diez (10) años.

El insumo principal para el análisis tendencial, corresponde a los indicadores de línea base consolidados en la Fase de Diagnóstico, como producto de la caracterización de la cuenca, su estado situacional y los análisis de la síntesis ambiental (**Tabla 2.1**).

Tabla 2.1. Consolidación de línea base de indicadores.

COMPONENTE	NOMBRE DEL INDICADOR	OBJETIVO
BIOFÍSICO	Índice de aridez (IA)	Permite medir el grado de suficiencia o insuficiencia de la precipitación para el sostenimiento de los ecosistemas de una región.
	Índice de uso de agua superficial (IUA)	Establecer la cantidad de agua utilizada por los diferentes sectores usuarios.
	Índice de retención y regulación hídrica (IRH)	Determina la capacidad de retención de humedad de la cuenca
	Índice de vulnerabilidad por desabastecimiento hídrico (IVH)	Determinar el grado de fragilidad del sistema hídrico para mantener la oferta para el abastecimiento de agua.
	Índice de calidad de agua (ICA)	Determinar el estado de la calidad de agua en la cuenca
	Índice de alteración potencial a la calidad del agua (IACAL)	Estimar la afectación al cuerpo de agua por las presiones de actividades socioeconómicas.
	Tasa de cambio de las coberturas naturales de la tierra (TCCN)	Medir la pérdida o recuperación de los diferentes tipos de cobertura natural con relación al tiempo en años.
	Indicador de vegetación remanente (IVR)	Cuantificar el porcentaje de vegetación remanente por tipo de cobertura vegetal a través del análisis multitemporal, con énfasis en las coberturas naturales.
	Índice de fragmentación (IF)	Cuantificar el grado o tipo de fragmentación de los diferentes tipos de coberturas naturales de la tierra.
	Indicador de presión demográfica – IPD	Medir la presión de la población sobre los diferentes tipos de cobertura natural de la tierra.
	Índice de ambiente crítico – IAC	Identificar los tipos de cobertura natural con alta presión demográfica.

COMPONENTE	NOMBRE DEL INDICADOR	OBJETIVO
BIOFÍSICO	Porcentaje de área (Has) con coberturas naturales en cuencas abastecedoras municipales o rurales	Cuantificar las áreas con coberturas naturales en cuencas abastecedoras de acueductos municipales o rurales.
	Porcentaje de áreas (Has) restauradas en cuencas abastecedoras de acueductos	Cuantificar las áreas restauradas a través de acciones de reforestación, regeneración natural o aislamiento en el área de influencia de acueductos municipales o rurales.
	Porcentaje de área (Has) de áreas protegidas del SINAP	Definir la participación en porcentaje y área de las áreas protegidas del SINAP dentro de la extensión total de la cuenca de interés.
	Porcentaje de áreas con otra estrategia de conservación del nivel internacional, nacional, regional y local	Definir la participación en porcentaje de áreas con estrategias de conservación del nivel internacional, nacional, regional y local.
	Porcentaje de área (Has) de ecosistemas estratégicos presentes	Definir la participación en porcentaje de los ecosistemas estratégicos y otras áreas de importancia ambiental del nivel regional y local dentro de la extensión total de la cuenca de interés.
	Índice del estado actual de las coberturas naturales	Mostrar de manera consolidada los resultados de las calificaciones relacionados con el estado actual por tipo de cobertura natural a través de los indicadores de vegetación remanente, tasa de cambio de la cobertura, índice de fragmentación e índice de ambiente crítico.
	Porcentaje de las áreas con conflictos de uso del suelo	Evaluar las áreas con conflictos de uso del suelo en la cuenca.
SOCIOECONÓMICO	Densidad Poblacional – Dp	Expresar la forma en que está distribuida la población en un territorio específico.
	Tasa de crecimiento poblacional – r	Expresar en forma porcentual a qué ritmo crece una población determinada.
	Seguridad alimentaria - SA	Determinar el nivel de seguridad alimentaria en la cuenca.
	Porcentaje de población con acceso al agua por acueducto	Cuantificar la población que tiene acceso al agua por acueducto.
	Porcentaje de áreas de sectores económicos	Determinar las áreas con incidencia directa de los diferentes sectores económicos presentes en la cuenca a partir del análisis asociado al uso de la tierra.
GESTIÓN DEL RIESGO	Porcentajes de zonas de amenaza (alta y media) por inundación, movimiento en masa, avenidas torrenciales e incendios forestales	Evaluar el grado de incidencia de la amenaza alta y media en la cuenca hidrográfica por inundaciones, movimientos en masa, avenidas torrenciales e incendios forestales.

Fuente: Consorcio Calenturitas.

Los indicadores de línea base en los análisis prospectivos, permiten tener una visión integral de la cuenca en cada uno de sus componentes físico-biótico, socioeconómico y de gestión del riesgo. Por tal razón, para la construcción de este escenario, se realizó una

priorización de los indicadores con el fin de que se identificaran los que se consideran pertinentes según las particularidades de la cuenca y el criterio del equipo técnico.

Para la priorización de los indicadores de línea base, inicialmente se desarrolló la metodología de Matriz de Impacto Cruzado (MIC), que permitió conocer el nivel de influencia y dependencia de los indicadores. Con el objeto de llevar a cabo un análisis exhaustivo y corroborar que los indicadores resultantes de esta metodología fuesen los apropiados para ser proyectados en los análisis tendenciales, el equipo consultor efectuó la metodología de Importancia y Gobernabilidad (IGO), que finalmente proporcionó con la MIC, el listado de indicadores finales.

A continuación, se describe el proceso metodológico con sus respectivos resultados.

2.1.1.1.1 Metodología Matriz de Impacto Cruzado (MIC)

La metodología Matriz de Impacto Cruzado (MIC) o también conocida como el método del análisis estructural, “permite tener una visión panorámica de la situación de la cuenca, pero a su vez permite captar situaciones con un mayor nivel de detalle, presentando un sistema con interdependencia, cuyos elementos se encuentran articulados unos con otros. Su aplicación permite detectar las variables claves, aquellas que ejercen la mayor influencia sobre las demás variables” (Gómez de Castro et al., 2007, p.44).

La MIC, es una matriz de doble entrada en la que tanto las filas como las columnas, están representadas por los indicadores de línea base.

El objetivo de la matriz es establecer las relaciones de influencia y dependencia entre los indicadores, con el propósito de identificar los efectos de diversos elementos sobre la probabilidad de ocurrencia de un evento, así como el impacto o consecuencia que esta pueda tener en otra serie de eventos. Además, analiza las diversas cadenas de impacto que un determinado evento mantiene sobre otros y determina su efecto global.

Para el diligenciamiento de la Matriz, se deja libre la diagonal principal y se evalúa en sentido horizontal cada casilla de acuerdo a los criterios de influencia (**Tabla 2.2**). En cuanto a los valores de dependencia, son el resultado de la sumatoria total de la columna de cada indicador.

Tabla 2.2. Escala de influencia.

CRITERIO	CALIFICACIÓN	ESCALA
INFLUENCIA	Alta	5
	Media	3
	Baja	1
	Nulo	0

Fuente: Consorcio Calenturitas.

En la **Tabla 2.3** se muestra la calificación de los indicadores de línea base por la metodología MIC, desarrollada por el equipo consultor (**Anexo 2.1**).

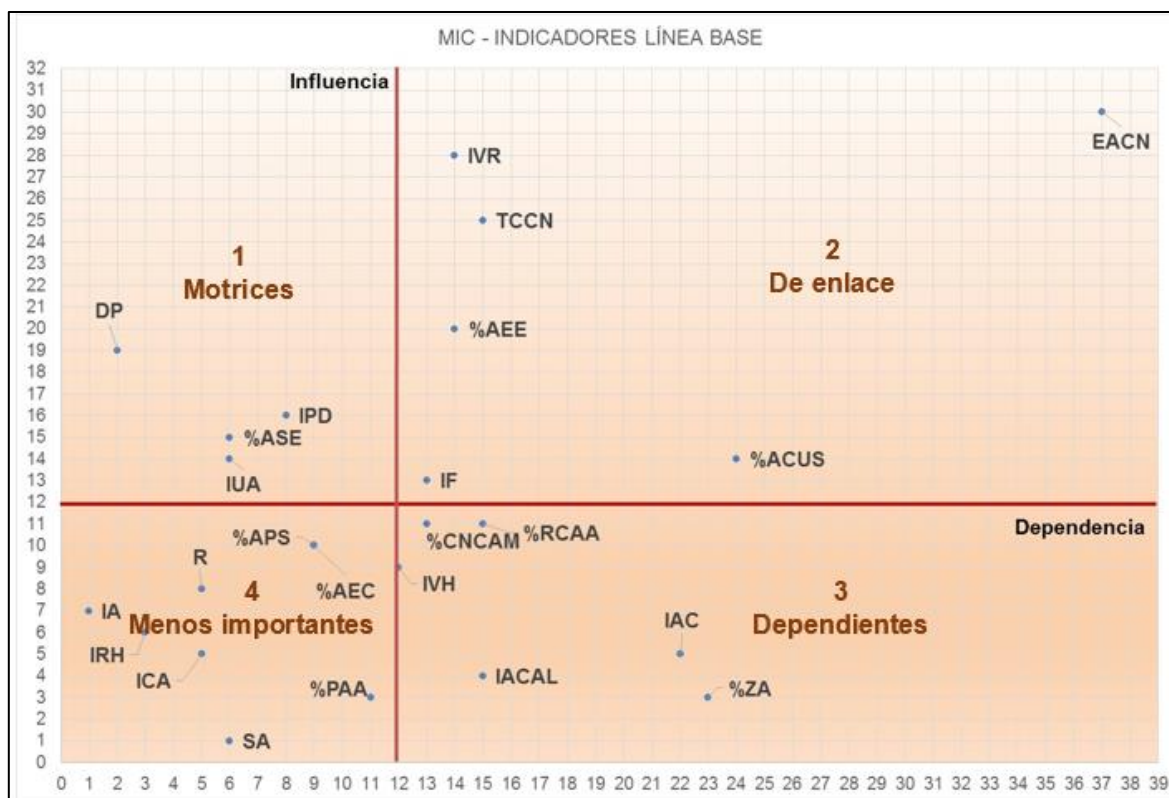
Tabla 2.3. Calificación indicadores de línea base por la Metodología MIC.

	IA	IUA	IRH	IVH	ICA	IACAL	TCCN	IVR	IF	IPD	IAC	%CNCAM	%RCAA	%APS	%AEC	%AEE	EACN	%ACUS	DP	R	SA	%PAA	%ASE	%ZA	TOTAL INFLUENCIA
IA	X	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	7
IUA	0	X	0	5	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	3	0	14
IRH	0	0	X	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6
IVH	0	3	0	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	1	1	0	9
ICA	0	0	0	0	X	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
IACAL	0	1	0	0	3	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
TCCN	0	0	0	0	0	0	X	5	3	0	3	3	3	0	0	0	5	3	0	0	0	0	0	0	25
IVR	0	0	0	0	0	0	3	X	3	1	5	3	3	0	0	1	5	3	0	0	0	0	0	1	28
IF	1	0	0	0	0	0	3	1	X	0	0	0	0	0	0	0	5	3	0	0	0	0	0	1	13
IPD	0	0	0	0	0	0	1	1	0	X	5	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	3	16
IAC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	1	5
%CNCAM	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	X	5	0	0	1	3	1	0	0	0	0	0	0	11
%RCAA	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	3	X	0	0	1	3	1	0	0	0	0	0	0	11
%APS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	10
%AEC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	X	5	0	0	0	0	0	0	0	0	10
%AEE	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	3	3	X	5	3	0	0	0	0	0	0	20
EACN	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	X	3	0	0	0	0	0	3	30
%ACUS	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	2	0	0	0	0	0	3	X	0	0	0	0	0	3	14
DP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	X	5	1	5	1	3	19
R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	X	1	3	1	1	8
SA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X	1	0	0	1
%PAA	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X	0	0	3
%ASE	0	1	0	0	1	3	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	X	3	15
%ZA	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	X	3
TOTAL DEPENDENCIA	1	6	3	12	5	15	15	14	13	8	22	13	15	9	9	14	37	24	2	5	6	11	6	23	

Fuente: Consorcio Calenturitas.

Una vez evaluados los indicadores de línea base en la matriz de impacto cruzado, se obtienen aquellos que posiblemente serán priorizados. Para graficar los resultados (**Figura 2.3**), los indicadores se presentan dentro de un plano de dos (2) ejes, en el cual el grado de influencia se ubica en el eje vertical (Y), y el grado de dependencia en el eje horizontal (X).

Figura 2.3. Localización de indicadores priorizados por áreas metodología MIC.



Fuente: Consorcio Calenturitas.

Tal como se observa en la **Figura 2.3**, el plano cartesiano se encuentra dividido en cuatro (4) áreas, las cuales se definen a continuación (Godet, 1993):

- **Área 1 - Variables muy motrices (y poco dependientes):** Cualquier transformación en éstas tendrá repercusiones en todo el sistema. Al ser las que efectúan mayores efectos sobre las demás conviene tener en cuenta si se dispone de instrumentos para actuar sobre ellas, pues constituyen un campo de acción clave. Si, por el contrario, son variables sobre las que no se tiene control, se debe estudiar su evolución y prever sus cambios futuros para reducir los efectos negativos o aprovechar las oportunidades que presente.
- **Área 2 - Variables de Enlace:** Son a la vez muy motrices y muy dependientes. Esto significa que sus cambios producen fuertes impactos pero que a la vez son muy receptivas a los cambios en las otras variables. Es evidente, entonces, su importancia estratégica, pues alrededor de ellas se desarrollan los conflictos surgidos entre todas.

- **Área 3 - Variables muy dependientes (y con poca motricidad):** Dependen fuertemente de las variables motrices, y por el contrario, sus efectos ejercidos sobre las otras variables son mínimos. En este grupo de variables se manifiesta el resultado de la estructura y del funcionamiento del sistema.
- **Área 4 - Variables excluidas (menos importantes):** Sus efectos, tanto recibidos como impulsados son poco relevantes para la evolución del sistema.

Como resultado de la aplicación de la metodología MIC, en la **Tabla 2.4** se describen los indicadores de línea base que posiblemente se prioricen en los análisis tendenciales. Es importante aclarar, que se utilizarán los indicadores que se localizan en primer lugar, en el área 1 motrices, y en segundo lugar, los del área 2 de enlace.

Tabla 2.4. Listado de indicadores de línea base priorizados por la metodología MIC.

COMPONENTE	NOMBRE DEL INDICADOR	SIGLA
BIOFÍSICO	Índice de uso de agua superficial	IUA
	Tasa de cambio de las coberturas naturales de la tierra	TCCN
	Indicador de vegetación remanente	IVR
	Índice de fragmentación	IF
	Indicador de presión demográfica	IPD
	Porcentaje de área (Has) de ecosistemas estratégicos presentes	%AEE
	Índice del estado actual de las coberturas naturales	EACN
	Porcentaje de las áreas con conflictos de uso del suelo	%ACUS
SOCIOECONÓMICO	Densidad poblacional	DP
	Porcentaje de áreas de sectores económicos	%ASE

Fuente: Consorcio Calenturitas.

2.1.1.1.2 Metodología de Importancia y Gobernabilidad (IGO)

Las iniciales IGO, significan Importancia y Gobernabilidad, en donde la importancia es la pertinencia del factor, y por otro lado, la gobernabilidad es la capacidad que se tiene para controlar y dominar el factor que se está analizando (Mojica, 2005).

La matriz es una herramienta que se utiliza en la prospectiva para decidir que estrategias, objetivos o variables (factores en general) se deben priorizar. El objeto de la matriz consiste en comparar la importancia y gobernabilidad, para posterior ofrecer una priorización de las variables a evaluar.

Este instrumento funciona asignando un puntaje a cada indicador de línea base en su grado de importancia y gobernabilidad, desde la perspectiva del conocimiento de cada experto sobre los aspectos físicos, bióticos, socioeconómicos y de gestión del riesgo de la cuenca del Río Calenturitas.

En el caso de la calificación del criterio de importancia, los expertos asignaron un valor a cada indicador, buscando que la sumatoria total de las evaluaciones fuera igual a 100. En cuanto a la gobernabilidad, en la **Tabla 2.5** se define la escala utilizada.

Tabla 2.5. Escala de gobernabilidad.

CRITERIO	CALIFICACIÓN	ESCALA
GOBERNABILIDAD	Fuerte	5
	Moderado	3
	Débil	1
	Nulo	0

Fuente: Mojica, 2005.

En la **Tabla 2.6** se muestra la calificación de los indicadores de línea base por la metodología IGO, desarrollada por el equipo consultor (**Anexo 2.2**).

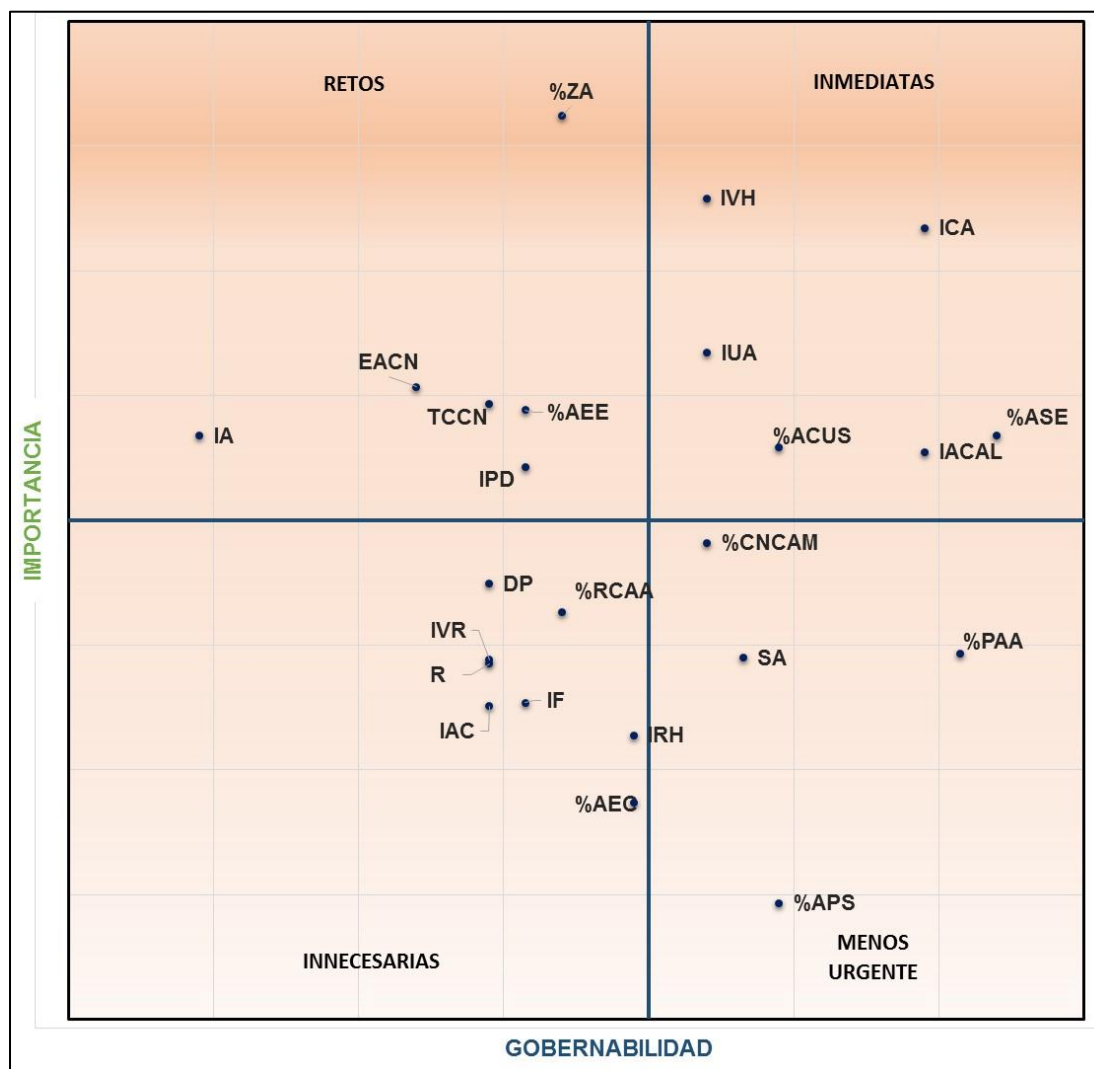
Tabla 2.6. Calificación indicadores de línea base por la Metodología IGO.

COMPONENTE	INDICADOR	SIGLA	EXPERTO 1		EXPERTO 2		EXPERTO 3		EXPERTO 4		EXPERTO 5		EXPERTO 6		EXPERTO 7		EXPERTO 8		PROMEDIO	
			Gobern	Import	Gobern	Import	Gobern	Import	Gobern	Import	Gobern	Import	Gobern	Import	Gobern	Import	Gobern	Import	Gobern	Import
BIOFÍSICO	Índice de aridez.	IA	0	6	0	4	0	5	0	4	1	4	3	5	3	4	1	4	1,00	4,50
	Índice de uso de agua superficial.	IUA	3	6	3	6	3	6	3	5	1	4	5	5	1	2	3	5	2,75	4,83
	Índice de retención y regulación hídrica.	IRH	3	2	1	2	3	3	1	5	3	3	5	5	3	2	1	4	2,50	3,30
	Índice de vulnerabilidad por desabastecimiento hídrico.	IVH	1	6	3	6	1	4	3	4	5	6	5	4	3	10	1	4	2,75	5,45
	Índice de calidad de agua.	ICA	5	4	5	5	3	4	1	5	3	5	5	5	5	10	1	5	3,50	5,33
	Índice de alteración potencial a la calidad del agua.	IACAL	5	5	3	2	3	6	3	4	5	4	5	4	3	5	1	5	3,50	4,43
	Tasa de cambio de las coberturas naturales de la tierra.	TCCN	1	5	1	3	3	5	1	4	3	3	3	3	1	10	3	4	2,00	4,63
	Indicador de vegetación remanente.	IVR	1	5	1	2	3	4	1	4	3	5	5	3	1	2	1	4	2,00	3,60
	Índice de fragmentación.	IF	1	4	0	2	3	3	1	4	5	5	3	3	3	2	1	4	2,13	3,43
	Indicador de presión demográfica.	IPD	0	5	1	5	3	4	3	4	5	4	1	4	3	4	1	5	2,13	4,38
	Índice de ambiente crítico.	IAC	1	6	1	2	3	3	1	4	3	3	3	3	3	2	1	4	2,00	3,41
	Porcentaje de área (Ha) con coberturas naturales en cuencas abastecedoras municipales o rurales.	%CNCAM	1	3	3	4	3	4	1	4	3	4	5	4	3	6	3	4	2,75	4,07
	Porcentaje de áreas (Ha) restauradas en cuencas abastecedoras de acueductos.	%RCAA	1	3	3	3	3	4	1	4	0	5	3	3	4	4	3	4	2,25	3,79
	Porcentaje de área (Ha) de áreas protegidas del SINAP.	%APS	5	1	1	3	3	3	1	2	1	2	5	5	5	2	3	3	3,00	2,63
	Porcentaje de áreas con otra estrategia de conservación del nivel internacional, nacional, regional y local.	%AEC	1	1	1	3	1	3	3	2	5	6	5	4	3	2	1	3	2,50	3,03
	Porcentaje de área (Ha) de ecosistemas estratégicos presentes.	%AEE	3	4	1	3	1	5	0	4	3	5	3	5	3	6	3	5	2,13	4,60
SOCIO ECONÓMICO	Índice del estado actual de las coberturas naturales.	EACN	1	5	0	3	1	5	0	5	5	2	3	5	1	9	3	4	1,75	4,70
	Porcentaje de áreas con conflictos de uso del suelo.	%ACUS	3	5	3	4	3	5	3	4	3	4	5	5	1	4	3	5	3,00	4,45
	Densidad Poblacional.	DP	0	3	1	4	3	4	0	5	5	5	1	4	5	2	1	4	2,00	3,91
	Tasa de crecimiento poblacional.	R	0	3	1	5	1	3	0	4	3	4	5	4	5	2	1	4	2,00	3,59
	Seguridad alimentaria.	SA	3	4	5	4	1	4	0	5	3	4	3	3	5	2	3	3	2,88	3,61
GESTIÓN DEL RIESGO	Porcentaje de población con acceso al agua por acueducto.	%PAA	5	4	3	4	3	3	3	4	4	4	5	4	3	2	3	4	3,63	3,63
	Porcentaje de áreas de sectores económicos.	%ASE	5	5	3	5	3	5	3	5	3	4	5	6	5	2	3	4	3,75	4,50
GESTIÓN DEL RIESGO	Porcentajes de zonas de amenaza (alta y media) por inundación, movimiento en masa, avenidas torrenciales e incendios forestales.	%ZA	1	5	1	16	1	5	1	5	3	2	5	4	5	4	1	5	2,25	5,78

Fuente: Consorcio Calenturitas.

Una vez desarrollada la priorización de indicadores con los criterios de calificación mencionados, se procede a graficar los resultados. Para cada factor se tiene un par ordenado X,Y. En la gráfica se ubica en el (X) a la gobernabilidad y en el eje (Y) la importancia (**Figura 2.4**), y posterior se ubica un punto en el plano XY, obteniéndose con ello una nube de puntos (uno por cada factor).

Figura 2.4. Localización de indicadores priorizados por sectores metodología IGO.



Fuente: Consorcio Calenturitas.

Tal como se observa en la **Figura 2.4**, el plano se divide en cuatro (4) sectores de la siguiente manera:

- **Sector 1 - Inmediatas:** Aquellas que están en el extremo superior derecho, es decir son las que tienen mayor gobernabilidad y mayor importancia, en otras palabras, se tiene control sobre ellas y su ejecución tendrá una importante repercusión en el escenario a estudiar; por lo tanto, deben considerarse como prioritarias.

- **Sector 2 - Retos:** Están en el extremo superior izquierdo (mayor importancia, pero menor gobernabilidad); es decir son aquellas que van a repercutir sobre el sistema, pero no se tiene un control total sobre ellas, por lo tanto, el reto es lograr dicho control.
- **Sector 3 - Innecesarias:** Se ubican en el extremo inferior izquierdo entonces tienen poca gobernabilidad y también poca importancia, como se puede apreciar, son difíciles de manipular y además no tienen un impacto importante en el escenario.
- **Sector 4 - Menos urgente:** Están en el extremo inferior derecho, tienen una alta gobernabilidad, pero no van a impactar notoriamente en el sistema.

Para la priorización de indicadores de línea base del POMCA Río Calenturitas, a partir de la metodología IGO, en la **Tabla 2.7** se incorporaron los indicadores que se localizaron en el sector 1 (inmediatas) y sector 2 (retos).

Tabla 2.7. Listado de indicadores de línea base priorizados por la metodología IGO.

COMPONENTE	NOMBRE DEL INDICADOR	SIGLA
BIOFÍSICO	Índice de aridez	IA
	Índice de uso de agua superficial	IUA
	Índice de vulnerabilidad por desabastecimiento hídrico	IVH
	Índice de calidad de agua	ICA
	Índice de alteración potencial a la calidad del agua	IACAL
	Tasa de cambio de las coberturas naturales de la tierra	TCCN
	Indicador de presión demográfica	IPD
	Porcentaje de área (Has) de ecosistemas estratégicos presentes	%AEE
	Índice del estado actual de las coberturas naturales	EACN
	Porcentaje de las áreas con conflictos de uso del suelo	%ACUS
SOCIOECONÓMICO	Porcentaje de áreas de sectores económicos	%ASE
GESTIÓN DEL RIESGO	Porcentajes de zonas de amenaza (alta y media) por inundación, movimiento en masa, avenidas torrenciales e incendios forestales	%ZA

Fuente: Consorcio Calenturitas.

Como resultado de la implementación de la Metodología Matriz de Impacto Cruzando (MIC) y la metodología de Importancia y Gobernabilidad (IGO), el equipo consultor consideró pertinente incluir los indicadores priorizados a través de la Metodología IGO (**Tabla 2.7**), teniendo en cuenta que consolida los indicadores necesarios para la construcción del escenario tendencial.

Es importante destacar, que las dos (2) metodologías coincidieron con los indicadores de índice de uso de agua superficial (IUA), tasa de cambio de las coberturas naturales de la tierra (TCCN), indicador de presión demográfica (IPD), porcentaje de área (Has) de ecosistemas estratégicos presentes (%AEE) y el índice del estado actual de las coberturas naturales (EACN).

Adicional, se incluyeron los indicadores de índice de aridez (IA), índice de vulnerabilidad por desabastecimiento hídrico (IVH), índice de alteración potencial a la calidad del agua

(IACAL) y porcentajes de zonas de amenaza (alta y media) por inundación, movimiento en masa, avenidas torrenciales e incendios forestales (%ZA).

Con respecto a los indicadores que no se incluyeron del componente biofísico determinados en la metodología MIC, se encuentran el indicador de vegetación remanente (IVR) y el índice de fragmentación (IF), dado a que estos están inmersos en el cálculo del índice de estado actual de las coberturas naturales (EACN). De igual manera no se incluyó el indicador de densidad poblacional del componente socioeconómico, teniendo en cuenta que es una variable que hace parte del cálculo del indicador de presión demográfica (IPD), el cual se estableció como indicador a priorizar.

En la **Tabla 2.8** se definen los indicadores propuestos para la construcción de los escenarios tendenciales del POMCA Río Calenturitas, considerando las particularidades de la cuenca, la tendencia que puede presentar el estado de los recursos naturales y su dinámica actual.

Tabla 2.8. Indicadores propuestos para los análisis prospectivos POMCA Río Calenturitas.

COMPONENTE	NOMBRE DEL INDICADOR	OBJETIVO
FÍSICO	Índice de aridez (IA)	Estimar la tendencia respecto a la suficiencia o insuficiencia de precipitación para sostenimiento de ecosistemas.
	Índice de uso de agua superficial (IUA)	Establecer la tendencia de la relación porcentual entre la demanda de agua con respecto a la oferta hídrica disponible en las subcuencas.
	Índice de vulnerabilidad por desabastecimiento hídrico (IVH)	Estimar la tendencia respecto a la fragilidad de mantener la oferta de agua para abastecimiento en las subcuencas.
	Índice de alteración potencial a la calidad del agua (IACAL)	Definir la tendencia respecto a la afectación de un cuerpo de agua por las presiones de actividades socioeconómicas a escala de subzonas hidrográficas.
BIÓTICO	Tasa de cambio de las coberturas naturales de la tierra (TCCN)	Establecer las tendencias de cambio de coberturas de la tierra proyectadas para identificar posibles zonas a conservar, proteger o restringir, según la dinámica presentada con prioridad en cuencas abastecedoras.
	Porcentaje de área (Has) de ecosistemas estratégicos presentes (%AEE)	Cuantifica la proporción de la abundancia de cada ecosistema en un área de interés.
	Índice del estado actual de las coberturas naturales (EACN)	Conocer la tendencial del estado actual de las coberturas naturales de la tierra.
SOCIOECONÓMICO	Indicador de presión demográfica (IPD)	Definir escenarios tendenciales respecto a la presión de la población sobre los diferentes tipos de coberturas naturales de la tierra.
GESTIÓN DEL RIESGO	Porcentajes de zonas de amenaza (alta y media) por inundación, movimiento en masa, avenidas torrenciales e incendios forestales (%ZA)	Proyectar la configuración del riesgo en los escenarios tendenciales con base en la dinámica de la cuenca y en las nuevas actividades proyectadas en ella de orden nacional o regional.

Fuente: Consorcio Calenturitas.

2.1.1.2 Escenarios Tendenciales

Considerando las interacciones recíprocas entre las variables internas y externas en la cuenca; y como estas evolucionarán linealmente acorde con la tendencia en un horizonte a diez (10) años, en el presente numeral se realiza el análisis de los indicadores de línea base priorizados para ser llevados a los análisis prospectivos.

Por otra parte, de acuerdo a lo sugerido en la Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas, para la construcción del escenario tendencial, se incorporó en el análisis el componente funcional del territorio que está referido a la evaluación de las relaciones funcionales de la cuenca y sus servicios con la región, así como las tendencias de movilidad poblacional y el grado de atracción de los centros de desarrollo y su influencia en las dinámicas de transformación ambiental de la cuenca.

Los análisis funcionales propuestos para elaborar los escenarios tendenciales en la cuenca se observan en la **Tabla 2.9**.

Tabla 2.9. Análisis funcionales propuestos para el desarrollo del POMCA.

ANÁLISIS SUGERIDO	OBJETIVO
Análisis de polos atractores ¹ y macro proyectos o sectores económicos emergentes.	Desarrollo de escenarios prospectivos donde se relacionen los polos y subpolos atractores, así como los macro proyectos y sectores económicos emergentes con los indicadores prospectivos socioeconómicos para establecer posibles relaciones.
Análisis de movilidad regional de población y su relación con los indicadores socioeconómicos.	Desarrollo de escenarios prospectivos a partir de información primaria y secundaria, para identificar las relaciones de los ejes de desarrollo con los indicadores prospectivos socioeconómicos o los que se consideren pertinentes.

Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2013.

¹ En análisis funcional, son los lugares centrales o que ejercen un grado de atracción mayor en el contexto regional de organización del territorio en relación con actividades económicas promisorias, probabilidades de empleo, desarrollo de infraestructura y comercial, entre otros. Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT). A partir de <http://www.scielo.cl/> tomado en septiembre de 2013.

2.1.1.2.1 Tendencias del Componente Físico

Para el desarrollo de los análisis de los indicadores tendenciales del componente físico, se requiere conocer la estimación de la precipitación anual para el escenario tendencial. En consideración, a continuación, se presenta la metodología para su obtención.

◆ Estimación de la Precipitación Total Anual para el Escenario Prospectivo Tendencial

Para la estimación de la precipitación, se cuenta con información de 13 estaciones de las cuales ninguna se encuentra dentro de la cuenca del Río Calenturitas. Por lo anterior, se realizó una selección priorizando sobre la dependencia espacial que tiene la cantidad de precipitación en las estaciones más cercanas, las cuales condicionan de una manera más fuerte la cantidad de agua en la cuenca (**Tabla 2.10**).

Tabla 2.10. Estaciones cercanas a la cuenca.

ESTACIÓN	CÓDIGO	DISTANCIA A LA CUENCA (m)	LONGITUD	LATITUD
La Jagua	25020230	1461,980	-73,343020	9,564650
Poponte	25020690	14714,299	-73,410834	9,425032
Centenario HDA	28025090	12697,300	-73,270031	9,852991
La Loma	25020280	347,775	-73,611847	9,606795

Fuente: Consorcio Calenturitas.

En cuanto a la serie de tiempo de precipitación total anual de las estaciones se presenta en la **Tabla 2.11**.

Tabla 2.11. Precipitación media anual.

AÑO	PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL (mm)			
	LA JAGUA	POPONTE	CENTENARIO HDE	LA LOMA
2000	2521	2382	1352	1480
2001	2356	1859	1246	1263
2002	1144	2044	1021	1331
2003	1467	3016	1487	2055
2004	926	1422	1359	1835
2005	2617	1795	1573	1694
2006	2041	2449	1689	2172
2007	3500	2977	2082	1977
2008	2583	3491	2008	1766
2009	2033	2342	1361	1295
2010	2924	3636	2777	3267
2011	2688	2400	1977	1910
2012	1649	1796	1297	1177
2013	1678	2073	1444	1739
2014	1692	2077	1031	1174

Fuente: Consorcio Calenturitas.

Con el fin de generar un escenario realista, se realizó un tamizado de las estaciones de precipitación (**Tabla 2.12**). Las estaciones fueron evaluadas según los siguientes criterios:

- La calidad de la serie de datos: Se realiza con los datos faltantes de la serie de precipitación total mensual entre los años de 2000 a 2014.
- El ajuste de la tendencia: Con el valor del coeficiente de determinación R^2 superior a 0,8. Esto para una tendencia lineal de los valores medios de las series parciales.

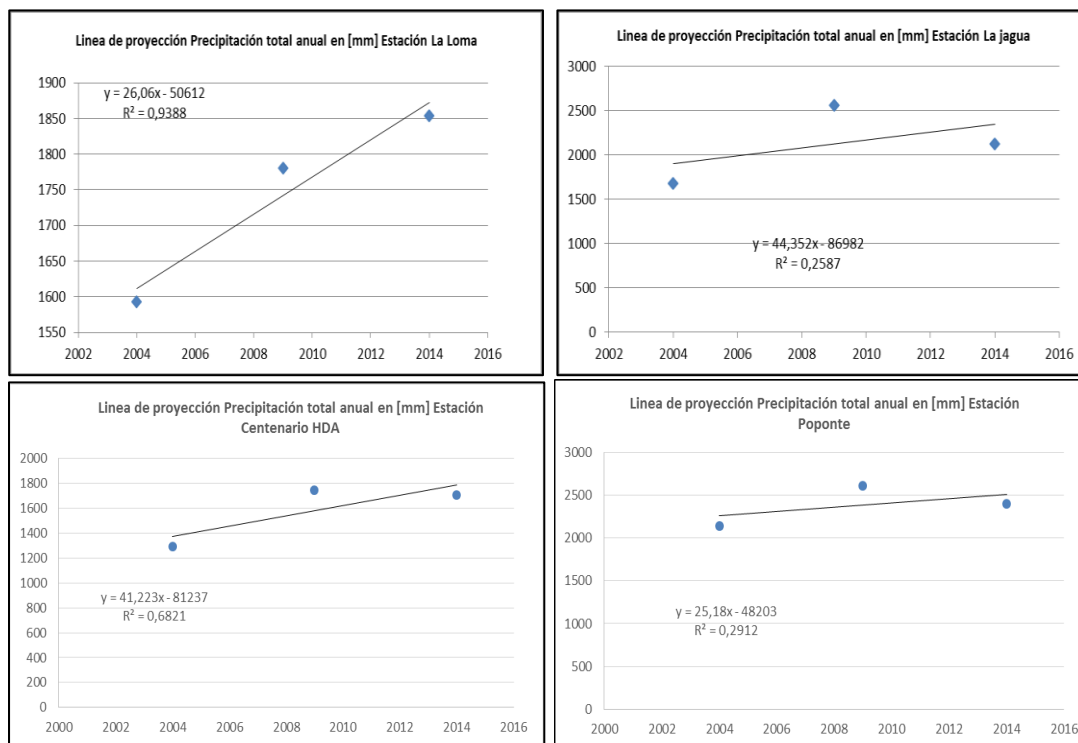
Tabla 2.12. Estaciones analizadas.

ESTACIÓN	CÓDIGO	NÚMERO DE DATOS FALTANTES EN LA SERIE	COEFICIENTE R^2
La Jagua	25020230	18	0.26
Poponte	25020690	0	0.29
Centenario HDA	28025090	2	0.68
La Loma	25020280	0	0.94

Fuente: Consorcio Calenturitas.

Con base en lo anterior, la estación seleccionada fue La Loma [25020280], dado a que es la estación más cercana a la cuenca y cuenta con una excelente calidad de los datos, debido a que no presento ningún dato faltante en la serie de precipitación total mensual entre el año 2000 y el 2014. Así mismo, la tendencia lineal tiene un coeficiente de determinación de 0,94 mayor a los coeficientes de las estaciones La Jagua, Centenario HDA, y Poponte (**Figura 2.5**).

Figura 2.5. Proyección precipitación total anual.



Fuente: Consorcio Calenturitas.

Una vez calculado el valor esperado de precipitación total anual para la estación La Loma, se estima el coeficiente de aumento de la precipitación para el escenario prospectivo tendencial al 2026, con respecto al 2016.

$$\text{Coeficiente de aumento de precipitación} = \frac{P_{2026}}{P_{2016}} = \frac{2185.56}{1742.32} = 1,25$$

El coeficiente de aumento de la precipitación tiene un valor de 1,25. Es otras palabras, se espera que para el 2026 el valor total anual de la precipitación aumente en un 25%.

■ Índice de Aridez (IA)

Es una característica cualitativa del clima, que permite medir el grado de suficiencia o insuficiencia de la precipitación para el sostenimiento de los ecosistemas de una región. Identifica áreas deficitarias o de excedentes de agua, calculadas a partir del balance hídrico superficial. La importancia de este indicador radica en que divide las tierras en húmedas y secas. Las tierras secas o zonas áridas, a su vez, son clasificadas en hiperáridas, áridas, semiáridas y sub húmedas secas.

Para el índice de aridez se aplica la técnica de proyección sobre los registros existentes, tomando los datos de las estaciones de los últimos quince años. Para la construcción del escenario futuro, es necesario conocer la tendencia que presentan los datos históricos. Para este fin, se construyeron tres (3) series parciales consecutivas de cinco (5) años (2000 – 2004, 2005 – 2009, 2010 – 2014). A partir de esta proyección, se calcularon los valores medios de cada serie parcial y se estimó la variación que se ha presentado en el tiempo. Con los resultados obtenidos, se estima cual es el valor del índice de aridez para el escenario prospectivo tendencial del 2026.

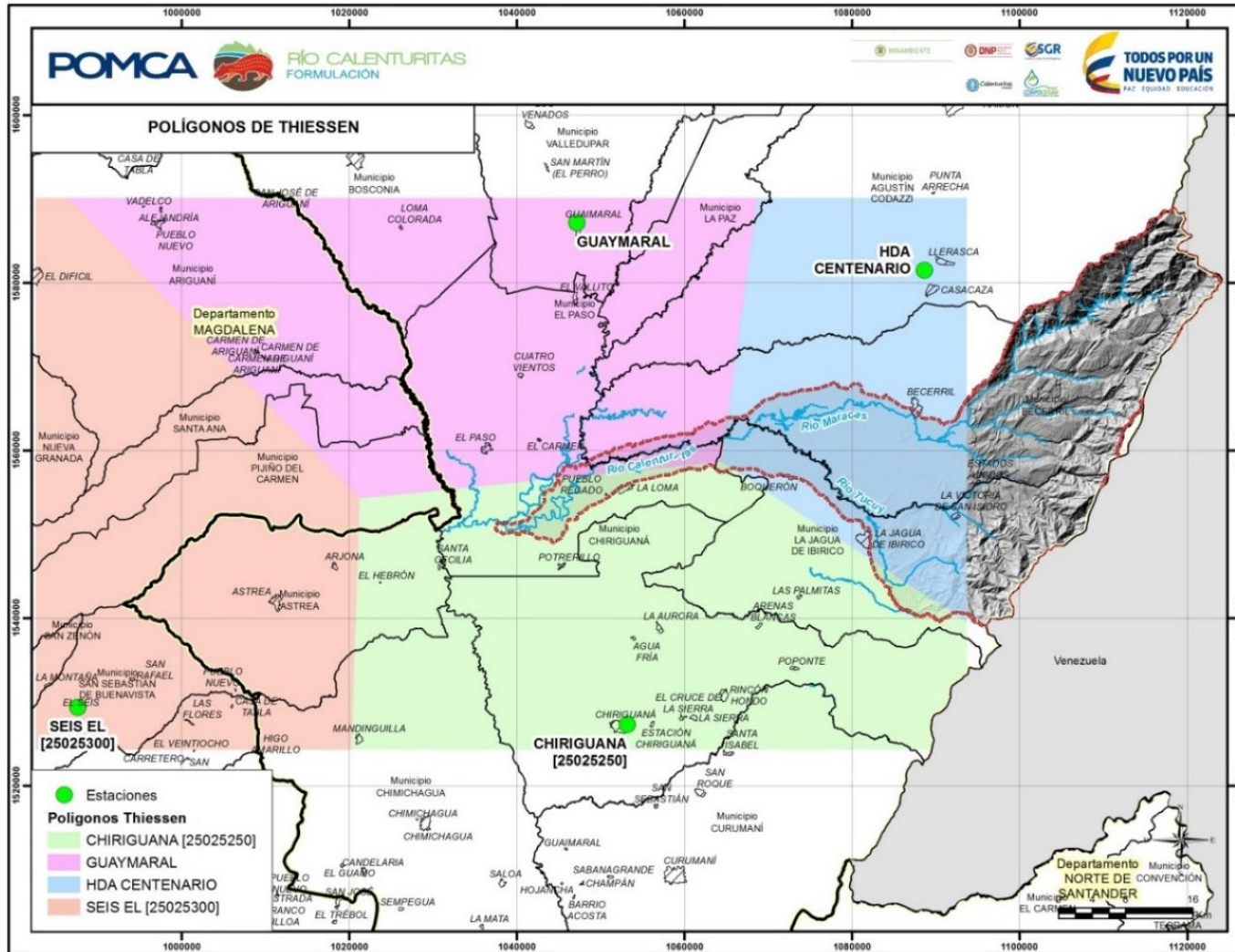
Para los análisis prospectivos, se utilizaron las estaciones Guaymaral, Chiriguaná, HDA Centenario y El Seis (**Tabla 2.13**). Posterior, por medio del método de polígonos de Thiessen se ubicó el área de influencia de cada una de las estaciones. Es importante mencionar, que la estación El Seis no se utilizó para el análisis, considerando que el polígono de influencia de la estación no intercepta con la cuenca (**Figura 2.6**).

Tabla 2.13. Estaciones cuenca del Río Calenturitas.

ESTACIONES	COORDENADAS	
	LONGITUD	LATITUD
Guaymaral	-73,646031	9,906103
HDA Centenario	-73,267891	9,855654
Chiriguaná	-73,592287	9,362554
El Seis	-74,194254	9,378814

Fuente: Consorcio Calenturitas.

Figura 2.6. Polígonos de Thiessen de las estaciones para la prospectiva.



Fuente: Consorcio Calenturitas.

Para el cálculo de la proyección del índice de aridez, se tomaron los valores calculados para el periodo de estudio (2000 al 2014). En la **Tabla 2.14**, se muestra el valor del índice de aridez en cada una de las estaciones a través de los años, y en la **Tabla 2.15** el promedio del índice de aridez de las series parciales para el análisis de prospectiva.

Tabla 2.14. Índice de aridez para cada una de las estaciones periodo 2000-2014.

AÑO	ÍNDICE DE ARIDEZ		
	CHIRIGUANÁ	CENTENARIO	GUAYMARAL
2000	0,501	0,509	0,601
2001	0,544	0,595	0,682
2002	0,599	0,629	0,767
2003	0,524	0,522	0,676
2004	0,538	0,540	0,673
2005	0,445	0,530	0,622
2006	0,487	0,452	0,593
2007	0,656	0,388	0,633
2008	0,430	0,443	0,593
2009	0,727	0,511	0,665
2010	0,411	0,322	0,540
2011	0,414	0,386	0,635
2012	0,512	0,538	0,728
2013	0,467	0,550	0,707
2014	0,665	0,601	0,705

Fuente: Consorcio Calenturitas.

Tabla 2.15. Promedio índice de aridez de las series parciales estaciones.

SERIES PARCIALES AÑO	ÍNDICE DE ARIDEZ		
	CHIRIGUANÁ	CENTENARIO	GUAYMARAL
2000-2005	0,54	0,56	0,68
2006-2010	0,55	0,46	0,62
2011-2014	0,49	0,48	0,66

Fuente: Consorcio Calenturitas.

Posterior, se determina los coeficientes de correlación de la línea de tendencia lineal de las estaciones objeto de análisis (**Tabla 2.16**).

Tabla 2.16. Coeficientes de correlación de la línea de tendencia lineal.

ESTACIÓN	COEFICIENTE R^2
Chiriguaná	0,97
Centenario	0,62
Guaymaral	0,08

Fuente: Consorcio Calenturitas.

De acuerdo a lo anterior, se espera que el índice de aridez proyectado para el año 2026 presente una disminución, debido a que en los últimos años los registros climáticos han identificado un aumento considerable en las precipitaciones (**Tabla 2.17**).

Tabla 2.17. Índice de aridez proyectado al año 2026 para cada una de las estaciones.

AÑO	PROYECCIÓN ÍNDICE DE ARIDEZ		
	CHIRIGUANÁ	CENTENARIO	GUAYMARAL
2016	0,49	0,48	0,66
2026	0,448	0,365	0,626

Fuente: Consorcio Calenturitas.

Para espacializar el índice de aridez de la cuenca del Río Calenturitas, se multiplicó el porcentaje de disminución del IA en el área de influencia de cada una de las estaciones, por los valores espaciales de IA de toda la cuenca. De esta manera se obtuvo el valor espacial proyectado al año 2026. Por otra parte, en la **Tabla 2.18** y **Tabla 2.19** se presenta la variación porcentual del índice de aridez en cuanto al área de la cuenca y de las subcuencas del Río Calenturitas (**Figura 2.7**).

Tabla 2.18. Índice de aridez proyectado al año 2026.

CLASIFICACIÓN IA	ÁREA 2016 (HA)	% CON RESPECTO AL ÁREA TOTAL DE LA CUENCA	ÁREA 2026 (HA)	% CON RESPECTO AL ÁREA TOTAL DE LA CUENCA
Altos excedentes de agua	0	0%	54596,215	41,8%
Excedentes de agua	28969,457	22%	18335,970	14,0%
Entre moderado y excedentes de agua	89379,270	68%	55570,770	42,6%
Moderado	12212,441	9%	2062,876	1,6%

Fuente: Consorcio Calenturitas.

Tabla 2.19. Variación en el índice de aridez en las subcuencas del Río Calenturitas.

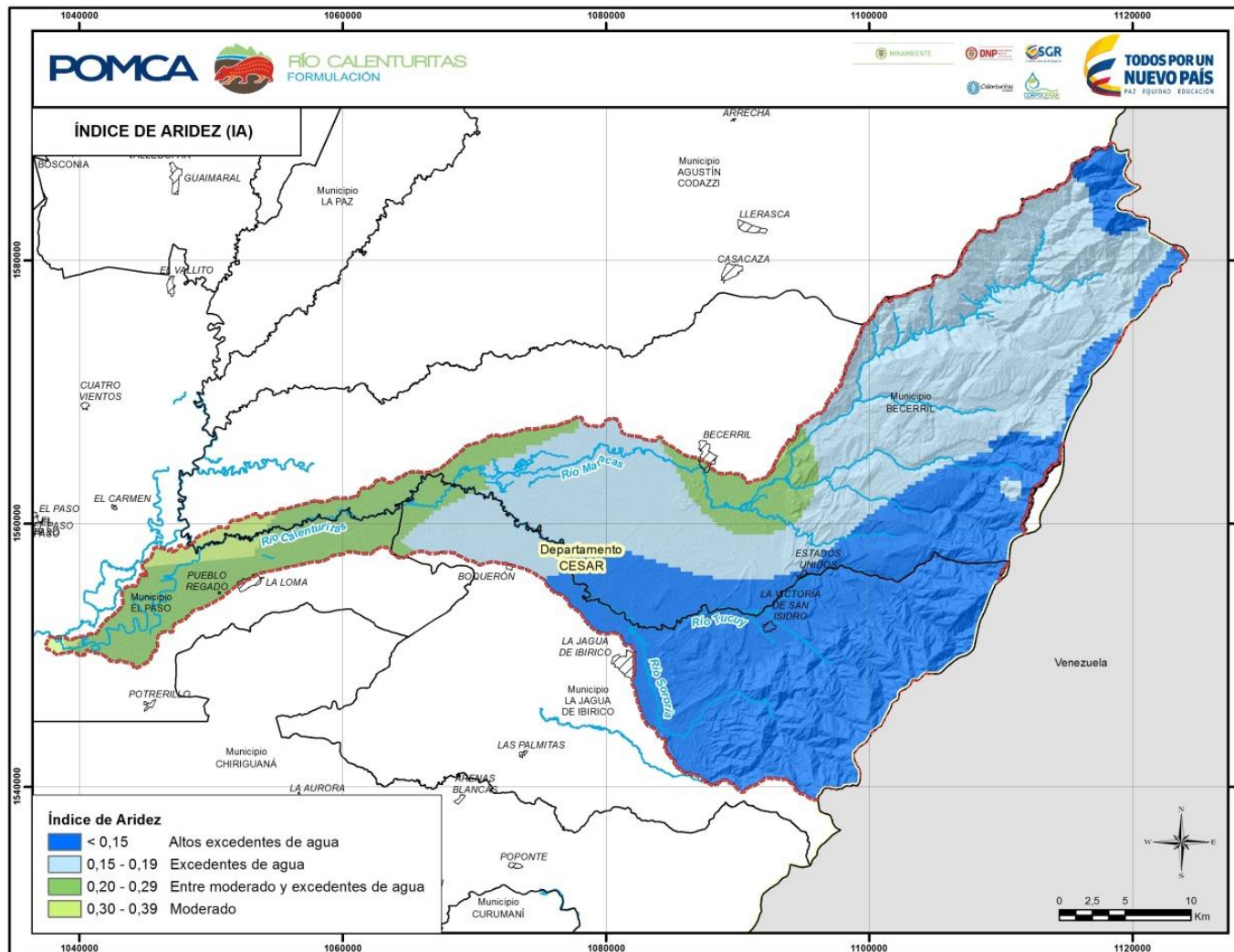
SUBCUENCAS	CLASIFICACIÓN IA	ÁREA 2016 (Ha)	% con respecto al área total de la cuenca	ÁREA 2026 (Ha)	% con respecto al área total de la cuenca
Río Maracas alto	Altos excedentes de agua	0,00	0,00%	4829,91	14,36%
	Excedentes de agua	0,00	0,00%	28108,12	83,55%
	Entre moderado y excedentes de agua	33325,00	99,06%	680,73	2,02%
	Moderado	316,39	0,94%	0,00	0,00%
Río Tucuy alto	Altos excedentes de agua	-	0,00%	22505,23	99,02%
	Excedentes de agua	15038,77	66,17%	218,01	0,96%
	Entre moderado y excedentes de agua	7689,63	33,83%	0,00	0,00%
	Moderado	-	0,00%	0,00	0,00%
Río Sororía	Altos excedentes de agua	-	0,00%	12984,18	99,93%

SUBCUENCAS	CLASIFICACIÓN IA	ÁREA 2016 (Ha)	% con respecto al área total de la cuenca	ÁREA 2026 (Ha)	% con respecto al área total de la cuenca
Río Sororía	Excedentes de agua	12993,78	100,00%	0,24	0,00%
	Entre moderado y excedentes de agua	0,00	0,00%	0,00	0,00%
	Moderado	0,00	0,00%	0,00	0,00%
Río Maracas	Altos excedentes de agua	0,00	0,00%	0,00	0,00%
	Excedentes de agua	0,00	0,00%	4409,13	33,32%
	Entre moderado y excedentes de agua	11865,13	89,67%	8818,11	66,64%
	Moderado	1367,05	10,33%	0,00	0,00%
Quebrada Socomba	Altos excedentes de agua	0,00	0,00%	6927,83	49,93%
	Excedentes de agua	0,00	0,00%	6520,14	46,99%
	Entre moderado y excedentes de agua	13747,34	99,07%	424,38	3,06%
	Moderado	128,59	0,93%	0,00	0,00%
Arroyo Batatal	Altos excedentes de agua	0,00	0,00%	1738,11	37,02%
	Excedentes de agua	0,00	0,00%	2003,90	42,68%
	Entre moderado y excedentes de agua	4189,67	89,22%	953,65	20,31%
	Moderado	505,99	10,78%	0,00	0,00%
Río Tucuy bajo	Altos excedentes de agua	0,00	0,00%	5578,59	41,41%
	Excedentes de agua	928,31	6,89%	7654,29	56,81%
	Entre moderado y excedentes de agua	12544,63	93,11%	238,75	1,77%
	Moderado	0,00	0,00%	0,00	0,00%
Río Calenturitas	Altos excedentes de agua	0,00	0,00%	0,00	0,00%
	Excedentes de agua	0,00	0,00%	2233,16	14,03%
	Entre moderado y excedentes de agua	6033,46	37,90%	11614,47	72,95%
	Moderado	9887,43	62,10%	2058,39	12,93%

Fuente: Consorcio Calenturitas.

Los resultados del IA para el año 2026, presenta un escenario alentador en términos de disponibilidad de agua superficial. Sin embargo, se debe tener en cuenta la existencia de eventos climáticos extremos (por ejemplo, ENOS) que afectarían esa disponibilidad de manera recurrente en la cuenca. Por esta razón, estos resultados deben ser tratados de manera cautelosa e integrada con los demás índices priorizados (IUA y IVH), para obtener un escenario global y realista de la cuenca, en términos de cantidad de agua en el año 2026. Ver **Figura 2.7**.

Figura 2.7. Índice de aridez proyectado a 2026 de la cuenca del Río Calenturitas.



Fuente: Consorcio Calenturitas.

■ Índice de Uso de Agua Superficial (IUA)

El “IUA” es la cantidad de agua utilizada por los diferentes sectores usuarios, en un período determinado (anual, mensual). Este indicador considera en una relación porcentual la demanda hídrica de agua y la oferta hídrica total disponible.

Para el cálculo del IUA al año 2026, es necesario establecer una proyección de la oferta hídrica superficial disponible, así como la demanda ó volumen de agua extraída para usos sectoriales, los cuales se relacionan con la oferta y demanda calculados a 2016 para determinar el factor de ajuste del IUA calculado en la fase de diagnóstico. Finalmente, se determina la proyección del indicador a 2026.

A continuación, se determina la oferta hídrica superficial disponible y la demanda ó volumen de agua extraída para usos sectoriales, como insumos para el cálculo del indicador. Posterior, se determina en análisis tendencial del IUA para la cuenca.

Oferta Hídrica Superficial Disponible

La Oferta Hídrica Superficial disponible (OH), se calcula partir de la Oferta Total Hídrica Superficial (OTHS), el caudal ambiental a 2016 determinados en la fase de diagnóstico, y el coeficiente de aumento de la precipitación a 2026. Dichos parámetros pueden ser observados en la **Tabla 2.20**.

Tabla 2.20. Oferta hídrica superficial disponible a 2026.

SUBCUENCA	OHTD 2016 (m^3/seg)	OHTD 2026 (m^3/seg)
Río Maracas Alto	0,82	1,03
Quebrada Socomba	0,37	0,46
Arroyo Batatal	0,12	0,15
Río Tucuy Alto	0,76	0,95
Río Sororia	0,43	0,54
Río Tucuy Bajo	1,51	1,89
Río Maracas	1,62	2,03
Río Calenturitas	3,47	4,34

Fuente: Consorcio Calenturitas.

Demanda de Agua Extraída para Usos Sectoriales

El análisis de la demanda de agua extraída por usos sectoriales, se determinó para los usos agrícola y ganadero, y doméstico.

Demanda por Uso Agrícola y Ganadero

Para el cálculo de la demanda proyectada del sector agrícola y ganadero, se consideró el tipo de cobertura del año 2016 y la proyectada para el año 2026, con las cuales se determinó la variación (**Tabla 2.21**).

Tabla 2.21. Factor de Variación, sectores de agricultura y agropecuaria.

SUBCUENCA	Agricultura (Ha)	Agropecuaria (Ha)	Agricultura proyectada (Ha)	Agropecuaria proyectada (Ha)	Factor de variación agricultura	Factor de variación agropecuaria
Río Maracas Alto	38,872	22119,015	10,120	22925,356	-73,97%	3,65%
Quebrada Socomba	0,000	10360,373	0,000	10365,540	0,00%	0,05%
Arroyo Batatal	63,136	3706,373	55,218	4612,529	-12,54%	24,45%
Río Tucuy Alto	448,940	11705,568	763,580	11752,843	70,09%	0,40%
Río Sororia	176,910	8596,836	161,836	8907,599	-8,52%	3,61%
Río Tucuy Bajo	713,877	9274,524	796,307	10270,320	11,55%	10,74%
Río Maracas	538,195	9442,745	554,029	8913,385	2,94%	-5,61%
Río Calenturitas	448,509	7152,143	450,116	7597,656	0,36%	6,23%

Fuente: Consorcio Calenturitas.

A partir de los factores establecidos para cada tipo de uso, se determinó la demanda a futuro del sector agrícola (**Tabla 2.22**) y agropecuario (**Tabla 2.23**).

Tabla 2.22. Demanda agrícola 2026.

SUBCUENCA	AGRÍCOLA (l/seg)	FACTOR DE VARIACIÓN AGRICULTURA	AGRÍCOLA 2026 (l/seg)
Río Maracas Alto	28	-73,97%	7,290
Quebrada Socomba	24	0,00%	24,000
Arroyo Batatal	227,4	-12,54%	198,881
Río Tucuy Alto	167,4	70,09%	284,722
Río Sororia	261,46	-8,52%	239,182
Río Tucuy Bajo	1613,9	11,55%	1800,254
Río Maracas	349	2,94%	359,268
Río Calenturitas	991	0,36%	994,551

Fuente: Consorcio Calenturitas.

Tabla 2.23. Demanda agropecuaria 2026.

SUBCUENCA	AGROPECUARIO (l/seg)	FACTOR DE VARIACIÓN AGROPECUARIO	AGROPECUARIO 2026 (l/seg)
Río Maracas Alto	157,5	3,65%	163,242
Quebrada Socomba	0	0,05%	5,759

SUBCUENCA	AGROPECUARIO (l/seg)	FACTOR DE VARIACIÓN AGROPECUARIO	AGROPECUARIO 2026 (l/seg)
Arroyo Batatal	26	24,45%	32,357
Río Tucuy Alto	57,55	0,40%	57,782
Río Sororia	207,55	3,61%	215,053
Río Tucuy Bajo	182,5	10,74%	202,095
Río Maracas	441,5	-5,61%	416,750
Río Calenturitas	632	6,23%	671,368

Fuente: Consorcio Calenturitas.

Demanda por Uso Doméstico

La variación en la demanda del sector doméstico, se calculó a partir de la población del año 2016 de cada subcuenca y su proyección al año 2026 (**Tabla 2.24**). Con respecto a la demanda por uso doméstico proyectada al año 2026, se observa en la **Tabla 2.25**.

Tabla 2.24. Variación del sector doméstico debido a población.

SUBCUENCA	POBLACIÓN 2016	POBLACIÓN 2026	FACTOR DE VARIABILIDAD
Río Maracas Alto	844	647	-23,26%
Quebrada Socomba	597	416	-30,44%
Arroyo Batatal	118	93	-21,40%
Río Tucuy Alto	4948	5015	1,35%
Río Sororia	710	553	-22,15%
Río Tucuy Bajo	624	497	-20,38%
Río Maracas	2785	3041	9,20%
Río Calenturitas	4932	6912	40,14%

Fuente: Consorcio Calenturitas.

Tabla 2.25. Demanda doméstica 2026.

SUBCUENCA	DOMESTICO (l/seg)	FACTOR DE VARIABILIDAD	DOMESTICO 2026 (l/seg)
Río Maracas Alto	0	-23,26%	0
Quebrada Socomba	0	-30,44%	0
Arroyo Batatal	0	-21,40%	0
Río Tucuy Alto	4,94	1,35%	5,007
Río Sororia	22,53	-22,15%	17,539
Río Tucuy Bajo	1,18	-20,38%	0,940
Río Maracas	7,74	9,20%	8,452
Río Calenturitas	29,69	40,14%	41,608

Fuente: Consorcio Calenturitas.

Con la demanda para cada tipo de uso proyectada, se estable la demanda total para el año 2026 sumando las demandas obtenidas y el valor total en metro cúbicos por segundo (**Tabla 2.26**).

Tabla 2.26. Demanda total proyectada por subcuenca.

SUBCUENCA	AGRICOLA 2026 (l/seg)	AGROPECUARIO 2026 (l/seg)	DOMESTICO 2026 (l/seg)	DEMANDA 2026 (m ³ /seg)
Río Maracas Alto	7,290	163,242	0,000	0,171
Quebrada Socomba	24,000	5,759	0,000	0,030
Arroyo Batatal	198,881	32,357	0,000	0,231
Río Tucuy Alto	284,722	57,782	5,007	0,348
Río Sororia	239,182	215,053	17,539	0,472
Río Tucuy Bajo	1800,254	202,095	0,940	2,003
Río Maracas	359,268	416,750	8,452	0,784
Río Calenturitas	994,551	671,368	41,608	1,708

Fuente: Consorcio Calenturitas.

Una vez establecida la demanda total y la oferta hídrica superficial disponible proyectada, se estimó el IUA para el año 2026. La clasificación se realizó de acuerdo a los rangos que se describen en la **Tabla 2.27**.

Tabla 2.27. Rango y clasificación del índice de uso del agua.

CATEGORÍA	SIGNIFICADO	RANGO (DH/OH) *100 IUA	COLOR
MUY ALTO	La presión de la demanda es muy alta con respecto a la oferta disponible.	(>50)	ROJO
ALTO	La presión de la demanda es alta con respecto a la oferta disponible.	(20.01-50)	NARANJA
MODERADO	La presión de la demanda es moderada con respecto a la oferta disponible.	(10.01-20)	AMARILLO
BAJO	La presión de la demanda es baja con respecto a la oferta disponible.	(1-10)	VERDE
MUY BAJO	La presión de la demanda no es significativa con respecto a la oferta disponible.	(≤ 1)	AZUL

Fuente: Consorcio Calenturitas.

En consideración, en la **Tabla 2.28** se observa el índice de agua a nivel de subcuenca para el año 2026 y en la **Figura 2.8** la tendencia.

Tabla 2.28. Índice de uso del agua a nivel de subcuenca para el 2026.

SUBCUENCA	DEMANDA EN (m ³ /seg)	OH PROYECTADA (m ³ /seg)	UIA 2026	CLASIFICACIÓN UIA 2026
Río Maracas Alto	0,171	1,025	16,637	Moderado
Quebrada Socomba	0,030	0,4625	6,434	Bajo
Arroyo Batatal	0,231	0,15	154,159	Muy alto
Río Tucuy Alto	0,348	0,95	36,580	Alto
Río Sororia	0,472	0,5375	87,772	Muy alto
Río Tucuy Bajo	2,003	1,8875	106,134	Muy alto
Río Maracas	0,784	2,025	38,739	Alto
Río Calenturitas	1,708	4,3375	39,367	Alto

Fuente: Consorcio Calenturitas.

El índice de uso del agua representa la presión que ejerce la demanda, según los usos presentes en la cuenca sobre la oferta. Teniendo en cuenta que se tiene presupuestado un aumento en la cantidad de milímetros de precipitación promedio al año generando un incremento en la oferta en épocas de lluvia, y que la demanda total presenta una tendencia a disminuir en las subcuencas de la parte alta y un crecimiento en las subcuencas de zona baja; se observa un leve descenso en los valores de los índices en general sin llegar a repercutir en la clasificación del índice presentado para el año 2016, con excepción de la subcuenca de Río Maracas Alto en donde se espera que por conveniencia de la cuenca, descienda la demanda debido a los usos agrícolas y ganaderos, y pueda llegar a presentar un descenso en la clasificación del IUA de Alto a Moderado (**Tabla 2.29**).

Tabla 2.29. Comparativo índice de uso del agua de 2016 y 2026.

SUBCUENCA	IUA CLASIFICACIÓN 2016	IUA CLASIFICACIÓN 2026	OBSERVACIONES
Río Maracas Alto	Alto	Moderado	Se espera que la demanda por sector agrícola y doméstico desciendan de manera considerable, mientras la ganadera permanezca o aumente levemente en esta subcuenca.
Quebrada Socomba	Bajo	Bajo	La demanda por sector agrícola y ganadero, así como por consumo doméstico, creció en una proporción similar al aumento esperado en la oferta hídrica media de la cuenca.
Arroyo Batatal	Muy alto	Muy alto	La demanda por sector agrícola y ganadero, así como por consumo doméstico, creció en una proporción similar al aumento esperado en la oferta hídrica media de la cuenca.
Río Tucuy Alto	Alto	Alto	La demanda por sector agrícola y ganadero, así como por consumo doméstico, creció en una proporción similar al aumento esperado en la oferta hídrica media de la cuenca.

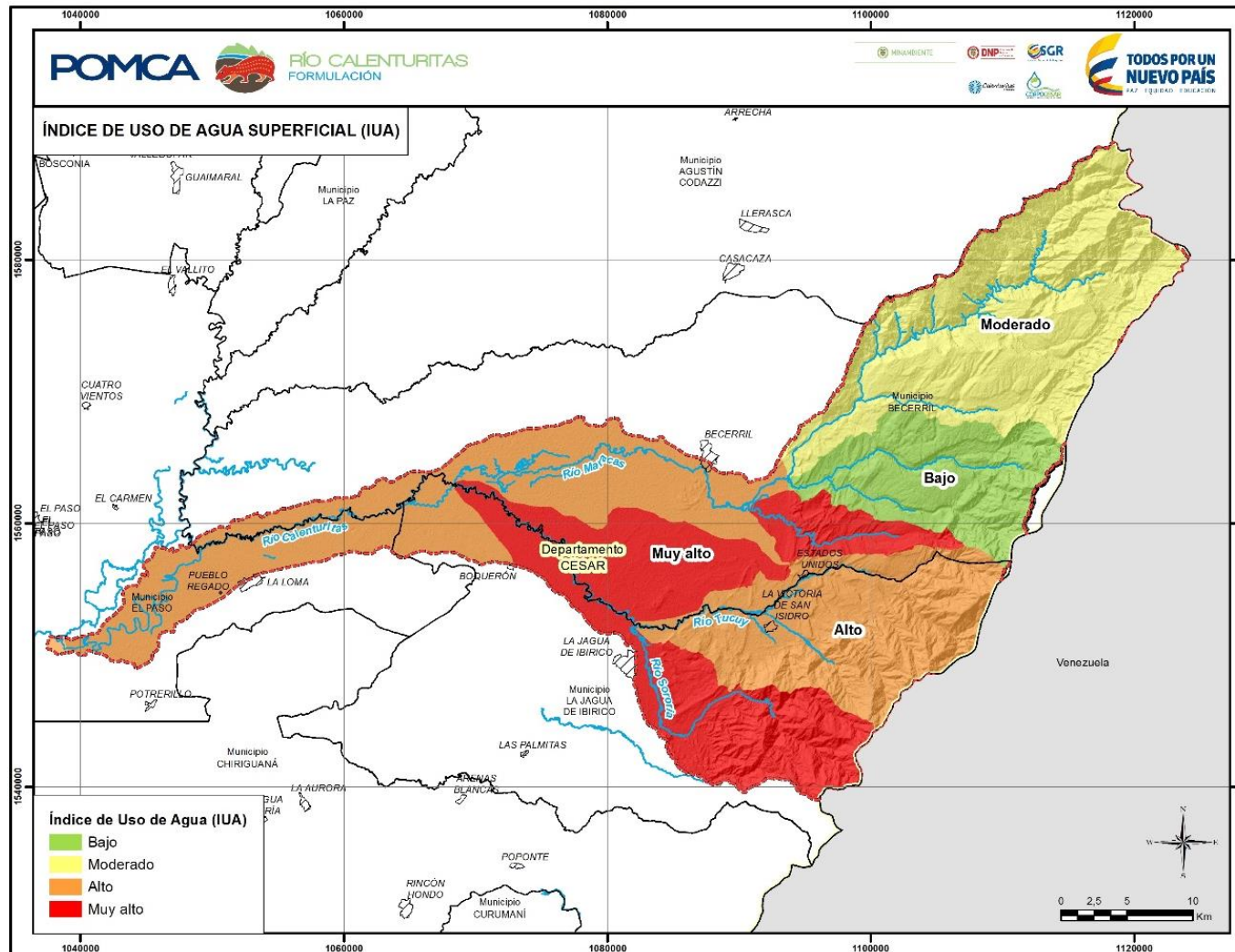
SUBCUENCA	IUA CLASIFICACIÓN 2016	UIA CLASIFICACIÓN 2026	OBSERVACIONES
Río Sororia	Muy alto	Muy alto	La demanda por sector agrícola y ganadero, así como por consumo doméstico, creció en una proporción similar al aumento esperado en la oferta hídrica media de la cuenca.
Río Tucuy Bajo	Muy alto	Muy alto	La demanda por sector agrícola y ganadero, así como por consumo doméstico, creció en una proporción similar al aumento esperado en la oferta hídrica media de la cuenca.
Río Maracas	Alto	Alto	La demanda por sector agrícola y ganadero, así como por consumo doméstico, creció en una proporción similar al aumento esperado en la oferta hídrica media de la cuenca.
Río Calenturitas	Alto	Alto	La demanda por sector agrícola y ganadero, así como por consumo doméstico, creció en una proporción similar al aumento esperado en la oferta hídrica media de la cuenca.

Fuente: Consorcio Calenturitas.

El comportamiento propio de la cuenca, en términos de uso del agua, se puede caracterizar como creciente en el tiempo. Esto se debe a que la agricultura y la ganadería presentes en la cuenca, tienen áreas disponibles para su crecimiento en la zona media y baja. Por otra parte, la población asentada en la cuenca en los centros poblados Becerril, Estados Unidos, La Victoria de San Isidro, La Jagua de Ibirico y La Loma, tienen una tendencia de aumento.

Para lo análisis tendenciales, se espera que el IUA aumente o permanezca igual en la zona media y baja. Al contrastarlo con los resultados de la proyección matemática del índice, se encuentran resultados congruentes. Las subcuencas en la parte baja persisten con la clasificación de alto y muy alto.

Figura 2.8. Índice del uso del agua proyectado a 2026 de la cuenca del Río Calenturitas.



Fuente: Consorcio Calenturitas.

■ Índice de Vulnerabilidad por Desabastecimiento Hídrico (IVH)

El “IVH” se define como el grado de fragilidad del sistema hídrico para mantener una oferta para el abastecimiento de agua, que ante amenazas tales como periodos largos de estiaje o eventos como el Fenómeno Cálido del Pacífico (El Niño), podría generar riesgos de desabastecimiento.

El IVH se determina a través de una matriz de relación de rangos del Índice de Regulación Hídrica (IRH) y el Índice de Uso de Agua (IUA), tal como se presentan en la **Tabla 2.30**.

Tabla 2.30. Rangos y categorías índice de vulnerabilidad por desabastecimiento.

INTERPRETACIÓN DE LA CALIFICACIÓN	ÍNDICE DE USO DE AGUA - IUA	INCIDE DE REGULACIÓN HÍDRICA - IRH	CATEGORÍA DE VULNERABILIDAD
	Muy bajo	Alto	Muy bajo
	Muy bajo	Moderado	Bajo
	Muy bajo	Bajo	Medio
	Muy bajo	Muy bajo	Medio
	Bajo	Moderado	Bajo
	Bajo	Bajo	Bajo
	Bajo	Bajo	Medio
	Bajo	Muy bajo	Medio
	Medio	Alto	Medio
	Medio	Moderado	Medio
	Medio	Bajo	Alto
	Medio	Muy bajo	Alto
	Alto	Alto	Medio
	Alto	Moderado	Alto
	Alto	Bajo	Alto
	Alto	Muy bajo	Muy alto
	Muy alto	Alto	Medio
	Muy alto	Moderado	Alto
	Muy alto	Bajo	Alto
	Muy alto	Muy bajo	Muy alto

Fuente: Consorcio Calenturitas.

Considerando que para el análisis de escenarios prospectivos del IVH se debe calcular el Índice de Regulación Hídrica (IRH), a continuación, se realiza la proyección de este indicador para el año 2026.

Índice de Retención y Regulación Hídrica (IRH)

“El IRH mide la capacidad de retención de humedad de las cuencas con base en la distribución de las series de frecuencias acumuladas de los caudales diarios. Este índice se mueve en el rango entre 0 y 1, siendo los valores más bajos los que se interpretan como de menor regulación” (IDEAM, 2010). En la **Tabla 2.31** se describen los rangos de

clasificación del IRH propuestas por el IDEAM en el Estudio Regional del Agua, para realizar la respectiva clasificación.

Tabla 2.31. Rangos de clasificación del IRH.

INTERPRETACIÓN DE LA CALIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	RANGO DEL INDICADOR	CLASIFICACIÓN
	Muy baja retención y regulación de humedad	(< 0.50)	Muy baja
	Baja retención y regulación de humedad	(0.50-0.65)	Baja
	Media retención y regulación de humedad media	(0.65-0.75)	Moderada
	Alta retención y regulación de humedad	(0.75-0.85)	Alta
	Muy alta retención y regulación de humedad	(> 0.85)	Muy alta

Fuente: Consorcio Calenturitas.

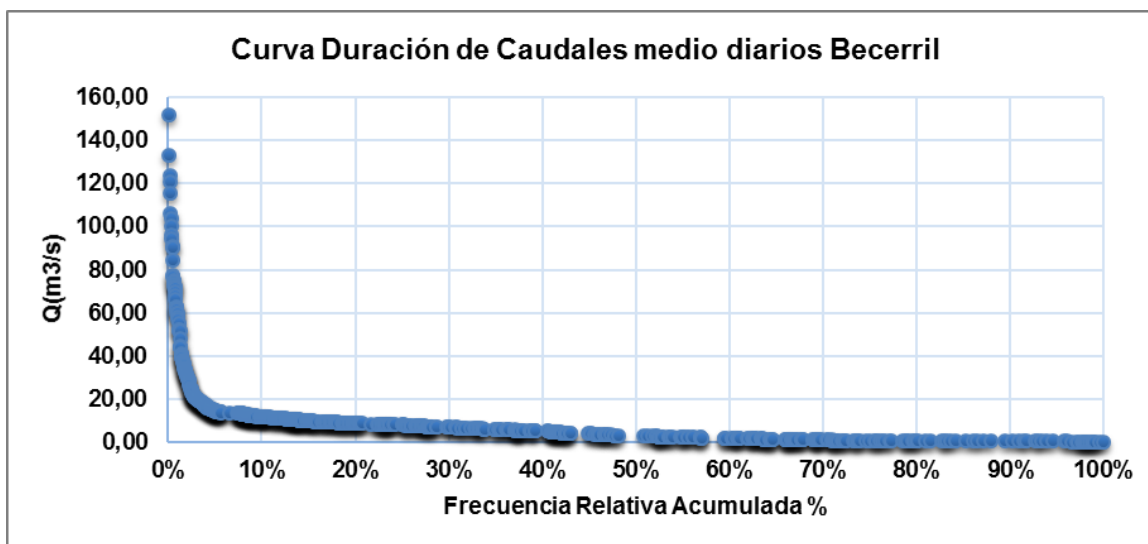
Para determinar el IRH, se calcula la relación entre el volumen representado por el área que se encuentra por debajo de la línea de caudal medio en la curva de duración de caudales diarios (V_p), sobre el volumen total representado por el área bajo la curva de duración de caudales diarios (V_t).

El caudal es una variable que guarda una relación directamente proporcional con la precipitación. La relación se puede definir de la siguiente manera: los caudales altos obedecen, en casi su totalidad, a la respuesta hidrológica de una cuenca a eventos extremos de precipitación; y los caudales bajos están relacionados directamente con flujo base aportado por acuíferos y en una muy baja proporción por eventos de precipitación.

Basados en las ideas anteriores, se construye la hipótesis: un aumento en la precipitación en una proporción C , se verá traducido en un aumento de los caudales superiores al caudal medio, en una proporción igual a C , y por el contrario, no generará un cambio significativo en los caudales menores al caudal medio. Tomando como cierta la hipótesis anterior, se construye una Curva de Duración de Caudales (CDC) en escala diaria ajustada a las condiciones de precipitación esperadas para 2026. De la siguiente manera: los caudales superiores al Q_{50} se multiplican por el coeficiente de aumento de la precipitación ($C = 1,25$), y los caudales menores al Q_{50} se dejan inalterados.

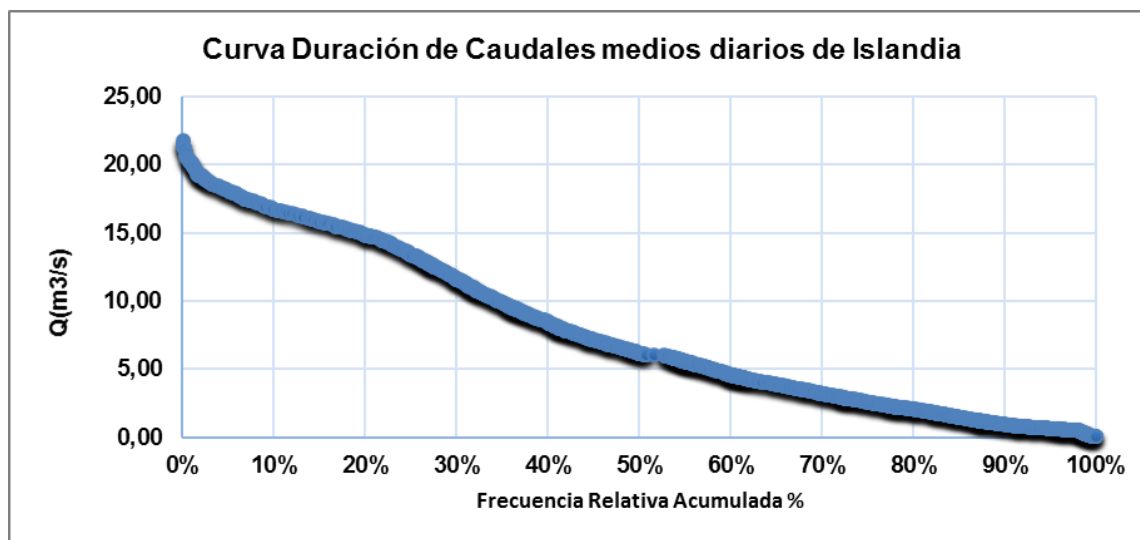
En la cuenca se cuenta con dos (2) estaciones hidrológicas de Becerril e Islandia. A partir de los datos históricos, se generaron las CDC en escala diaria las cuales se presentan en la **Figura 2.9** y la **Figura 2.7**.

Figura 2.9. Curva CDC Estación Becerril.



Fuente: Consorcio Calenturitas.

Figura 2.10. Curva CDC Estación Islandia.



Fuente: Consorcio Calenturitas.

Considerando que el cálculo del IRH se realiza a partir de la relación entre (V_p) y (V_t), en la **Tabla 2.32** y en la **Tabla 2.33** se observa el índice de retención y regulación hídrica para los datos de las estaciones de Becerril e Islandia. Por otra parte, en la **Tabla 2.34** se encuentra el IRH por subcuenca. Lo anterior, como insumo para los análisis tendenciales del IVH.

Tabla 2.32. Cálculo del IRH para el 2026.

ESTACIÓN	VP	VT	IRH
BECERRIL	2,060	6,952	0,296
ISLANDIA	4,510	9,454	0,477

Fuente: Consorcio Calenturitas.

Tabla 2.33. Índice de Retención y Regulación Hídrica por estaciones.

ESTACIÓN	IRH ACTUAL	IRH ACTUAL CLASIFICACIÓN	IRH PROYECTADO	IRH PROYECTADO CLASIFICACIÓN
Becerril	0.363	Muy Bajo	0.296	Muy Bajo
Islandia	0.574	Bajo	0.477	Muy Bajo

Fuente: Consorcio Calenturitas.

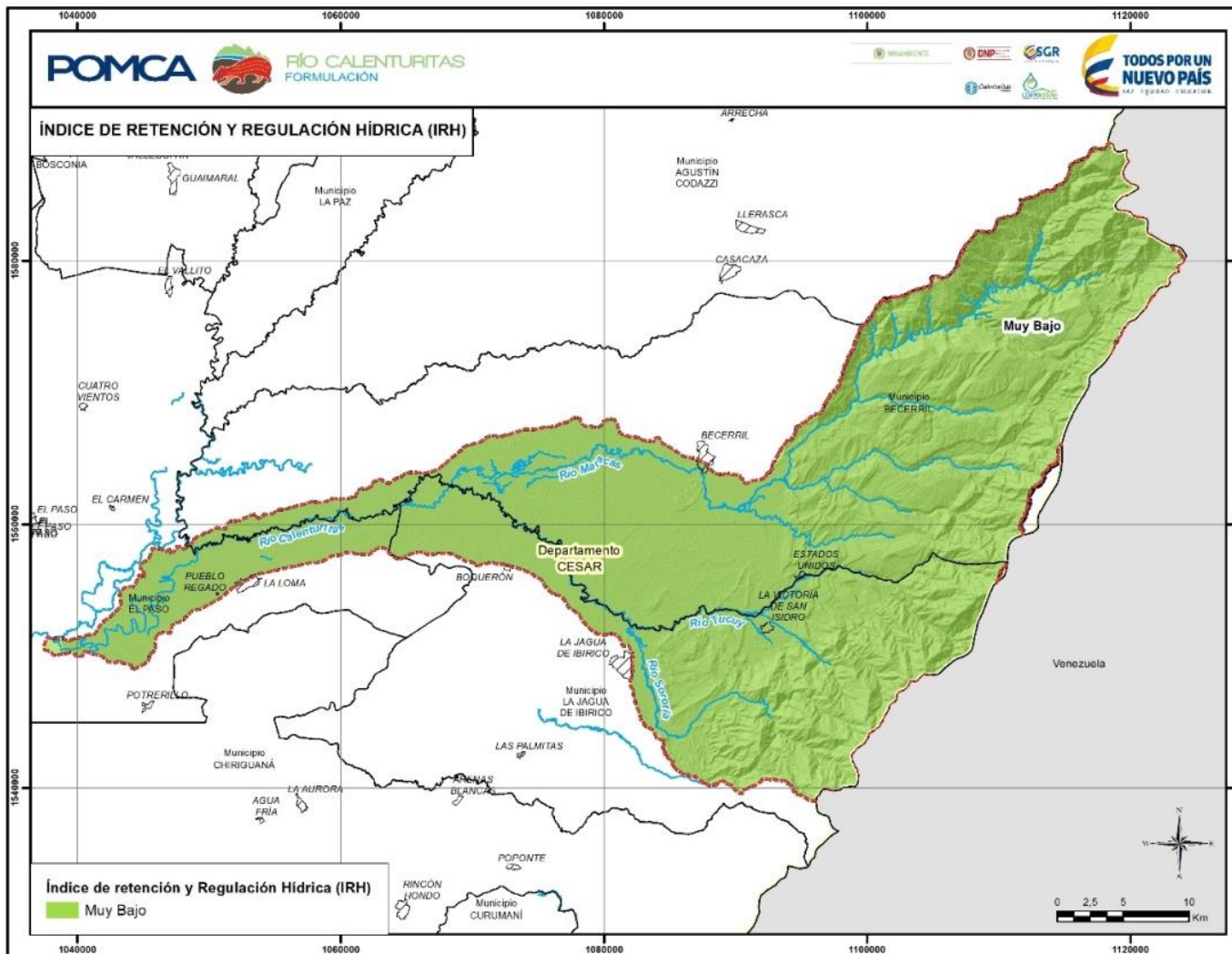
Tabla 2.34. Índice de Retención y Regulación Hídrica por subcuencas.

SUBCUENCA	IRH ACTUAL	IRH ACTUAL CLASIFICACIÓN	IRH PROYECTADO	IRH PROYECTADO CLASIFICACIÓN
Río Maracas Alto	0.363	Muy Bajo	0.296	Muy Bajo
Quebrada Socomba	0.363	Muy Bajo	0.296	Muy Bajo
Arroyo Batatal	0.363	Muy Bajo	0.296	Muy Bajo
Río Tucuy Alto	0.363	Muy Bajo	0.296	Muy Bajo
Río Sororia	0.363	Muy Bajo	0.296	Muy Bajo
Río Tucuy Bajo	0.574	Bajo	0.477	Muy Bajo
Río Maracas	0.574	Bajo	0.477	Muy Bajo
Río Calenturitas	0.574	Bajo	0.477	Muy Bajo

Fuente: Consorcio Calenturitas.

A partir del cálculo de los datos anteriores, en la **Figura 2.20** se observa la espacialización del índice de retención y regulación hídrica a nivel de subcuenca para el año 2026. El escenario de prospectiva para el índice de retención y regulación hídrica muestra un descenso de clasificación de bajo a muy bajo, para las subcuencas de río Tucuy bajo, río Maracas y río Calenturitas, indicando un descenso en la capacidad de retención y regulación hídrica de la cuenca, lo cual incide y afecta la vulnerabilidad por desabastecimiento hídrico.

Figura 2.11. Índice de retención y regulación hídrica proyectado a 2026 de la cuenca del Río Calenturitas.



Fuente: Consorcio Calenturitas.

Con la clasificación de los índices IRH y IUA calculados anteriormente para el año 2026 (Tabla 2.35), se estimó el IVH proyectado para el año 2026 (Tabla 2.36).

Tabla 2.35. Índice de vulnerabilidad por desabastecimiento hídrico 2026.

SUBCUENCA	IRH 2026 CLASIFICACIÓN	CLASIFICACIÓN IUA 2026	IVH CLASIFICACIÓN 2026
Río Maracas Alto	Muy Bajo	Moderado	Alto
Quebrada Socomba	Muy Bajo	Bajo	Medio
Arroyo Batatal	Muy Bajo	Muy alto	Muy alto
Río Tucuy Alto	Muy Bajo	Alto	Muy alto
Río Sororia	Muy Bajo	Muy alto	Muy alto
Río Tucuy Bajo	Muy Bajo	Muy alto	Muy alto
Río Maracas	Muy Bajo	Alto	Muy alto
Río Calenturitas	Muy Bajo	Alto	Muy alto

Fuente: Consorcio Calenturitas.

Tabla 2.36. IVH para el año 2016 y el año 2026.

SUBCUENCA	IVH CLASIFICACIÓN 2016	IVH CLASIFICACIÓN 2026	OBSERVACIONES
Río Maracas Alto	Muy alto	Alto	Debido a que el IRH no presenta variación en su clasificación para esta subcuenca y la demanda debida a los sectores agrícola y domestico presenta una tendencia a descender de forma significativa, mientras que la ganadera tiende a mantenerse o aumentar levemente, disminuyendo los requerimientos hídricos, y por ende la vulnerabilidad
Quebrada Socomba	Medio	Medio	No se espera variación del IRH y la demanda de los diferentes sectores de uso, aumenta de manera proporcional a la oferta esperada por lo cual la clasificación se mantiene.
Arroyo Batatal	Muy alto	Muy alto	No se espera variación del IRH y la demanda de los diferentes sectores de uso, aumenta de manera similar a la oferta esperada por lo cual la clasificación del IVH se mantiene.
Río Tucuy Alto	Muy alto	Muy alto	No se espera variación del IRH y la demanda de los diferentes sectores de uso, aumenta de manera similar a la oferta esperada por lo cual la clasificación del IVH se mantiene.
Río Sororia	Muy alto	Muy alto	No se espera variación del IRH y la demanda de los diferentes sectores de uso, aumenta de manera similar a la oferta esperada por lo cual la clasificación del IVH se mantiene.

SUBCUENCA	IVH CLASIFICACIÓN 2016	IVH CLASIFICACIÓN 2026	OBSERVACIONES
Río Tucuy Bajo	Alto	Muy alto	El IRH tiende a descender de Bajo a Muy Bajo, además de estar la zona de la cuenca con proyección de mayor crecimiento económico por lo cual la demanda debida a los diferentes usos del suelo tiende al aumento, ocasionando un cambio en la clasificación del IVH pasando de alto a muy alto.
Río Maracas	Alto	Muy alto	El IRH tiende a descender de Bajo a Muy Bajo, además de estar en la zona de la cuenca con proyección de mayor crecimiento económico por lo cual la demanda debida a los diferentes usos del suelo tiende al aumento, ocasionando un cambio en la clasificación del IVH pasando de alto a muy alto.
Río Calenturitas	Alto	Muy alto	El IRH tiende a descender de Bajo a Muy Bajo, además de ser la zona de la cuenca con proyección de mayor crecimiento económico por lo cual la demanda debida a los diferentes usos del suelo tiende al aumento, ocasionando un cambio en la clasificación del IVH pasando de alto a muy alto.

Fuente: Consorcio Calenturitas.

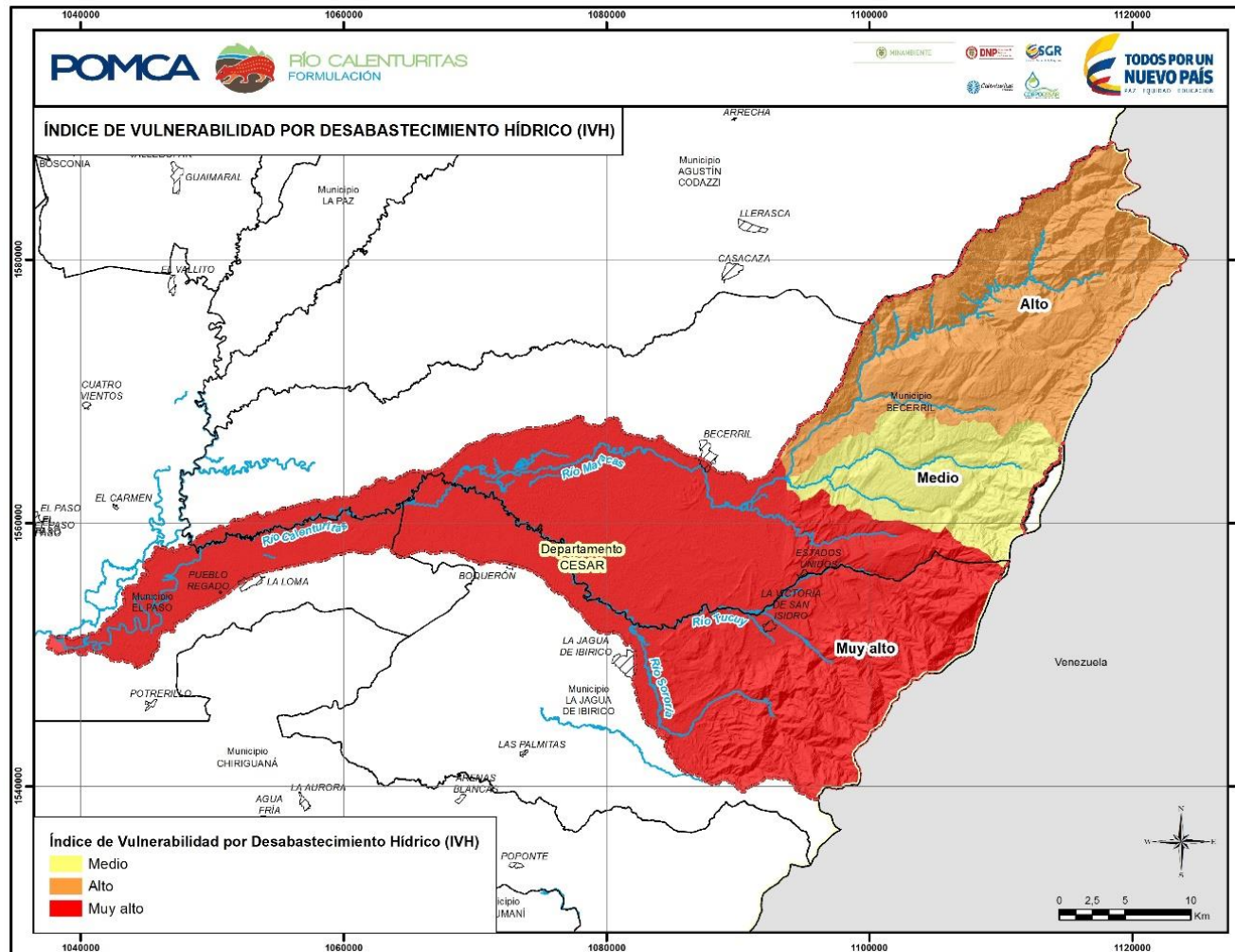
La vulnerabilidad hídrica para la cuenca se puede presentar como creciente en el tiempo, debido a que en términos de retención y regulación hídrica presenta una tendencia a descender en la parte baja pasando el índice de regulación y retención hídrica (IRH) de clasificación baja a muy baja, dada la aridez presente y proyectada a futuro en la cuenca.

Por otra parte, debido al aumento esperado de los diferentes sectores de uso del suelo en la zona media y baja de la cuenca se espera que la subcuencas río Tucuy bajo, río Maracas y río Calenturitas pasen un IVH alto a muy alto, aumentando el riesgo por desabastecimiento en épocas de sequía.

En cuanto a la subcuenca de río Maracas alto, se espera una mejora en términos de vulnerabilidad hídrica pasando de un IVH de muy alto a alto, teniendo en cuenta que se espera un decremento en la demanda por las actividades de agricultura y agropecuarias en esta zona.

En la **Figura 2.12** se muestra el índice de vulnerabilidad hídrica proyectada a 2026.

Figura 2.12. Índice de vulnerabilidad por desabastecimiento hídrico proyectado a 2026 de la cuenca del Río Calenturitas.



Fuente: Consorcio Calenturitas.

■ Índice de Alteración Potencial a la Calidad del Agua (IACAL)

Este indicador permite reflejar la contribución/alteración potencial de la calidad del agua por presión de la actividad socioeconómica, a escala de subzonas hidrográficas y subcuencas, pues se calcula en función de la presión ambiental, entendida como la contribución potencial de cada agente social o actividad humana (población, industria, agricultura, minería) a las alteraciones del medio ambiente por consumo de recursos naturales, generación de residuos (emisión o vertimiento) y transformación del medio físico.

El IACAL es el valor numérico que califica en una de cinco categorías, la razón existente entre la carga de contaminante que se estima recibe una subzona hidrográfica j en un período de tiempo t . El indicador se calcula a partir de la siguiente fórmula:

$$IACAL_{jt \text{ año}} = \frac{\sum_{i=1}^n Catiacal}{n}$$

Una proyección del IACAL para la cuenca del Río Calenturitas, permite vislumbrar las posibles afectaciones futuras en caso de que las hipótesis planteadas en cada actividad productiva sean posibles, basadas en escenarios críticos, tendencias o pleno conocimiento de su comportamiento en la temporada a evaluar.

En el caso de la cuenca del Río Calenturitas, se identificaron como principales actividades productivas las sugeridas por el esquema metodológico del IACAL, además de identificarse como potenciales en la zona de estudio las actividades domésticas, beneficio de café, producción de aceite de palma, sacrificio de ganado y minería de carbón.

Los resultados obtenidos muestran al sector productivo como el de mayor aporte, seguido de la producción de aceite de palma y la minería. Finalmente, se clasifican en las categorías del IACAL cada una de las subcuencas, en las que se evidencia dónde están los focos de potencial contaminación.

A continuación, se describen los lineamientos metodológicos que permiten llevar una estructura lógica para la obtención de un dato o microdato según sea el caso, dentro de las que se incluye la revisión de bases de datos, comportamiento de tendencias, pronósticos y estimación de factores comparando condiciones similares entre otras, que permitan determinar un valor de carga contaminante.

Metodología

El estudio Nacional del Agua – ENA (2010, 2014) cita la metodología para evaluar el IACAL, en el cual se agrupan cinco (5) actividades productivas: Sector doméstico, sector cafetero, sector industrial, sector sacrificio y sector Z (requerido para otras actividades industriales).

Con el fin de proyectar la alteración potencial debida a las cargas contaminantes de las actividades productivas de la cuenca del Río Calenturitas, se lleva a cabo la siguiente metodología:

1. Revisar la tendencia actual de producción o crecimiento superior a 5 años para la actividad productiva, en fuentes estadísticas oficiales como:

- Federación Nacional de Cafeteros de Colombia:
https://www.federaciondecafeteros.org/static/files/Area_cultivada1.xls
 - Agronet_Ministerio de Agricultura:
 - Plan de Desarrollo Municipal.
 - Área, producción y rendimiento nacional por cultivo.
 - Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE)_Indicadores Macroeconómicos.
 - Servicio Geológico Colombiano.
2. Evaluar la participación regional en cada actividad productiva.
 3. Estimar un factor de tendencia a 2026 según: indicadores macroeconómicos, regionales o mediante función pronóstico.
 4. Estimación de cargas con factor de vertimiento.
 5. Proyección de IACAL aplicando Metodología ENA 2010*

Resultados y Análisis Tendencias Indicadores

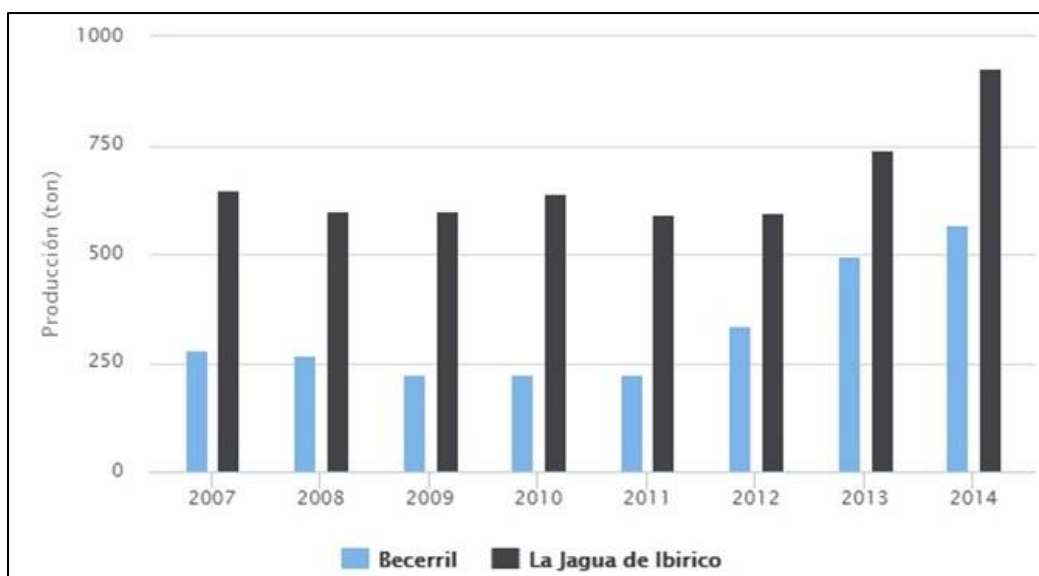
A continuación, se muestran las fuentes y estimaciones de cada uno de los principales sectores productivos de la cuenca del Río Calenturitas, dentro de los que se incluye: beneficio de café, producción de aceite de palma, sector doméstico, minería y sacrificio de ganado.

- Beneficio de Café

El mayor aporte de producción de café en los municipios del área de influencia de la cuenca, se realiza principalmente en el municipio de La Jagua de Ibirico, con respecto al municipio de Becerril, en los dos (2) casos con una tendencia de aumento en el año 2011. La Figura 2.13 describe la producción de café de los municipios de Becerril y La Jagua de Ibirico en toneladas del grano.

Durante los últimos tres (3) años se observa una tendencia de crecimiento lineal en los dos (2) municipios, tal como se muestra en la Tabla 2.37 en la que se especifica la producción de café en el periodo comprendido entre 2007 y 2014, así como las hectáreas sembradas y el porcentaje de rendimiento.

Figura 2.13. Producción de café por municipio.



Fuente: Agronet-Ministerio de Agricultura.

Tabla 2.37. Producción municipal de café en tonelada.

AÑO	MUNICIPIO	AREA SEM. (Ha)	PRODUCCIÓN (Ton)	RENDIMIENTO (Ton/Ha)
2007	Becerril	450,00	280,00	0,62
2008	Becerril	450,00	270,00	0,60
2009	Becerril	450,00	225,00	0,50
2010	Becerril	450,00	225,00	0,50
2011	Becerril	491,97	225,00	0,50
2012	Becerril	492,00	337,50	0,75
2013	Becerril	794,37	494,64	0,74
2014	Becerril	812,61	569,01	0,80
2007	La Jagua de Ibirico	1.200,00	650,00	0,62
2008	La Jagua de Ibirico	1.200,00	600,00	0,50
2009	La Jagua de Ibirico	1.200,00	600,00	0,50
2010	La Jagua de Ibirico	1.193,00	640,80	0,60
2011	La Jagua de Ibirico	1.304,28	591,00	0,60
2012	La Jagua de Ibirico	1.389,00	594,50	0,50
2013	La Jagua de Ibirico	2.554,28	739,77	0,37
2014	La Jagua de Ibirico	2.652,33	928,10	0,40

Fuente: Agronet-Ministerio de Agricultura.

Para los análisis tendenciales de la producción de café, en la Tabla 2.38 se encuentra la proyección para cada uno de los municipios al año 2026.

Tabla 2.38. Proyección producción de café al año 2026.

AÑO	BECERRIL	LA JAGUA DE IBIRICO
2007	280,00	650,00
2008	270,00	600,00
2009	225,00	600,00
2010	225,00	640,80
2011	225,00	591,00
2012	337,50	594,50
2013	494,64	739,77
2014	569,01	928,10
2026	971,11	1.143,95

Fuente: Consorcio Calenturitas.

Teniendo en cuenta que el área total de Becerril es de 113.500 hectáreas y de La Jagua de Ibirico 72.600 hectáreas, se realiza una proporción con el área perteneciente a la cuenca, de manera que permita obtener un factor de producción de café para la cuenca (Tabla 2.39).

Tabla 2.39. Porcentaje de área de la cuenca-producción de café.

MUNICIPIO	AREA CUENCA (Ha)	ÁREA TOTAL DEL MUNICIPIO (Ha)	ÁREA DE LA CUENCA (%)	PRODUCCIÓN A 2026 (Ton/año)
Becerril	80.922	113.500	70%	679
La Jagua de Ibirico	38.297	72.600	52.7%	594

Fuente: Consorcio Calenturitas.

- Sacrificio de Ganado

En la actualidad, el municipio de Becerril no dispone de una planta de sacrificio de ganado, y manifiesta en el Plan de Desarrollo 2016-2019 la presencia de actividades de sacrificio de manera ilegal, lo cual no exime de la descarga de carga contaminante vertida en el recurso hídrico. Así mismo, son las condiciones del matadero de La Jagua de Ibirico, pese a que en el año 2016 la Alcaldía Municipal incluyó el proyecto “Suministro, instalación y adecuación de las instalaciones eléctricas internas y el sistema de iluminación del matadero y mercado municipal”, no son suficientes para las condiciones óptimas que se requieren.

Debido a lo anterior, en la Tabla 2.40 se realiza una estimación de las cargas vertidas asumiendo las toneladas de ganado vacuno y ganado porcino en pie, de un municipio cuyas características poblacionales sean similares a las del municipio de La Jagua de Ibirico y Becerril.

Tabla 2.40. Pronóstico toneladas de animal en pie.

MUNICIPIO	PROBLACIÓN (No. De Habitantes)	ANIMAL EN PIE (Tonelada)
Aguachica	82335	3104
Socorro	29076	1712
San Gil	43519	5443
Ocaña R	90517	5810
Rionegro	100502	7496
Cuenca Calenturitas	17173	2150

Fuente: Censo DANE 2005.

- Sector Industrial- Minería

Teniendo en cuenta que para el estudio actual no fue posible disponer de proyecciones de expansión minera de las empresas pertenecientes a la cuenca, se realiza una proyección a partir de los datos históricos recientes, proyectando cargas de manera directa.

Cabe resaltar que se aplica un factor de vertimiento que parte del crecimiento minero de los últimos tres (3) años para cada uno de los municipios pertenecientes a la cuenca, según información reportada por el Sistema de Información Minero Colombiano (SIMCO). En la Tabla 2.41 se presentan los datos y el valor de producción proyectado a 2026.

Tabla 2.41. Producción de carbón periodo 2011-2015.

EMPRESA	PROYECTO MINERO	PRODUCCIÓN TAMAÑO		
		2013	2014	2015
CI PRODECO	Calenturitas	11.580875	11.951.976	9.317.472
CMU/CDJ/CET	Operación Conjunta La Jagua	7.036.604	7.604.414	8.102.631
DRUMMOND LTD	El Descanso Norte	8.293.481	10.125.215	11.929.087
	La Loma	14.492.181	12.951.418	16.077.948
CNR I	La Francia	392.580	869.184	2.298.422
CNR III	EL Hatillo	2.323.493	0	-
NORCARBÓN S.A.	La Divisa	145.033	184.182	170.061
CARBONES SORORIA LTDA	Sororia	119.221	144.094	-
PRODUCCIÓN TOTAL DEL DEPARTAMENTO/TOTAL NACIONAL (%)		45.068.840/ 85.464.714 (52,73%)	47.306.240/ 88.577.980 (53.40%)	45.422.180/ 85.547.513 (53.09%)

Fuente: Plan de Desarrollo-La Jagua de Ibirico 2016-2019.

De las empresas relacionadas en la Tabla 2.41, pertenecen a la cuenca el proyecto minero Calenturitas y parte de la operación conjunta de Carbones de la Jagua, siendo esta última quien aporta descargas en la cuenca.

Es así que se realiza en la Tabla 2.42 una proyección teniendo en cuenta la producción de los últimos 10 años, estimando que se mantenga la tendencia.

Tabla 2.42. Producción de Carbón Carbones de La Jagua periodo 2006-2015.

AÑO	PRODUCCIÓN
2004	2.386.610
2005	1.836.181
2006	1.942.384
2007	2.625.172
2008	2.517.105
2009	2.667.537
2010	1.572.876

AÑO	PRODUCCIÓN
2011	2.994.009
2013	2.770.067
2014	3.206.622
2015	1.889.615
2026	3.130.032

Fuente: Sistema de Información Minero Colombiano.

- Sector Doméstico

Tomando como información de entrada la proyección poblacional a 2026 realizada por método aritmético, se determinarán las cargas contaminantes relacionadas con el sector doméstico, utilizando los factores de vertimiento de la Organización Mundial de la Salud (OMS), aplicando a población conectada a alcantarillado y pozo séptico.

A continuación, se relaciona la población por subcuenca en la Tabla 2.43:

Tabla 2.43. Población por subcuenca.

SUBCUENCA	POBLACIÓN A 2026
Maracas Alto	647
Socomba	416
A. Batatal	93
Tucuy Alto	5015
Sororia	553
Tucuy Bajo	497
Maracas Bajo	3041
Calenturitas	6912

Fuente: Consorcio Calenturitas.

- Otras Industrias-Aceite de Palma

En la Tabla 2.44 y la Figura 2.14 se muestra la producción en toneladas de aceite de palma para los municipios de Becerril, El Paso y La Jagua de Ibirico en el periodo comprendido entre el 2007 y 2014.

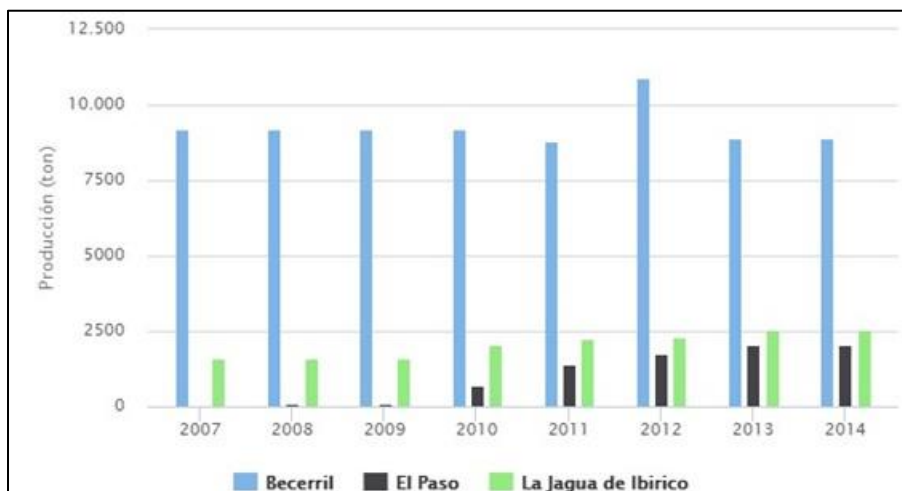
Tabla 2.44. Producción proyectada de aceite de palma.

AÑO	BECERRIL	EL PASO	LA JAGUA DE IBIRICO
	PRODUCCIÓN (Ton)	PRODUCCIÓN (Ton)	PRODUCCIÓN (Ton)
2007	9.200	0	1.600
2008	9.200	89	1.600
2009	9.200	100	1.600
2010	9.200	700	2.068
2011	8.796	1.400	2.240
2012	10.920	1.750	2.310
2013	8.892	2.052	2.565
2014	8.892	2.052	2.565

AÑO	BECERRIL	EL PASO	LA JAGUA DE IBIRICO
	PRODUCCIÓN (Ton)	PRODUCCIÓN (Ton)	PRODUCCIÓN (Ton)
2026	9.483	6.522	4.630

Fuente: Agronet-Ministerio de Agricultura.

Figura 2.14. Producción de aceite de palma.



Fuente: Agronet-Ministerio de Agricultura.

Aplicando la misma metodología de la proyección de café, se calcula la producción de aceite de palma perteneciente a la cuenca, aplicando el porcentaje del municipio que pertenece a la cuenca. Los resultados se observan en la Tabla 2.45.

Tabla 2.45. Porcentaje de área de la cuenca-producción de aceite de palma.

MUNICIPIO	ÁREA CUENCA (ha)	ÁREA TOTAL DEL MUNICIPIO (HA)	AREA DE LA CUENCA (%)	PRODUCCIÓN A 2026 (Ton)
Becerril	80.922	113.500	70%	6638
La Jagua	38.297	72.600	52.7%	3391
El Paso	9.609	82.300	11%	717

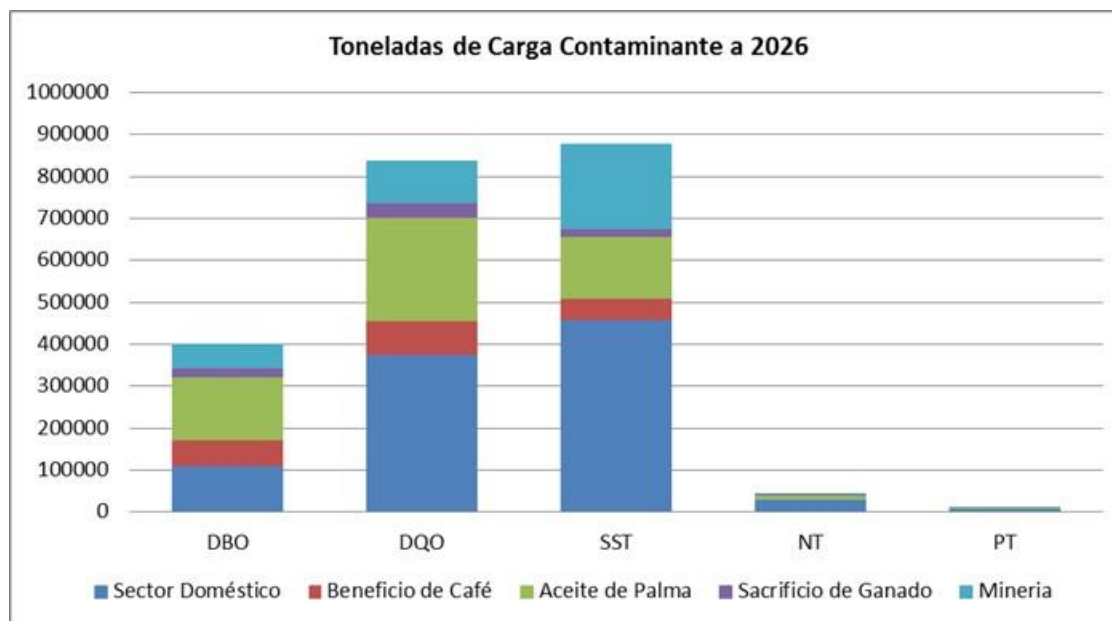
Fuente: Consorcio Calenturitas.

Carga Contaminante

Finalizada la estimación de producción de las principales actividades productivas de la cuenca Calenturitas, se lleva a cabo la metodología para el cálculo de IACAL según el Estudio Nacional del Agua 2010 (ENA 2010).

La Figura 2.15 muestra los resultados de DBO, DQO, SST, NT y PT, después de agregar las cargas de las principales cargas productivas de la cuenca Calenturitas proyectada al año 2016. Los resultados indican que el sector doméstico es la actividad con mayor presencia en carga, asumiendo que para el año 2026 se contempla cobertura de alcantarillado del 80% y remoción en carga del 60%.

Figura 2.15. Carga contaminante a 2026 por sector productivo.



Fuente: Consorcio Calenturitas.

En su orden de proporción se considera a la producción de aceite de palma, la cual se caracteriza con una producción de 10.746 toneladas. En cuanto a la minería se conserva la minería actual de la zona en el Tucuy Alto para el año 2026, no obstante, está condicionada a los cambios por expansión de nuevos títulos mineros actualmente desconocidos.

Finalmente, el beneficio de café y sacrificio de ganado hacen presencia en menores proporciones, pero considerables para las cargas de DBO, DQO y SST.

Índice de Alteración de la Calidad del Agua

Llevando a cabo la metodología del esquema IACAL se realiza la respectiva categorización y recategorización por subcuenca, clasificando a cada una de ellas en las categorías del índice proyectado al año 2026. Para el cálculo se consideró la oferta hídrica en millones de metros cúbicos proyectada.

En la Tabla 2.46 se muestra la clasificación por categoría del IACAL y en la Tabla 2.47 la categorización por subcuenca.

Tabla 2.46. Clasificación Categoría IACAL.

CATEGORIA	VALOR
Baja	1
Moderada	2
Media Alta	3
Alta	4
Muy Alta	5

Fuente: Estudio Nacional del Agua, ENA 2010.

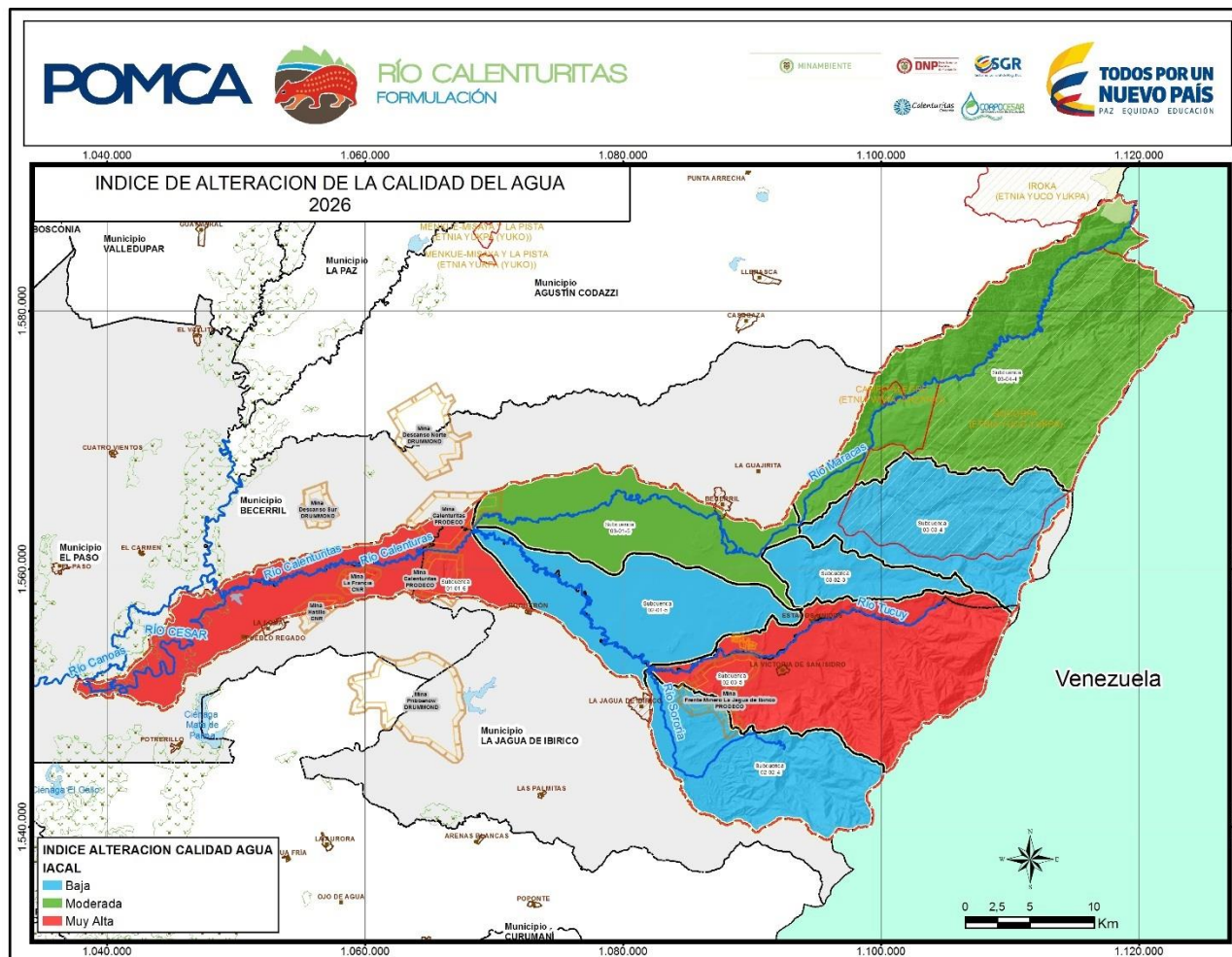
Tabla 2.47. Clasificación IACAL por subcuenca año 2026.

CATEGORÍA	SUBCUENCA
Moderada	Maracas Alto
Baja	Socomba
Baja	A. Batatal
Muy Alta	Tucuy Alto
Baja	Sororia
Baja	Tucuy Bajo
Moderada	Maracas Bajo
Muy Alta	Calenturitas

Fuente: Consorcio Calenturitas.

En la **Figura 2.16** se muestra el Índice de Alteración Potencial a la Calidad del Agua (IACAL) proyectado a 2026 de la cuenca del Río Calenturitas.

Figura 2.16. Índice de Alteración Potencial a la Calidad del Agua (IACAL) proyectado a 2026 de la cuenca del Río Calenturitas.



Fuente: Consorcio Calenturitas.

Conclusiones

- La actividad con mayor presencia de carga contaminante en la cuenca Calenturitas es el sector doméstico, seguido de la producción de aceite de palma y la minería. El beneficio de café y ganado presentan cargas significativas en menor proporción.
- Las subcuencas Socomba, Arroyo Batatal, Sororia y Tucuy Bajo se clasifican en categoría baja para la proyección del IACAL al año 2026. La cuenca Calenturitas se ve favorecida por la oferta hídrica, dado que sus características de carga contaminante son similares a las de las subcuencas Tucuy Alto y Maracas Bajo.
- Las subcuencas Maracas Alto y Maracas Bajo se clasifican en categoría Moderada, dado a que se encuentra influenciada por las actividades de agricultura, y descarga de sector doméstico de las cabeceras municipales, donde se estimó habrá cobertura del 80% de la población.
- La subcuenca Tucuy Alto y Calenturitas se clasificó en categoría Muy Alta debido a que convergen todas las actividades productivas evaluadas, además de ser la única subcuenca con estimación de actividad minera en la cuenca.

2.1.1.2.2 Tendencias del Componente Biótico

Para determinar la tendencia de los indicadores del componente biótico del POMCA Río Calenturitas, inicialmente se realiza una descripción de cada indicador y posterior, se describe la metodología y los resultados de cada tendencia.

◆ Tasa de Cambio de las Coberturas Naturales de la Tierra (TCCN)

Este indicador mide los cambios de área de las coberturas naturales del suelo a partir de un análisis multitemporal, mediante el cual se identifican las pérdidas de hábitat para los organismos vivos. La tasa de cambio estima el grado de conservación de la cobertura, la cantidad de hábitat natural intacto y los patrones de conversión (Modificado de IAvH, 2002).

◆ Porcentaje de Área (Has) de Ecosistemas Estratégicos Presentes (%AEE)

El indicador de área de ecosistemas estratégicos, cuantifica la proporción de la abundancia de cada ecosistema en un área de interés. Es una medida de la composición del paisaje y permite comparar diferencias en tamaño entre los ecosistemas. El objetivo de este indicador, es definir la participación en porcentaje de los ecosistemas estratégicos y otras áreas de importancia ambiental del nivel regional y local dentro de la extensión total de la cuenca de interés.

◆ Índice del Estado Actual de las Coberturas Naturales (EACN)

El índice del estado actual de las coberturas naturales cuantifica el estado actual por tipo de coberturas naturales de la tierra. Este indicador permite mostrar de manera consolidada los resultados de las calificaciones relacionadas con el estado actual por tipo de cobertura natural a través de los indicadores de vegetación remanente, tasa de cambio de la cobertura, índice de fragmentación e índice de ambiente crítico (modificado de MAVDT, IGAC, 2010).

■ Metodología

Para realizar los análisis prospectivos, a partir de los mapas de coberturas para los años 2005 y 2016 determinados en el diagnóstico, se realizó una conversión de los archivos a formato raster, con el fin de llevar a cabo un análisis multitemporal que permitiera evaluar la transición de las coberturas con la ayuda del Modelador de Cambio de la Tierra (Land Change Modeler); incluido en el programa IDRISI Taiga Versión 16.03 (Eastman, 2009a), el cual ofrece la herramienta de análisis de cambio y facilita la comparación pareada de datos cualitativos. Lo anterior, permitió identificar tendencias entre los dos años de referencia, y obtener información sobre pérdidas y ganancias, contribución neta al cambio y persistencia de coberturas (Eastman, 2009b; Eastman, 2009c).

Posterior, se procedió a realizar el análisis del potencial de transición entre algunos de los tipos de coberturas presentes en la cuenca, considerando las transiciones más representativas, que tuvieran un área superior a 300 ha. Seguido, se generó la capa correspondiente con la distancia a las zonas transformadas de la cuenca, con el fin de utilizarla como una variable explicativa del potencial de transición. Algunas transiciones se

mantuvieron estáticas, para facilitar la simulación. De esta manera, se corrieron los sub-modelos de transición con la opción de red neuronal artificial perceptrón multicapa, y después de contar con el potencial de transición, se realizó la proyección de las coberturas para el año 2026. Finalmente, el mapa de coberturas para el año 2026 se exportó a formato vector y se le realizó un suavizado a los polígonos para mejorar la visualización de la representación cartográfica.

Para la proyección de los indicadores de línea base de Tasa de cambio de Coberturas Naturales y de Porcentaje de Ecosistemas Estratégicos, se siguió el enfoque metodológico descrito en la Guía Técnica para la formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas en el Anexo A. Diagnóstico.

■ Resultados y Análisis Tendencias Indicadores Componente Biótico

En general en las proyecciones de las coberturas de la tierra (2016-2026) para la cuenca del Río Calenturitas, se puede notar ganancias de coberturas antropogénicas tales como, pastos arbolados, enmalezados y limpios, al igual que de Mosaico de pastos con espacios naturales. Por el contrario, las coberturas como bosques fragmentados y los bosques densos tienden a disminuir (**Tabla 2.48**).

Tabla 2.48. Proyección de las coberturas de la tierra en la cuenca del Río Calenturitas (2016-2026).

COBERTURA	ÁREA 2016 (m ²)	ÁREA 2026 (m ²)	ÁREA 2016 (ha)	ÁREA 2026 (ha)	DIFERENCIA (2026-2016)
Aeropuertos	523891,15	523204,59	52,39	52,32	-0,07
Bosque de galería y/o ripario	135859504,92	136503422,51	13585,95	13650,34	64,39
Bosque denso	128565551,98	128506368,88	12856,56	12850,64	-5,92
Bosque fragmentado	2122916,68	1818240,18	212,29	181,82	-30,47
Canales	34082,30	6599,66	3,41	0,66	-2,75
Cultivos permanentes arbustivos	292281,79	298401,16	29,23	29,84	0,61
Cultivos permanentes arbóreos	23889351,23	24579522,17	2388,94	2457,95	69,02
Lagunas, lagos y ciénagas naturales	3383941,14	3338737,14	338,39	333,87	-4,52
Mosaico de pastos con espacios naturales	121700876,88	103695779,10	12170,09	10369,58	-1800,51
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	2288056,48	2306311,69	228,81	230,63	1,83
Pastos arbolados	68930664,76	69369558,41	6893,07	6936,96	43,89
Pastos enmalezados	193090734,66	212849106,35	19309,07	21284,91	1975,84
Pastos limpios	454692378,11	458053460,16	45469,24	45805,35	336,11
Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	5005419,49	985588,62	500,54	98,56	-401,98
Ríos (50 m)	8861249,00	5571017,61	886,12	557,10	-329,02
Tejido urbano continuo	5115042,89	5140941,83	511,50	514,09	2,59
Tejido urbano discontinuo	584087,16	537888,70	58,41	53,79	-4,62

COBERTURA	ÁREA 2016 (m ²)	ÁREA 2026 (m ²)	ÁREA 2016 (ha)	ÁREA 2026 (ha)	DIFERENCIA (2026-2016)
Tierras desnudas y degradadas	1773621,83	1686277,09	177,36	168,63	-8,73
Vegetación secundaria o en transición	97999538,95	98902007,45	9799,95	9890,20	90,25
Zonas de extracción minera	49657798,02	49658945,27	4965,78	4965,89	0,11
Zonas industriales o comerciales	258554,05	267420,00	25,86	26,74	0,89
Zonas pantanosas	980839,99	1012407,21	98,08	101,24	3,16

Fuente: Consorcio Calenturitas.

Los resultados muestran que de acuerdo a los modelos productivos implementados en el área de influencia de la cuenca en el año 2016 y los obtenidos en décadas pasadas, seguirán la tendencia hacia el desgastamiento de las coberturas naturales y favoreciendo el establecimiento de coberturas con estructura vegetal simple o sin ella (pastos, mosaicos, extracción minera, tejidos urbanos continuos, entre otros).

Las áreas más impactadas por el cambio de coberturas serán las cercanas al sector minero dentro de la cuenca, correspondiente a la formación vegetal de bosque seco estacional y los bosques densos en las partes altas de la Serranía del Perijá.

Con respecto a las proyecciones de los indicadores de línea base (TCCN y %AEE), siguen la tendencia observada en las proyecciones de cambios de coberturas, con valores por lo general bajos de tasa de cambio, con excepción de la pérdida de algunas zonas pantanosas en la subcuenca Maracas, y ganancia de bosques fragmentados en la subcuenca Calenturitas. Este patrón se evidencia también en la proyección del indicador de porcentaje de ecosistemas estratégicos en la cuenca (**Tabla 2.49** y **Tabla 2.50**).

Es importante considerar, que los valores proyectados para los indicadores priorizados, hacer referencia a la situación actual que se observa en la cuenca, los cuales podrían variar si se presentan eventos transformadores (negativos y/o positivos), que no se encuentran en el presente. Tal es el caso, de la ampliación del sector minero el cual sería un factor transformador negativo sobre las coberturas o establecimiento de medidas compensatorias o declaratoria de áreas protegidas regionales o nacionales, los cuales serían factores transformadores positivos para las coberturas y para el mantenimiento de la oferta ambiental y los servicios ecosistémicos en la cuenca.

Tabla 2.49. Proyección del indicador de TCCN en la cuenca del Río Calenturitas.

SUBCUENCA	COBERTURA	ÁREA 2016 (HA)	ÁREA 2026 (HA)	TCCN (%)	CALIFICACIÓN TCCN	CATEGORÍA TCCN
Río Maracas Alto	Bosque de galería y/o ripario	4691,551238	4402,450089	-0,63602058	20	Baja
Río Maracas Alto	Bosque denso	3991,320286	3830,949392	-0,41009419	20	Baja
Río Maracas Alto	Bosque fragmentado	42,3988224	160,5225897	13,3131409	15	Media
Río Maracas Alto	Vegetación secundaria o en transición	1824,031945	1854,813342	0,16734662	20	Baja

SUBCUENCA	COBERTURA	ÁREA 2016 (HA)	ÁREA 2026 (HA)	TCCN (%)	CALIFICACIÓN TCCN	CATEGORÍA TCCN
Quebrada Socomba	Bosque de galería y/o ripario	2089,549169	2121,186914	0,15027463	20	Baja
Quebrada Socomba	Bosque denso	1559,611291	1552,856763	-0,0434031	20	Baja
Quebrada Socomba	Vegetación secundaria o en transición	277,1635354	267,2094108	-0,36575051	20	Baja
Arroyo Batatal	Bosque de galería y/o ripario	498,5462454	463,7453804	-0,72360702	20	Baja
Arroyo Batatal	Bosque denso	55,49115783	59,59572495	0,71360153	20	Baja
Arroyo Batatal	Vegetación secundaria o en transición	138,048497	133,7500526	-0,31632272	20	Baja
Río Tucuy Alto	Bosque de galería y/o ripario	1886,074276	1875,649424	-0,05542607	20	Baja
Río Tucuy Alto	Bosque denso	5064,534807	5159,929663	0,18660659	20	Baja
Río Tucuy Alto	Vegetación secundaria o en transición	1537,198481	1570,245273	0,21270241	20	Baja
Río Sororía	Bosque de galería y/o ripario	1685,105505	1693,5731	0,05012381	20	Baja
Río Sororía	Bosque denso	716,392351	687,0157373	-0,41870794	20	Baja
Río Sororía	Vegetación secundaria o en transición	562,870425	586,03752	0,40334364	20	Baja
Río Tucuy Bajo	Bosque de galería y/o ripario	1038,926012	1047,062524	0,07801148	20	Baja
Río Tucuy Bajo	Bosque denso	102,6844664	102,473781	-0,02053883	20	Baja
Río Tucuy Bajo	Vegetación secundaria o en transición	1610,813949	1629,256624	0,11384242	20	Baja
Río Maracas	Bosque de galería y/o ripario	831,4160801	838,5118588	0,08498356	20	Baja
Río Maracas	Bosque denso	568,7402443	567,5487637	-0,02097144	20	Baja
Río Maracas	Vegetación secundaria o en transición	1446,467518	1489,272552	0,29163391	20	Baja
Río Maracas	Zonas pantanosas	4,615848272	0	-100	0	Muy alta
Río Calenturitas	Bosque de galería y/o ripario	556,710775	883,2583099	4,61571844	20	Baja
Río Calenturitas	Bosque denso	796,4181074	820,1040938	0,29306967	20	Baja
Río Calenturitas	Bosque fragmentado	0	24,87136791	100	0	Muy alta
Río Calenturitas	Vegetación secundaria o en transición	2215,353365	2489,242834	1,16566658	20	Baja

SUBCUENCA	COBERTURA	ÁREA 2016 (HA)	ÁREA 2026 (HA)	TCCN (%)	CALIFICACIÓN TCCN	CATEGORÍA TCCN
Río Calenturitas	Zonas pantanosas	93,05622158	90,26778183	-0,30423237	20	Baja

Fuente: Consorcio Calenturitas.

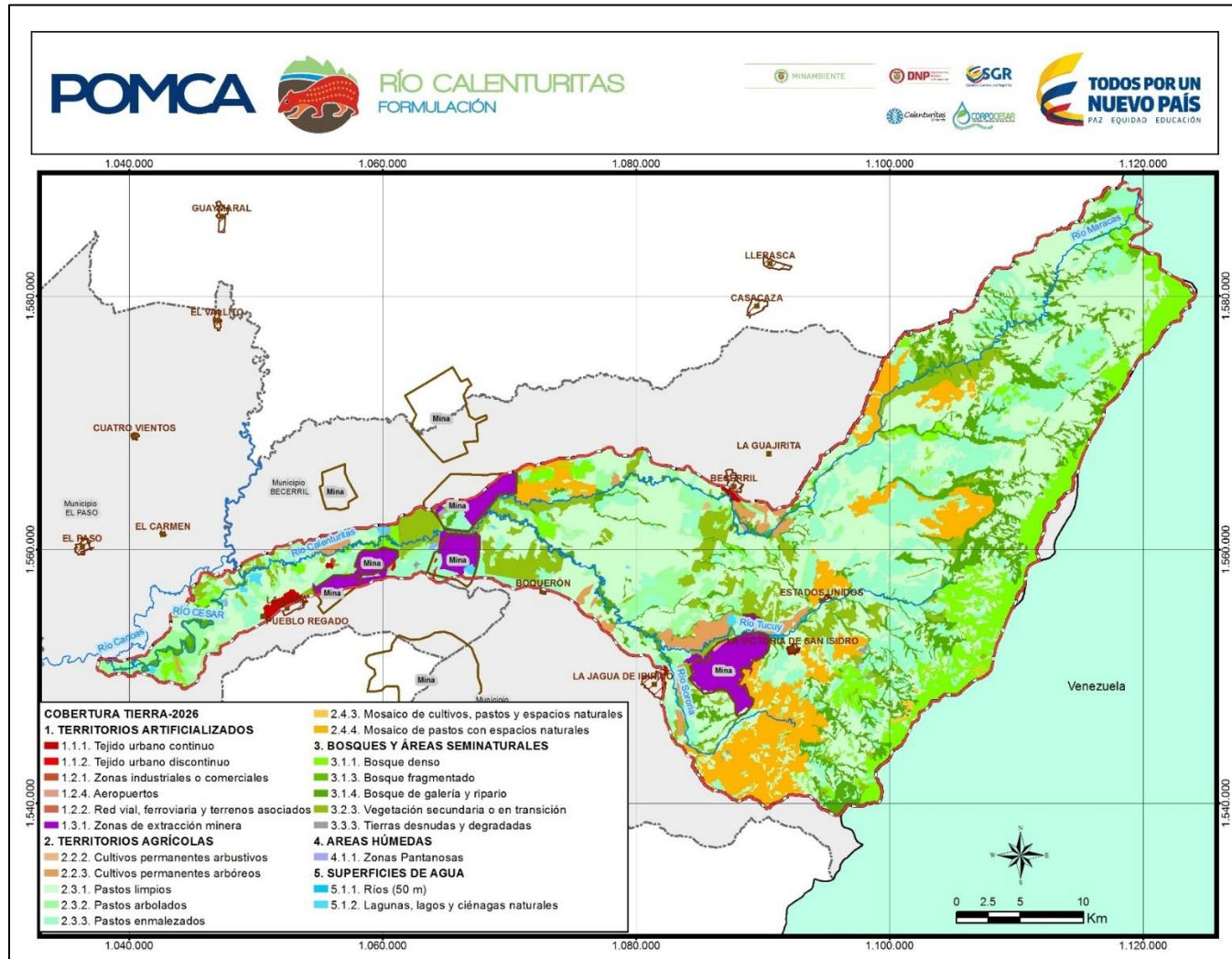
Tabla 2.50. Proyección del indicador porcentaje de ecosistemas estratégicos en la cuenca del Río Calenturitas.

ECOSISTEMA	Área 2016 (ha)	% Área 2016	ÁREA 2026 (ha)	% ÁREA 2026
Humedal	55,29	0,043	55,29	0,043
Bosque seco	5858,3	4,49	5757,9	4,41
Bosque húmedo andino	9112,46	6,98	9094,787	6,97

Fuente: Consorcio Calenturitas.

En la **Figura 2.17** se muestra el índice del estado actual de las coberturas naturales proyectado a 2026 de la cuenca del Río Calenturitas.

Figura 2.17. Índice del estado actual de las coberturas naturales proyectado a 2026 de la cuenca del Río Calenturitas.



Fuente: Consorcio Calenturitas.

2.1.1.2.3 Tendencias del Componente Socioeconómico

En el presente numeral se describe la proyección poblacional a nivel subcuenca de la cuenca del Río Calenturitas hacia el año 2026. Esta herramienta de análisis social integra la estimación a futuro de los siguientes indicadores: Distribución Poblacional, Densidad Poblacional, Tasa de Crecimiento Intercensal e Índice de Presión Demográfica.

A partir de este análisis se explica la dinámica de crecimiento poblacional y se caracteriza una posible realidad en materia demográfica para el año 2026. Lo anterior, teniendo en cuenta la influencia que ejercen sobre la comunidad de la cuenca los factores socioeconómicos y culturales que se desarrollan al interior de la misma.

◆ Indicador de Presión Demográfica (IPD)

El objetivo del IPD es indicar la “presión sobre la oferta ambiental, en la media en que, a mayor densidad mayor demanda ambiental, mayor presión y mayor amenaza a la sostenibilidad.” (Márquez, 2000). Esto permite medir la tendencia de presión que ejerce la población en un territorio y un periodo de tiempo determinado.

Su cálculo se lleva a cabo a partir de lo siguiente:

$$IPD = DP * r$$

Donde:

IPD= Índice de Presión Demográfica

DP= Densidad Poblacional

r = Tasa de Crecimiento Intercensal

Previo a la proyección del indicador poblacional, es necesario describir las variables que lo conforman, dado a que son los insumos que se requieren para determinarlo.

- Distribución Poblacional (proxy) – Nivel Subcuenca 2026: La variable proxy de Distribución Poblacional Nivel Subcuenca es una herramienta que permite estimar la población total de la unidad de análisis. El objetivo es estimar la población para cada subcuenca cuya sumatoria será la población total de la cuenca o unidad de análisis.
- Densidad Poblacional - Nivel Subcuenca 2026: El objetivo de la Densidad Poblacional – Nivel Subcuenca, es determinar cuántas personas en promedio habitan un kilómetro cuadrado en un territorio determinado, en este caso una subcuenca. Además se constituye como insumo para el cálculo del índice de presión demográfica – nivel subcuenca.
- Tasa de Crecimiento Intercensal – Nivel Subcuenca 2026: La Tasa de Crecimiento Intercensal – Nivel Subcuenca se constituye como insumo para el cálculo del índice de presión demográfica – nivel subcuenca. Consiste en determinar la tendencia de crecimiento de la población para un territorio y un

periodo de tiempo determinado. La tasa de crecimiento intercensal se calcula a partir de la siguiente ecuación:

$$r = \frac{N2}{N1 \cdot e \cdot T}$$

Donde:

r= Tasa de Crecimiento Intercensal

N2 = Población 2016

N1 = Población 2005

e = Número Euler

T = Periodo de tiempo

◆ Metodología

Para llevar a cabo el análisis tendencial del indicador socioeconómico, se aplicaron tres (3) métodos recomendados por el Reglamento Técnico del Sector de agua potable y Saneamiento Básico - RAS – 2000 en el numeral B.2.2.4. A continuación se realiza una descripción de cada uno de ellos (Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, 2003).

- Método Aritmético

Este método es utilizado para unidades de análisis de baja y media complejidad y es caracterizado porque la población aumenta a una tasa constante de crecimiento, es decir a una tasa bruta de crecimiento anual. Es comúnmente utilizado para pequeñas poblaciones y de dinámicas socioeconómicas poco vertiginosas

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

Donde:

P_F= Población (habitantes) correspondiente al año para el que se quiere proyectar la población.

P_{UC}= Población (habitantes) correspondiente al último año censado con información.

P_{CI}= Población (habitantes) correspondiente al censo inicial con información.

T_{UC}= Año correspondiente al último censo con información.

T_{CI}= Año correspondiente al censo inicial con información.

T_f = Año al cual se quiere proyectar la información.

- Método Geométrico

Este método es recomendado para unidades de análisis de complejidad baja, media y media alta. Sin embargo, a diferencia del método aritmético es una herramienta para analizar territorios en los cuales se presenta una actividad económica importante y donde se evidencian unidades de infraestructura de servicios sociales.

La ecuación empleada es la siguiente:

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

Donde.

r = Tasa de crecimiento anual en forma decimal, la cual se calcula de la siguiente manera.

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

- Método Wappaus

Este método es recomendado para todos los niveles de complejidad, poco común aunque con resultados confiables dado que involucra los cambios relevantes de todos los factores (población, tiempo y tasa de crecimiento intercensal) afectados por una constante que permite ajustar el modelo a un rango de crecimiento y tamaño poblacional determinado.

Debido a eso, únicamente es un método aplicable cuando el producto de la tasa de crecimiento y la diferencia entre el año a proyectar y el año del censo inicial es menor a 200, es decir:

$$i * (T_f - T_{ci}) < 200$$

La ecuación a emplearse es la siguiente:

$$P_f = P_{ci} * \frac{(200 + i * (T_f - T_{ci}))}{(200 - i * (T_f - T_{ci}))}$$

Donde:

i = Tasa de crecimiento intercensal

Se calcula de acuerdo con el crecimiento de las poblaciones censadas de la siguiente manera:

$$i = \frac{200 * (P_{nc} - P_{ci})}{(T_{nc} - T_{ci}) * (P_{ci} + P_{nc})}$$

A partir de la aplicación de los tres (3) métodos de proyección poblacional se determinó al método geométrico como el más apropiado, de acuerdo a las características y particularidades de la cuenca.

◆ Resultados y Análisis Tendencias Indicadores Componente Socioeconómico

A continuación, se presenta la prospectiva de la distribución poblacional para el año 2026 teniendo en cuenta que la dinámica económica de la cuenca se mantiene constante y los factores sociales, como las dinámicas de apropiación del territorio y el desarrollo de infraestructura se configura a partir de esta constante de desarrollo en la cuenca (**Tabla 2.51, Anexo 2.3**).

Tabla 2.51. Distribución poblacional nivel subcuenca 2026.

SUBCUENCA	ARITMÉTICO	GEOMÉTRICO	WAPPAUS	PROMEDIO
Maracas Alto	584	647	648	626
Quebrada Socomba	331	416	416	388
Arroyo Batatal	85	93	93	90
Tucuy Alto	5014	5015	5015	5015
Sororia	505	553	553	537
Tucuy Bajo	462	497	497	485
Maracas	3019	3041	3041	3034
Calenturitas	6322	6912	6907	6714
Cuenca	16324	17173	17170	16889

Fuente: Consorcio Calenturitas.

De acuerdo a los resultados, es posible determinar que se espera un incremento sustancial de la población en las áreas que integran el complejo minero de la cuenca; en la zona occidental y baja de la misma, en el municipio de El Paso específicamente.

Por otro lado, se puede evidenciar una disminución de la población en la cuenca media en la zona que integra los municipios de Becerril y La Jagua de Ibirico, lo cual permite inferir que existirá una dinámica de migración de la cuenca alta hacia la cuenca baja si se mantienen constantes las actividades de explotación de carbón en el municipio de El Paso.

Con respecto a la concentración de habitantes por kilómetro cuadrado, se muestran a continuación los resultados de prospectiva de la densidad poblacional para el año 2026 (**Tabla 2.52**).

Tabla 2.52. Densidad poblacional nivel subcuenca 2026.

SUBCUENCA	ARITMÉTICO	GEOMÉTRICO	WAPPAUS	PROMEDIO
Maracas Alto	2	2	2	2
Quebrada Socomba	2	3	3	3
Arroyo Batatal	2	2	2	2
Tucuy Alto	22	22	22	22
Sororia	4	4	4	4
Tucuy Bajo	3	4	4	4
Maracas	23	23	23	23
Calenturitas	40	43	43	42
Cuenca	13	13	13	13

Fuente: Consorcio Calenturitas.

Teniendo en cuenta los niveles de concentración poblacional en el año 2005 y en la actualidad (2016) se puede determinar que a futuro la proporción de ocupación del territorio por kilómetro cuadrado se mantendrá constante, a pesar de que la brecha de concentración se hace cada vez más grande entre la zona alta de la cuenca y la zona baja de la cuenca.

Por otro lado, a nivel de tendencias de crecimiento poblacional se presenta la dinámica de incremento o disminución de los niveles de ocupación territorial en cada una de las subcuencas (**Tabla 2.53**), lo cual permite observar a qué ritmo se presentan las dinámicas previamente identificadas y analizadas.

Tabla 2.53. Tasa de crecimiento intercensal nivel subcuenca 2026.

SUBCUENCA	ARITMÉTICO	GEOMÉTRICO	WAPPAUS	PROMEDIO
Maracas Alto	0,9%	1,0%	1,0%	1,0%
Quebrada Socomba	0,7%	0,8%	0,8%	0,8%
Arroyo Batatal	1,0%	1,1%	1,1%	1,0%
Tucuy Alto	1,8%	1,8%	1,8%	1,8%
Sororia	0,9%	1,0%	1,0%	1,0%
Tucuy Bajo	1,0%	1,1%	1,1%	1,1%
Maracas	2,1%	2,1%	2,1%	2,1%
Calenturitas	3,3%	3,6%	3,6%	3,5%
Cuenca	1,9%	2,0%	2,0%	2,0%

Fuente: Consorcio Calenturitas.

Los resultados muestran una tendencia de crecimiento elevada en las cuencas zonificadas en los potenciales complejos de desarrollo económico y social, en donde se ubican las áreas de mayor concentración de infraestructura social. Una tendencia de crecimiento constante y similar para cada uno de los métodos en las subcuencas de poco avance y crecimiento socioeconómico. Este fenómeno permite inferir que año tras año crece cada vez más la población de las subcuencas que jalonan el desarrollo de la cuenca a diferencia de las subcuencas de desarrollo lento las cuales podrían determinarse como unidades expulsoras de población.

Finalmente, se presenta el objetivo principal en materia de zonificación y prospectiva; el índice de presión demográfica, cuya función es medir el grado de presión que la población ejerce a través del tiempo sobre el ecosistema, en este caso al año 2026 en las subcuencas de la cuenca del Río Calenturitas (**Tabla 2.54**).

Tabla 2.54. Índice de Presión Demográfica nivel subcuenca 2026.

SUBCUENCA	ARITMÉTICO	GEOMÉTRICO	WAPPAUS	PROMEDIO
Maracas Alto	0,02	0,02	0,02	0,02
Quebrada Socomba	0,02	0,02	0,02	0,02
Arroyo Batatal	0,02	0,02	0,02	0,02
Tucuy Alto	0,40	0,40	0,40	0,40
Sororia	0,04	0,04	0,04	0,04
Tucuy Bajo	0,03	0,04	0,04	0,04
Maracas	0,48	0,48	0,48	0,48
Calenturitas	1,29	1,54	1,54	1,46
Cuenca	0,24	0,27	0,27	0,26

Fuente: Consorcio Calenturitas.

De acuerdo a los resultados anteriores, se destaca un ligero aumento en la presión demográfica en la subcuenca Calenturitas, la cual comprende el complejo minero de la cuenca. Sin embargo, no es considerablemente elevado como para presentar amenazas fuertes a la sostenibilidad de la misma. Se percibe además un factor relajante de presión poblacional sobre la zona alta, especialmente en el área de la Serranía del Perijá.

2.1.1.2.4 Tendencias Componente Gestión del Riesgo

En la fase prospectiva la visión del porvenir hacia el presente, rebasa la proyección exclusiva de tendencias, para diseñar y construir alternativas que permitan un acercamiento progresivo al futuro deseado². La proyección de tendencias y la construcción de sus respectivos escenarios permitieron identificar qué podría suceder en la cuenca del Río Calenturitas, en caso de que no se adopten medidas para el manejo y uso sostenible del territorio. La identificación y priorización de indicadores de línea base en el análisis situacional y síntesis ambiental resultante de la Fase de Diagnóstico, fueron algunos de los insumos requeridos para la creación de escenarios prospectivos o futuros. Como resultado de este análisis se priorizaron las zonas de amenaza media y alta de los eventos estudiados. Uno de los criterios para la elección de las zonas de amenaza como uno de los indicadores a analizar fue la importancia de la inclusión del Componente de Gestión del Riesgo como determinante ambiental y eje transversal en la ordenación de cuencas hidrográficas.

En la cuenca del Río Calenturitas se identificaron grandes áreas de amenaza por movimientos en masa, inundaciones, incendios forestales y avenidas torrenciales. A continuación, se describen los escenarios tendenciales para cada uno de los eventos en mención, tomándose como premisa que no se implementarían medidas estructurales o no estructurales para la reducción y prevención del riesgo.

◆ Metodología

En la **Figura 2.18** se presentan los factores que permiten la construcción de escenarios tendenciales para cada una de las variables de riesgo identificadas en la Fase Diagnóstico.

Figura 2.18. Esquema de factores que componen la variable de riesgos.



Fuente: Consorcio Calenturitas.

2 MIKLOS, T y M.E. TELLO. 2000. Planeación Prospectiva: Una Estrategia para el diseño del Futuro. Limusa, México.

El análisis de la variable de riesgos (avenidas torrenciales, incendios forestales, inundaciones y movimientos en masa), se realiza para cada una de las subcuencas identificadas como amenazadas en la Fase de Diagnóstico. A continuación, se exponen los pasos seguidos en el análisis de cada factor en función de parámetros sociales, económicos y físicos proyectados a futuro (10 años).

- Probabilidad de Ocurrencia (Po)

Este factor indica el posible aumento en la ocurrencia de eventos amenazantes derivado de la transformación de las condiciones físicas de la cuenca por intervención antrópica.

El principal indicador de la alteración e intervención de las condiciones físicas en la cuenca es la cobertura de la tierra; en ella se evidencia la proporción en área de los usos del suelo en el momento en que se visualicen e interpreten imágenes satelitales. Es por ello que a partir de un análisis multitemporal de dichas imágenes y la proyección de la cobertura al año 2026 se realiza el estudio en el nivel de detalle requerido.

A partir de los resultados obtenidos en el Componente Físico-biótico y de gestión del riesgo de la Fase Diagnóstico, se identifican aquellas coberturas naturales o artificiales que tengan una influencia directa o indirecta en la ocurrencia de cada uno de los eventos de amenaza estudiados. Posteriormente, se precisan los aumentos o decrementos en las áreas de las coberturas de interés con el paso de diez (10) años y sus posibles consecuencias en la generación de eventos de amenaza.

En la **Tabla 2.55** se presentan aquellas coberturas identificadas, su relación con el tipo de evento y una breve descripción de la misma.

Tabla 2.55. Coberturas asociadas a la ocurrencia de eventos de amenaza.

TIPO DE EVENTO	COBERTURAS ASOCIADAS	DESCRIPCIÓN
Avenidas torrenciales	Tierras desnudas y degradadas Bosques riparios Otros	Cuanto más vegetación exista, menos erosión. La vegetación frena el avance del agua en las pendientes moderadas y fuertes, y amortigua el golpeo de las gotas de lluvia.
Incendios forestales	Pastos limpios Pastos arbolados Pastos enmalezados Arbustal abierto Arbustal abierto esclerófilo	Los combustibles vegetales son caracterizados en función al tipo, duración y carga. El grupo de coberturas denominadas pasto, hierbas y arbustos se consideran combustibles vegetales con Alta-Muy Alta susceptibilidad a la ocurrencia de incendios.
Inundaciones	Bosques de galería	Los bosques de galería presentes en zonas de pendientes bajas, y ubicados al margen de corrientes hídricas; son coberturas que evitan la saturación del suelo en las zonas de planicie inundable.
Movimientos en masa	Bosques densos Bosques riparios	La presencia de coberturas boscosas en zonas de alta pendiente, favorecen a la estabilidad de laderas frente a eventos detonantes como las precipitaciones y los sismos.

Fuente: Consorcio Calenturitas.

- Exposición a Eventos Amenazantes (EEA)

Corresponde a la ubicación, ampliación o proyección de nuevos asentamientos urbanos, infraestructura estratégica y actividades productivas en áreas expuestas a eventos amenazantes.

El análisis del factor EEA, requiere de información cartográfica relacionada con proyectos de infraestructura de vivienda, vial o minera, entre otros; que a futuro pudiesen verse afectados por la ocurrencia de fenómenos naturales amenazantes.

Una vez adquirida esta información se procede a caracterizar cada uno de los nuevos proyectos en términos de sus tiempos de ejecución, objetivos, sector económico, área total y área de influencia en la cuenca. Posteriormente, se utiliza la herramienta SIG con el fin de identificar las áreas de estos proyectos que se encuentren en amenaza media y alta.

Como resultado del cruce de información cartográfica se obtienen los porcentajes de afectación de los eventos priorizados por el POMCA para cada uno de los nuevos proyectos identificados en esta fase.

- Aspectos Contribuyentes a la Generación de Amenaza (ACA)

Corresponde a aquellos comportamientos o prácticas sociales y económicas que transforman o mantienen las condiciones físicas y bióticas, elevando o disminuyendo la susceptibilidad del territorio a los eventos.

De la Fase de Diagnóstico se identifican aquellas actividades económicas que de forma directa o indirecta tengan cierta influencia en la materialización de amenazas en la cuenca.

- Índice de Daño (ID)

Corresponde al nivel de daño pre-existente de los diferentes elementos expuestos, dadas las condiciones de deterioro en el tiempo.

Se analizarán aquellos cambios significativos en las coberturas terrestres que hiciesen que se produjera un cambio en el índice de daños o pérdidas en cada una de las zonas homogéneas definidas en la Fase Diagnóstico.

◆ Escenario Tendencial para el Indicador de Línea Base: Zonas de Amenaza Alta y Media

Para cada uno de los eventos priorizados por el POMCA se construyó un escenario tendencial, teniendo como premisa que no se adoptarán medidas para la reducción del riesgo en los próximos diez (10) años. Con el fin de identificar áreas críticas se realizó un análisis de las variables de riesgo por subcuenca; de modo tal que se detalle el posible aumento en la probabilidad de ocurrencia de eventos amenazantes, la exposición de futuros proyectos de infraestructura, las prácticas sociales, económicas o culturales que pudiesen generar nuevos escenarios de riesgo y los índices de daño.

A continuación, se hace claridad en las variables que intervinieron en el análisis de los parámetros que conforman cada escenario tendencial de amenaza.

- Coberturas y Usos del Suelo

Inicialmente se analizaron los cambios en área que tendrían las coberturas vegetales con el paso de diez (10) años, de manera tal que se identificasen los incrementos o decrementos que posteriormente se lograron asociar a eventos amenazantes en cada una de las subcuencas. En la **Tabla 2.56** se presenta la diferencia en área de coberturas y usos del suelo, clasificados por subcuencas.

Tabla 2.56. Transición de coberturas en el período 2016 – 2026.

SUBCUENCA	LEYENDA DE COBERTURA	CAMBIO ÁREA 2016-2026 (HA)
Arroyo Batatal	Bosque de galería y/o ripario	-55.680797
	Bosque denso	4.104567
	Cultivos permanentes arbóreos	2.870436
	Mosaico de pastos con espacios naturales	-135.915902
	Pastos arbolados	4.550962
	Pastos enmalezados	160.961477
	Pastos limpios	59.604052
	Ríos (50 m)	-23.617796
	Vegetación secundaria o en transición	-4.298446
Quebrada Socomba	Bosque de galería y/o ripario	31.637753
	Bosque denso	58.541001
	Mosaico de pastos con espacios naturales	-1049.297876
	Pastos arbolados	0.238767
	Pastos enmalezados	1042.136478
	Pastos limpios	63.929179
	Ríos (50 m)	-60.53706
	Vegetación secundaria o en transición	-9.954127
Río Calenturitas	Aeropuertos	0.076012
	Bosque de galería y/o ripario	309.290907
	Bosque denso	-1242.951268
	Canales	17.641544
	Cultivos permanentes arbóreos	34.254585
	Lagunas, lagos y ciénagas naturales	-29.445128
	Pastos arbolados	708.845133
	Pastos enmalezados	622.524941
	Pastos limpios	-76.24699
	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	-167.716384
	Ríos (50 m)	-118.924445
	Tejido urbano continuo	2.066219
	Tejido urbano discontinuo	17.289379
	Tierras desnudas y degradadas	-34.939927
	Vegetación secundaria o en transición	-70.240791
	Zonas de extracción minera	-423.437959

SUBCUENCA	LEYENDA DE COBERTURA	CAMBIO ÁREA 2016-2026 (HA)
Río Calenturitas	Zonas industriales o comerciales	-3.039248
	Zonas pantanosas	-2.788441
Río Maracas	Bosque de galería y/o ripario	7.095776
	Bosque denso	-258.401647
Río Maracas	Cultivos permanentes arbóreos	18.106189
	Cultivos permanentes arbustivos	0.611937
	Mosaico de pastos con espacios naturales	-193.091923
	Pastos arbolados	25.748975
	Pastos enmalezados	226.91082
	Pastos limpios	328.429962
	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	-54.173815
	Ríos (50 m)	-122.457455
	Tejido urbano continuo	0.313165
	Vegetación secundaria o en transición	42.801896
	Zonas de extracción minera	1.656792
	Zonas industriales o comerciales	0.215651
Río Maracas Alto	Bosque de galería y/o ripario	-294.407925
	Bosque denso	-91.900024
	Bosque fragmentado	-22.061579
	Mosaico de pastos con espacios naturales	-192.907725
	Pastos arbolados	3.497452
	Pastos enmalezados	283.699185
	Pastos limpios	462.318353
	Ríos (50 m)	-124.349847
	Vegetación secundaria o en transición	29.563306
Río Sororia	Bosque de galería y/o ripario	-2.408923
	Bosque denso	-41.012846
	Cultivos permanentes arbóreos	26.095913
	Mosaico de pastos con espacios naturales	110.094385
	Pastos arbolados	57.0424
	Pastos enmalezados	-13.32073
	Pastos limpios	20.340049
	Ríos (50 m)	-60.985937
	Tejido urbano continuo	-24.714888
	Tierras desnudas y degradadas	-15.017456
	Vegetación secundaria o en transición	23.167097
	Zonas de extracción minera	1.915532
Río Tucuy Bajo	Bosque de galería y/o ripario	-14.59724
	Bosque denso	-253.672457
	Cultivos permanentes arbóreos	143.840983
	Lagunas, lagos y ciénagas naturales	1.948512

SUBCUENCA	LEYENDA DE COBERTURA	CAMBIO ÁREA 2016-2026 (HA)
Río Tucuy Bajo	Mosaico de pastos con espacios naturales	-17.96091
	Pastos arbolados	248.698585
	Pastos enmalezados	36.321603
	Pastos limpios	121.069108
	Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	-100.640943
	Ríos (50 m)	-86.416836
	Vegetación secundaria o en transición	18.442674
	Zonas de extracción minera	-0.075884
Río Tucuy Alto	Aeropuertos	0.052989
	Bosque de galería y/o ripario	-10.424844
	Bosque denso	37.802234
	Cultivos permanentes arbóreos	19.699717
	Lagunas, lagos y ciénagas naturales	0.869035
	Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	-4.746168
	Mosaico de pastos con espacios naturales	-122.669779
	Pastos arbolados	9.510544
	Pastos enmalezados	187.158601
	Pastos limpios	-40.529251
	Ríos (50 m)	-56.441853
	Tejido urbano continuo	-1.340741
	Tierras desnudas y degradadas	-9.877875
	Zonas de extracción minera	69.963517
	Zonas industriales o comerciales	1542.041913

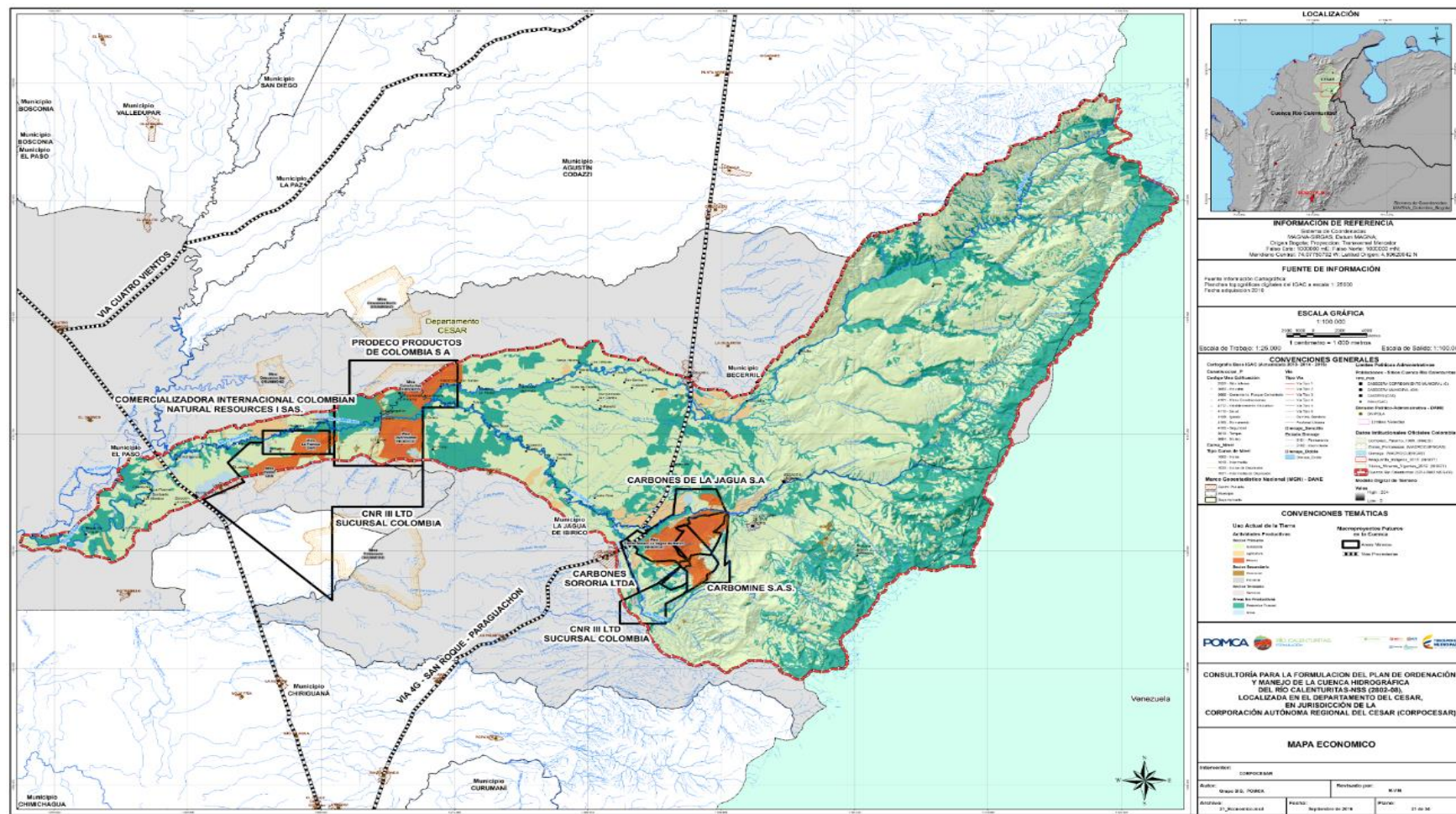
Fuente: Consorcio Calenturitas.

- Infraestructura y Macro proyectos

Entre los proyectos futuros que se tienen proyectados para la cuenca del Río Calenturitas está la Producción de gas de mantos de carbón y lutitas en el Cesar, ampliación de la producción de carbón en el centro del Cesar, ampliación de la producción de carbón en el sector de La Jagua, sistema vial para la conexión de los departamentos de Cesar y La Guajira, y la construcción de la doble calzada San Roque – Paraguachón, entre otros. En la **Figura 2.19** se identifican las áreas (11 polígonos) destinadas para los proyectos mineros, y las dos (2) vías que atravesarían la cuenca en la parte baja y media de la cuenca.

Adicionalmente, en la **Tabla 2.57** se presenta el detalle de cada una de las áreas que se han destinado para proyectos de minería de carbón en los municipios de La Jagua de Ibírico, Becerril y El Paso. Entre los atributos de cada título minero otorgado se encuentran mencionados el Código Expediente, Código del Registro Minero Nacional (RMN), fecha de inscripción y terminación, municipios asociados, modalidad actual, estado jurídico actual, grupo de trabajo, y titular. Posteriormente se hará referencia a cada uno de estos títulos mineros de acuerdo a su código RMN.

Figura 2.19. Mapa de macro proyectos en la cuenca del Río Calenturitas.



Fuente: Consorcio Calenturitas.

Tabla 2.57. Proyectos mineros en la cuenca del Río Calenturitas.

CÓDIGO EXPEDIENTE	CÓDIGO RMN	FECHA DE INSCRIPCIÓN	FECHA DE TERMINACIÓN	MUNICIPIOS ASOCIADOS	MODALIDAD ACTUAL	ESTADO JURÍDICO ACTUAL	GRUPO DE TRABAJO	TITULAR
132-97	GION-01	23/09/1998	23/09/2028	La Jagua de Ibirico	Contrato en virtud de aporte	Título vigente	Par Centro	• Carbones El Tesoro S.A.
5160	EDUH-01	19/06/1990	17/04/2023	La Jagua de Ibirico Becerril El Paso	Contrato de concesión (D 2655)	Título vigente	Regional Bogotá	• Carbones El Tesoro S.A. • Compañía Carbones del Cesar S.A. • Comercializadora Internacional Colombian Natural Resources I SAS
044-89	FJUA-01	3/07/1990	3/07/2035	La Jagua de Ibirico Becerril El Paso	Contrato en virtud de aporte	Título vigente	Regional Bogotá	• Carbones El Tesoro S.A. • Compañía Carbones del Cesar S.A. • Comercializadora Internacional Colombian Natural Resources I SAS • C I PRODECO Productos de Colombia S.A.
GIL-147	GIL-147	16/10/2008	15/07/2028	La Jagua de Ibirico Becerril El Paso	Contrato de concesión (L 685)	Título terminado	Par Valledupar	• Carbones El Tesoro S.A. • Compañía Carbones del Cesar S.A. • Comercializadora Internacional Colombian Natural Resources I SAS • C I PRODECO Productos de Colombia S.A. • Carbomine S.A.
109-90	GBKG-02	25/09/1991	16/10/2031	La Jagua de Ibirico	Contrato en virtud de aporte	Título vigente	Par Centro	• Consorcio Minero Unido S A C M U S A
147-97	GIGO-01	15/07/1998	15/07/2028	La Jagua de Ibirico El Paso Chiriguaná	Contrato en virtud de aporte	Título vigente	Regional Bogotá	• Consorcio Minero Unido S A C M U S A • CNR III LTD Sucursal Colombia
GDF-093	GDF-093	15/01/2007	14/01/2037	La Jagua de Ibirico El Paso Chiriguaná	Contrato de concesión (L 685)	Título vigente	Par Valledupar	• Consorcio Minero Unido S A C M U S A • CNR III LTD Sucursal Colombia • Carbones Sororia Ltda • Sociedad Inversiones Olivebar Ltda
285-95	GGBD-04	24/04/1997	23/04/2027	La Jagua de Ibirico Becerril	Contrato en virtud de aporte	Título vigente	Regional Bogotá	• Carbones de La Jagua S.A.
031-92	GCMM-01	25/08/1992	5/06/2021	La Jagua de Ibirico	Contrato en virtud de aporte	Título vigente	Par Centro	• C.I. NORCARBON S.A.S.
056-90	GAIK-01	19/06/1990	11/06/2023	La Jagua de Ibirico	Contrato en virtud de aporte	Título vigente	Par Centro	• DRUMMOND LTDA
DEU-111	DEU-111	11/07/2002	10/07/2032	La Jagua de Ibirico	Contrato de concesión (L 685)	Título vigente	Par Valledupar	• CNR III LTD Sucursal Colombia

Fuente: Consorcio Calenturitas.

A continuación, se presentan los escenarios tendenciales para las zonas de amenaza por movimientos en masa, inundaciones, incendios forestales y avenidas torrenciales.

■ Escenario Tendencial para Zonas de Amenaza por Movimientos en Masa

En la **Tabla 2.58** se observan los factores Po y EEA que contribuyen a la construcción del escenario tendencial de la variable de riesgos por movimientos en masa.

Tabla 2.58. Variable de riesgos por movimientos en masa.

SUBCUENCA	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA (PO)	EXPOSICIÓN A EVENTOS AMENAZANTES (EEA)
Río Sororia	Hacia la parte sur de la cuenca, en las estribaciones de la Serranía del Perijá, se presenta un cambio significativo en las coberturas de bosques densos; éstos decrecen en área cerca de un 0.43%. En estas pequeñas áreas identificadas, en las que además las pendientes son moderadamente escarpadas, se podría aumentar la probabilidad de ocurrencia de eventos de amenaza.	La confluencia de nuevos proyectos mineros en la parte baja de la subcuenca del Río Sororia, representará un indicador de posible riesgo en las áreas de amenaza alta y media. Se prevé la ejecución de siete (7) proyectos mineros destinados a la exploración o explotación del carbón en el municipio de La Jagua de Ibírico, de los cuales aproximadamente 1215.4 Ha podrían verse afectadas por la ocurrencia de deslizamientos.
Río Tucuy Alto	Se presenta un decremento de alrededor del 0.06% en coberturas de bosques de galería. Estos cambios se evidencian principalmente en las cercanías del Arroyo Zarate, Arroyo Salatiel, Quebrada Zumbador y principalmente en los márgenes del Río Tucuy. Debido a la disminución de este tipo de coberturas, se podrían iniciar procesos de erosión en las laderas aledañas a las corrientes mencionadas, y a largo plazo generarse deslizamientos con posibles afectaciones u obstrucciones en cauces de montaña.	De acuerdo con el Registro Minero Nacional (RMN), se otorgaron cinco (5) licencias de exploración y/o explotación carbonífera que confluyen a la cuenca del Río Tucuy Alto; se prevé la finalización de estos proyectos entre los años 2014 y 2038. Aproximadamente 1099.4 Ha del área total de los proyectos se encontrarían expuestas a eventos amenazantes del tipo movimiento en masa; debido a su ubicación y su influencia en zonas de amenaza alta y media se podrían generar sucesos de desastre durante las fases de ejecución y puesta en marcha de los proyectos.
Arroyo Batatal	Los bosques de galería presentan una tasa de cambio o decremento de las coberturas de la tierra (TCCN) de aproximadamente el 0.72%. Esto, sumado a la existencia de factores físicos, con variabilidad poca o nula, como las características geológicas y geomorfológicas de los suelos, resulta ser un indicador de ocurrencia de futuros deslizamientos en las riberas del Arroyo Batatal y posibles afectaciones a las comunidades de las veredas Manantial Arriba, Manantial Abajo y Batatal.	
Quebrada Socomba	Se prevé que para el año 2026 se perderá aproximadamente el 0.05% de la cobertura de bosque denso; esto repercutirá en la erosión del	

SUBCUENCA	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA (PO)	EXPOSICIÓN A EVENTOS AMENAZANTES (EEA)
	suelo, y por ende, en el posible aumento de zonas de amenaza alta en la subcuenca de la Quebrada Socomba. Asimismo, otros factores como la composición litológica y las pendientes fuertes en la zona, sumados a presencia eventos detonantes de tipo meteorológico activarían la ocurrencia de sucesos de amenaza.	
Río Maracas Alto	La disminución del 0.64% de las áreas de bosques riparios y del 0.41% de bosques densos en las zonas cercanas al Río Maracas, caracterizadas por la presencia de unidades geológicas superficiales como los suelos transportados aluviales con gravas y arenas; permite deducir la posible generación de eventos de amenaza por movimientos en masa como detonantes de avenidas torrenciales en los márgenes del Río Maracas Alto.	

Fuente: Consorcio Calenturitas.

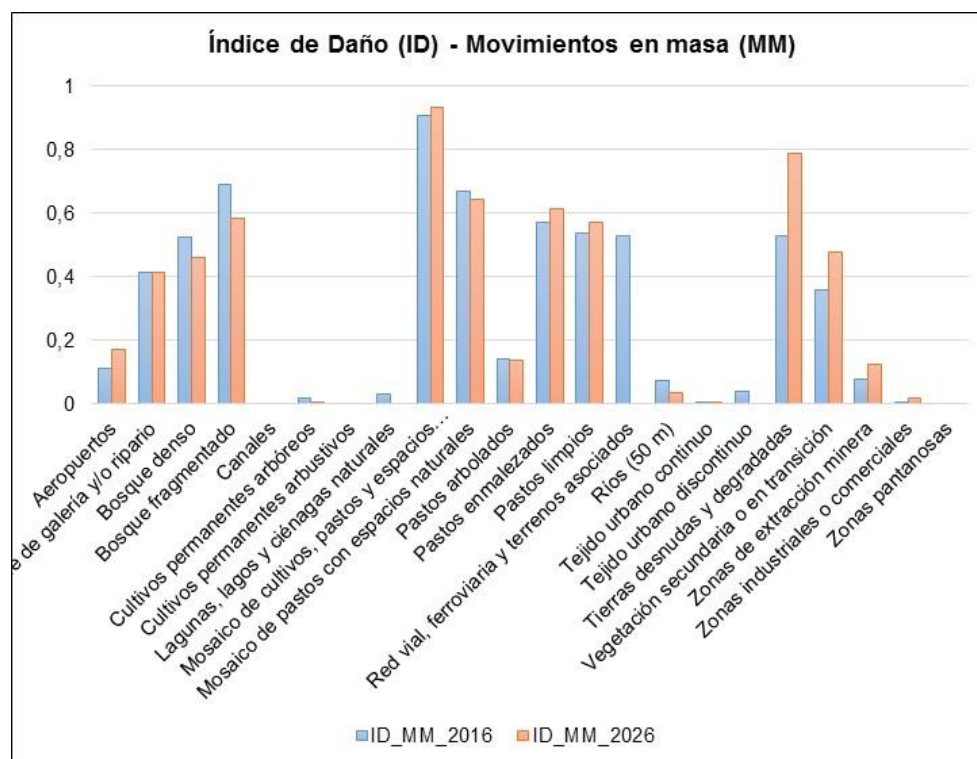
- Aspectos Contribuyentes a la Generación de Amenaza (ACA)

Entre las actividades que incrementan la deforestación de las zonas de ribera en la cuenca del Río Calenturitas están los cultivos de pastos, arroz, ganadería y palma. El desacato de normas que rigen las zonas intangibles de la vegetación de ribera, conlleva un riesgo para la conservación de la vegetación ubicada al margen de los cauces de montaña y para la estabilidad de los taludes.

- Índice de Daño (ID)

En la **Figura 2.20** se observa la variación del índice de daños en las zonas homogéneas identificadas en la cuenca. Se pueden identificar incrementos en los daños de coberturas vegetales como los mosaicos de cultivos, pastos y espacios naturales, pastos enmalezados, pastos limpios, tierras desnudas y degradadas, vegetación secundaria o en transición y las zonas de extracción minera. Esto representa un considerable aumento en los daños que pudiesen ocasionar fenómenos naturales relacionados con los movimientos en masa.

Figura 2.20. Variabilidad del índice de daño – Movimientos en masa.



Fuente: Consorcio Calenturitas.

■ Escenario Tendencial para Zonas de Amenaza por Inundaciones

La cuenca del Río Calenturitas se ha visto afectada en gran medida por sucesos relacionados con el desbordamiento de varias corrientes hídricas. En esta fase prospectiva se parte de la premisa de que no se generarían acciones para reducir este riesgo. En la **Tabla 2.59** se observan los factores Po y EEA que contribuyen a la construcción del escenario tendencial de la variable de riesgos por inundaciones.

Tabla 2.59. Variable de riesgos por inundaciones.

SUBCUENCA	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA (PO)	EXPOSICIÓN A EVENTOS AMENAZANTES (EEA)
Río Calenturitas	Se evidencia un decremento en las coberturas de bosque denso (60.2%) y vegetación secundaria o en transición (2.8%); esto repercute en la desprotección de zonas aledañas al Río Calenturitas, permitiendo así la erosión en aquellos lugares susceptibles a eventos de inundación. A pesar de que no hay transición negativa en área de los bosques de galería, en esta subcuenca se esperaría una ampliación de este tipo de coberturas en las zonas de amenaza alta.	En la subcuenca del Río Calenturitas se prevén dos proyectos mineros, que según su Registro Minero Nacional se denominan EDUH-01 y FJUA-01. La ejecución de estos proyectos carboníferos podría verse afectados por la ocurrencia de eventos de amenaza de tipo inundación, debido a la evidente exposición en niveles de amenaza media y alta en aproximadamente 999.8 Ha y 2009.9 Ha respectivamente. Así también, se vería afectado el proyecto vial San Roque – Paraguachón el cual atraviesa el Río Calenturitas a pocos kilómetros del punto de cierre de la cuenca; en este sector es evidente la exposición de esta obra de ingeniería,

SUBCUENCA	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA (PO)	EXPOSICIÓN A EVENTOS AMENAZANTES (EEA)
		puesto que se tendrían al menos 0.2 Km de la vía en amenaza media y 4.93 Km en amenaza alta.
Río Maracas	Se perderían aproximadamente 258.4 Ha (31.3%) de bosques densos en la cuenca del Río Maracas. Así también, se observa un decremento significativo en los mosaicos de pastos con espacios naturales en los cuales se pierden cerca de 193.1 Ha. Se destaca la presencia de áreas de coberturas de bosque de galería en la mayoría de la longitud del cauce del río. Sin embargo, se observan decrementos del 0.8%, lo cual no es muy significativo en la mitigación de eventos de tipo inundación.	El título otorgado para obras de minería carbonífera (RMN: FJUA-01) confluye en la subcuenca del Río Maracas; allí se verían expuestas áreas del proyecto, de las cuales 261.9 Ha estarían en amenaza media y 171.7 Ha en amenaza alta por fenómenos de inundación. Asimismo, se prevé la construcción del Sistema Vial conexión Cesar – La Guajira que en la subcuenca del Río Maracas atraviesa los sectores de Cartagena, La Florida, Betulia y La Esperanza; del tramo vial localizado en este sector se identificarían al menos 3.8 Km en amenaza alta y 1.5 Km en amenaza media por fenómenos de inundación.
Río Tucuy Bajo	Tanto el bosque denso como el bosque de galería tienden a disminuir en la subcuenca del Río Tucuy Bajo; existiendo decrementos del 71.2% y del 1.3% respectivamente.	Una pequeña parte de la obra de minería (RMN: FJUA-01) confluye en la cuenca del Río Tucuy Bajo. Ésta se encuentra ubicada en el punto en el que el Río Tucuy se cruza con el Río Maracas y forman el Río Calenturitas. Allí el proyecto minero podría verse afectado por eventos de inundación; éste se encuentra localizado en zonas de amenaza alta (146.2 Ha) y amenaza media (15.6 Ha). En los sectores de Santa Cecilia y Santafé serían construidos aproximadamente 7.8 Km de vía, de los cuales 4.8 Km estarían en zonas de amenaza alta y los 3.0 Km restantes en amenaza media.
Río Tucuy Alto	Se evidencia un decremento del 0.5% en coberturas de bosques de galería. El lugar más crítico en la subcuenca sería el Arroyo Salatiel en donde tan sólo 0.72 Km de 6.8 Km se encuentran rodeados por este tipo de coberturas, los cuales al menos 5.8 Km se encontrarían en amenaza alta. Esto podría aumentar la probabilidad de afectación del sector del Alto de las Flores, donde hay precedentes históricos de eventos amenazantes.	El Sistema vial conexión Cesar – La Guajira que atravesaría las subcuencas de los Ríos Sororia y Tucuy Alto, a pocos kilómetros del punto de cierre de las mismas, se construiría entre los sectores de la Jagua de Ibirico y Santafé; allí estaría expuesta a eventos de amenaza por inundación. De los 4.2 Km a construir, 1.2 Km estarían en amenaza alta y 1.7 Km en amenaza media.
Río Sororia	Se observan decrementos del 0.1% en la cobertura bosques de galería o riparios en las corrientes hídricas Arroyo Santa Cruz, Caño Santiago y en las Quebradas Sororia Sur y Norte. A pesar de que la disminución en estas áreas no es muy significativa, se destaca la ausencia de bosque de ribera en el Río Sororia entre los Caños María Rosario y Santiago; razón por la cual podrían verse afectados cerca de 7.0 Km de río, en los cuales no hay amortiguadores de flujo tan efectivos como los bosques de galería.	

Fuente: Consorcio Calenturitas.

- Aspectos Contribuyentes a la Generación de Amenaza (ACA)

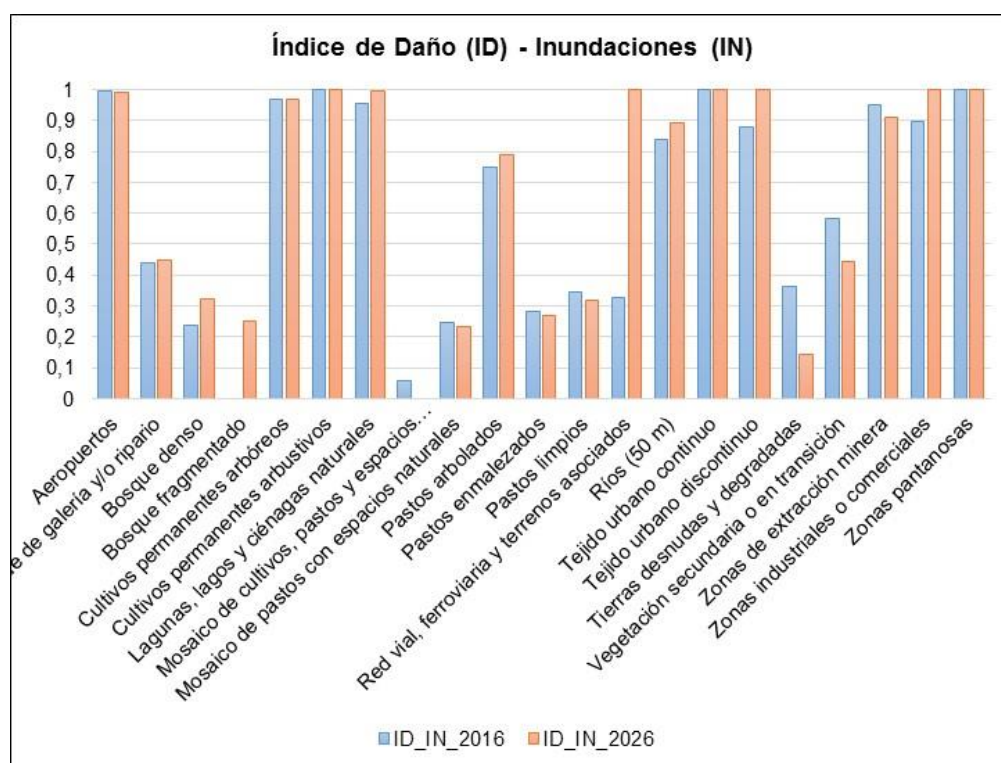
La explotación de arena como material de construcción no se realiza de una manera apropiada. Las canteras de extracción del material de arrastre, requieren de la construcción de vías de acceso, y la apertura de estas vías implica la deforestación de la vegetación de ribera. La remoción del lecho del río genera un debilitamiento del terreno, lo que lo expone al arrastre durante eventos de inundación.

- Índice de Daño (ID)

En **Figura 2.21** se presentan los valores alcanzados para el índice de daños o pérdidas en cada una de las zonas homogéneas identificadas en la cuenca del Río Calenturitas. Cada zona homogénea corresponde a una cobertura según la leyenda Corine Land Cover.

En cada una de ellas se analiza el posible daño o pérdida que podría ocasionar un evento de amenaza de origen natural, en este caso una inundación. Se hace evidente el cambio en el índice de daño en las coberturas de pastos, arbolados, red vial ferroviaria y terrenos asociados, tejido urbano discontinuo, y las zonas industriales o comerciales.

Figura 2.21. Variabilidad del índice de daño – Inundaciones.



Fuente: Consorcio Calenturitas.

■ Escenario Tendencial para las Zonas de Amenaza por Incendios Forestales

Los incendios forestales son los eventos con mayor recurrencia en la cuenca del Río Calenturitas. Se han presentado varios sucesos en la parte media de la cuenca, y han afectado cultivos de Palma, pastos arbolados, limpios y enmalezados. En esta Fase Prospectiva se pretende evaluar qué tanto se incrementaría la recurrencia de este evento en un horizonte de diez (10) años. En la **Tabla 2.60** se observan los parámetros Po y EEA que describen la tendencia para las zonas de amenaza por incendios forestales.

Tabla 2.60. Variable de riesgos por incendios forestales.

SUBCUENCA	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA (PO)	EXPOSICIÓN A EVENTOS AMENAZANTES (EEA)
Río Calenturitas	Los pastos arbolados y enmalezados predominan en la subcuenca del Río Calenturitas; en su proyección al año 2026 se evidencia el aumento en área de dichas coberturas. Los pastos arbolados incrementan su área aproximadamente un 38.0% (708.8 Ha) y los pastos enmalezados un 36.3% (622.5 Ha). Estas coberturas tienen una susceptibilidad muy alta a la ocurrencia de eventos amenazantes de tipo incendio forestal, y su crecimiento repercute en la probabilidad de ocurrencia de fenómenos de este tipo. Pudiesen llegar a afectar actividades económicas como la ganadería.	En esta subcuenca se prevé la ejecución de tres (3) proyectos de minería carbonífera denominados EDUH-01, FJUA-01 y GIGO-01 según el RMN. Éstos estarían expuestos a la ocurrencia de incendios forestales. De las 999.85 Ha del proyecto EDUH-01 que tienen influencia en la subcuenca, al menos el 62.1% estaría expuesto a un nivel de amenaza media y el 15.3% a un nivel de amenaza alta. Asimismo, el proyecto FJUA-01 tendría aproximadamente 3980.65 Ha dentro de los límites de la subcuenca del Río Calenturitas; el 61.9% de esta área estaría expuesto en un nivel de amenaza media y el 6.8% en amenaza alta. Del proyecto GIGO-01 estaría en amenaza alta el 11.5% y en amenaza media el 70.5%. La concesión vial San Roque - Paraguachón, una vía de cuarta generación, atravesaría la subcuenca del Río Calenturitas; y allí estaría en condición de amenaza alta (2.19 Km) y media (2.94 Km) frente a eventos de tipo incendio forestal.
Río Maracas	En la subcuenca del Río Maracas podría aumentar la probabilidad de ocurrencia de eventos de amenaza del tipo incendio forestal. El posible incremento proyectado a 10 años en las coberturas de pastos arbolados en un 1.9% (25.7 Ha), pastos enmalezados en un 23.5% (226.9 Ha) y pastos limpios en un 6.2% (328.4 Ha) contribuirían a la generación de nuevos escenarios de riesgo. Así también, aumentaría en área la cobertura de vegetación secundaria o en transición con susceptibilidad alta a los incendios forestales.	El proyecto minero FJUA-01 tiene influencia con el punto de cierre de la subcuenca del Río Maracas. En este sector estaría amenazado a un nivel alto en un 9.2% y medio en un 63.0%.

SUBCUENCA	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA (PO)	EXPOSICIÓN A EVENTOS AMENAZANTES (EEA)
Río Tucuy Bajo	El incremento porcentual en área de los pastos y vegetación secundaria o en transición en la subcuenca del Río Tucuy Bajo repercute en la posible generación de sucesos de amenaza relacionados con el fuego. Se identifica un notable aumento del 15.0% en la cobertura de pastos arbolados, seguido del 4.6% de pastos enmalezados, 1.7% de pastos limpios y 1.1% de vegetación secundaria o en transición.	La subcuenca del Río Tucuy Bajo alberga parte de los proyectos mineros denominados FJUA-01 y GGBD-04. El área prevista para la ejecución de cada uno de los proyectos coincidiría con zonas de amenaza alta y media por fenómenos de incendio forestal. El primero de ellos expondría el 18.6% (amenaza alta) y el 45.8% (amenaza media); el segundo tendría un 26.5% en amenaza alta y un 62.7% en amenaza media. Entre los sectores de Santafé y Santa Cecilia se prevé la construcción y puesta en marcha de un tramo vial que con 6.76 Km en amenaza alta y 0.65 Km en amenaza media.
Río Tucuy Alto	La proyección de las coberturas en esta zona demuestra el crecimiento en las actividades ganaderas, puesto que se evidencia un aumento del 4.5% de los pastos arbolados y enmalezados. Sin embargo, este incremento podría repercutir en la probabilidad de ocurrencia de eventos amenazantes del tipo incendio forestal.	A modo general el 17.42% del área que ocupan los cinco proyectos mineros (GBKG-02, GCMM-01, GGBD-04, GIL-147, GION-01) estarían en amenaza alta, y el 49.31% estaría expuesto en un nivel de amenaza media. De igual modo se vería expuesto un tramo de 2.48 Km de un proyecto vial, 2.04 Km estarían en amenaza alta y 0.44 Km en amenaza media.
Río Sororia	La subcuenca del Río Sororia está conformada, en su mayoría, por pastos limpios y enmalezados; los cuales al paso de 10 años no tendrían cambios superficiales muy significativos. Por otro lado, los pastos arbolados aumentarían de manera notoria en la subcuenca; existiría una posible expansión de aproximadamente el 67.2% de esta cobertura, lo cual influiría en la generación de nuevos escenarios de riesgo.	La confluencia de nuevos proyectos mineros en la parte baja de la subcuenca del Río Sororia, representará un indicador de posible riesgo en las áreas de amenaza alta y media. Se prevé la ejecución de siete (7) proyectos mineros destinados a la exploración o explotación del carbón en el municipio de La Jagua de Ibírico, de los cuales aproximadamente el 15.27% estaría expuesto a un nivel de amenaza alto y el 55.07% en un nivel de amenaza medio.

Fuente: Consorcio Calenturitas.

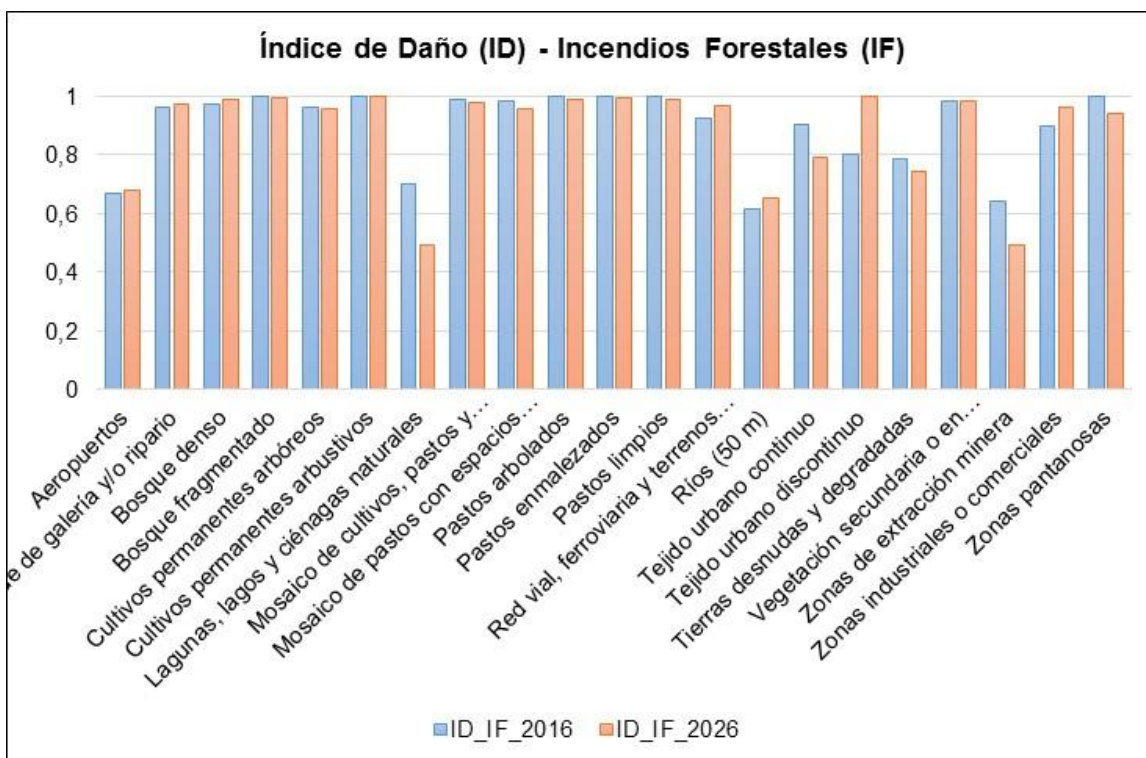
- Aspectos Contribuyentes a la Generación de Amenaza (ACA)

Las prácticas agrícolas relacionadas con las quemas para el establecimiento, renovación o sustitución de cultivos, son la principal causa de ocurrencia de incendios forestales en aquellos sitios en donde predominan las coberturas de pastos. En zonas de difícil acceso como la Serranía del Perijá, ocasionarían grandes pérdidas debido a la falta de control en este tipo de actividades. Siendo la ganadería una de las actividades con predominio en la cuenca y con un potencial de crecimiento significativo en el mediano y largo plazo, se prevé la expansión de los pastos arbolados, limpios y/o enmalezados; y la posible utilización de acciones como las quemas, que podrían contribuir a la generación de nuevos escenarios de amenaza en estas coberturas susceptibles a la ocurrencia de incendios forestales.

- Índice de Daño (ID)

Como uno de los eventos más recurrentes en la cuenca, el incendio forestal es considerado también el evento que más pérdidas y daños puede generar. En la **Figura 2.22** se observa de qué manera aumenta el índice de daño o pérdidas en cada una de las coberturas; asimismo, se destacan valores altos de daño (entre 0.8 – 1.0) e incrementos en el nivel de daños en las coberturas de red vial, ferroviaria y territorios asociados, tejido urbano discontinuo, y las zonas industriales o comerciales.

Figura 2.22. Variabilidad del índice de daño – Incendios Forestales.



Fuente: Consorcio Calenturitas.

■ Escenario Tendencial para las Zonas de Amenaza por Avenidas Torrenciales

Las avenidas torrenciales por su parte, han sido y son los eventos con menor recurrencia en la cuenca; su estudio en la Fase de Diagnóstico se enfocó en la delimitación de zonas con alta, media y baja probabilidad de ocurrencia. Con el fin de caracterizar el escenario tendencial en la Fase Prospectiva, se tuvieron en cuenta los movimientos en masa como uno de los principales obstruidores de cauces de montaña y por ende, se consideraron también detonantes de eventos súbitos torrenciales. La desprotección de la capa vegetal, los cambios de usos y otras actividades antrópicas que afectan la erosión en las riberas de las corrientes hídricas fueron algunas de las variables analizadas en este apartado.

En la **Tabla 2.61** se presentan los parámetros P_o que describen la tendencia de zonas de amenaza debido a eventos de tipo avenida torrencial.

Tabla 2.61. Variable de riesgos por avenidas torrenciales.

SUBCUENCA	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA (PO)
Río Sororia	En las estribaciones de la Serranía del Perijá, se presentan cambios significativos en las coberturas de bosques densos; éstos decrecen en área cerca de un 0.43%. En estas pequeñas áreas identificadas, en las que además las pendientes son moderadamente escarpadas, se podría aumentar la probabilidad de ocurrencia de movimientos en masa que podría detonar una avenida torrencial.
Río Tucuy Alto	Alrededor del 0.06% de las coberturas de bosques de galería decrecen en esta subcuenca. Estos cambios se evidencian principalmente en las cercanías del Arroyo Zarate, Arroyo Salatiel, Quebrada Zumbador y principalmente en los márgenes del Río Tucuy. Debido a la disminución de este tipo de coberturas, se podrían iniciar procesos de erosión en las laderas aledañas a las corrientes mencionadas; asimismo, se podrían obstruir cauces de montaña y detonar la ocurrencia de avenidas torrenciales.
Arroyo Batatal	En el sector de Batatal y Socomba se evidencia la pérdida de bosques de galería, las cuales decrecen un 0.72%. Ésto, sumado al posible aumento en la precipitación (estimado en un 25%) generaría deslizamientos en las riberas del Arroyo Batatal y posibles eventos súbitos que pudiesen afectar las comunidades de las veredas Manantial Abajo y Batatal.
Quebrada Socomba	Las formas del terreno, las pendientes fuertes y los eventos detonantes como las precipitaciones y los movimientos en masa, podrían generar procesos erosivos bastante notorios en las riberas de los cauces de montaña; y debido a la pérdida de coberturas como los mosaicos de pastos (-38.8%) y la vegetación secundaria o en transición (-3.6%) se incrementaría la probabilidad de ocurrencia de eventos súbitos como las avenidas torrenciales.
Río Maracas Alto	La disminución de aproximadamente el 0.64% de las áreas de bosques de galería y/o ripario y del 0.41% de bosques densos en las zonas cercanas al Río Maracas, caracterizadas por la presencia de unidades geológicas superficiales como los suelos transportados aluviales con gravas y arenas; permite deducir la posible generación de eventos de amenaza por movimientos en masa en aquellos sectores donde se pierden áreas importantes de bosques.

Fuente: Consorcio Calenturitas.

- Exposición a Eventos Amenazantes (EEA)

Los proyectos mineros y viales en la cuenca del Río Calenturitas, no verían afectada su integridad física debido a la ocurrencia de avenidas torrenciales.

- Aspectos Contribuyentes a la Generación de Amenaza (ACA)

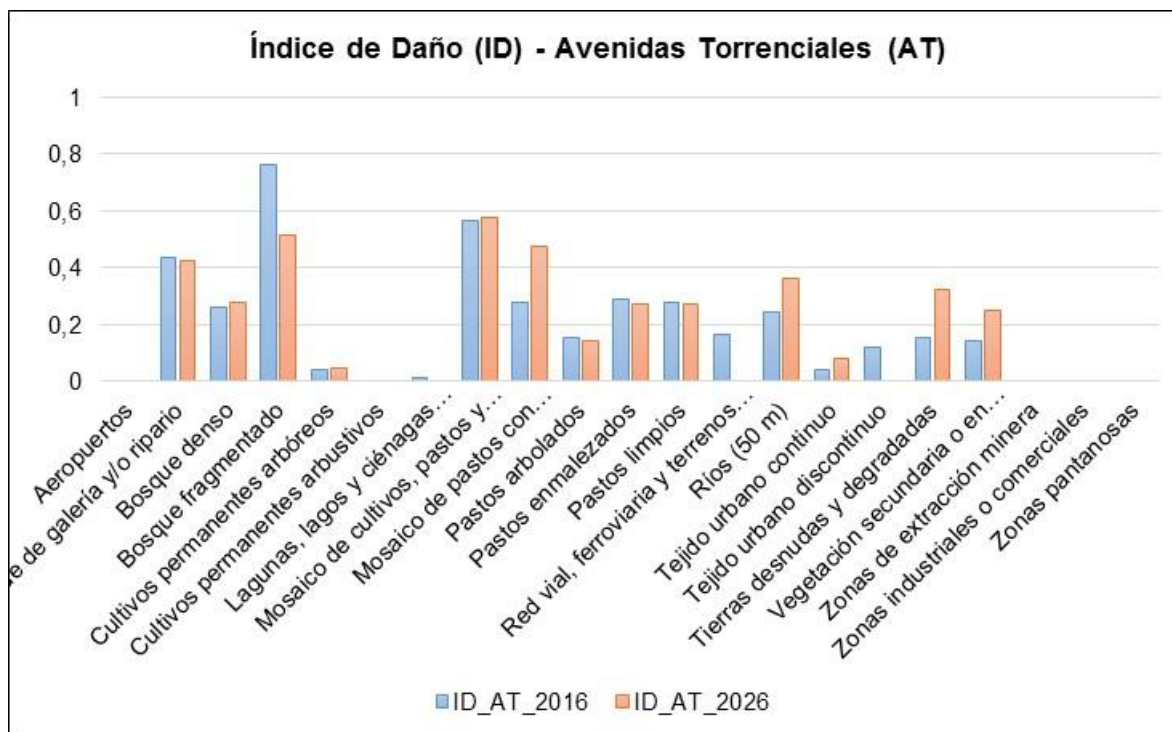
El vertimiento de desechos sólidos, escombros u otros elementos de gran tamaño en los cauces de montaña generarían obstrucción en los canales de las corrientes hídricas. Esto sumado a las actividades agrícolas en las riberas de las corrientes hídricas contribuirá a la generación de nuevos escenarios de riesgo.

- Índice de Daño (ID)

En el caso de las avenidas torrenciales, no se presentan cambios significativos en el índice de daños. Sin embargo, las zonas homogéneas de coberturas como el mosaico de pastos con espacios naturales, tejidos urbanos continuos, tierras desnudas y degradadas y la vegetación secundaria o en transición; sí presentan incrementos en los daños ocasionados por la ocurrencia futura de un evento súbito.

En la **Figura 2.23** se muestra la variabilidad del índice de daño – avenidas torrenciales.

Figura 2.23. Variabilidad del índice de daño – Avenidas torrenciales.



Fuente: Consorcio Calenturitas.

■ Conclusiones

- La ausencia, disminución y/o incremento de los bosques densos, de galería o riparios, pastos y vegetación secundaria, tejidos urbanos e infraestructura comercial, minera y ferroviaria crean una tendencia al incremento de los niveles de amenaza en determinados sitios críticos. Las laderas adyacentes a los cauces de montaña, las pendientes características de cada forma del terreno y los procesos morfodinámicos asociados a fenómenos naturales sumados a esta notable pérdida en las coberturas se convertirían en un escenario de desastre si no se toman medidas preventivas y correctivas en el mediano y largo plazo. Asimismo, las actividades económicas que se vienen desarrollando, y los nuevos proyectos de infraestructura y minería de carbón en el Departamento serían los principales afectados de las tendencias negativas de la cuenca.
- El evento amenazante con una tendencia negativa muy notoria en la cuenca es el incendio forestal. Los precedentes históricos, el actual mapa de zonificación de amenazas y riesgos, y la proyección a futuro de actividades económicas como la ganadería y coberturas como los pastos y la vegetación secundaria o en transición demuestran el posible aumento en la probabilidad de ocurrencia de eventos de este tipo, y por ende su tendencia negativa en los niveles de amenaza. Este tipo de eventos pudiera llegar a afectar extensas áreas de cultivos, animales, y actividades productivas de importancia en la región como la palma de cera, el arroz e incluso la minería.

- De igual modo, los movimientos en masa presentan una tendencia negativa no tan significativa como la de los incendios forestales; sin embargo, no se considera despreciable. La ocurrencia de un deslizamiento podría repercutir en la interrupción del tráfico vehicular, la obstaculización de corrientes hídricas y en el desarrollo de actividades económicas de comunidades vulnerables como el grupo étnico de los Socorpa y grupos afrodescendientes como COAFROVIS, asentados en la parte alta de la cuenca.
- Las inundaciones y avenidas torrenciales no presentan una tendencia negativa muy notable que se vea reflejada en el comportamiento de la cuenca. Sin embargo, algunas subcuencas como la del Río Calenturitas, Río Tucuy Bajo y Maracas evidencian cambios significativos en coberturas de bosques de galería en los márgenes de ríos y afluentes secundarios. Este tipo de sucesos influirían de manera directa o indirecta en los ciclos vegetativos y productivos, en las comunicaciones viales y férreas, y en la disponibilidad de servicios públicos.
- La identificación de proyectos de infraestructura de vivienda, vial, férrea y minera permitió conocer las condiciones mínimas de exposición de cada uno de ellos frente a posibles eventos de desastre en el horizonte de planificación. Así también, el análisis de actividades económicas, sociales y culturales que contribuyesen a la materialización de eventos amenazantes permitirían definir futuras acciones correctivas y preventivas en favor de la reducción del riesgo.
- Una de las consecuencias de la posible generación de nuevos escenarios de riesgo a futuro es el Daño. El índice de daño analizado en la construcción de escenarios tendenciales relacionó los problemas pos desastre en cada una de las zonas homogéneas identificadas en la Fase de Diagnóstico. La determinación de este índice permitió identificar el nivel de pérdidas o daños resultantes de la ocurrencia de los eventos priorizados por el POMCA: movimientos en masa, inundaciones, avenidas torrenciales e incendios forestales. Siendo este último, el evento que evidencia mayores pérdidas de coberturas vegetales, y afectaciones a las actividades sociales y económicas de mayor importancia en la región.

2.1.2 Construcción Escenarios Deseados

Los escenarios deseados representan imágenes de futuros posibles y/o alternativos. Estos escenarios corresponden a las propuestas de los diferentes actores clave que integran los espacios de participación, dado a que son los actores quienes son la expresión de la visión particular del territorio, evidenciando sus necesidades e intereses en el desarrollo futuro de la cuenca.

Para la construcción del escenario deseado, se diseñaron herramientas de participación que permitieron conocer la expresión de la diversidad de posiciones, para su posterior incorporación en el sistema de información geográfica para ser analizadas y validadas por el equipo técnico.

Una vez obtenidos todos los escenarios deseados en los espacios de participación posterior de un proceso de negociación y concertación orientado, el equipo técnico consolidó la información en un nuevo mapa denominado “escenario deseado resultante”, en donde se identificaron proyecciones “similares, disímiles y paralelas”³ en la cuenca.

Los insumos mínimos para la construcción de los escenarios deseados fueron:

- Escenarios tendenciales.
- Documentos y mapas síntesis de conflictos y potencialidades, del diagnóstico.
- Cartografía temática del diagnóstico.

2.1.2.1 Metodología Construcción Escenario Deseado

La metodología para la elaboración de los escenarios deseados, se encuentra enmarcada en la participación de los actores clave, quienes son los que incorporan las diferentes perspectivas, intereses, deseos y propuestas de uso y manejo de los recursos naturales de la cuenca, para un tiempo determinado.

Dentro del marco de la estrategia de participación en la Fase de Prospectiva y Zonificación Ambiental, se programaron dos (2) encuentros participativos definidos de la siguiente manera:

2.1.2.1.1 Primer Encuentro Participativo

Para el primer encuentro participativo, se desarrollaron cuatro (4) talleres en cada uno de los municipios que conforman la cuenca, así como en el municipio de Valledupar, por concentrar actores de orden institucional (**Tabla 2.62, Anexo 3.1**).

³ Entiéndase proyecciones similares como las que coinciden en el territorio y tendencia en dos escenarios deseados diferentes, proyecciones disímiles son las que coinciden en el territorio pero que no persiguen el mismo objetivo y proyecciones paralelas son las que buscan el mismo objetivo pero que se encuentran en diferentes localizaciones.

Tabla 2.62. Espacios de participación escenarios deseados.

FECHA	MUNICIPIO	LUGAR	DIRIGIDO A
19/10/2016 – Hora: 9:00 am a 12:00 pm	Valledupar	Hotel Sicarare	Instituciones de educación superior, dependencias del Departamento, sectores productivos y organizaciones no gubernamentales ambientales, entre otras.
19/10/2016 – Hora: 2:00 pm a 6:00 pm	La Jagua de Ibérico	Hotel Iroka – Salón de eventos	Actores clave: Institucionalidad, sector económico, actores de gestión del riesgo, organizaciones de base y organizaciones sociales.
20/10/2016 – Hora: 2:00 pm a 6:00 pm	Becerril	Auditorio Rafael Orozco Maestre de la Alcaldía	Actores clave: Institucionalidad, sector económico, actores de gestión del riesgo, organizaciones de base y organizaciones sociales.
21/10/2016 – Hora: 8:30 am a 12:00 pm	El Paso	Casa de la Cultura “Cesar Serna Miele”	Actores clave: Institucionalidad, sector económico, actores de gestión del riesgo, organizaciones de base y organizaciones sociales.

Fuente: Consorcio Calenturitas.

Para la construcción de estos escenarios, se diseñó una metodología a partir de los métodos de cartografía social y el Ábaco de François Régner, que permitieran definir y concertar en un encuentro participativo el escenario deseado.

El diseño de los talleres, se desarrolló con el objetivo de que los actores a partir del contexto teórico de prospectiva y desde sus vivencias, identificaran un escenario deseado en el que se incluyeran las categorías de ordenación y zonas de usos y manejo ambiental de la cuenca del Río Calenturitas.

Para su consecución, el taller se estructuró de la siguiente manera:

1. Contextualización sobre prospectiva en el POMCA

Se definió que es un POMCA y sus fases.

2. Taller de creatividad

Esta actividad permitió que las personas conocieran su grado de creatividad a través de cuatro (4) elementos: Fluidez, flexibilidad, foco y originalidad, los cuales son indispensables para llevar a cabo el taller de prospectiva y zonificación ambiental.

3. Conceptos sobre prospectiva

Se definió que es prospectiva, el objeto, las disciplinas que la estudian y el modelo prospectivo.

4. Resultados de la Fase de Diagnóstico

Como base para identificar las limitantes y potencialidades de la cuenca, se socializaron los resultados de la Fase de Diagnóstico a partir del análisis situacional y la síntesis ambiental, utilizando cartografía por cada temática.

5. Taller de escenarios deseados

Para el taller de escenarios deseados, se utilizó el método de cartografía social. Esta es una herramienta de planificación y transformación, que permite una construcción del conocimiento desde la participación y el compromiso social, posibilitando la transformación del mismo. La construcción de este conocimiento se logra a través de la elaboración colectiva de mapas, el cual desata procesos de comunicación entre los participantes y pone en evidencia diferentes tipos de saberes que se mezclan para llegar a una imagen colectiva del territorio.

El taller de cartografía social para la definición de los escenarios deseados del POMCA Calenturitas, se desarrolló considerando las categorías de ordenación y zonas de uso y manejo ambiental. Para su desarrollo, se llevaron a cabo los siguientes puntos en cada taller:

1. Reunión en grupos de 5 personas.
2. Entrega de materiales (Cartografía, marcadores, stickers y la guía de prospectiva y zonificación ambiental).
3. Explicación de la metodología de Zonificación Ambiental.
4. Definición de categorías y subzonas de uso y manejo que se encuentran en la cuenca del Río Calenturitas.
 - Paso 1: Clasifique las categorías de Conservación y protección ambiental o de uso múltiple, trazando con un marcador los polígonos.
 - Paso 2: Identifique con los stickers las subzonas de uso y manejo en cada polígono trazado.
 - Paso 3: Asigne un nombre al escenario deseado de la cuenca.
 - Paso 4: Elegir un moderador y relator en cada grupo.
 - Paso 5: Puesta en común de los resultados del escenario deseado.
 - Paso 6. Definición de un escenario deseado.
5. Definición de escenario deseados.

De los grupos conformados previamente, se procedió a que cada persona se enumerará del número del 1 al 5, de tal manera que por número se generará un nuevo grupo.

Para la definición de los escenarios deseados, se utilizó la metodología del Abaco de François Régner. Esta herramienta “estimula la interacción entre individuos, permitiendo realizar una priorización concertada de las variables que a juicio de la comunidad, son las más importantes para el desarrollo de la cuenca. A diferencia de una conversación o discusión en donde sólo se puede hablar por turno, la naturaleza del Ábaco, permite dar a conocer las opiniones de cada uno de manera simultánea” (Mojica, 2000).

El desarrollo de la metodología, consiste en un sistema de votación para consultar diferentes opiniones sobre un escenario deseado, basado en la gama de colores los cuales tienen diferente significado (valoración, **Tabla 2.63**). La ventaja de esta técnica, es que evita la influencia de líderes o expertos que puedan producir un sesgo al tratar de imponer sus ideas.

Tabla 2.63. Escalas de valoración.

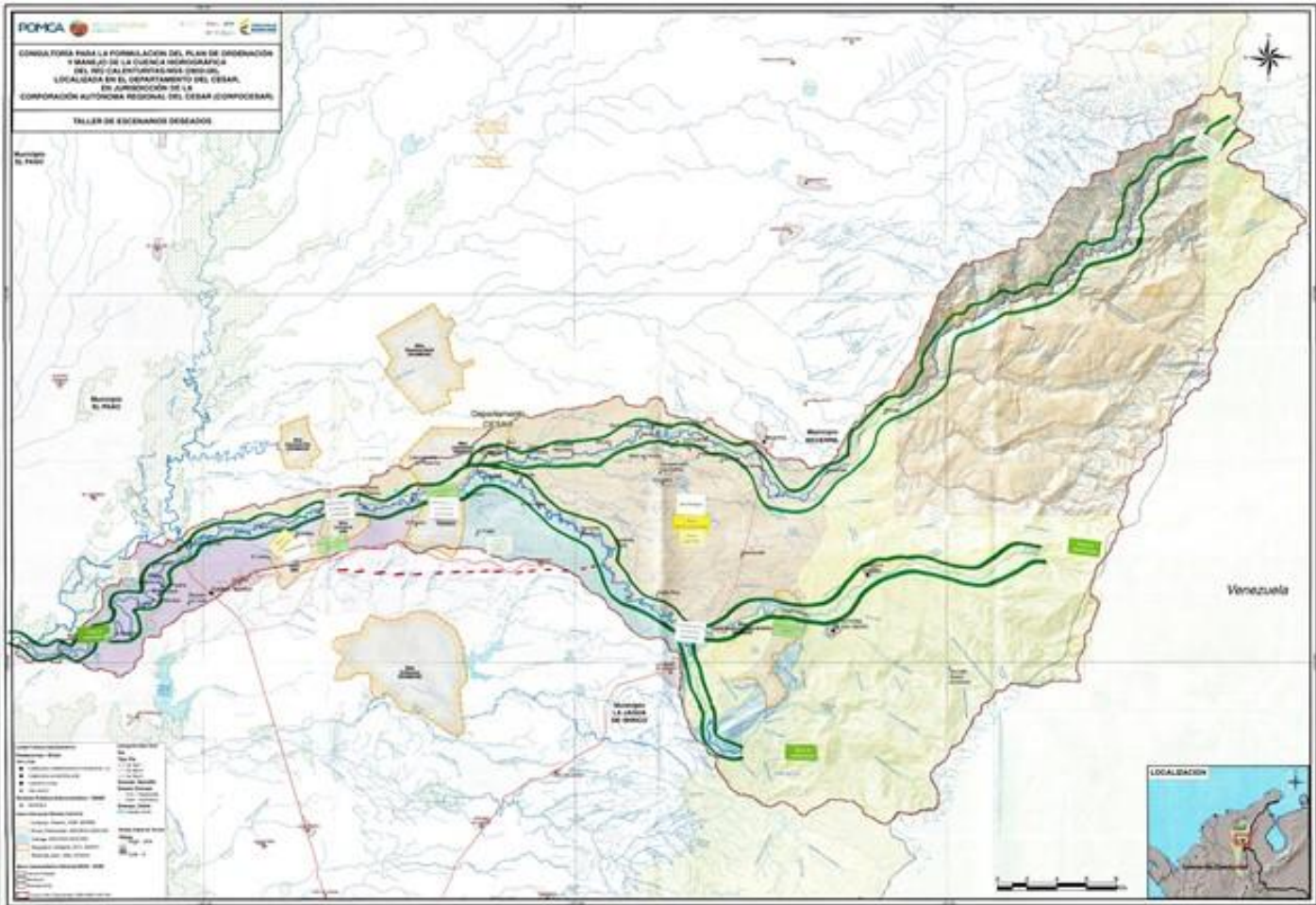
VARIABLES	COLOR
Muy Recomendable	Verde
Recomendable	Amarillo
Poco Recomendable	Naranja
Nada Recomendable	Rojo

Fuente: Consorcio Calenturitas.

Como resultado de esta actividad, a continuación, se presentan los escenarios deseados resultantes de los talleres realizados con cada municipio (**Tabla 2.64 a la Tabla 2.67**). Estos escenarios fueron el producto del mayor consenso entre los actores sociales y representa la imagen objetivo del modelo territorial que se quiere alcanzar en el horizonte de 10 años.

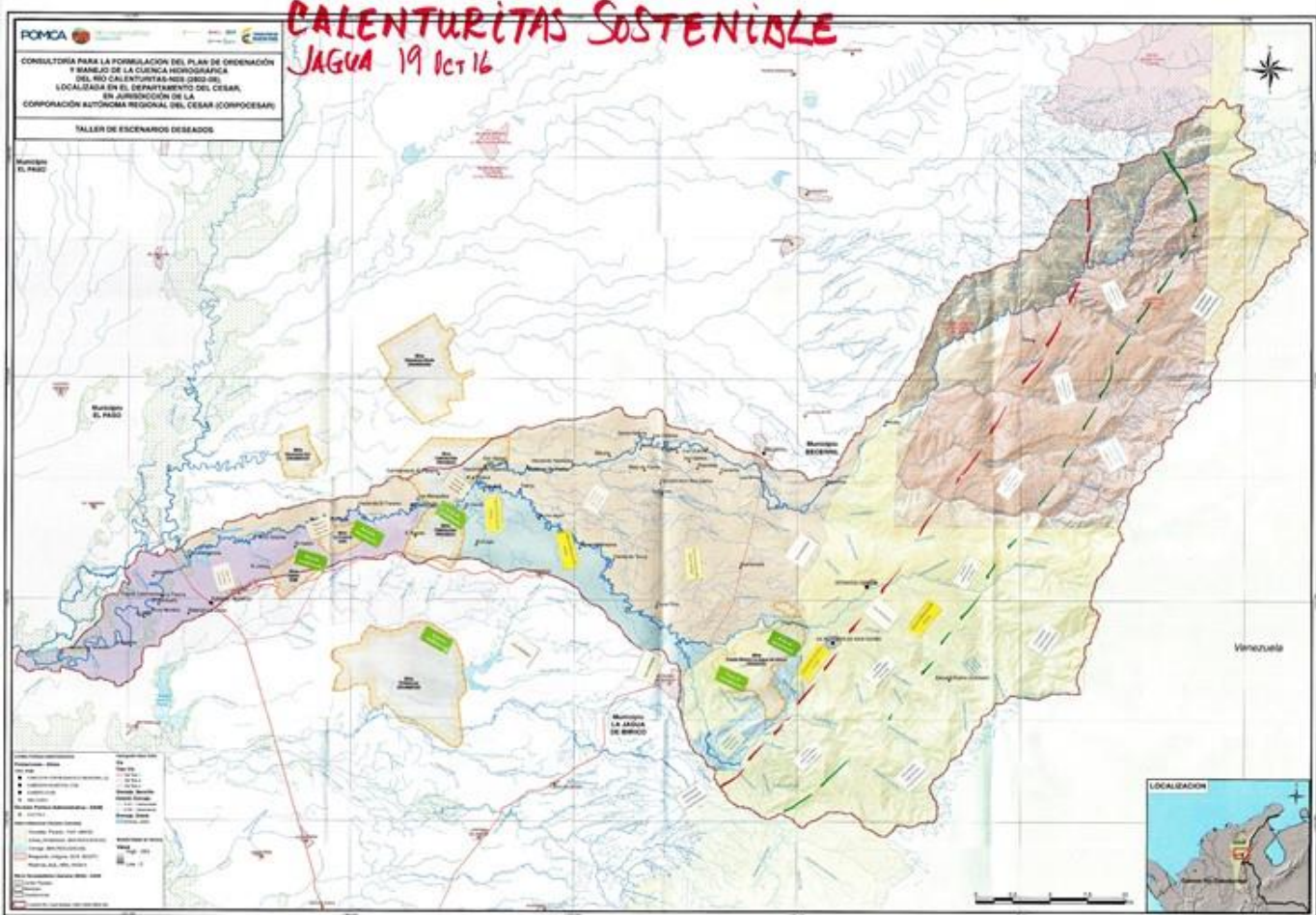
Finalizando el taller, se hizo entrega a los asistentes de un formato para que en este incluyeran los programas y/o proyectos que conocen para la administración, manejo y conservación de los recursos naturales renovables y el componente de gestión del riesgo en el área de la cuenca del Río Calenturitas, como instrumento para la Fase de Formulación del POMCA.

Tabla 2.64. Escenario deseado taller de participación en el municipio de Valledupar.

ACTOR	ESCENARIO DESEADO
Valledupar (Instituciones de educación superior, dependencias del departamento, sectores productivos y organizaciones no gubernamentales ambientales, entre otras).	

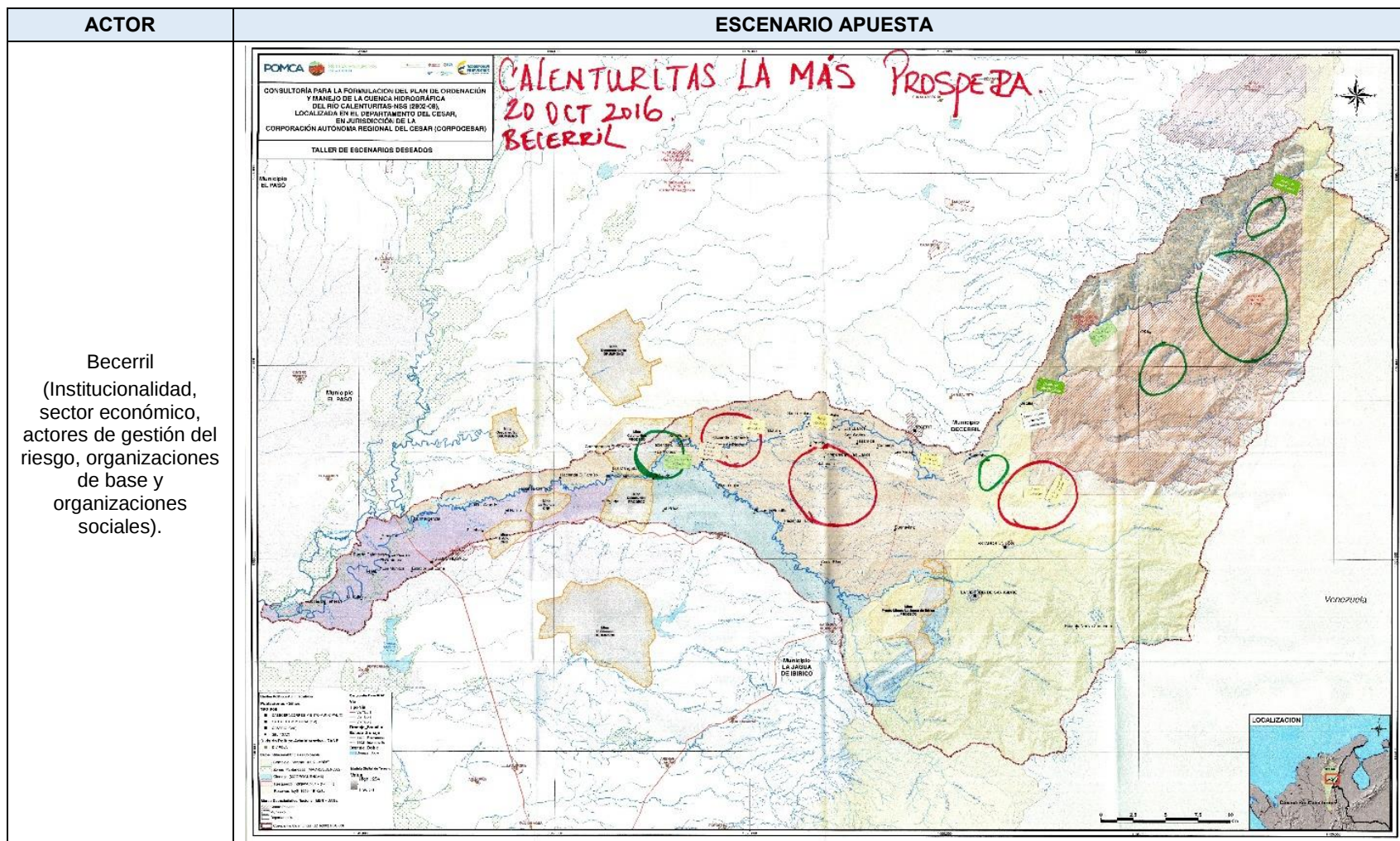
Fuente: Consorcio Calenturitas.

Tabla 2.65. Escenario deseado taller de participación en el municipio de La Jagua de Ibirico.

ACTOR	ESCENARIO DESEADO
La Jagua de Ibirico (Institucionalidad, sector económico, actores de gestión del riesgo, organizaciones de base y organizaciones sociales).	

Fuente: Consorcio Calenturitas.

Tabla 2.66. Escenario deseado taller de participación en el municipio de Becerril.



Fuente: Consorcio Calenturitas.

Tabla 2.67. Escenario deseado taller de participación en el municipio de El Paso.

[illegible]

Fuente: Consorcio Calenturitas.

2.1.2.1.2 Segundo Encuentro Participativo

El segundo encuentro participativo de escenarios deseados se realizó durante los días del 30 de noviembre al 1 de diciembre de 2016, en el municipio de La Jagua de Ibirico. El alcance del taller de construcción colectiva, es permitir que se realice un consenso entre las decisiones tomadas por los representantes del Consejo de Cuenca y demás actores identificados y priorizados, que conlleve a un manejo sostenible de los recursos naturales en la cuenca del Río Calenturitas.

El taller de construcción colectiva se desarrolló bajo la orientación de CORPOCESAR y el Consorcio Calenturitas, enfocado hacia los siguientes objetivos:

- Al establecimiento de una metodología adecuada para facilitar a los actores la construcción de escenario deseado a partir de tres aspectos fundamentales referidos a condiciones ambientales de la cuenca: lo que quisiéramos poder ver en la cuenca en 10 años, lo que quisiéramos poder hacer y lo que necesitaríamos.
- Hacia la construcción de un escenario tendencial didácticamente comprensible para los actores, en sus aspectos metodológicos y técnicos.
- Al diseño metodológico de espacios para la capacitación, construcción y ajustes sobre la zonificación ambiental y usos definidos para cada zona.
- Al diseño de herramientas de sistematización de los aportes recibidos sobre la zonificación ambiental y usos, de tal manera que, según su pertinencia, puedan ser incorporados.

La metodología del taller se estructuró mediante la aplicación de formatos y el método del Abaco de François Régnier, cuya finalidad era la definición de escenarios deseados. Posterior, se empleó el método de cartografía social para determinar mediante consenso la zonificación ambiental de la cuenca. Este último, se describe en el numeral 4.1 Validación de Zonificación Ambiental con los Aportes Recibidos de los Actores Clave.

En consideración de lo anterior, a continuación, se describe el procedimiento metodológico desarrollado en el taller.

1. Conceptos sobre prospectiva

Se definió que es prospectiva, el objeto, las disciplinas que la estudian y el modelo prospectivo.

2. Escenarios tendenciales

Se realizó la descripción de los indicadores priorizados, a partir de la metodología de Matriz de Impacto Cruzado (MIC) y la Matriz de Importancia y Gobernabilidad (IGO). Posterior, se expuso a los actores los escenarios tendenciales de cada uno de los indicadores priorizados.

3. Selección del escenario probable

Para la definición del escenario probable, el equipo técnico a partir del diagnóstico de la cuenca formuló dos (2) formatos. El primer formato se denominó “Espacio morfológico” y el segundo “Escenario probable” (**Anexo 3.2**).

En el formato de “espacio morfológico”, considerando las variables estratégicas (calidad de agua, cantidad de agua, conservación de ecosistemas estratégicos, crecimiento económico, conflictos de usos del suelo y gestión del riesgo de desastres), se incluyó una definición del estado actual de la cuenca y tres (3) posibilidades del futuro para cada variable, partiendo de una menos optimista, una intermedia y una optimista. Este formato permitió que los actores organizados por grupos, visualizaran cómo se comportarían estas variables en la cuenca desde varias perspectivas (**Tabla 2.69, Anexo 3.2**).

Con el formato de “escenario probable”, por los grupos previamente conformados calificó la probabilidad de ocurrencia de cada “Posibilidad”, con el fin de obtener el escenario probable. Para calificar la probabilidad de ocurrencia de cada posibilidad, se utilizó la siguiente escala de valoración (**Tabla 2.68**).

Tabla 2.68. Calificación escala de probabilidad de ocurrencia de cada posibilidad.

PROBABILIDAD	VALORACIÓN
Muy probable	90%
Probable	70%
Duda	50%
Poco probable	30%
Muy poco probable	10%

Fuente: Consorcio Calenturitas.

Una vez calificadas las posibilidades, se realizó la construcción del escenario probable. Para su desarrollo, se realizó una plenaria en la que cada grupo describió el resultado de cada posibilidad, para posterior registrarlo en una matriz. Teniendo ya todos los valores, se promedió la calificación de cada posibilidad por variable y la que presentará mayor porcentaje de probabilidad, era la seleccionada.

En la **Tabla 2.70** se encuentra el consolidado de la calificación de la probabilidad de ocurrencia de cada posibilidad y el escenario probable.

Tabla 2.69. Formato Espacio morfológico.

VARIABLE	ESTADO ACTUAL	P1	P2	P3
Calidad del agua	La parte alta de la cuenca, en los ríos Maracas y Tucuy, presentan una calidad de agua buena. En la parte media de la cuenca: Río Maracas en el tramo que va del casco urbano de Becerril a la Mina Calenturitas la calidad del agua es regular a mala. En el Río Tucuy, en el tramo que va del corregimiento La Victoria de San Isidro a la Mina Frente minero La Jagua, la calidad del agua es regular. En el Río Sororia, desde la Mina Cerro Largo a la unión con el Río Tucuy, la calidad de agua es regular a mala. En el tramo que va desde la unión del río Sororia con el Río Tucuy y de éste con el Río Maracas la Calidad es Regular también. en la parte baja de la cuenca: Río Calenturitas, la calidad del agua es regular a aceptable.	A 2027 la parte alta de la cuenca sigue manteniendo sus características de calidad del agua buena. En la parte media de la cuenca en los ríos Maracas Bajo, Tucuy Bajo y Sororia las calidades del agua empiezan a mejorar, pasando a calidades Regular y Aceptable y En la parte baja de la cuenca en el Río Calenturitas las calidades pasaron de regular a aceptable.	A 2027 la cuenca mejora sus calidades y presenta un ICA en la parte alta de los ríos Maracas, Sororia y Tucuy: Aceptable. En la parte baja de los ríos Maracas y Tucuy las condiciones mejoran y en toda la extensión del río Calenturitas el ICA es Aceptable y Bueno.	A 2027 la parte alta de la cuenca, en los ríos Maracas y Tucuy, presentan una calidad de agua buena. En la parte media de la cuenca, en los ríos Tucuy Bajo y Maracas Bajo en su paso por el casco urbano de Becerril, y el Río Sororia en su paso por el casco urbano de La Jagua, las calidades que presentan estas corrientes son buenas. Todo lo anterior se ve reflejado en el ICA con clasificación Buena que presenta el río Calenturitas en todo su trayecto.
Cantidad de agua	La precipitación en la cuenca no es suficientemente alta para satisfacer las demandas sobre el recurso hídrico por sectores domésticos, agrícolas, agropecuarios e industrial.	A 2027 la Cuenca mantendrá la demanda actual de agua bajo control de la entidad ambiental y las coberturas vegetales en la parte alta y media de la cuenca serán reemplazadas por otras de mayor producción de escorrentía.	A 2027 presentará disminución en las demandas por sectores agrícola, agropecuario e industrial, manteniendo su cobertura vegetal y boscosa actual en la zona alta y media de la cuenca.	A 2027 se presentará disminución en las demandas por sectores agrícola, agropecuario e industrial y las coberturas vegetales en la parte alta y media de la cuenca serán reemplazadas por otras de mayor producción de escorrentía.
Conservación de EE	Los ecosistemas estratégicos en la cuenca van desde altamente intervenidos, para el caso de los boques secos tropicales y los humedales (ciénaga de La Pachita), hasta moderadamente conservados en los bosques húmedos de las partes medias y altas de la Serranía de Perijá.	A 2027 el ecosistema estratégico de Bosque seco tropical y la ciénaga de La Pachita, tendrán sectores recuperados moderadamente y conservados y otros continuarán altamente transformados. Por otro lado, el bosque húmedo tropical estará moderadamente conservado.	A 2027 el ecosistema estratégico de Bosque seco tropical y la ciénaga de La Pachita estarán moderadamente conservados y el bosque húmedo tropical estará moderadamente conservado.	A 2027 el ecosistema estratégico de Bosque seco tropical y la ciénaga de La Pachita así como el bosque húmedo tropical estarán completamente conservados.

VARIABLE	ESTADO ACTUAL	P1	P2	P3
Crecimiento económico	El crecimiento económico depende de la actividad minera y los encadenamientos que se puedan generar de él. No existe un desarrollo industrial relevante y las actividades agropecuarias son bajas en productividad y expuestas al rigor de las condiciones del cambio climático.	A 2027 el crecimiento sigue dependiendo de la minería, pero se encuentran algunos productos agrícolas priorizados y ganadería con alta tecnificación y productividad que son vendidos y transformados fuera de la región. No existe un desarrollo industrial importante distinto a los pocos encadenamientos que puedan surgir del entorno minero.	A 2027, el crecimiento económico en la cuenca está soportado en una diversificación de la actividad económica, particularmente con un avance en productividad de la ganadería y agricultura en productos priorizados. se desarrolla un sector agroindustrial prometedor que absorbe y transforma la producción agropecuaria. La minería sigue siendo importante pero cada vez más reduce su participación en el PIB regional.	A 2027, el crecimiento económico en la cuenca está soportado en una diversificación de la actividad económica (ganadería, agricultura, agroindustria, agropecuario, minería) que incursiona y compete eficientemente en el mercado global.
Conflictos de usos del suelo	Hacia la parte media y baja de la cuenca se presenta Sobreutilización Severa del suelo principalmente por la presencia de cultivos intensivos de Palma y pastoreo extensivo (25%) en zonas de vocación CRE. Hacia la parte alta de la cuenca se presenta sobreutilización severa del suelo por pastoreo extensivo y cultivos de pastos (33%) en zonas de conservación.	A 2027, en la parte media y baja de la cuenca el conflicto por sobreutilización alcanza el 15%, mientras que en la parte alta de la cuenca el conflicto se reduce al 20%.	A 2027 toda la cuenca presenta conflictos por sobreutilización del suelo del 10%.	A 2027, en la parte alta de la cuenca el suelo se está destinando para la conservación y la recuperación de la naturaleza. En la parte media y baja de la cuenca se están implementando sistemas agrosilvopastoriles y se cuenta con áreas de conservación.

VARIABLE	ESTADO ACTUAL	P1	P2	P3
Gestión del riesgo de desastres	* El 5% del área total de la cuenca se encuentra en riesgo alto y el 11% en amenaza alta por MM, afectando principalmente zonas de pendientes escarpadas y descubiertas de vegetación en las subcuencas Qda. Socomba, Río Maracas Alto y Río Tucuy Alto. * En cuanto a los eventos de inundación existe un 6% del área total de estudio en riesgo alto y el 21% en amenaza alta; esto en la parte baja de la cuenca donde se desarrollan actividades económicas de importancia y se asientan centros poblados (subcuencas Río Calenturitas, Río Maracas y Río Tucuy Bajo). * El 4% de la superficie de la cuenca presenta riesgo alto y 12% en amenaza alta por avenidas torrenciales. * Los incendios forestales son los eventos más recurrentes, existe un 37% del área total de la cuenca en riesgo alto y el 55% en amenaza alta; y su mayor afectación se hace notoria en las subcuencas del Río Tucuy Bajo, Río Maracas, Río Calenturitas y Río Tucuy Alto. Se destaca la afectación a las actividades agrícolas y ganaderas, debido al daño que podrían sufrir las coberturas de pastos y cultivos.	A 2027 se han definido sectores a intervenir a partir del conocimiento de precedentes históricos, de la zonificación del riesgo alto y de la participación comunitaria de quienes conforman la cuenca. En acuerdo con las comunidades se definirían aquellas zonas críticas que podrán ser objeto de protección y restricción, aquellas zonas que requieren de manera urgente la construcción de obras estructurales que mitiguen el posible daño y reduzcan considerablemente el riesgo. Así también, se han implementado herramientas de capacitación en las comunidades vulnerables en donde se promueven acciones de respuesta frente a eventos naturales con el fin de reducir los escenarios de desastre y aumentar la resiliencia.	A 2027 en la cuenca se implementan medidas únicamente no estructurales. Es decir, se protege y restringe el uso y beneficio de los recursos naturales en aquellas áreas de riesgo alto. Con el fin de reducir el riesgo y de no permitir la generación de nuevos escenarios de desastre, se reubicaría la infraestructura de transporte y de vivienda hacia sitios donde no corrieran peligro alguno.	A 2027 se han modificado o disminuido las condiciones de riesgo existentes, evitando nuevos escenarios de desastre. Se implementarán medidas de mitigación (como la reubicación de infraestructura de vivienda y vial en amenaza alta) y medidas de prevención que se adoptarían con antelación para reducir la exposición y disminuir la vulnerabilidad en caso de producirse eventos naturales peligrosos. Estas medidas podrían clasificarse en estructurales y no estructurales, y se aplicarían en cada una de las zonas delimitadas en amenaza alta y riesgo alto. Dentro de las medidas estructurales estarían todo tipo de obras de ingeniería (estabilizaciones, canales, diques, entre otros); por otro lado, las medidas no estructurales incluyen la restricción del uso del suelo en todas aquellas zonas de amenaza alta y riesgo alto.

Fuente: Consorcio Calenturitas.

Tabla 2.70. Consolidado de la calificación de la probabilidad de ocurrencia de cada posibilidad.

VARIABLE	GRUPO	P1	PROMEDIO P1	P2	PROMEDIO P2	P3	PROMEDIO P3	POSIBILIDAD	ESCENARIO PROBABLE
Calidad del Agua	1	70	74	30	50	10	22	P1	A 2027 la parte alta de la cuenca sigue manteniendo sus características de calidad del agua buena. En la parte media de la cuenca en los ríos Maracas Bajo, Tucuy Bajo y Sororia las calidades del agua empiezan a mejorar, pasando a calidades Regular y Aceptable y En la parte baja de la cuenca en el Río Calenturitas las calidades pasaron de regular a aceptable.
	2	70		50		30			
	3	70		50		30			
	4	90		30		30			
	5	70		90		10			
Cantidad de Agua	1	70	46	30	42	10	50	P3	A 2027 se presentará disminución en las demandas por sectores agrícola, agropecuario e industrial y las coberturas vegetales en la parte alta y media de la cuenca serán reemplazadas por otras de mayor producción de escorrentía.
	2	50		30		70			
	3	50		70		70			
	4	30		30		30			
	5	30		50		70			
Conservación de EE	1	70	46	70	50	30	54	P3	A 2027 el ecosistema estratégico de Bosque seco tropical y la ciénaga de La Pachita así como el bosque húmedo tropical estarán completamente conservados.
	2	50		70		30			
	3	10		30		70			
	4	70		50		50			
	5	30		30		90			
Crecimiento Económico	1	50	58	70	58	70	66	P3	A 2027, el crecimiento económico en la cuenca está soportado en una diversificación de la actividad económica (ganadería, agricultura, agroindustria, agropecuario, minería) que incursiona y compite eficientemente en el mercado global.
	2	70		50		30			
	3	70		70		90			
	4	70		70		50			
	5	30		30		90			
Conflictos de Usos del Suelo	1	30	38	50	42	70	66	P3	A 2027, en la parte alta de la cuenca el suelo se está destinando para la conservación y la recuperación de la naturaleza. En la parte media y baja de la cuenca se están implementando sistemas agrosilvopastoriles y se cuenta con áreas de conservación.
	2	30		50		70			
	3	30		10		50			
	4	70		50		70			
	5	30		50		70			

VARIABLE	GRUPO	P1	PROMEDIO P1	P2	PROMEDIO P2	P3	PROMEDIO P3	POSIBILIDAD	ESCENARIO PROBABLE
Gestión del Riesgo de Desastres	1	30	58	50	54	50	58	P1	A 2027 se han definido sectores a intervenir a partir del conocimiento de precedentes históricos, de la zonificación del riesgo alto y de la participación comunitaria de quienes conforman la cuenca. En acuerdo con las comunidades se definirían aquellas zonas críticas que podrán ser objeto de protección y restricción, aquellas zonas que requieren de manera urgente la construcción de obras estructurales que mitiguen el posible daño y reduzcan considerablemente el riesgo. Así también, se han implementado herramientas de capacitación en las comunidades vulnerables en donde se promueven acciones de respuesta frente a eventos naturales con el fin de reducir los escenarios de desastre y aumentar la resiliencia.
	2	50		30		10			
	3	70		90		70			
	4	50		70		70			
	5	90		30		90			

Fuente: Consorcio Calenturitas.

4. Construcción de escenarios deseados

Los escenarios deseados corresponden a las propuestas de los diferentes actores clave que integran los espacios de participación, dado a que son los actores quienes son la expresión de la visión particular del territorio, evidenciando sus necesidades e intereses en el desarrollo futuro de la cuenca.

La construcción de los escenarios deseados, se llevó a cabo utilizando el formato de “espacio morfológico”, en el cual cada grupo señalaba el escenario deseado seleccionando una “Posibilidad” de cada variable. Una vez seleccionadas, se asignó un nombre al escenario (**Tabla 2.71, Anexo 3.2**). De esta manera, se plantean posibles alternativas de futuro.

Tabla 2.71. Nombre de escenarios deseados.

GRUPO	NOMBRE
Grupo 1	Río Calenturitas producción y biodiversidad
Grupo 2	Calenturitas, la más verde
Grupo 3	Calenturitas, la Progresiva
Grupo 4	Calenturitas sostenible

Fuente: Consorcio Calenturitas.

Para cada variable se identificó su principal causa dentro de la lógica “si...entonces”, de la siguiente manera: “Si sucede esto ...entonces ira a acontecer esto ...”. Seguido, a cada grupo se le sugirió realizar un relato de su escenario considerando la posibilidad correspondiente y la relación “si...entonces”, para lo cual debía situarse en el año 2027 y su relato en tiempo presente; y posterior ser socializado con los asistentes del taller.

Como resultado para obtener el escenario deseado, en plenaria se consolido una matriz que permitiera observar las posibilidades seleccionadas por cada grupo (**Tabla 2.72**).

Tabla 2.72. Selección de variables construcción escenario deseados.

VARIABLE	ESCENARIOS			
	Río Calenturitas producción y biodiversidad	Calenturitas, la más verde	Calenturitas, la progresiva	Calenturitas sostenible
Calidad del Agua	H1	H1	H1	H1
	H2	H2	H2	H2
	H3	H3	H3	H3
Cantidad de Agua	H1	H1	H1	H1
	H2	H2	H2	H2
	H3	H3	H3	H3
Conservación de EE	H1	H1	H1	H1
	H2	H2	H2	H2
	H3	H3	H3	H3
Crecimiento Económico	H1	H1	H1	H1
	H2	H2	H2	H2
	H3	H3	H3	H3
Conflictos de Usos del Suelo	H1	H1	H1	H1
	H2	H2	H2	H2

VARIABLE	ESCENARIOS			
	Río Calenturitas producción y biodiversidad	Calenturitas, la más verde	Calenturitas, la progresiva	Calenturitas sostenible
	H3	H3	H3	H3
Gestión del Riesgo de Desastres	H1	H1	H1	H1
	H2	H2	H2	H2
	H3	H3	H3	H3

Fuente: Consorcio Calenturitas.

5. Escenario apuesta

La definición del escenario apuesta, se realizó utilizando la metodología del Abaco de François Régnier. Para lo anterior, de los grupos conformados previamente, se procedió a que cada persona se enumerará del número del 1 al 5, de tal manera que por número se generará un nuevo grupo.

En la **Figura 2.24**, se encuentra el formato utilizado para la elección, en el cual los grupos recomendaban el escenario utilizando la escala de Muy recomendable a No recomendable (**Anexo 3.2**).

Figura 2.24. Formato elección del escenario apuesta.

ELECCIÓN DEL ESCENARIO APUESTA							
Recomiende cada uno de los escenarios utilizando el código que aparece a continuación							
Utilice el siguiente código							
V	Verde oscuro		Muy recomendable				
v	verde claro		recomendable				
A	Amarillo		Duda				
r	rosado		Poco recomendable				
R	Rojo		No recomendable				
Escenarios			marque una X				
			V	v	A	r	R
1							
2							
3							
4							
5							
6							

Fuente: Consorcio Calenturitas.

Como resultado de la valoración por cada grupo y el consenso entre los asistentes, se obtuvo que el escenario apuesta seleccionado fue “Calenturitas sostenible” (**Tabla 2.73**).

Tabla 2.73. Escenario deseado Cuenca Río Calenturitas.

ESCENARIO CALENTURITAS SOSTENIBLE	
VARIABLE	HIPÓTESIS PROBABLE
Calidad de agua	A 2027 la parte alta de la cuenca sigue manteniendo sus características de calidad del agua buena. En la parte media de la cuenca en los ríos Maracas Bajo, Tucuy Bajo y Sororia las calidades del agua empiezan a mejorar, pasando a calidades Regular y Aceptable y En la parte baja de la cuenca en el Río Calenturitas las calidades pasaron de regular a aceptable.
Cantidad de agua	A 2027 se presentará disminución en las demandas por sectores agrícola, agropecuario e industrial y las coberturas vegetales en la parte alta y media de la cuenca serán reemplazadas por otras de mayor producción de escorrentía.
Conservación de ecosistemas estratégicos	A 2027 el ecosistema estratégico de Bosque seco tropical y la ciénaga de La Pachita así como el bosque húmedo tropical estarán completamente conservados.
Crecimiento económico	A 2027, el crecimiento económico en la cuenca está soportado en una diversificación de la actividad económica (ganadería, agricultura, agroindustria, agropecuario, minería) que incursiona y compite eficientemente en el mercado global.
Conflictos de usos del suelo	A 2027, en la parte alta de la cuenca el suelo se está destinando para la conservación y la recuperación de la naturaleza. En la parte media y baja de la cuenca se están implementando sistemas agrosilvopastoriles y se cuenta con áreas de conservación.
Gestión del riesgo de desastres	A 2027 se han definido sectores a intervenir a partir del conocimiento de precedentes históricos, de la zonificación del riesgo alto y de la participación comunitaria de quienes conforman la cuenca. En acuerdo con las comunidades se definirían aquellas zonas críticas que podrán ser objeto de protección y restricción, aquellas zonas que requieren de manera urgente la construcción de obras estructurales que mitiguen el posible daño y reduzcan considerablemente el riesgo. Así también, se han implementado herramientas de capacitación en las comunidades vulnerables en donde se promueven acciones de respuesta frente a eventos naturales con el fin de reducir los escenarios de desastre y aumentar la resiliencia.

Fuente: Consorcio Calenturitas.

6. Estrategias y proyectos

Cada grupo a partir del escenario apuesta procedió a señalar una estrategia y su respectiva posibilidad, para plasmar el proyecto que consideraban pertinentes para su cumplimiento. En el **Anexo 3.2** se incluyen los registros del formato diligenciado.

3. ESCENARIO APUESTA DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

El escenario apuesta está representado en la zonificación ambiental que establece las diferentes unidades homogéneas del territorio, las categorías de uso y manejo para cada una de ellas, e incluye las condiciones de amenaza identificadas, la cual es el resultado de la aplicación de la metodología “Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas - POMCAS” del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible” (MADS, 2014).

En el presente numeral se describe el proceso para obtener la zonificación ambiental propuesta por el equipo consultor, para su posterior ajuste con los aportes recibidos del Consejo de Cuenca y de los diferentes escenarios de participación, que permitieran lograr el modelo ambiental del territorio.

3.1 ASPECTOS A CONSIDERAR PARA LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

Para el desarrollo del proceso de zonificación ambiental se deben tener en cuenta los siguientes aspectos orientadores:

♦ Áreas y Ecosistemas Estratégicos

Las áreas y ecosistemas estratégicos identificados y caracterizados en el diagnóstico (Tabla 3.1), constituyen uno de los principales referentes de entrada en la zonificación ambiental, cuyo tratamiento dentro de la zonificación debe estar orientado hacia la conservación y protección de los procesos ecológicos y evolutivos naturales para mantener la diversidad biológica, garantizar la oferta de bienes y servicios ambientales esenciales para el bienestar humano y garantizar la permanencia del medio natural al interior de la cuenca.

Tabla 3.1. Ecosistemas estratégicos.

ASPECTO	DESCRIPCIÓN
Áreas y Ecosistemas Estratégicos	Áreas complementarias para la conservación: 1. De distinción internacional (sitios Ramsar, reservas de biósfera, AICAS, patrimonio de la humanidad, entre otras). 2. Otras áreas: de distinción nacional (zonas de reserva forestal de la Ley 2ª de 1959, otras áreas regionales que no hacen parte del SINAP, áreas metropolitanas, áreas departamentales, áreas distritales y áreas municipales). 3. Suelos de protección que hacen parte de los planes y esquemas de ordenamiento territorial debidamente adoptados.
	Áreas de importancia ambiental: 1. Ecosistemas estratégicos (páramos, humedales, manglares, bosque seco, entre otros). 2. Otras áreas identificadas de interés para conservación en la cuenca.
	Áreas de reglamentación especial (territorios étnicos y áreas de patrimonio cultural e interés arqueológico).

Fuente: Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas - POMCAS” del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible”, (MADS, 2014).

◆ **Recurso Hídrico**

Garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico, mediante una gestión y un uso eficiente y eficaz, articulados al ordenamiento y uso del territorio y a la conservación de los ecosistemas que regulan la oferta hídrica, considerando el agua como factor de desarrollo económico y de bienestar social, e implementando procesos de participación equitativa e incluyente.

◆ **Gestión del Riesgo**

Para la integración de la gestión del riesgo en la zonificación se debe considerar el análisis de las amenazas como un condicionante para el uso y la ocupación del territorio, procurando de esta forma evitar la configuración de nuevas condiciones de riesgo.

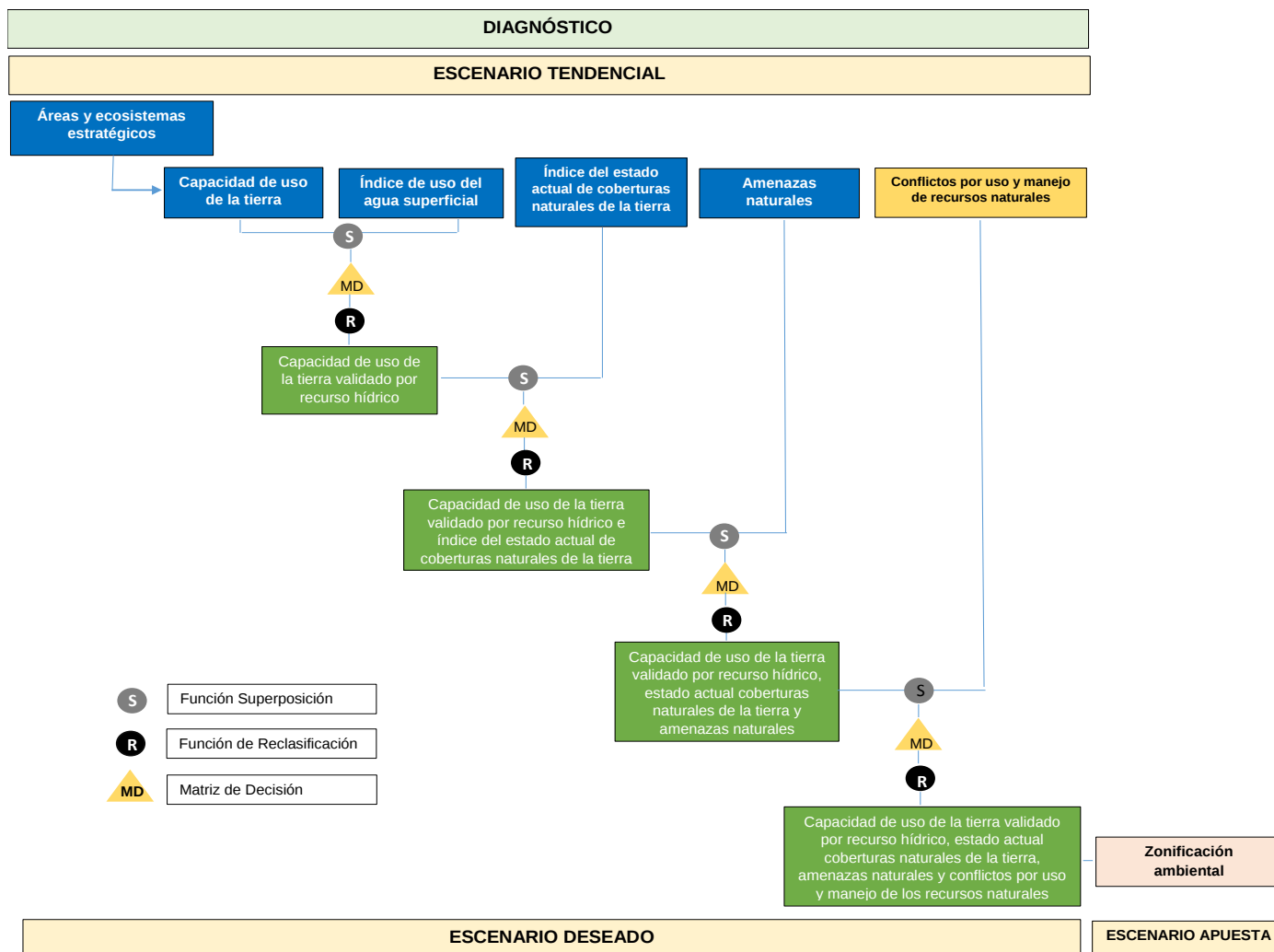
3.1.1 Metodología para la Zonificación Ambiental

La construcción de la zonificación ambiental se realizó a partir de los resultados del diagnóstico; y los escenarios tendenciales y deseados, los cuales son el referente para la toma de decisiones, dado a que representan visiones hipotéticas del futuro. Estos diferentes escenarios permiten comprender cómo las decisiones y las acciones que se toman hoy, influyen en el manejo socio ambiental de la cuenca en los próximos años.

La metodología para la zonificación ambiental del POMCA Río Calenturitas se encuentra estructurada bajo los lineamientos establecidos en la Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas.

Para realizar la zonificación ambiental se ha dividido el proceso en pasos, en cada uno de los cuales se utilizan matrices de decisión y las funciones de análisis, superposición y reclasificación; estas dos últimas referidas a superposición de capas cartográficas y reclasificación de polígonos de la misma capa resultante como se indica en el modelo cartográfico representando en la **Figura 3.1**.

Figura 3.1. Modelo cartográfico de la zonificación ambiental.



Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2013, adaptado del modelo cartográfico de zonificación del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, IGAC 2010.

Considerando lo establecido en el modelo cartográfico de la zonificación ambiental (**Figura 3.1**), a continuación, se describen cada uno de los pasos que se siguen para realizar la zonificación ambiental (**Anexo 6**):

Paso 1. Incorporar sobre la cartografía de la cuenca la delimitación de las áreas y ecosistemas estratégicos definidos en el diagnóstico, que hacen parte de la estructura ecológica principal. Para el desarrollo de este primer paso se requieren como insumos las capas cartográficas de áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), áreas estratégicas complementarias para la conservación (de carácter internacional y nacional), ecosistemas estratégicos, otras áreas de importancia ambiental ya definidas en el diagnóstico y, las capas cartográficas de los resguardos indígenas presentes en el área.

El proceso se llevó a cabo a partir de la revisión del documento de la fase de diagnóstico, en donde se revisaron las capas cartográficas que se describen en la **Tabla 3.2**.

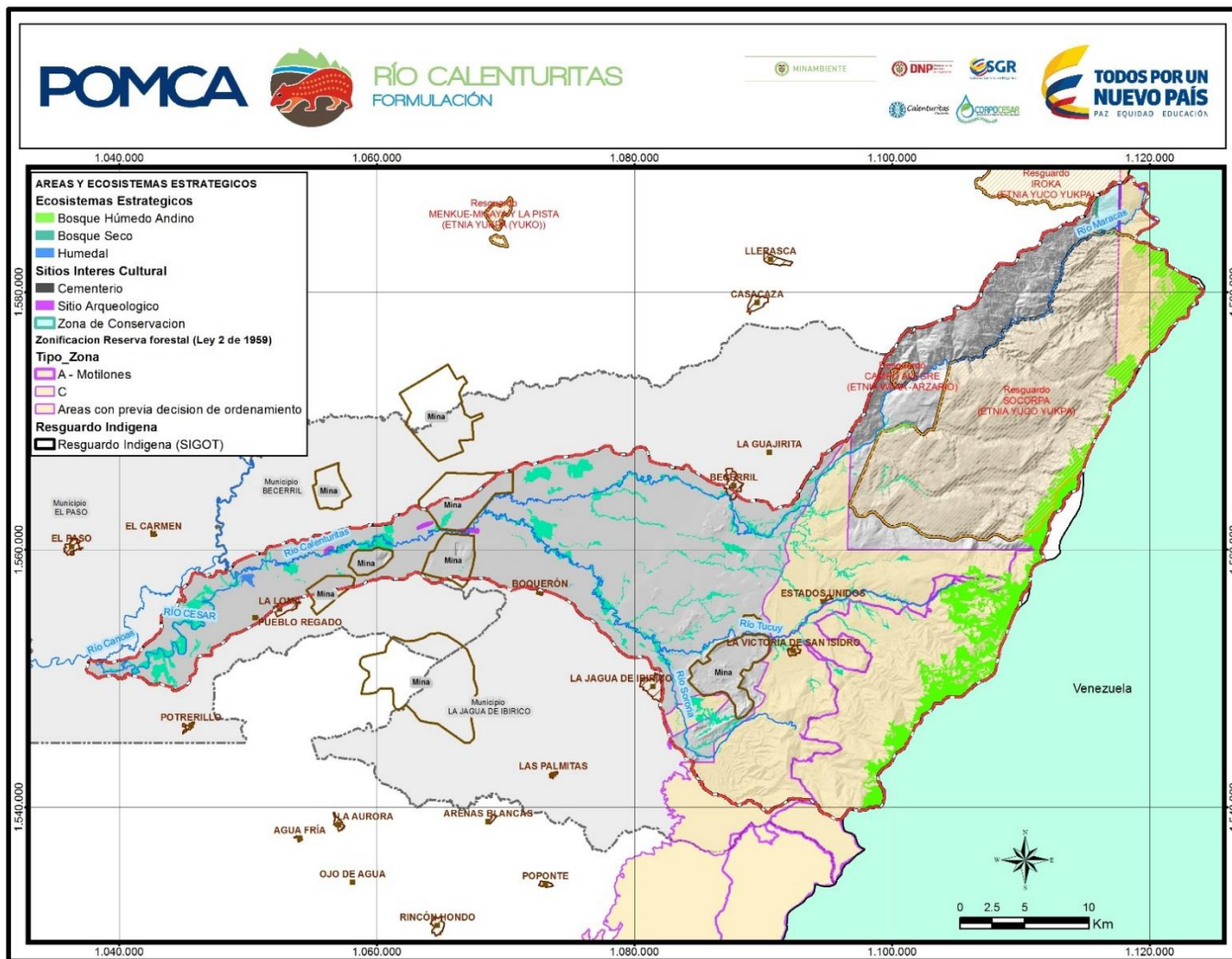
Tabla 3.2. Capas cartográficas ecosistemas estratégicos.

CAPAS CARTOGRÁFICAS	ÁREA DE LA CUENCA
Áreas protegidas de orden nacional y regional declaradas, públicas o privadas.	En el área de la cuenca no se encuentran representadas áreas protegidas (Parques nacionales, Santuarios de flora y fauna, Distritos de manejo integrado, Santuario de Flora Plantas Medicinales, Reservas de la Sociedad Civil, Parques Naturales Regionales, Parques Naturales Municipales, entre otros).
Áreas complementarias para la conservación de distinción internacional (sitios Ramsar, reservas de biósfera, Aicas, patrimonio de la humanidad, entre otras) y otras áreas (zonas de reserva forestal de la Ley 2ª de 1959, otras áreas regionales que no hacen parte del SINAP, metropolitanas, departamentales, distritales y municipales).	Dentro de otras zonas de distinción nacional que no hacen parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP), estas áreas nombradas en la Ley 2da. de 1959, se establecieron áreas con carácter de "Zonas Forestales Protectoras" y "Bosques de Interés General", para el desarrollo de la economía forestal y protección de los suelos, las aguas y la vida silvestre, en el territorio nacional. En esta norma se nombra a la Serranía de los Motilones (hoy Perijá). No se ubican dentro de la cuenca áreas regionales, metropolitanas, departamentales, distritales ni municipales.
Suelos de protección que hacen parte de los planes y esquemas de ordenamiento territorial (POT)	En la cuenca del Río Calenturitas no se identificaron áreas de protección que hagan parte de los planes y esquemas de ordenamiento territorial debidamente adoptados.
Áreas de importancia ambiental	Se distinguen tres formaciones vegetales o zonas de vida así: Bosque seco tropical, bosque subhúmedo o de transición y bosques húmedos en el área fronteriza.
Áreas de reglamentación especial (territorios étnicos y áreas de patrimonio cultural e interés arqueológico).	En el área de la cuenca se ubican los siguientes resguardos indígenas: - Resguardo indígena Sokorpa de la etnia Yukpa - Resguardo indígena Iroka de la etnia Yukpa

Fuente: Consorcio Calenturitas.

Como resultado se obtiene la delimitación y asignación de la categoría de ordenación de conservación y protección ambiental y serán la base para definir la estructura ecológica principal (**Figura 3.2**). Estas áreas y ecosistemas estratégicos solo serán calificadas en el paso 5 que se describe más adelante, para establecer subzonas de uso y manejo de restauración ecológica o rehabilitación, según sea el caso, a excepción de las áreas que integran el Sistema de Parques Nacionales Naturales y demás áreas que cuenten con instrumentos de planificación particular definidos en la normativa vigente.

Figura 3.2. Mapa de áreas y ecosistemas estratégicos.



Fuente: Consorcio Calenturitas.

Paso 2. Definir categorías de zonificación intermedias, según el uso determinado por capacidad agrológica de las tierras y el índice de uso del agua superficial a nivel de subcuenca.

Para el desarrollo de este paso, se requieren como insumos para el uso determinado por capacidad agrológica de las tierras, tomar como guía la **Tabla 3.3** del anexo de la guía de diagnóstico denominada clases por capacidad de uso de las tierras (**Tabla 3.3**), para avalar o reclasificar los usos propuestos considerando la propuesta de usos de la tierra definidos para la cuenca del Río Calenturitas según la capacidad agrológica (**Tabla 3.4**).

Tabla 3.3. Clases por capacidad de uso de los suelos.

CLASE	COLOR	DESCRIPCIÓN	USO PRINCIPAL PROPUESTO
Clase 1		Los suelos que no presentan o tienen muy pocas limitaciones para el uso agropecuario. Por su calidad, son aptas para todas las actividades agropecuarias intensivas, adaptadas a las condiciones climáticas y ecológicas de la cuenca.	Cultivos Transitorios Intensivos (CTI)
Clase 2		Suelos con algunas limitaciones que restringen la o requieren prácticas moderadas de conservación.	Cultivos Transitorios Intensivos (CTI) Cultivos Transitorios Semiintensivos (CTS)
Clase 3		Suelos con limitaciones importantes que restringen la elección de las plantas o requieren prácticas especiales de conservación o ambas cosas.	Cultivos Transitorios Semiintensivos (CTS) Cultivos Permanentes Intensivos (CPI) Cultivos Permanentes Semiintensivos (CPS) Pastoreo Intensivo (PIN)
Clase 4		Suelos con limitaciones muy importantes que restringen la elección de los cultivos, requieren un manejo muy cuidadoso.	Cultivos Transitorios Semiintensivos (CTS) Cultivos Permanentes Intensivos (CPI) Cultivos Permanentes Semiintensivos (CPS) Pastoreo Intensivo (PIN) Pastoreo Extensivo (PEX) Sistemas Agro silvícolas (AGS) Sistemas Agrosilvo Pastoriles (ASP) Sistemas Silvo Pastoriles (SPA)
Clase 5		Suelos que tienen limitaciones severas para el uso que son factibles de modificar, disminuir o eliminar, con diferentes grados de dificultad y generalmente con altos costos económicos.	Pastoreo Extensivo (PEX) Sistemas Agrosilvo Pastoriles (ASP) Sistemas Silvo Pastoriles (SPA) Sistemas Forestales Protectores (SFP)
Clase 6		Suelos con limitaciones muy severas que, en términos generales, los hacen aptos únicamente para algunos cultivos semi perennes o perennes, semi densos y densos; también se pueden desarrollar sistemas agroforestales y forestales. La agricultura deberá desarrollarse bajo sistemas de manejo que incluyan prácticas conservación de suelos.	Cultivos Permanentes Intensivos (CPI) Cultivos Permanentes Semiintensivos (CPS) Sistemas Agro silvícolas (AGS) Sistemas Agrosilvo Pastoriles (ASP) Sistemas Silvo Pastoriles (SPA) Sistemas Agro silvícolas (AGS) Sistema Forestal Protector (FPR) Sistema Forestal Productor (FPD)
Clase 7		Suelos con limitaciones muy importantes, impropios para el cultivo, su uso principal es el forestal en el cual el bosque debe tener carácter protector, excepcionalmente se pueden establecer cultivos agroforestales como café.	Sistema Forestal Protector (FPR) Sistema Forestal Productor (FPD) Sistemas Agro silvícolas (AGS)

CLASE	COLOR	DESCRIPCIÓN	USO PRINCIPAL PROPUESTO
Clase 8		Suelos que por su vulnerabilidad extrema (áreas muy escarpadas) o por su importancia como ecosistemas estratégicos (páramo) para la regulación del recurso hídrico y por su interés científico, deben destinarse a la conservación de la naturaleza o a su recuperación en el caso de que hayan sido deterioradas.	Sistema Forestal Protector (FPR) Áreas para la conservación y recuperación de la naturaleza, también recreación (CRE)

Fuente: IGAC, 2013.

Tabla 3.4. Reclasificación de capacidad de uso de la tierra.

CAPACIDAD DE USO AGROLOGICA	USO PRINCIPAL PROPUESTO	AREA HA
4s	Sistemas silvopastoriles (SPA)	6507,85
4se	Áreas para la conservación y recuperación de la naturaleza, también recreación (CRE)	3265,67
4sc-1	Pastoreo Extensivo (PEX)	19662,98
4sc-2	Pastoreo semi-intensivo (PSI)	5968,76
4sc-3	Pastoreo semi-intensivo (PSI)	3574,67
5h	Áreas para la conservación y recuperación de la naturaleza, también recreación (CRE)	9690,87
6se-1	Sistema Forestal Productor (FPD)	3209,77
6se-2	Pastoreo Extensivo (PEX)	11622,01
6se-3	Sistema Forestal Productor (FPD)	3188,81
6s	Sistemas Agrosilvo Pastoriles (ASP)	3048,19
6sc	Pastoreo semi-intensivo (PSI)	2778,34
7ps	Sistema Forestal Productor (FPD)	3476,25
7sc	Sistemas silvopastoriles (SPA)	3352,05
8ps	Áreas para la conservación y recuperación de la naturaleza, también recreación (CRE)	32183,54
8p	Áreas para la conservación y recuperación de la naturaleza, también recreación (CRE)	1283,62
8sc	Áreas para la conservación y recuperación de la naturaleza, también recreación (CRE)	3405,74
8pes	Áreas para la conservación y recuperación de la naturaleza, también recreación (CRE)	6388,06
8pesc	Sistema Forestal Productor (FPD)	175,83
Zu	Áreas Urbanizadas	435,25
ZM	Zonas de Extracción Minera	5610,23

Fuente: Consorcio Calenturitas.

En la **Figura 3.3** se presenta la leyenda del mapa de capacidad y uso del suelo de la cuenca del Río Calenturitas.

En cuanto al uso del agua superficial a nivel de subcuenca, se toma como insumo los rangos y categorías del índice de uso del agua del Estudio Nacional del Agua (**Tabla 3.5**), y el resultado de dicho indicador obtenido en la fase de diagnóstico (**Tabla 3.6**).

Tabla 3.5. Rangos y categorías del Índice de Uso del Agua (IUA).

RANGO (DH/OH)*100 IUA	CATEGORIA IUA	SIGNIFICADO
>50	Muy alto	La presión de la demanda es muy alta con respecto a la oferta disponible.
20.01 – 50	Alto	La presión de la demanda es alta con respecto a la oferta disponible.
10.01 – 20	Moderado	La presión de la demanda es moderada con respecto a la oferta disponible.
1-10	Bajo	La presión de la demanda es baja con respecto a la oferta disponible.
≤1	Muy bajo	La presión de la demanda no es significativa con respecto a la oferta disponible.

Fuente: Estudio Nacional del Agua 2010. IDEAM.

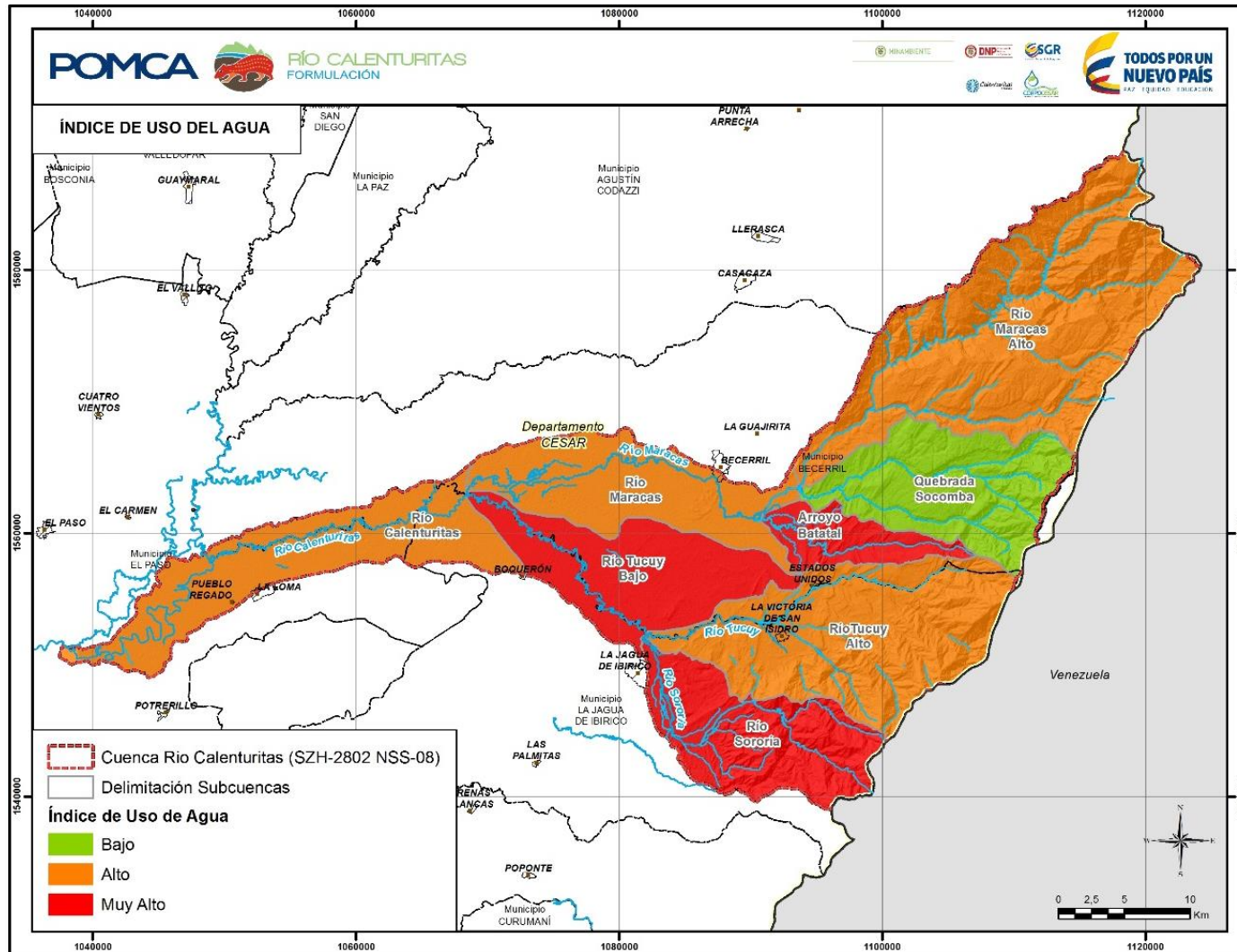
Tabla 3.6. Resultado indicador índice del uso del agua.

SUBCUENCA	IUA	IUA Clasificación
Río Maracas Alto	22.17	Alto
Quebrada Socomba	6.52	Bajo
Arroyo Batatal	214.67	Muy Alto
Río Tucuy Alto	33.20	Alto
Río Sororia	112.96	Muy Alto
Río Tucuy Bajo	119.15	Muy Alto
Río Maracas	49.08	Alto
Río Calenturitas	47.61	Alto

Fuente: Consorcio Calenturitas.

En la **Figura 3.4** se muestra el IUA a nivel de subcuenca. Este índice corresponde a la cantidad de agua utilizada por los diferentes sectores usuarios, en un periodo de tiempo t (anual, mensual) y en una unidad espacial de referencia j (área, zona, subzona, etc.) en relación con la oferta hídrica superficial disponible para las mismas unidades de tiempo y espacio.

Figura 3.4. Índice del uso del agua por subcuencas.



Fuente: Consorcio Calenturitas.

Para validar la capacidad de uso de la tierra y el índice de uso del agua superficial, se utiliza la matriz (**Tabla 3.7**) sugerida en la metodología de zonificación ambiental. Para diligenciar la matriz se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

1. Cuando el índice de uso del agua superficial es moderado o bajo son aceptados los usos que vienen definidos por la capacidad de uso.
2. Si el índice de uso del agua superficial es alto o muy alto, se debe considerar reclasificar por un uso menos intensivo y que requiera menos disponibilidad de agua, a criterio del equipo técnico. Se aclara que la reclasificación del uso de la tierra propuesto por uno menos intensivo, no cambia la capacidad de uso de las tierras.

Tabla 3.7. Matriz de cruce de capacidad de uso de la tierra e índice del uso del agua.

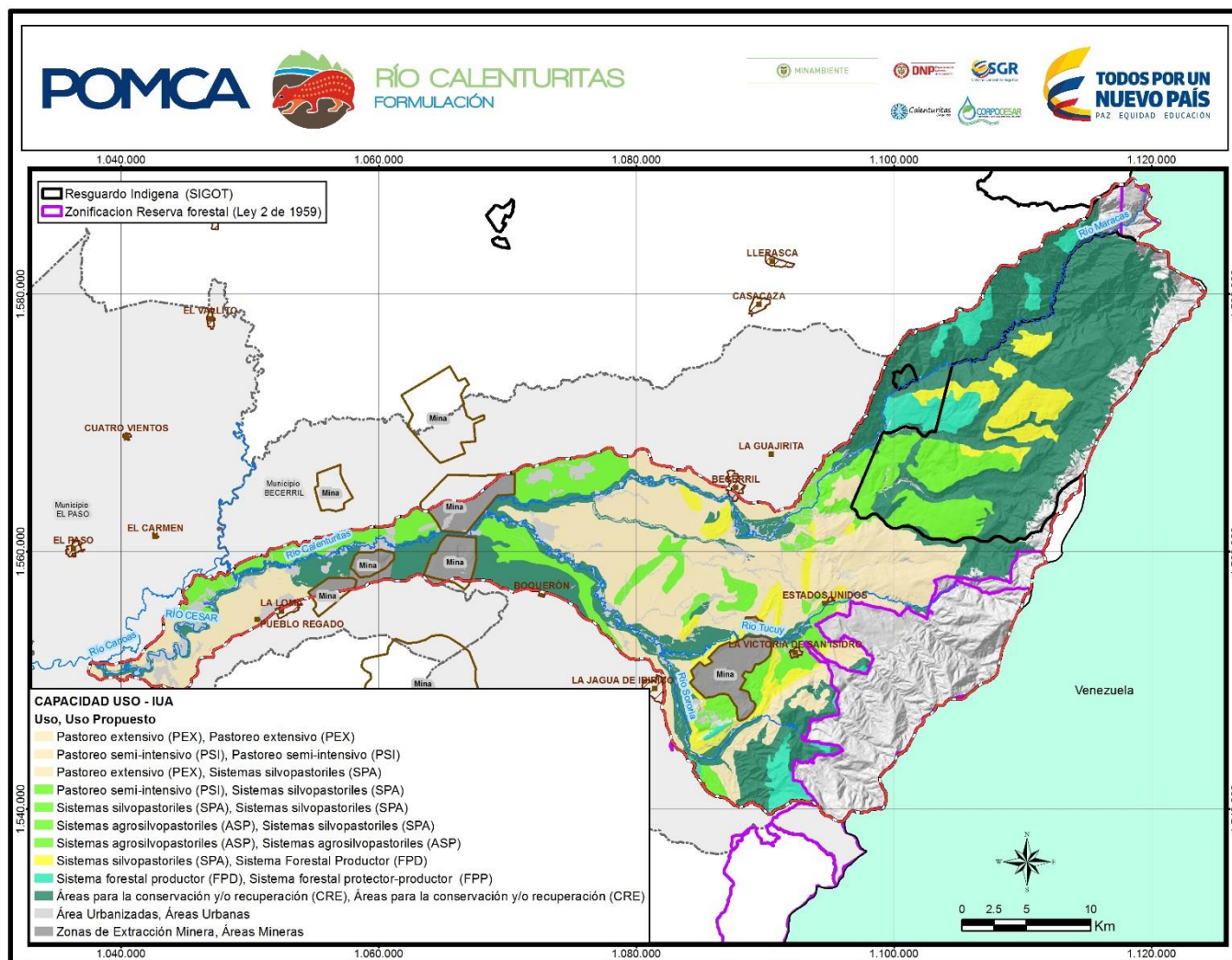
USO PROPUESTO DE LA TIERRA	IUA	NUEVA CATEGORÍA DE USO VALIDADA POR RECURSO HÍDRICO	ÁREA (HA)
Áreas urbanizadas	Alto	Áreas urbanizadas	431,82
Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	Alto	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	28104,59
Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	Bajo	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	5685,51
Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	Muy alto	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza, recreación (CRE)	6173,04
Pastoreo extensivo (PEX)	Alto	Sistemas silvopastoriles (SPA)	14294,42
Pastoreo extensivo (PEX)	Bajo	Pastoreo extensivo (PEX)	1233,49
Pastoreo extensivo (PEX)	Muy alto	Sistemas silvopastoriles (SPA)	11769,25
Pastoreo semi-intensivo (PSI)	Alto	Sistemas silvopastoriles (SPA)	6942,26
Pastoreo semi-intensivo (PSI)	Bajo	Pastoreo semi-intensivo (PSI)	49,76
Pastoreo semi-intensivo (PSI)	Muy alto	Sistemas silvopastoriles (SPA)	3864,18
Sistema forestal productor (FPD)	Alto	Sistema forestal productor (FPD)	3231,08
Sistema forestal productor (FPD)	Muy alto	Sistema forestal productor (FPD)	1255,14
Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	Alto	Sistemas silvopastoriles (SPA)	1095,31
Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	Bajo	Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	1907,12
Sistemas silvopastoriles (SPA)	Alto	Sistema Forestal Productor (FPD)	5158,31
Sistemas silvopastoriles (SPA)	Bajo	Sistemas silvopastoriles (SPA)	3083,13

USO PROPUESTO DE LA TIERRA	IUA	NUEVA CATEGORÍA DE USO VALIDADA POR RECURSO HÍDRICO	ÁREA (HA)
Sistemas silvopastoriles (SPA)	Muy alto	Sistema Forestal Productor (FPD)	1319,98
Zonas de extracción minera	Alto	Áreas Mineras	4826,64
Zonas de extracción minera	Muy alto	Áreas Mineras	699,28

Fuente: Consorcio Calenturitas.

Como resultado de este paso, en la **Figura 3.5** se obtienen las categorías de uso de la tierra válidas por condiciones del recurso hídrico con su respectiva capa cartográfica.

Figura 3.5. Mapa de capacidad de uso de la tierra validada por recurso hídrico.



Fuente: Consorcio Calenturitas.

Paso 3. Calificar la capa cartográfica denominada usos de la tierra validada por recurso hídrico (resultado del paso 2, con el índice del estado actual de las coberturas obtenido a través del análisis del componente biótico.

Los insumos requeridos en este paso son: la capa cartográfica de la categoría de uso de la tierra validada por el recurso hídrico y la capa cartográfica con la calificación del índice del estado actual de las coberturas naturales por polígono (**Figura 3.6**).

La categoría de uso resultante del paso anterior, se contrasta y califica con el índice de estado actual de las coberturas naturales dado por la sumatoria de los resultados de los indicadores e índices: vegetación remanente, tasa de cambio de la cobertura, fragmentación y ambiente crítico definidos en diagnóstico, con el fin de validar o definir la nueva categoría de uso, utilizando la matriz que se define en la **Tabla 3.8**.

Para la obtención de la matriz, se debe considerar los siguientes aspectos:

- Cuando se encuentra un polígono de cobertura natural calificado con 80 puntos y ocupa toda la extensión del polígono de uso a calificar, éste será definido para la zona de uso de protección. Si no ocupa toda la extensión del polígono, la parte restante puede ser dedicada a la categoría de uso sugerida.
- Cuando el índice de estado de la cobertura está entre 40 y 79 ésta será restaurada y posteriormente entrará a la categoría de protección. Si la cobertura natural encontrada no ocupa toda la extensión del polígono de uso a calificar, la parte restante puede ser dedicada a la categoría de uso sugerida.
- Si el índice de estado de la cobertura está entre 20 y 39 y el relicto de cobertura es un solo bloque o fragmento, éste debe ser clasificado en la zona de uso y manejo de áreas de protección si se encuentra en regiones altamente transformadas en el país, o en caso que el equipo multidisciplinario que realiza la zonificación ambiental defina dentro de la cuenca de estudio su prioridad para la restauración/protección. El área restante del polígono de uso puede ser dedicado a la categoría sugerida. Ésta es una categoría intermedia donde la decisión en las regiones del país diferentes a la Andina y la Caribe se hace dependiendo del escenario deseado (apuesta) para la cuenca.
- Si el índice de cobertura está entre 0 y 19 y la cobertura relictual está fragmentada, el polígono de uso en su totalidad podrá ser dedicado a la categoría de uso sugerida. (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial- IGAC, 2010).

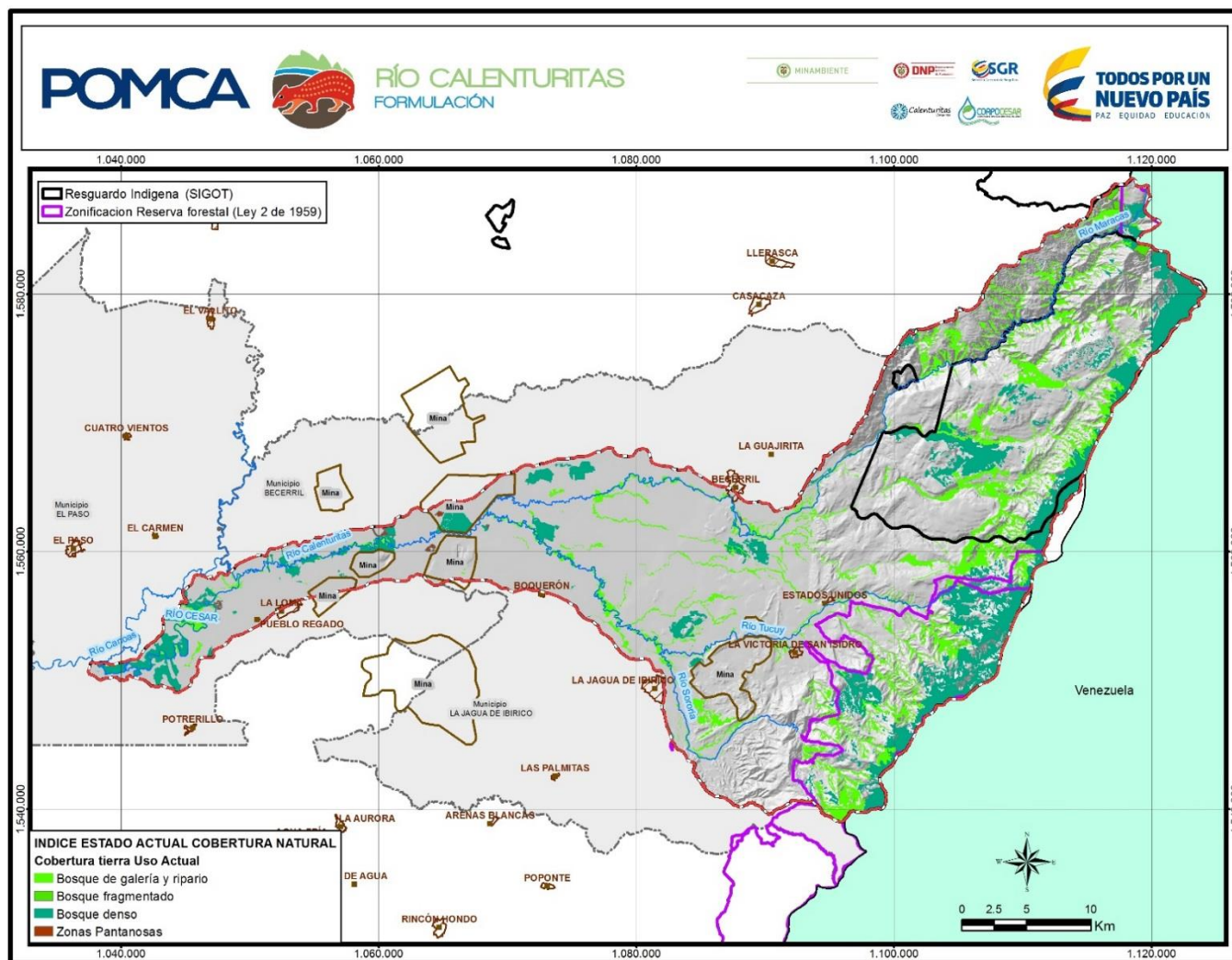
Tabla 3.8. Calificación de las capas cartográficas de uso propuesto de la tierra validada por recurso hídrico y estado actual de coberturas naturales.

CATEGORÍA DE USO PROPUESTO DE LA TIERRA VALIDADA POR RECURSO HÍDRICO	ÍNDICE DEL ESTADO ACTUAL DE LAS COBERTURAS NATURALES	NUEVA CATEGORÍA DE USO VALIDAD POR RECURSO HÍDRICO Y ESTADO ACTUAL DE COBERTURAS NATURALES	ÁREA (HA)
Áreas mineras	30	Áreas mineras	0,96
Áreas mineras	35	Áreas mineras	14,70
Áreas mineras	60	Áreas mineras	266,25

CATEGORÍA DE USO PROPUESTO DE LA TIERRA VALIDADA POR RECURSO HÍDRICO	ÍNDICE DEL ESTADO ACTUAL DE LAS COBERTURAS NATURALES	NUEVA CATEGORÍA DE USO VALIDAD POR RECURSO HÍDRICO Y ESTADO ACTUAL DE COBERTURAS NATURALES	ÁREA (HA)
Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza recreación (CRE)	30	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza recreación (CRE)	0,0125
Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza recreación (CRE)	35	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza recreación (CRE)	33,04
Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza recreación (CRE)	60	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza recreación (CRE)	7066,66
Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza recreación (CRE)	65	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza recreación (CRE)	4,61
Pastoreo extensivo (PEX)	60	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza recreación (CRE)	23,26
Sistema forestal productor (FPD)	60	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza recreación (CRE)	552,72
Sistema forestal protector-productor (FPP)	60	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza recreación (CRE)	295,48
Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	60	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza recreación (CRE)	106,87
Sistemas silvopastoriles (SPA)	30	Sistemas silvopastoriles (SPA)	9,33
Sistemas silvopastoriles (SPA)	35	Sistemas silvopastoriles (SPA)	45,73
Sistemas silvopastoriles (SPA)	60	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza recreación (CRE)	1913,14

Fuente: Consorcio Calenturitas.

Figura 3.6. Índice del estado actual de las coberturas naturales.

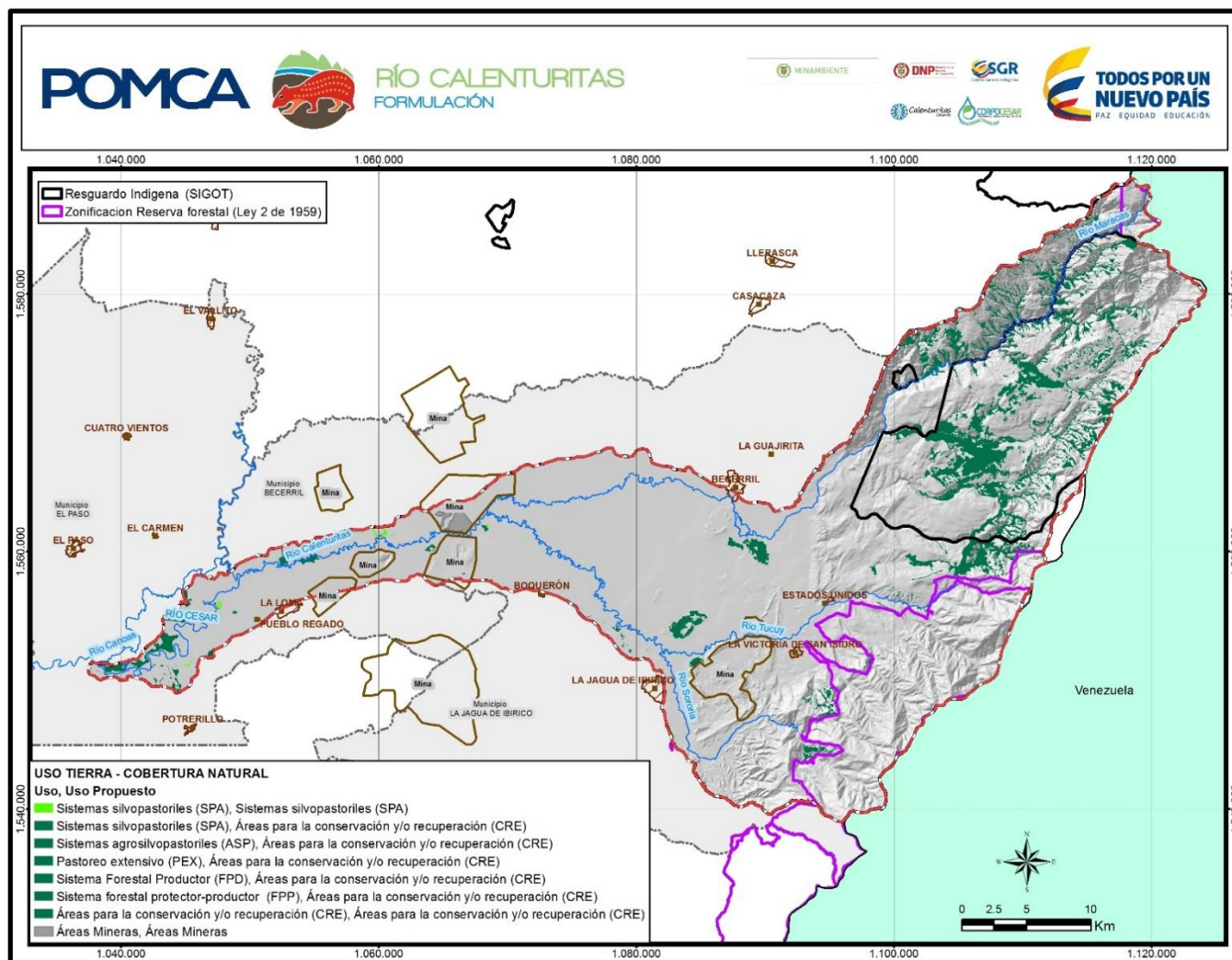


Fuente: Consorcio Calenturitas.

Con la anterior validación se definen las áreas que por su alto grado de transformación ameritan restauración. Así mismo, se identifican nuevas áreas para la protección que no fueron incluidas en el paso 1 como ecosistemas estratégicos, que ameritan ser abarcadas como áreas de importancia ambiental dentro de la zonificación ambiental.

Los resultados obtenidos en este paso corresponden a categorías de usos de la tierra validados o reclasificados por el recurso hídrico y estado actual de las coberturas naturales (**Figura 3.7**).

Figura 3.7. Uso de la tierra validado por el estado actual de las coberturas naturales.



Fuente: Consorcio Calenturitas.

Paso 4. Calificar la capa cartográfica denominada: usos de la tierra validada por recurso hídrico y estado actual de las coberturas naturales (resultado del paso 3), con la calificación del grado de amenaza natural, para validar o definir una nueva categoría de uso de la tierra.

Los insumos requeridos para este análisis son: la capa cartográfica resultado del paso 3 y la cartografía por tipo de amenaza calificada con sus respectivos niveles de amenaza.

El procedimiento para el desarrollo del paso 4 es el siguiente: la capa cartográfica resultante del paso 3 se superpone con las capas de amenazas naturales y con los resultados de la calificación de la respectiva amenaza; que permita la construcción de la matriz de decisión que se muestra en la **Tabla 3.9**. Para el desarrollo de la matriz se deben considerar los siguientes criterios:

- Cuando la calificación de la amenaza identificada es baja, la categoría de uso aprobada por los subcomponentes anteriores se valida.
- Cuando la calificación de la amenaza identificada es media, la categoría de uso aprobada por los subcomponentes anteriores se valida de manera condicionada.
- Cuando la calificación de la amenaza es alta por amenaza volcánica, inundación, movimientos en masa, avenidas torrenciales (se exceptúa la sísmica por ser analizada como un detonante de otros eventos) se califica con uso condicionado y se define como categoría de conservación y protección ambiental y en la zona de uso y manejo de áreas de protección, hasta tanto se realicen estudios más detallados por parte de los municipios para la toma de decisiones en la reglamentación de usos del suelo.

Tabla 3.9. Calificación de categoría de uso propuesto de la tierra validada por recurso hídrico y el estado actual de las coberturas naturales de la tierra y grado de amenaza natural.

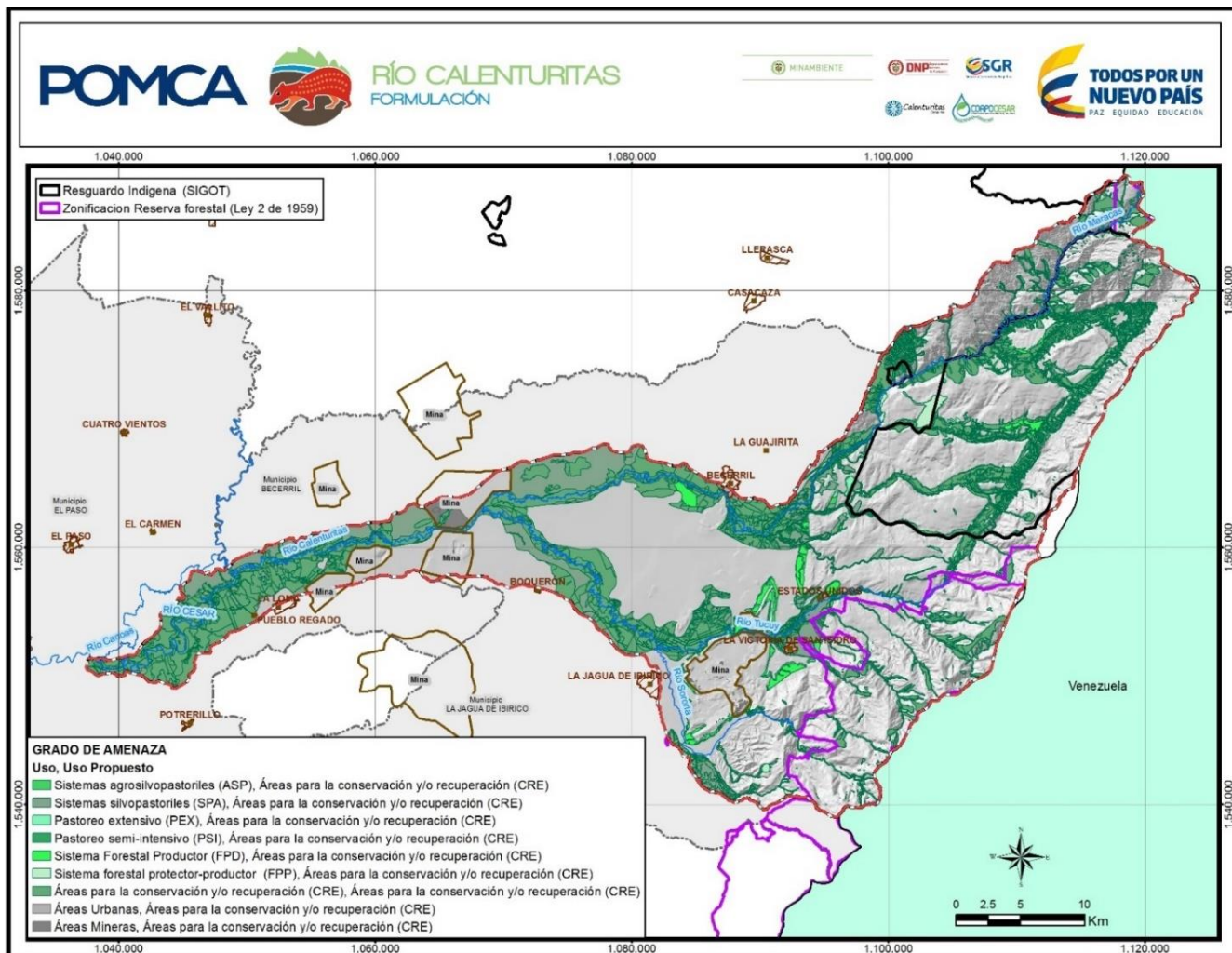
CATEGORÍA DE USO PROPUESTO DE LA TIERRA VALIDADA POR RECURSO HÍDRICO Y EL ESTADO ACTUAL DE LAS COBERTURAS NATURALES DE LA TIERRA	CALIFICACIÓN DEL GRADO DE AMENAZA NATURAL	NUEVA CATEGORÍA DE USO VALIDADA POR RECURSO HÍDRICO, ESTADO ACTUAL DE LAS COBERTURAS NATURALES DE LA TIERRA Y GRADO DE AMENAZA NATURAL	ÁREA (HA)
Áreas mineras	Alta	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza recreación (CRE)	633,94
Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza recreación (CRE)	Alta	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza recreación (CRE)	33245,02
Áreas urbanas	Alta	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza recreación (CRE)	137,57
Pastoreo extensivo (PEX)	Alta	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza recreación (CRE)	126,38
Pastoreo semi-intensivo (PSI)	Alta	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza recreación (CRE)	34,56

CATEGORÍA 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	NUEVA CATEGORÍA DE USO VALIDADA POR RECURSO HÍDRICO, ESTADO ACTUAL DE LAS COBERTURAS NATURALES DE LA TIERRA Y GRADO DE AMENAZA NATURAL	ÁREA (HA)
Sistema Forestal Productor (FPD)	Alta	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza recreación (CRE)	1781,00
Sistema forestal protector-productor (FPP)	Alta	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza recreación (CRE)	701,29
Sistemas agrosilvopastoriles (ASP)	Alta	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza recreación (CRE)	120,85
Sistemas silvopastoriles (SPA)	Alta	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza recreación (CRE)	8579,73

Fuente: Consorcio Calenturitas.

Posterior de la calificación de las capas cartográficas de uso propuesto de la tierra validada por recurso hídrico y el estado actual de las coberturas naturales de la tierra y grado de amenaza natural (**Tabla 3.9**), se obtiene una capa cartográfica intermedia denominada uso de la tierra validada por recurso hídrico, estado actual de las coberturas naturales y grado de amenaza natural (**Figura 3.8**).

Figura 3.8. Uso de la tierra validada por recurso hídrico, estado actual de las coberturas naturales y grado de amenaza natural.

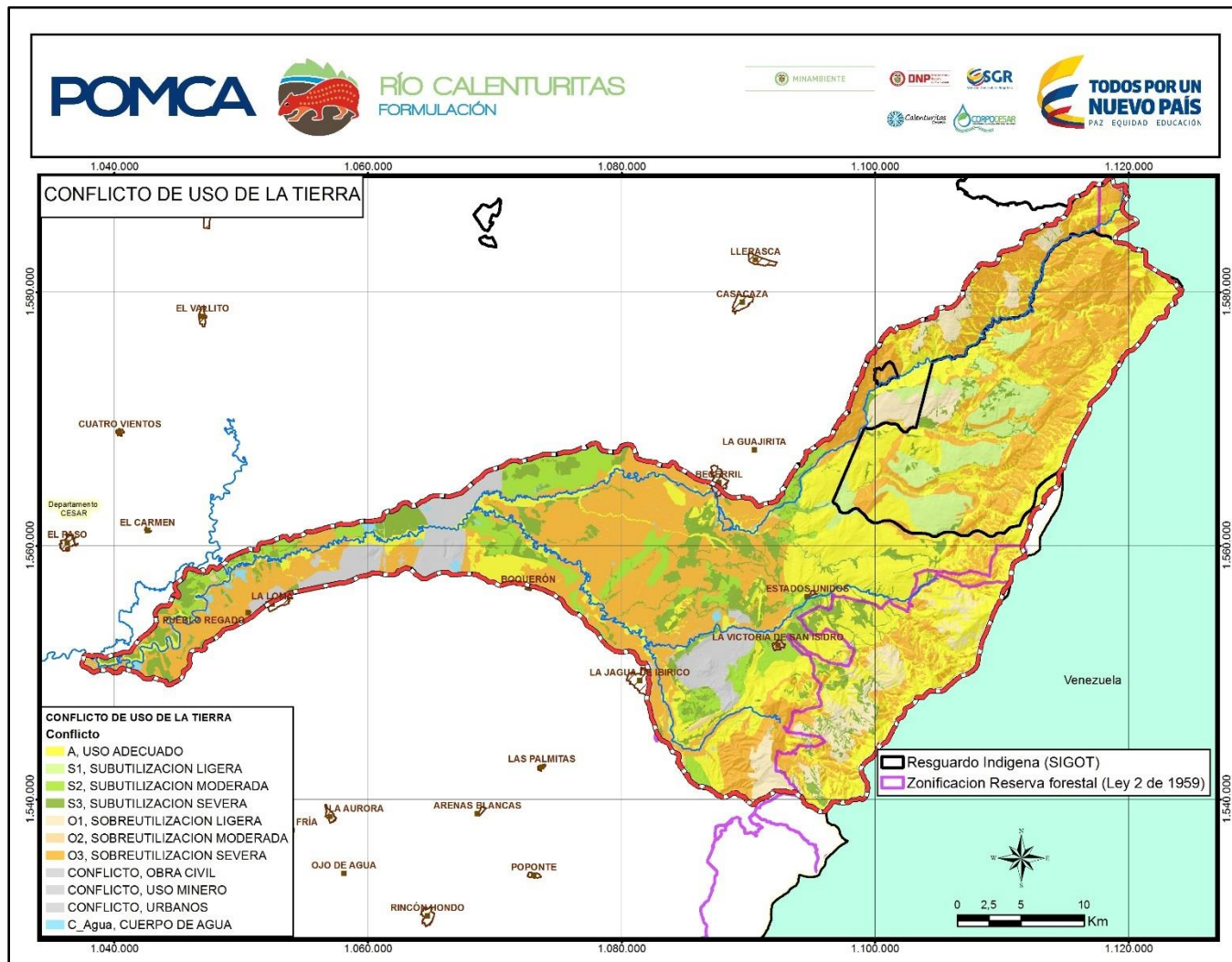


Fuente: Consorcio Calenturitas.

Paso 5. Calificar la capa cartográfica denominada uso de la tierra validada por recurso hídrico, estado actual de las coberturas naturales y grado de amenaza natural (resultado del paso 4), así como la capa cartográfica de las áreas y ecosistemas estratégicos definidos en el paso 1 con la calificación de los conflictos por uso y manejo de los recursos naturales, para validar o reclasificar nuevas zonas de uso y manejo.

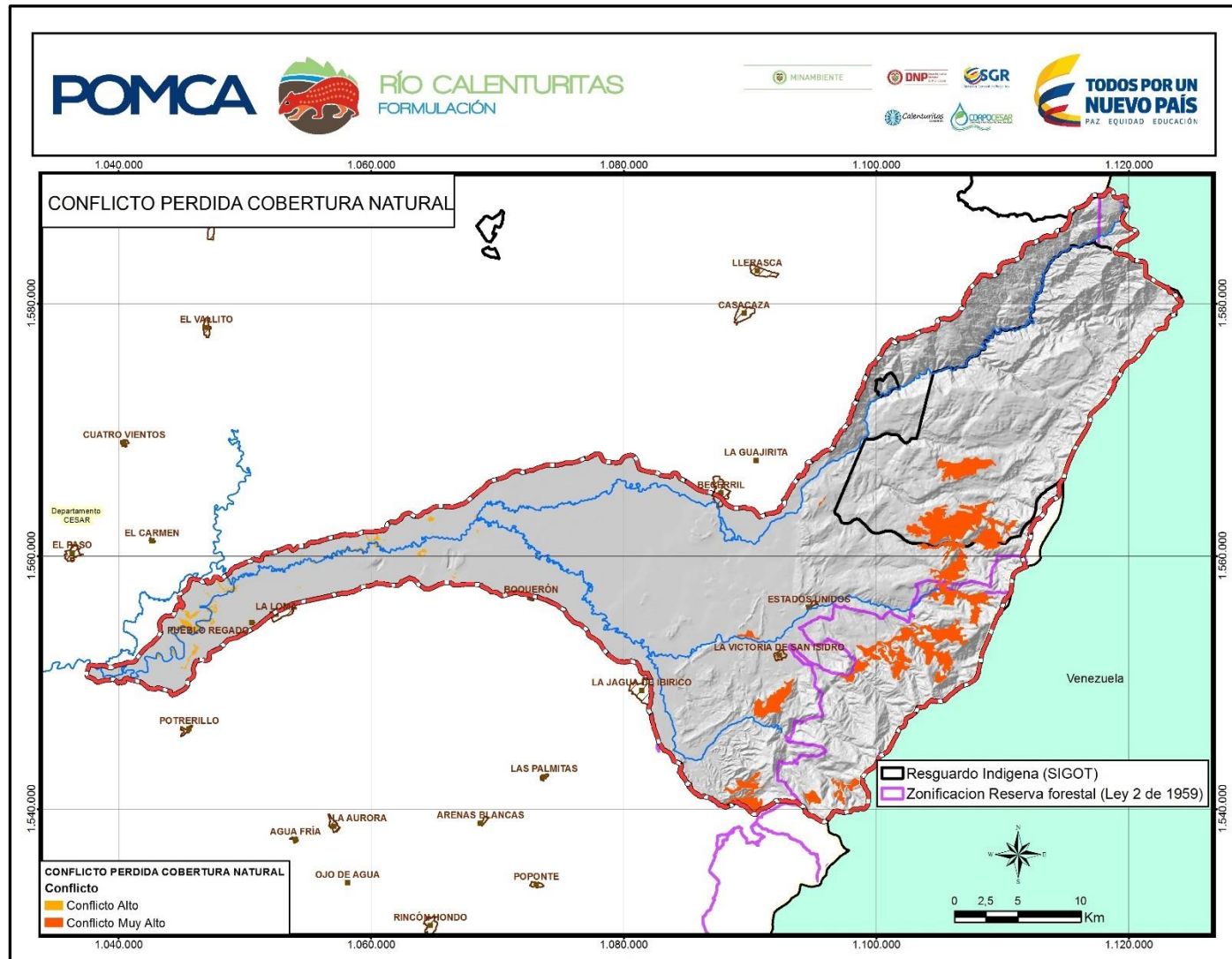
Los insumos requeridos en este paso son: la capa cartográfica intermedia resultado del paso 4 (**Figura 3.8**), la capa cartográfica de las áreas y ecosistemas estratégicos definidos en el paso 1 (**Figura 3.2**) y las capas de los conflictos por uso de la tierra (**Figura 3.9**) y por pérdida de cobertura en áreas y ecosistemas estratégicos identificados en el diagnóstico (**Figura 3.10**).

Figura 3.9. Conflictos por uso de la tierra.



Fuente: Consorcio Calenturitas.

Figura 3.10. Conflicto por pérdida de cobertura en áreas y ecosistemas estratégicos.



Fuente: Consorcio Calenturitas.

La capa resultante de los conflictos por uso de la tierra (conflictos severos por sobre utilización), y conflicto por pérdida de cobertura en áreas y ecosistemas estratégicos (altos y muy altos) que en conjunto se han definido como conflictos por uso y manejo de recursos naturales, es la última que califica y define las zonas de uso y manejo (**Tabla 3.10 y Tabla 3.11**).

Para la calificación de las categorías de uso y manejo final de la zonificación ambiental, se debe considerar los siguientes aspectos:

Cualquier área identificada con uno de estos tipos de conflictos requiere restauración, que según sea el caso puede ser restauración ecológica, rehabilitación o recuperación, tal como se indica en las categorías y zonas de uso y manejo de la zonificación (**Tabla 3.10 y Tabla 3.11**).

Por su parte, los conflictos medios y bajos definirán condicionamientos al uso que se indicarán en las diferentes zonas y subzonas de uso y manejo resultantes de la zonificación.

Así mismo para efectos de la reclasificación de las nuevas zonas de uso y manejo, se deberán considerar los proyectos de hidrocarburos y de desarrollo minero que cuenten con licencias ambientales, los cuales deberán clasificarse en la categoría de uso múltiple con los condicionamientos requeridos.

En este marco, en las áreas y/o polígonos de zonificación que se encuentran colindando o aledaños a las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales, se deberán tener en cuenta los siguientes lineamientos:

- Atenuar y prevenir las perturbaciones sobre el área protegida, y contribuir a subsanar alteraciones que se presenten por efecto de las presiones en dicha área.
- Armonizar la ocupación y transformación del territorio con los objetivos de conservación del área protegida.
- Aportar a la conservación de elementos naturales y culturales relacionados con dicha área.

Tabla 3.10. Calificación de las categorías de uso y manejo final de la zonificación ambiental, a partir de la categoría de uso propuesto de la tierra validada por recurso hídrico, estado actual de las coberturas naturales de la tierra y grado de amenaza.

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	ÁREA (HA)	PORCENTAJE (%)
Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza recreación (CRE)	Sobreutilizado	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza recreación (CRE)	43436,62	100

Fuente: Consorcio Calenturitas.

Tabla 3.11. Calificación de las categorías de uso y manejo final de la zonificación ambiental, a partir de la categoría de ordenación de conservación y protección ambiental.

CATEGORÍA DE ORDENACIÓN DE CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN AMBIENTAL (ÁREAS Y ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS DEFINIDOS EN EL PASO 1)	CONFLICTO POR PÉRDIDA DE COBERTURA EN ÁREAS Y ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS	CATEGORÍA DE USO Y MANEJO FINAL DE LA ZONIFICACIÓN AMBIENTAL	ÁREA (HA)
Bosque húmedo Andino	Muy alto	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza recreación (CRE)	69,501
Bosque seco	Alto	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza recreación (CRE)	563,66
Motilones (A)	Muy Alto	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza recreación (CRE)	2146,40

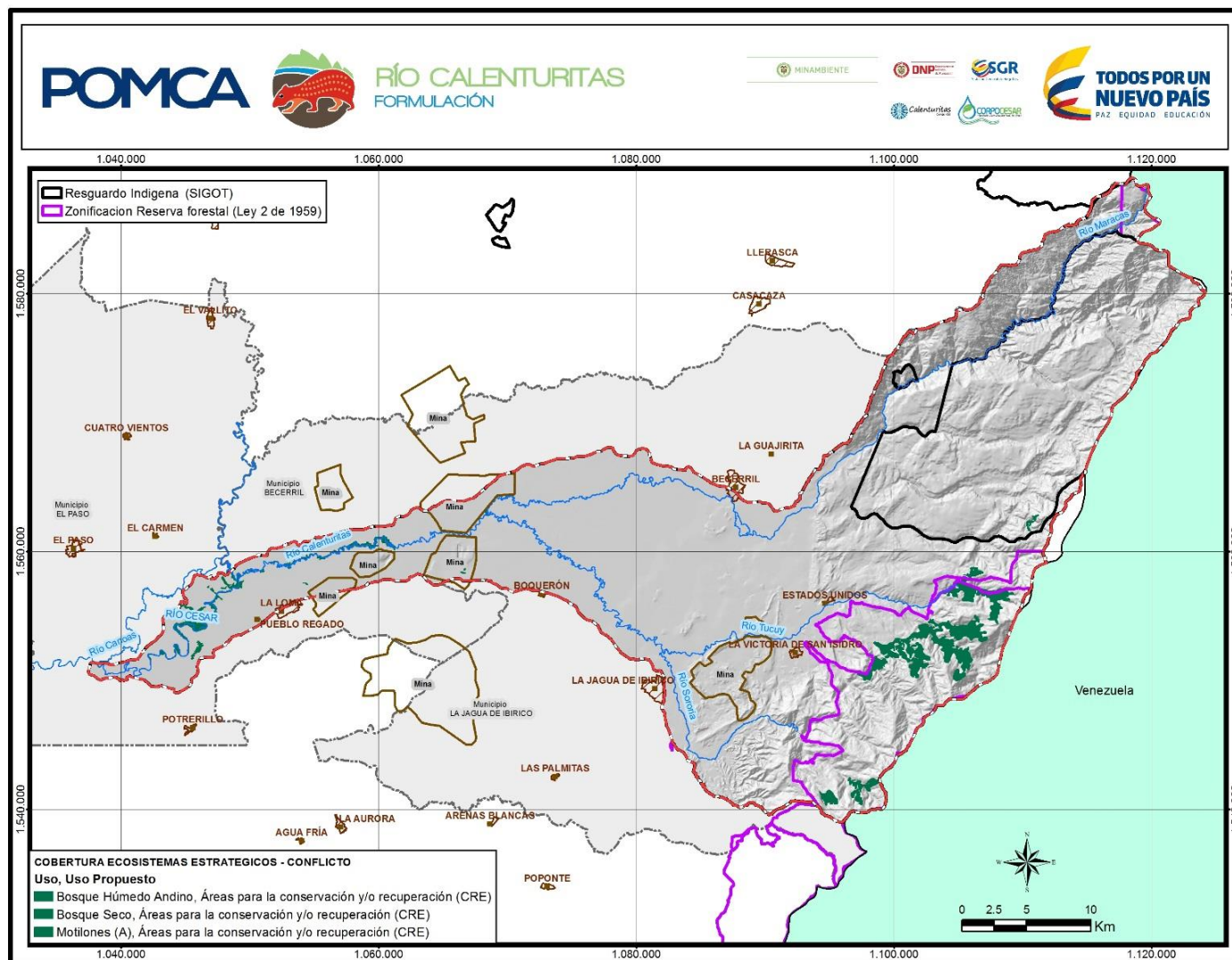
Fuente: Consorcio Calenturitas.

Como resultado del paso 5, se obtienen dos (2) capas cartográficas por conflicto por uso de la tierras y conflicto de áreas y ecosistemas estratégicos (**Figura 3.11** y **Figura 3.12**), la cual será el insumo para el desarrollo de la zonificación ambiental.

En el siguiente numeral se definen las categorías de ordenación y las zonas y subzonas de uso y manejo, que conforman la zonificación ambiental del POMCA Río Calenturitas.



Figura 3.12. Conflicto por áreas y ecosistemas estratégicos por uso y manejo de los recursos naturales.



Fuente: Consorcio Calenturitas.

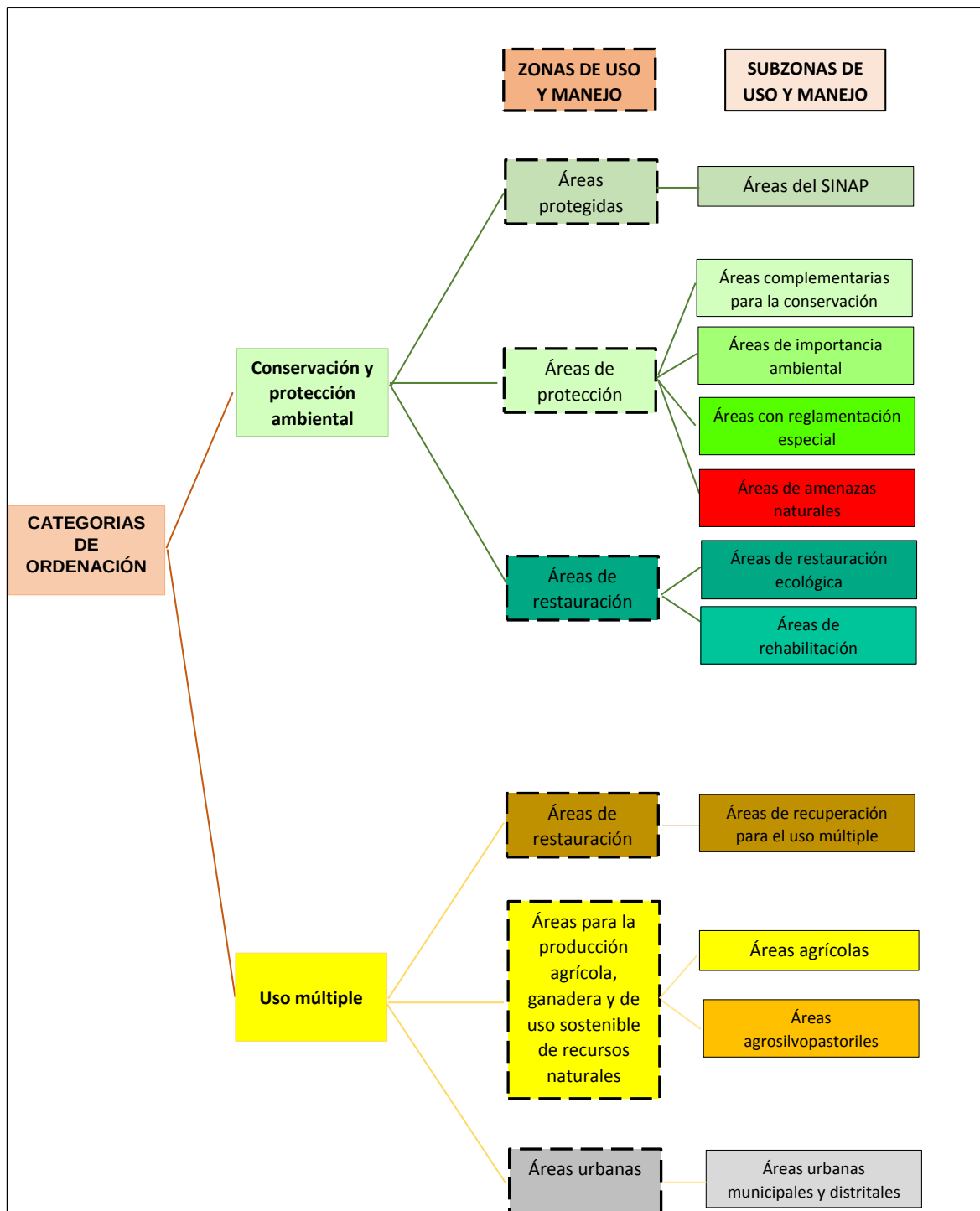
3.1.2 Categorías de Ordenación y Zonas de Uso y Manejo Ambiental

El propósito de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas según lo descrito en el Decreto 1640 de 2012 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), “es crear un instrumento a través del cual se pueda realizar la planeación del uso coordinado del suelo, de las aguas, de la flora y la fauna, en la perspectiva de mantener el equilibrio entre el aprovechamiento social y económico de tales recursos y la conservación de la estructura físico-biótica de la cuenca”.

Con el objetivo de mantener un uso adecuado de los recursos naturales y un manejo sostenible, el proceso de zonificación ambiental de cuencas hidrográficas está conformado por dos (2) categorías de ordenación: conservación y protección ambiental, y de uso múltiple, que a su vez se encuentran conformadas por zonas y subzonas de uso y manejo ambiental tal como se muestra en la **Figura 3.13**.

A continuación, se describen las categorías de ordenación empleadas para el proceso de zonificación ambiental del POMCA Río Calenturitas, definidas en la Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas. Como resultado de su aplicación, se obtiene el escenario apuesta de la zonificación ambiental.

Figura 3.13. Categorías de ordenación y zonas de uso y manejo ambiental.



Fuente: Tomado y modificado del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2013.

3.1.2.1 Categoría de Conservación y Protección Ambiental

La categoría de conservación y protección ambiental según el Decreto 3600 de 2007 del MADS, incluye las áreas que deben ser objeto de especial protección ambiental de acuerdo con la legislación vigente y las que hacen parte de la estructura ecológica principal.

La estructura ecológica principal, es el conjunto de elementos bióticos y abióticos que dan sustento a los procesos ecológicos esenciales del territorio, cuya finalidad principal es la preservación, conservación, restauración, uso y manejo sostenible de los recursos naturales renovables, los cuales brindan la capacidad de soporte para el desarrollo socioeconómico de las poblaciones (Decreto 3600 de 2007 del MADS).

La categoría de conservación y protección en el proceso de zonificación ambiental, está orientada a la preservación de la biodiversidad la cual es vital para la existencia de los servicios ambientales y de los múltiples usos que se derivan de ella, de acuerdo con lo establecido en la Política Nacional de Biodiversidad (2012). Dentro de esta categoría se encuentran las zonas de uso y manejo definidas como las áreas protegidas, áreas para protección y áreas para restauración, que a su vez, están determinadas por unas subzonas (Tabla 3.12).

Tabla 3.12. Zonas y subzonas de la categoría de conservación y protección ambiental.

CATEGORÍAS DE ORDENACIÓN	ZONAS DE USO Y MANEJO	SUBZONAS DE USO Y MANEJO	DESCRIPCIÓN DE ÁREAS A CONSIDERAR
Conservación y protección ambiental	Áreas protegidas	Áreas del SINAP	Sistema de Parques Nacionales: parque nacional natural, área natural única, santuario de flora y fauna, vía parque.
			Reservas forestales protectoras nacionales.
			Distritos de manejo integrado nacional.
			Reservas forestales protectoras regionales.
			Parque natural regional.
			Distrito regional de manejo integrado.
			Distrito de conservación de suelos.
			Áreas de recreación.
			Reservas naturales de la sociedad civil.
	Áreas de protección	Áreas complementarias para la conservación	De carácter internacional: sitios Ramsar, reservas de biósfera, AICAS y patrimonio de la humanidad.
			De carácter nacional: reservas forestales de Ley 2da de 1959, otras áreas declaradas por las corporaciones, departamentos, áreas metropolitanas, distritos y municipios.
			Suelos de protección que hacen parte de los planes y esquemas de ordenamiento territorial (POT) debidamente adoptados.

CATEGORÍAS DE ORDENACIÓN	ZONAS DE USO Y MANEJO	SUBZONAS DE USO Y MANEJO	DESCRIPCIÓN DE ÁREAS A CONSIDERAR
Conservación y protección ambiental	Áreas de protección	Áreas de importancia ambiental	Ecosistemas estratégicos: páramos, humedales, nacimientos de aguas, zonas de recarga de acuíferos, bosques secos, manglares, entre otros.
			Otras subzonas de importancia ambiental identificadas de interés para la protección de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en la cuenca.
		Áreas con reglamentación especial	Áreas de patrimonio histórico, cultural y arqueológico, territorios étnicos.
		Áreas de amenazas naturales	Zonas delimitadas como de amenaza alta por movimientos en masa, inundaciones, avenidas torrenciales, actividad volcánica, e incendios forestales, entre otros.
	Áreas de restauración	Áreas de restauración ecológica	Corresponden a áreas complementarias para la conservación o áreas de importancia ambiental que han sido degradadas, entre otras, con el fin de restaurar su estructura y función.
		Áreas de rehabilitación	Áreas que han sido degradadas y que pueden ser recuperados sus atributos funcionales o estructurales.

Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2013.

◆ Áreas Protegidas

Según el Decreto 2372 de 2010 compilado en el Decreto 1076 de 2015 del MADS, es un área definida geográficamente que haya sido designada, regulada y administrada a fin de alcanzar objetivos específicos de conservación.

Dentro de las áreas de protegidas se ubican las áreas del SINAP, las cuales están identificadas para dar cumplimiento a los objetivos generales de conservación del país como: a) asegurar la continuidad de los procesos ecológicos y evolutivos naturales para mantener la diversidad biológica; b) garantizar la oferta de bienes y servicios ambientales esenciales para el bienestar humano; c) garantizar la permanencia del medio natural, o de algunos de sus componentes, como fundamento para el mantenimiento de la diversidad cultural del país y de la valoración social de la naturaleza (Artículo 5 Decreto 2372 de 2010).

◆ Áreas de Protección

Se definen como las zonas y áreas de terrenos localizados dentro de cualquiera de las clases de suelo de que trata la Ley 388 de 1997 y que tiene restringida la posibilidad de urbanizarse debido a la importancia estratégica para la designación o ampliación de áreas protegidas públicas o privadas, que permitan la preservación, restauración o uso sostenible de la biodiversidad, de importancia municipal, regional o nacional (Artículo 20 Decreto 2372 de 2010).

Estas áreas no se considerarán como áreas protegidas integrantes del SINAP, sino como estrategias de conservación *in situ* que aportan a la protección, planeación, y manejo de los recursos naturales renovables y al cumplimiento de los objetivos generales de conservación del país (Artículo 22 Decreto 2372 de 2010).

◆ Áreas de Restauración

La restauración, se define como el restablecimiento parcial o total de la composición, estructura y función de la biodiversidad, que haya sido alterada o degradada (Artículo 2 Decreto 2372 de 2010). Su principal enfoque es mantener la composición, estructura y función del ecosistema en diferentes unidades de paisaje y a distintas escalas (Apfelbaum y Chapman, 1997).

Para lograr este propósito en la zona de conservación y protección se identifican las subzonas de restauración ecológica y la rehabilitación de acuerdo con (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2013) el Plan Nacional de Restauración y se definen como sigue:

- Restauración ecológica: Es el proceso de asistir el restablecimiento de un ecosistema que ha sido degradado, dañado o destruido, mediante estudios sobre estructura, composición y funcionamiento del ecosistema degradado y de un ecosistema de referencia que brinde información del estado al cual se quiere alcanzar o del estado previo al disturbio, que servirá de modelo para planear un proyecto. Tiene por objeto iniciar o acelerar procesos de restablecimiento de un área degradada, dañada o destruida en relación a su función, estructura y composición.
- La rehabilitación: no implica llegar a un estado original y se enfoca en el restablecimiento de manera parcial de elementos estructurales o funcionales del ecosistema deteriorado, así como de la productividad y los servicios que provee el ecosistema, a través de la aplicación de técnicas. Tiene por objeto reparar la productividad o los servicios del ecosistema en relación con los atributos funcionales o estructurales.

3.1.2.2 Categoría de Uso Múltiple

Es aquella donde se realizará la producción sostenible; las zonas y subzonas de manejo no sólo son producto de la identificación de la capacidad de uso de la tierra, sino que responden al resultado de la aplicación de los indicadores planteados en los subcomponentes físico, biótico, socioeconómico y las leyes, decretos y normativa vigente establecida en el país.

Dentro de esta categoría de uso múltiple se encuentran las zonas de uso y manejo denominadas áreas de restauración, áreas para la producción agrícola, ganadera y de uso sostenible de recursos naturales y las áreas urbanas (**Tabla 3.13**).

Tabla 3.13. Zonas y subzonas de la categoría de uso múltiple.

CATEGORÍAS DE ORDENACIÓN	ZONAS DE USO Y MANEJO	SUBZONAS DE USO Y MANEJO	DESCRIPCIÓN DE ÁREAS A CONSIDERAR
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.
	Áreas para la producción agrícola, ganadera y de uso sostenible de recursos naturales	Áreas agrícolas	Son áreas que pueden tener cualquiera de los siguientes usos, definidos por las categorías de capacidad 1 a 3: Cultivos transitorios intensivos. Cultivos transitorios semiintensivos. Cultivos permanentes intensivos. Cultivos permanentes semi intensivos.
		Áreas agrosilvopastoriles	Son áreas que pueden tener los demás usos propuestos contenidos en la tabla “Factores de clasificación capacidad de uso” del Anexo A identificados en el diagnóstico (clases 4 a 7). Se pueden desarrollar actividades agrícolas, pecuarias y forestales de manera independiente o combinada.
Uso múltiple	Áreas urbanas	Áreas urbanas municipales y distritales	Áreas a que se refiere el artículo 31 de la Ley 388 de 1997.

Fuente: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2013.

◆ Áreas de Restauración

El tipo de restauración en la categoría de uso múltiple identificado a manera de subzona de manejo, es el de recuperación.

La recuperación tiene como objetivo retornar la utilidad del ecosistema para la prestación de servicios diferentes a los del ecosistema original. A través de ésta, se reemplaza un ecosistema degradado por otro productivo, pero estas acciones no llevan al ecosistema original. Incluye técnicas como la estabilización, el mejoramiento estético y por lo general, el retorno de las tierras a lo que se consideraría un propósito útil dentro del contexto regional.

◆ Áreas para la Producción Agrícola, Ganadera y de Uso Sostenible de Recursos Naturales

Las áreas para la producción agrícola, ganadera y de uso sostenible de los recursos naturales tienen dos (2) subzonas de uso y manejo:

- Áreas agrícolas: corresponden a aquellas áreas, cuyo uso agrícola con cultivos intensivos y semi intensivos transitorios y permanentes, demandan la incorporación progresiva en el tiempo de criterios de sostenibilidad ambiental, de manera tal que la presión que ejercen sobre los recursos naturales renovables (demanda), no sobrepase su capacidad de uso y disponibilidad (oferta), dando orientaciones técnicas para la reglamentación y manejo responsable y sostenible de los recursos

suelos, agua y biodiversidad que definen y condicionan el desarrollo de estas actividades productivas.

- Agrosilvopastoriles: corresponden a aquellas áreas, cuyo uso agrícola, pecuario y forestal resulta sostenible, al estar identificadas como en la categoría anterior, bajo el criterio de no sobrepasar la oferta de los recursos, dando orientaciones técnicas para la reglamentación y manejo responsable y sostenible de los recursos suelo, agua y biodiversidad que definen y condicionan el desarrollo de estas actividades.

◆ Áreas Urbanas

Constituyen el suelo urbano, las áreas del territorio distrital o municipal destinadas a usos urbanos por el plan de ordenamiento, que cuenten con infraestructura vial y redes primarias de energía, acueducto y alcantarillado, posibilitándose su urbanización y edificación, según sea el caso. Podrán pertenecer a esta categoría aquellas zonas con procesos de urbanización incompletos, comprendidos en áreas consolidadas con edificación, que se definan como áreas de mejoramiento integral en los planes de ordenamiento territorial. Las áreas que conforman el suelo urbano serán delimitadas por perímetros y podrán incluir los centros poblados de los corregimientos (Artículo 31 de la Ley 388 de 1997).

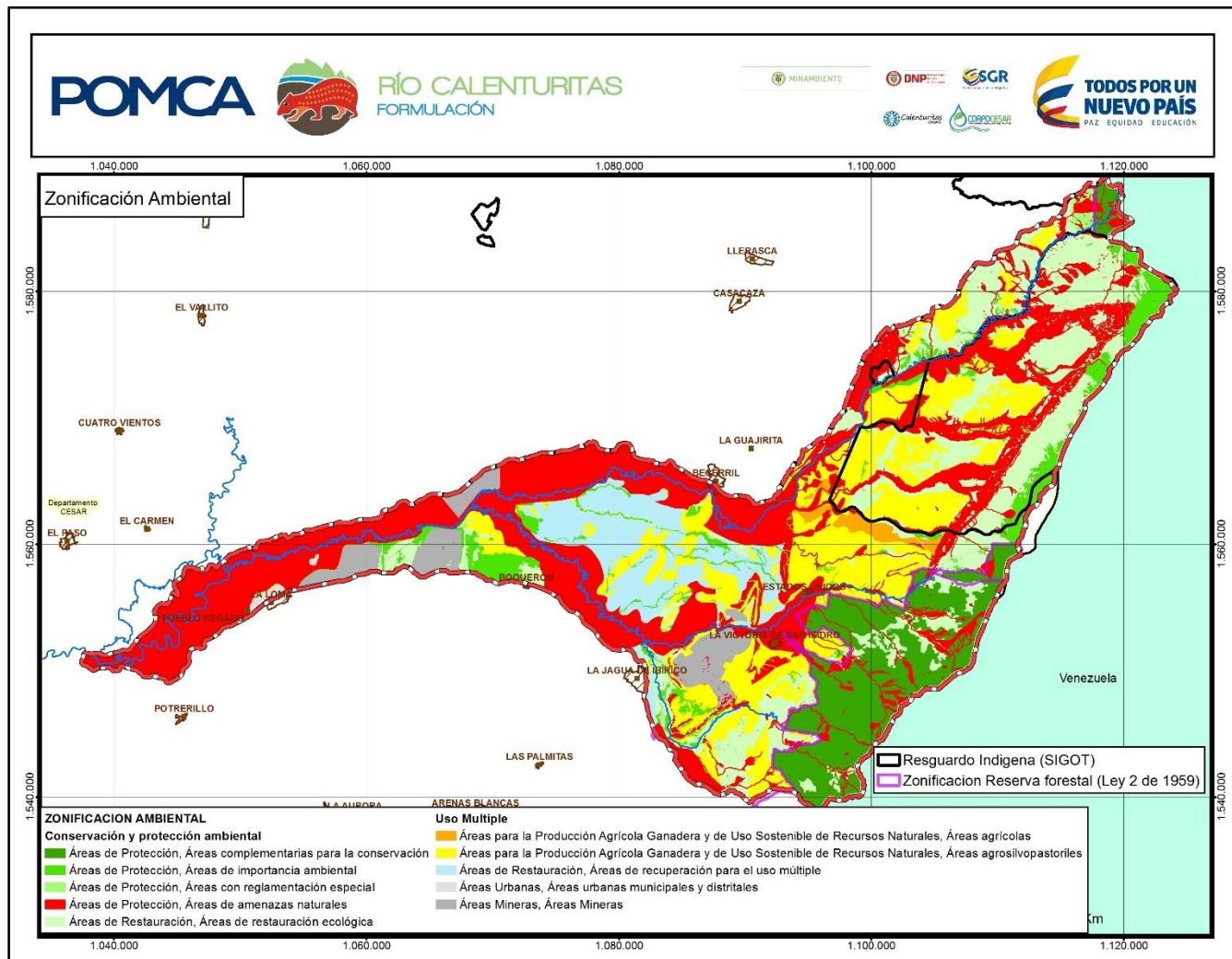
Para la zonificación ambiental del POMCA Río Calenturitas, estas áreas fueron delimitadas con base en la cartografía del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) incluyendo los límites de polígonos urbanos establecidos por los respectivos Planes de Ordenamiento Territorial (POT).

3.1.3 Zonificación Ambiental Propuesta

Una vez aplicada la metodología de la Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas, se obtuvo la zonificación ambiental del POMCA Río Calenturitas propuesta por el equipo consultor (**Figura 3.14**).

Con el objeto de identificar las categorías con sus respectivas zonas y subzonas de uso y manejo, en la **Tabla 3.14** se describen las unidades que hacen parte de la cuenca del Río Calenturitas. Esta zonificación ambiental constituye un insumo inicial, para ser posteriormente validado con los aportes de los actores que viven y desarrollan actividades en la cuenca.

Figura 3.14. Zonificación ambiental propuesta.



Fuente: Consorcio Calenturitas.

Tabla 3.14. Resultados zonificación ambiental propuesta.

CATEGORÍAS DE ORDENACIÓN	ZONAS DE USO Y MANEJO	SUBZONAS DE USO Y MANEJO
Conservación y protección ambiental (69,77 %)	Áreas de protección (51,53 %)	Áreas complementarias para la conservación (10,30 %)
		Áreas de importancia ambiental (5,74 %)
		Áreas con reglamentación especial (0,28 %)
		Áreas de amenazas naturales (35,21 %)
	Áreas de restauración (18,24 %)	Áreas de restauración ecológica (18,24 %)
Uso múltiple (30,23 %)	Áreas de Restauración (6,87 %)	Áreas de recuperación para el uso múltiple (6,87 %)
	Áreas para la producción agrícola ganadera y de uso sostenible de recursos naturales (19,34 %)	Áreas agrosilvopastoriles (18,49 %)
		Áreas agrícolas (0,85 %)
	Áreas urbanas	Áreas urbanas (0,23 %)
		Áreas mineras (3,79 %)

Fuente: Consorcio Calenturitas.

4. ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

La zonificación ambiental del POMCA Río Calenturitas, tiene como objetivo establecer áreas de manejo que contribuyan a la sostenibilidad de los recursos suelos, agua y biodiversidad para el desarrollo de las diferentes actividades dentro de la cuenca.

Con el objeto de llevar a cabo un proceso participativo con los actores identificados y priorizados, para la definición de la zonificación ambiental se incluyeron los aportes del Consejo de Cuenca y de los diferentes escenarios de participación, que permitieran finalmente lograr el modelo ambiental del territorio.

4.1 VALIDACIÓN DE ZONIFICACIÓN AMBIENTAL CON LOS APORTES RECIBIDOS DE LOS ACTORES CLAVE

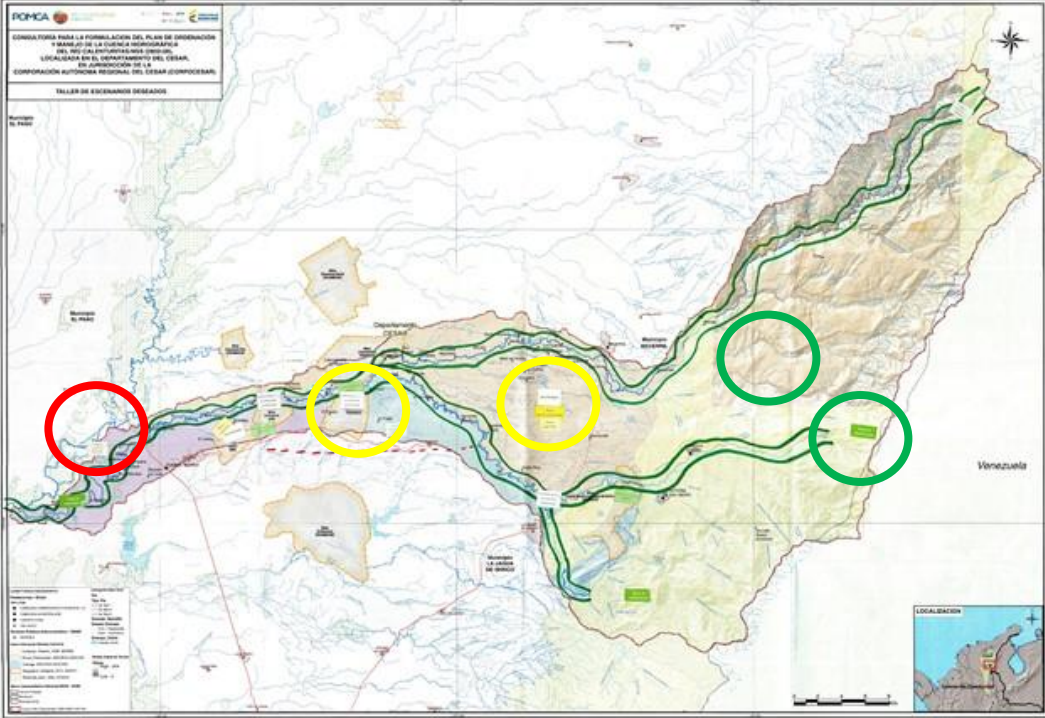
Para la definición de la zonificación ambiental final, se llevó a cabo el siguiente proceso metodológico:

1. Socialización en los escenarios de participación desarrollados con el Consejo de Cuenca y en los municipios donde se concentran los actores clave del POMCA Río Calenturitas (Valledupar, La Jagua de Ibirico, Becerril y El Paso); sobre prospectiva y el proceso metodológico de zonificación ambiental.
2. Definición de las categorías y subzonas de uso y manejo que se encuentran en la cuenca del Río Calenturitas, a partir de cartografía social.
3. Presentación de aportes de los actores para la construcción del modelo de ordenamiento ambiental resultante en cada escenario de participación.
4. Definición del escenario apuesta por cada grupo, de acuerdo a la Metodología del Abaco de François Régner.
5. Validación de la zonificación ambiental inicial propuesta por el equipo consultor y los escenarios apuesta resultantes en cada taller, que permitieran establecer un marco comparativo entre dichos escenarios.
6. Consolidación de la zonificación ambiental final de la cuenca del Río Calenturitas, con sus respectivas categorías, zonas y subzonas de uso y manejo.

Es importante mencionar, que de manera paralela al proceso metodológico descrito anteriormente, se realizó la inclusión de los aportes resultantes en los talleres de Consulta Previa por cada grupo étnico, articulando su visión ancestral del territorio en contexto con la zonificación ambiental y Planes de Vida (caso de comunidades indígenas). Estos talleres se desarrollaron siguiendo los lineamientos del documento denominado “Recomendaciones para el desarrollo de la consulta previa en los POMCA” (Convenio Fondo Adaptación – Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible).

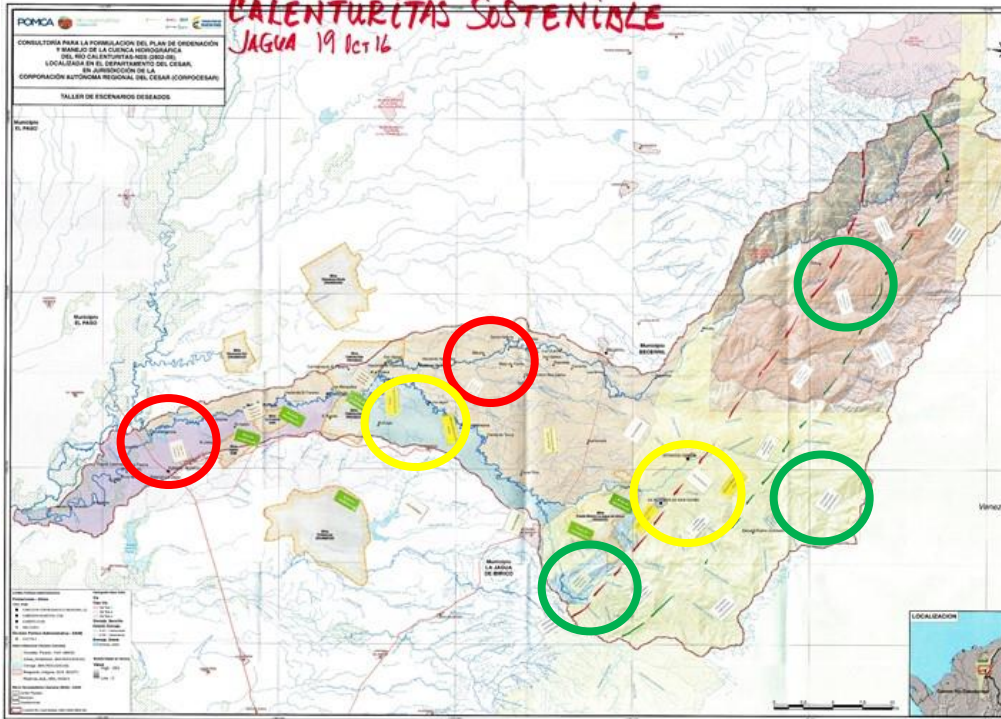
Como resultado y para obtener la validación de la zonificación ambiental con los aportes recibidos de los actores clave, a continuación, se encuentra un cuadro que permite visualizar la información que se consideró pertinente para el proceso de zonificación ambiental del primer encuentro participativo (**Tabla 4.1** a la **Tabla 4.5**).

Tabla 4.1. Relación de información producto del escenario de participación en el municipio de Valledupar.

ACTOR	ESCENARIO APUESTA	APORTES RECIBIDOS
Valledupar (Instituciones de educación superior, dependencias del departamento, sectores productivos y organizaciones no gubernamentales ambientales, entre otras).		Categoría de conservación y protección ambiental. Se identificaron las siguientes zonas: <u>Zona de protección:</u> En la que se incluye la subzona de área de reglamentación especial (Resguardo Sokorpa- Contorno verde). Así mismo, en el sector del corregimiento La Loma se definió como subzona área de amenaza natural la parte baja de la cuenca (Contorno rojo). <u>Zona de áreas de restauración:</u> Corresponde al área de Ley 2da. La subzona identificada es rehabilitación (Contorno verde). Sin embargo, es pertinente mencionar que como hace parte de la Ley 2da, la subzona adecuada sería áreas de restauración ecológica. Categoría de uso múltiple (Contorno amarillo): Se identificó la zona áreas para la producción agrícola, ganadera y de uso sostenible de recursos naturales, en la que se incluye las subzonas de áreas agrosilvopastoriles y agrícolas. Sector parte media de la cuenca municipio de Becerril y el área donde confluyen las minas La Francia y El Hatillo en el corregimiento La Loma.

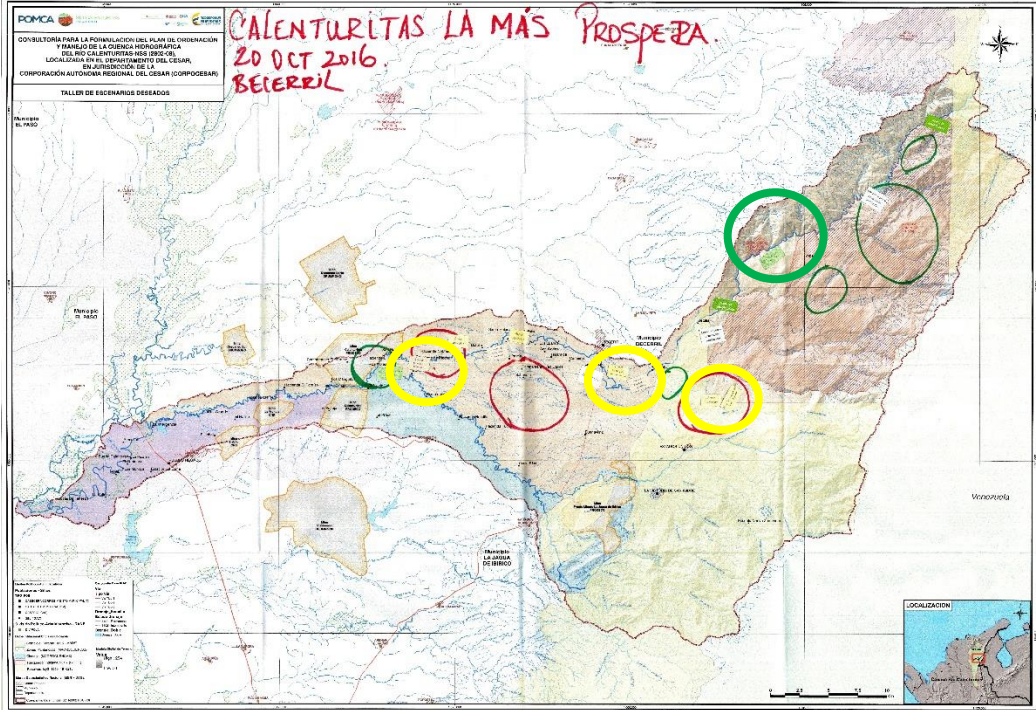
Fuente: Consorcio Calenturitas.

Tabla 4.2. Relación de información producto del escenario de participación en el municipio de La Jagua de Ibirico.

ACTOR	ESCENARIO APUESTA	APORTES RECIBIDOS
La Jagua de Ibirico (Institucionalidad, sector económico, actores de gestión del riesgo, organizaciones de base y organizaciones sociales).		Categoría de conservación y protección ambiental. Se identificaron las siguientes zonas y subzonas: <u>Zona de protección</u> Subzona área complementarias para la conservación en la zona de la Ley 2da en jurisdicción del municipio de La Jagua de Ibirico (Contorno verde). Subzona de área de reglamentación especial (Resguardo Sokorpa – Contorno verde). Subzona de áreas de importancia ambiental (Contorno verde) en el municipio de La Jagua de Ibirico, en el sector del Río Sororia. Subzona de áreas de amenaza natural (Contorno rojo) en los sectores de la parte media de la cuenca en Becerril y en la parte baja en el Corregimiento La Loma. Categoría de uso múltiple (Contorno amarillo): Se identificó la zona áreas para la producción agrícola, ganadera y de uso sostenible de recursos naturales, en la que se incluye las subzonas de áreas agrosilvopastoriles y agrícolas. Sector municipio de La Jagua de Ibirico en el corregimiento La Victoria de San Isidro y parte media de la cuenca.

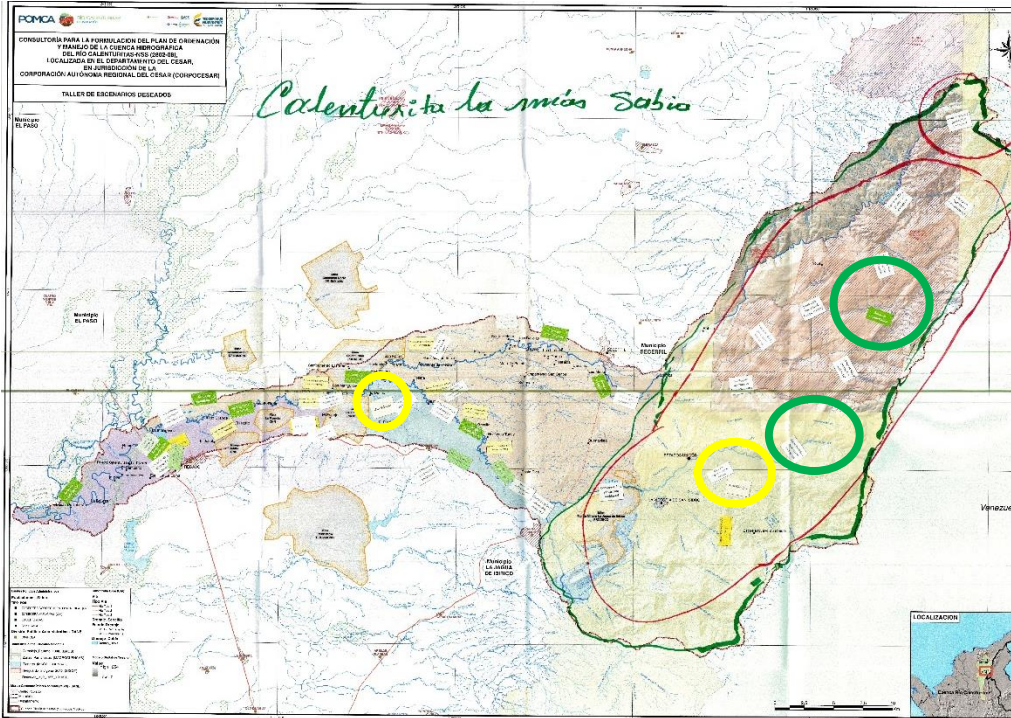
Fuente: Consorcio Calenturitas.

Tabla 4.3. Relación de información producto del escenario de participación en el municipio de Becerril.

ACTOR	ESCENARIO APUESTA	APOORTES RECIBIDOS
Becerril (Institucionalidad, sector económico, actores de gestión del riesgo, organizaciones de base y organizaciones sociales).		Categoría de conservación y protección ambiental. Se identificaron las siguientes zonas y subzonas: <u>Zona áreas de restauración</u> Subzona área de restauración ecológica, corresponde a la parte de la cuenca en el municipio de Becerril, en límites del Resguardo Sokorpa (Contorno verde). <u>Zonas áreas de protección</u> Subzona de área de reglamentación especial (Resguardo Sokorpa – Contorno verde). Subzona de áreas de amenaza natural (Contorno rojo) en los sectores de la parte media de la cuenca en Becerril y en la parte baja en el Corregimiento La Loma. Categoría de uso múltiple (Contorno amarillo): Se identificó la zona áreas para la producción agrícola, ganadera y de uso sostenible de recursos naturales, en la que se incluye las subzonas de áreas agrosilvopastoriles y agrícolas. Sector municipio de Becerril en la parte media de la cuenca y en el sector donde se une Río Maracas y el Río Tucuy.

Fuente: Consorcio Calenturitas.

Tabla 4.4. Relación de información producto del escenario de participación en el municipio de El Paso.

ACTOR	ESCENARIO APUESTA	APORTES RECIBIDOS
El Paso (Institucionalidad, sector económico, actores de gestión del riesgo, organizaciones de base y organizaciones sociales).		Categoría de conservación y protección ambiental. Se identificaron las siguientes zonas y subzonas: <u>Zona áreas de protección</u> Subzona de área de reglamentación especial (Resguardo Sokorpa – Contorno verde). Subzona áreas complementarias para la conservación, la cual comprende áreas de la Ley 2da de 1959, en el sector del municipio de La Jagua de Ibirico en el corregimiento de La Victoria de San Isidro (Contorno verde). <u>Zona áreas de restauración</u> Subzona áreas de rehabilitación en el sector del resguardo Sokorpa (Contorno verde). Categoría de uso múltiple (Contorno amarillo): Se identificó la zona áreas para la producción agrícola, ganadera y de uso sostenible de recursos naturales, en la que se incluye las subzonas de áreas agrosilvopastoriles y agrícolas. Sector municipio de La Jagua de Ibirico en el corregimiento La Victoria de San Isidro y el área aledaña a la Mina Calenturitas.

Fuente: Consorcio Calenturitas.

Tabla 4.5. Relación de información producto del escenario de participación taller consulta previa Resguardo Sokorpa.

[illegible]

Fuente: Consorcio Calenturitas.

En lo que corresponde al segundo encuentro participativo denominado “Taller de construcción colectiva” desarrollado en el municipio de La Jagua de Ibirico los días del 30 de noviembre al 1 de diciembre de 2016, en el marco del desarrollo de las actividades propuestas en el encuentro participativo, se realizó la validación de la zonificación ambiental.

Para el desarrollo del taller, inicialmente se describió el proceso de la metodología para realizar la zonificación ambiental, la cual se encuentra dividida en pasos, en cada uno de los cuales se utilizan matrices de decisión y las funciones de análisis, superposición y reclasificación; estas dos (2) últimas referidas a superposición de capas cartográficas y reclasificación de polígonos de la misma capa resultante como se indica en el modelo cartográfico representando en la **Figura 3.1**. Posterior, como resultado de la aplicación de la metodología se presentó la propuesta técnica de zonificación ambiental.

Acto seguido, con los grupos conformados en las actividades anteriores se realizó el taller de validación de la zonificación, utilizando un papel calcante y como base la propuesta técnica de zonificación ambiental. Con el papel calcante, los actores por medio de marcadores de colores delimitaron las categorías y observaciones que consideraban pertinentes (**Anexo 4**).

Finalizada la actividad, cada grupo designó un representante para que realizará la socialización de su propuesta de zonificación ambiental. En un momento de consenso, CORPOCESAR, el Consejo de Cuenca y demás los actores, sugirieron que para mayor facilidad en el desarrollo del taller, se unificaran los colores de las categorías de ordenación tal como se muestra en la **Tabla 4.6**, y se espacializara el mapa con esta modificación (**Figura 4.1**).

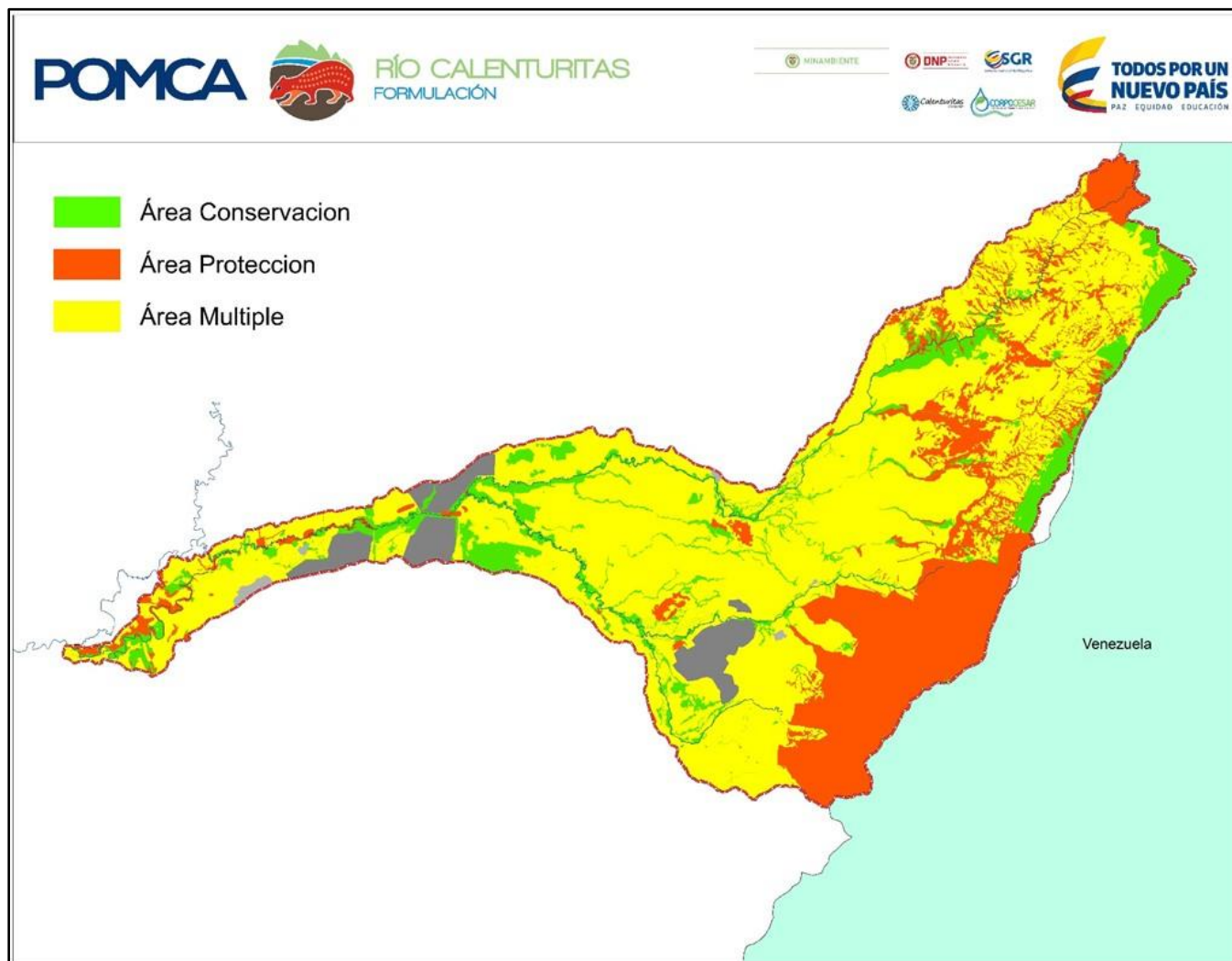
Tabla 4.6. Convención de colores de zonificación ambiental.

CATEGORIA DE ORDENACIÓN	COLOR
Área de conservación	
Área de protección	
Área múltiple	

Fuente: Consorcio Calenturitas.

Considerando lo anterior, el grupo técnico SIG desarrolló los ajustes y cambios sugeridos, para posterior ser puesta en consideración con el Consejo de Cuenca y los demás actores.

Figura 4.1. Validación zonificación ambiental.



Fuente: Consorcio Calenturitas.

Una vez aprobada la zonificación ambiental por el Consejo de Cuenca, con la asesoría de CORPOCESAR y el Consorcio Calenturitas, se elaboró el documento denominado “Acuerdo por la cuenca del Río Calenturitas”, en el cual se establece un modelo de ordenación de la cuenca, expresado cartográficamente en la zonificación ambiental apuesta, con base en el cual se formulará el Plan de Ordenación y Manejo correspondiente (FASE IV). A continuación, se describe el contenido del Acuerdo el cual se incluye en el **Anexo 4.**

“ACUERDO POR LA CUENCA CALENTURITAS

EL CONSEJO DE CUENCA DEL POMCA RÍO CALENTURITAS, SZH-NSS2802-08 PARTE DE LA MACROCUENCA MAGDALENA-CAUCA, conformado el 13 de septiembre de 2016, y

Teniendo en cuenta:

- 1. Que la Gobernanza del Agua, asume al territorio y a la cuenca como entidades activas en los procesos de coordinación y cooperación para accesibilidad al agua por el ser humano, con el fin de evitar que este recurso y sus dinámicas se conviertan en amenazas para las comunidades, la integridad y diversidad de los ecosistemas, así como para asegurar la oferta hídrica y los servicios ambientales.*
- 2. Que la ordenación y manejo de las cuencas responden al modelo de desarrollo sostenible, al determinar una unidad de análisis espacial que involucra aspectos no solo ecosistémicos, sino también económicos y sociales.*
- 3. Que la cuenca hidrográfica se constituye en un espacio de interacción de las tres dimensiones del desarrollo, en donde por medio de la coordinación de acciones de gestión, se contribuye al equilibrio ecosistémico, social y económico.*
- 4. Que el desarrollo sostenible no es posible de ser concebido sin el aporte, compromiso y trabajo colaborativo entre las partes interesadas en él, “La participación se entiende, entonces, como un requisito del desarrollo sostenible”. (Ministerio del Medio Ambiente, 1998).*
- 5. Que la Ley 1523 de Abril de 2012 por la cual se adopta la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres plantea en su Artículo 2 que la gestión del riesgo es responsabilidad de todas las autoridades y de los habitantes del territorio colombiano*
- 6. Que en cumplimiento de esta responsabilidad, las entidades públicas, privadas y comunitarias desarrollarán y ejecutarán los procesos de gestión del riesgo, entendiéndose como conocimiento del riesgo, reducción del riesgo y manejo de desastres.*
- 7. Que las fases del POMCA son:*
 - *Aprestamiento, Diagnóstico*
 - *Prospectiva y Zonificación*
 - *Formulación*

- Ejecución
- Seguimiento & Evaluación

8. Que el POMCA se constituye en norma de superior jerarquía y determinante ambiental para la elaboración y adopción de los planes de ordenamiento territorial (Art. 10 de la Ley 388 de 1997)

9. Que aprobado el Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica, los municipios (s) deberán tener en cuenta en sus propios ámbitos de competencia lo definido por el Plan, al momento de formular, revisar y/o adoptar el respectivo del Plan de Ordenamiento Territorial, con relación a: La zonificación ambiental, El componente programático y El componente de gestión del riesgo.

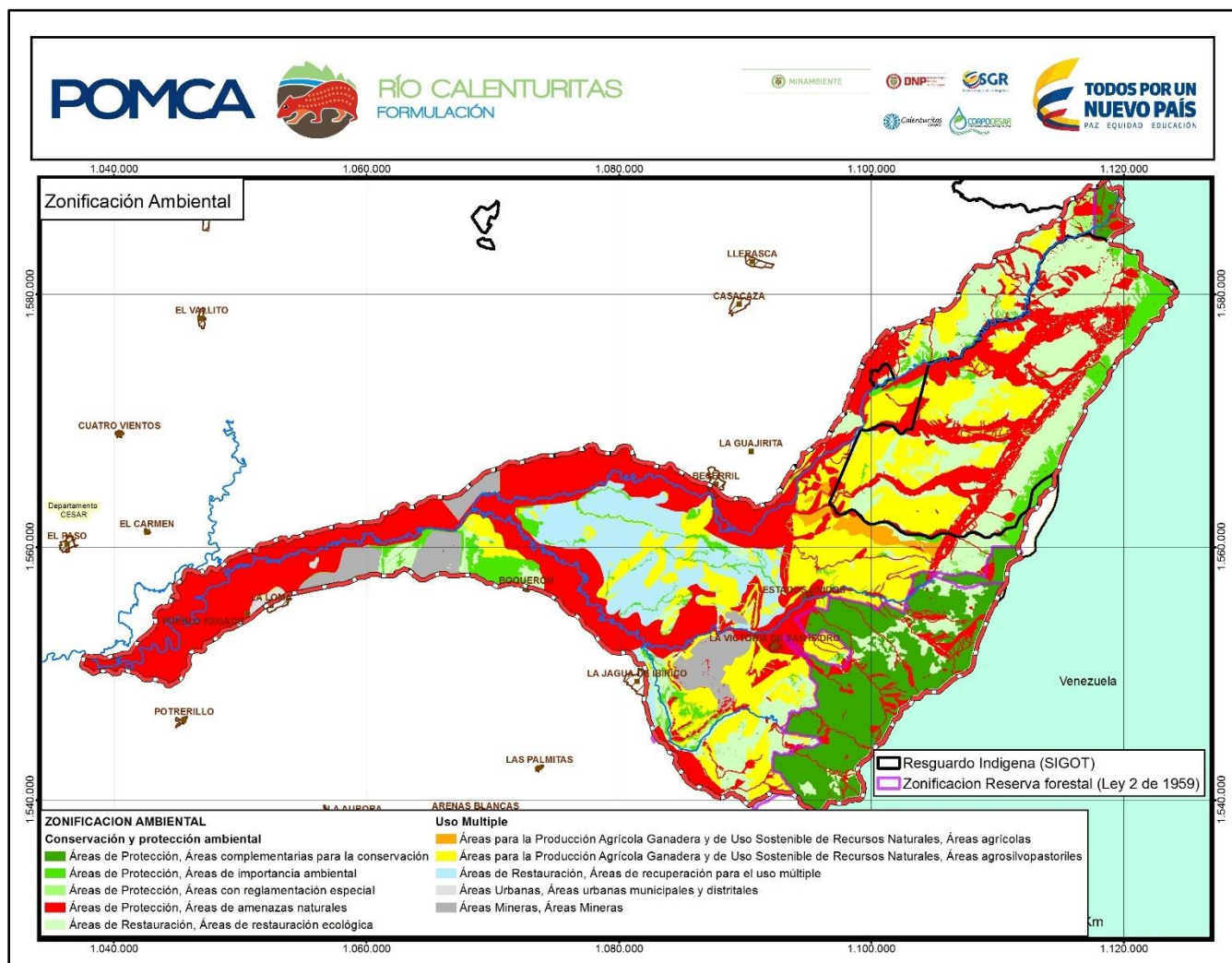
10. Que en la fase de prospectiva y zonificación del POMCA Calenturitas SZH-NSS 2808-08, se diseñaron los escenarios futuros del uso, manejo y administración coordinado y sostenible del suelo, de las aguas, de la flora y de la fauna presente de la cuenca, partiendo de la delimitación, en las condiciones actuales, de zonas homogéneas con características ambientales similares, a través de talleres de construcción colectiva realizados los días 30 de noviembre y 1º de diciembre de 2016 en el Municipio de La Jagua de Ibirico, Cesar.

11. Que como resultado de los talleres prospectivos se definió una apuesta conjunta de ordenación de la cuenca para construir un modelo de ordenación fundamentada en las variables estratégicas:

- Calidad de agua
- Cantidad de Agua
- Conservación de Ecosistemas Estratégicos
- Crecimiento Económico
- Conflictos de uso del suelo
- Gestión del riesgo de desastres”

Considerando que la zonificación ambiental del POMCA Río Calenturitas debe presentarse teniendo en cuenta las categorías y subzonas de uso y manejo establecidas en la “Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas - POMCAS” del MADS, en la **Figura 4.2** se ilustra la cartografía resultante como producto de la metodología técnica y los aportes recibidos del Consejo de Cuenca y demás actores priorizados. Así mismo, en la **Tabla 4.7** se describen categorías de ordenación y zonas de uso y manejo ambiental del POMCA Río Calenturitas.

Figura 4.2. Zonificación ambiental POMCA Río Calenturitas.



Fuente: Consorcio Calenturitas.

Tabla 4.7. Categorías de ordenación y zonas de uso y manejo ambiental del POMCA Río Calenturitas.

CATEGORÍAS DE ORDENACIÓN	ZONAS DE USO Y MANEJO	SUBZONAS DE USO Y MANEJO	USO
Conservación y protección ambiental (69,77 %)	Áreas de protección (51,53 %)	Áreas complementarias para la conservación (10,30 %)	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza recreación (CRE) (69,77%)
		Áreas de importancia ambiental (5,74 %)	
		Áreas con reglamentación especial (0,28 %)	
		Áreas de amenazas naturales (35,21 %)	
	Áreas de restauración (18,24 %)	Áreas de restauración ecológica (18,24 %)	
Uso múltiple (30,23 %)	Áreas de Restauración (6,87 %)	Áreas de recuperación para el uso múltiple (6,87 %)	Áreas para la conservación y/o recuperación de la naturaleza recreación (CRE) (3,80%)
	Áreas para la producción agrícola ganadera y de uso sostenible de recursos naturales (19,34 %)	Áreas agrosilvopastoriles (18,49 %)	Sistema Forestal Productor (FPD) (3,19 %)
			Sistema forestal protector-productor (FPP) (2,71 %)
			Sistemas agrosilvopastoriles (ASP) (1,30%)
			Sistemas silvopastoriles (SPA) (11,28 %)
		Áreas agrícolas (0,85 %)	Pastoreo extensivo (PEX) (0,84 %)
			Pastoreo semi-intensivo (PSI) (0,01 %)
	Áreas urbanas	Áreas urbanas (0,23 %)	Áreas urbanas (0,23 %)
		Áreas mineras (3,79 %)	Áreas mineras (3,79 %)

Fuente: Consorcio Calenturitas.

5. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

5.1 ESTRATEGIA DE PARTICIPACIÓN

La participación es un ejercicio de derechos y deberes en búsqueda del bienestar general. En otras palabras, es la posibilidad, capacidad y voluntad que tienen los individuos para decidir y actuar de manera responsable sobre los problemas que los afectan. La participación está inmersa en cualquier proceso que se torne definitorio de condiciones ambientales que afecten, positiva o negativamente, el derecho constitucional a gozar de un ambiente sano (Artículo 79, Constitución Política de Colombia, 1991).

La participación dentro de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas - POMCAS se concibe como un proceso continuo, colectivo y de largo plazo, que debe permitirles a los actores vincularse e interactuar de manera constante y asumir un rol activo en cada una de las fases de la ordenación, así como incidir en el modelo ambiental de su territorio (MADS, 2014).

La Fase de Prospectiva y Zonificación Ambiental, se encuentra orientada a diseñar los escenarios futuros del uso coordinado y sostenible del suelo, del recurso agua, de la flora y de la fauna presente en la cuenca del Río Calenturitas, para la cual está definido un horizonte no menor a diez (10) años para el modelo de ordenación de la cuenca, con base en el cual se formulará el plan de ordenación y manejo correspondiente.

En esta fase, la estrategia de participación va dirigida a los actores que hacen parte del Consejo de Cuenca, los actores priorizados a través de la estrategia de participación, y a la comunidad en general. La estrategia se encuentra diseñada conforme a las características sociales y culturales de la cuenca, en la que los actores participan de la siguiente manera:

- Estudiando los resultados del escenario tendencial construido por el equipo técnico.
- Construyendo escenarios deseados bajo la coordinación de la Corporación.
- Presentando sus aportes para la construcción el modelo de ordenamiento ambiental.
- Aportando en la definición de los usos de las zonas de manejo ambiental.

El objetivo de la estrategia de participación, es buscar establecer un consenso en la zonificación ambiental que conduzcan a: a) la protección, conservación, uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables; b) una ocupación del territorio de forma segura; y c) evitar nuevas condiciones de riesgo en la cuenca.

En este capítulo se describen las actividades desarrolladas de acuerdo a la estrategia de participación, y se explica la metodología y herramientas con las que se abordó cada espacio en la formulación del POMCA Río Calenturitas. De igual manera, se incluye el funcionamiento del Consejo de Cuenca y el avance del proceso de Consulta Previa con las comunidades étnicas asentadas en la cuenca.

5.1.1 Escenarios de Participación

Los escenarios de participación en la Fase de Prospectiva y Zonificación Ambiental, se encuentran enfocados hacia el Consejo de Cuenca y los actores clave identificados, caracterizados y priorizados según su importancia dentro del POMCA, los cuales aportan sus conocimientos, necesidades e intereses en el desarrollo futuro de la cuenca.

Para su desarrollo, se aplican una serie de herramientas y técnicas diseñadas para establecer un diálogo estructurado bidireccional, que permita conocer la expresión de la diversidad de posiciones, y la posterior incorporación de las propuestas para ser analizadas y validadas por el equipo técnico en la construcción de los escenarios deseados y la zonificación ambiental.

La finalidad de la estrategia de participación en esta fase, es construir escenarios a través de evaluaciones concertadas entre actores y el equipo técnico, con el fin de que estos tengan pertinencia y contribuyan a la gobernabilidad de la cuenca.

5.1.1.1 Metodología

La metodología de los escenarios de participación en la Fase de Prospectiva y Zonificación Ambiental, se estructuró aplicando los métodos de cartografía social y el Ábaco de François Régnier, dando cumplimiento a los siguientes objetivos:

- Análisis de los resultados del escenario tendencial construido por el equipo técnico.
- Construcción de escenarios deseados, como punto de partida para proponer actividades o proyectos que permitan alcanzar el modelo ambiental del territorio de la cuenca.
- Presentación de aportes por parte de los actores que interactúan en la cuenca para la construcción del modelo de ordenamiento ambiental.
- Definición de las categorías de ordenación y zonas de usos y manejo ambiental en la cuenca del Río Calenturitas.

Para su consecución, dentro del marco de la estrategia de participación se programaron dos (2) encuentros participativos definidos de la siguiente manera (ver **Tabla 5.1**).

Tabla 5.1. Estructura metodológica Fase Prospectiva y Zonificación Ambiental.

ENCUENTRO	ALCANCE	ACTIVIDAD	RESULTADOS
Primer encuentro participativo	Concertar escenarios deseados de la cuenca, a partir de las categorías de ordenación y zonas de usos y manejo ambiental. Visualizar el contenido programático necesario para la consolidación del modelo de ocupación a proyectar en la Fase de Formulación.	Construcción de escenarios deseados	Escenario deseado
Segundo encuentro participativo	Construcción de escenarios prospectivos (tendencial, deseado y apuesta), que permitan definir la zonificación ambiental de la cuenca del Río Calenturitas.	Taller de construcción colectiva	Escenario deseado resultante. Zonificación ambiental.

ENCUENTRO	ALCANCE	ACTIVIDAD	RESULTADOS
	Visualizar el contenido programático necesario para la consolidación del modelo de ocupación a proyectar en la Fase de Formulación.		

Fuente: Consorcio Calenturitas.

En esta fase, es importante la activa participación de los actores sociales, quienes intervienen como “expertos” dado su amplio conocimiento del territorio y de las dinámicas internas y externas que allí intervienen. Por tal razón, los encuentros programados se desarrollaron en cada uno de los municipios del área de la cuenca, que involucrará el mayor número de actores.

De conformidad al plan de trabajo propuesto para los escenarios de participación, durante la Fase de Prospectiva y Zonificación Ambiental se desarrollaron cinco (5) espacios, los cuales se describen en la **Tabla 5.2** En lo que corresponde a los talleres con comunidades étnicas, estos se incluyen en el apartado Consulta Previa.

Tabla 5.2. Escenarios de participación realizados durante la Fase de Prospectiva y Zonificación Ambiental.

ENCUENTRO	FECHA	MUNICIPIO	LUGAR	DIRIGIDO A
Primer encuentro participativo	19/10/2016 – Hora: 9:00 am a 12:00 pm	Valledupar	Hotel Sicarare	Instituciones de educación superior, dependencias del Departamento, sectores productivos y organizaciones no gubernamentales ambientales, entre otras.
	19/10/2016 – Hora: 2:00 pm a 6:00 pm	La Jagua de Ibirico	Hotel Iroka – Salón de eventos	Actores clave: Institucionalidad, sector económico, actores de gestión del riesgo, organizaciones de base y organizaciones sociales.
	20/10/2016 – Hora: 2:00 pm a 6:00 pm	Becerril	Auditorio Rafael Orozco Maestre de la Alcaldía	Actores clave: Institucionalidad, sector económico, actores de gestión del riesgo, organizaciones de base y organizaciones sociales.
	21/10/2016 – Hora: 8:30 am a 12:00 pm	El Paso	Casa de la Cultura “Cesar Serna Mielles”	Actores clave: Institucionalidad, sector económico, actores de gestión del riesgo, organizaciones de base y organizaciones sociales.
Segundo encuentro participativo	30/11/2016 – Hora: 8:00 am a 5:30 pm	La Jagua de Ibirico	Salón de Eventos Estelar	Consejo de Cuenca. Comunidades étnicas. Actores clave: Institucionalidad municipal y departamental, sector económico, actores de gestión del riesgo, organizaciones de base y organizaciones sociales.
	01/12/2016 – Hora: 8:00 am a 5:30 pm			Participantes: CORPOCESAR. Interventoría del proyecto. Consorcio Calenturitas.

Fuente: Consorcio Calenturitas.

Dada la particularidad de cada taller, a continuación, se describe la metodología empleada para su desarrollo. Es importante aclarar, que la descripción de la metodología específica y los resultados de cada taller, se describen en el numeral 2.1.2 Construcción Escenarios Deseados y en el numeral 4.1 Validación de Zonificación Ambiental con los Aportes Recibidos de los Actores Clave.

5.1.1.1.1 Primer Encuentro Participativo

El primer encuentro participativo de escenarios deseados se realizó durante los días del 19 al 21 de octubre de 2016. Para la construcción de este espacio, se diseñó una metodología a partir de los métodos de cartografía social y el Ábaco de François Régnier, que permitieran definir y concertar en un encuentro participativo el escenario deseado.

El diseño de los talleres, se desarrolló con el objetivo de que los actores a partir del contexto teórico de prospectiva y desde sus vivencias, identificarán un escenario deseado en el que se incluyeran las categorías de ordenación y zonas de usos y manejo ambiental de la cuenca del Río Calenturitas.

Las convocatorias para el taller se realizaron mediante comunicado escrito emitido desde el correo de la Dirección General de CORPOCESAR, y entrega personalizada de invitaciones a los actores. Con el fin de motivar su asistencia y participación, se reforzó la convocatoria con llamadas telefónicas las cuales se encuentran registradas en los formatos de confirmación de llamadas (**Anexo 3.1**). De igual manera, en el **Anexo 3.1** se incluyen los listados de asistencia, la cartografía resultante del taller, registros del formato “instrumento de consulta para la formulación de programas y/o proyectos para la administración, manejo y conservación de los recursos naturales renovables y el componente de gestión del riesgo” y el registro fotográfico.

5.1.1.1.2 Segundo Encuentro Participativo

Conforme a lo descrito en la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (PNGIRH) del año 2010; entre los aspectos más relevantes se encuentra la necesidad de una construcción colectiva de una cultura del agua desde la visión territorial, en el marco del principio de gobernabilidad. Es importante aclarar, que gobernabilidad no es sinónimo de gobierno. “Es más bien un proceso que considera la participación a múltiples niveles más allá del Estado, en donde la toma de decisiones incluye no solamente a las instituciones públicas, sino a los sectores privados, organizaciones no gubernamentales y la sociedad civil en general”⁴.

“Con el objeto de garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico, mediante una gestión y un uso eficiente y eficaz, articulados al ordenamiento y uso del territorio y a la conservación de los ecosistemas que regulan la oferta hídrica, considerando el agua como factor de desarrollo económico y de bienestar social, e implementando procesos de participación equitativa e incluyente”⁵, CORPOCESAR y el Consorcio Calenturitas desarrollaron el taller de construcción colectiva en dos (2) días, que permitiera definir los escenarios deseados, y

⁴ Centro del Tercer Mundo para el Manejo del Agua, México, <http://www.thirdworldcentre.org/governance2.html>. Consultada en diciembre de 2016.

⁵ Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico. Bogotá, D.C.: Colombia, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010. 96 p.

finalmente consolidar la zonificación ambiental del POMCA Río Calenturitas en un horizonte no menor a diez (10) años.

El alcance del taller de construcción colectiva, es permitir que se realice un consenso entre las decisiones tomadas por los representantes del Consejo de Cuenca y demás actores identificados y priorizados, que conlleve a un manejo sostenible de los recursos naturales en la cuenca del Río Calenturitas.

Para lograr los objetivos planteados, la metodología del taller se estructuró mediante la aplicación de formatos y el método del Abaco de François Régner, cuya finalidad era la definición de escenarios deseados. Posterior, se empleó el método de cartografía social para determinar mediante consenso la zonificación ambiental de la cuenca.

El segundo encuentro participativo de escenarios deseados se realizó durante los días del 30 de noviembre al 1 de diciembre de 2016, en el municipio de La Jagua de Ibirico. Las convocatorias para la asistencia al taller, se realizaron mediante comunicado escrito emitido desde el correo de la Dirección General de CORPOCESAR y entrega personalizada de invitaciones a los actores. Con el fin de motivar su asistencia y participación, se reforzó la convocatoria con llamadas telefónicas las cuales se encuentran registradas en los formatos de confirmación de llamadas (**Anexo 3.2**). De igual manera, en el **Anexo 3.2** se incluyen los listados de asistencia, la cartografía resultante del taller, registros de los formatos empleados y el registro fotográfico.

5.2 CONSEJO DE CUENCA

Según Decreto 1640 de agosto de 2012, Capítulo V. Artículo, el Consejo de Cuenca es “la instancia consultiva y representativa de todos los actores que viven y desarrollan actividades dentro de la cuenca hidrográfica”.

La Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas – POMCAS, describe que la conformación del Consejo de Cuenca se define en la estrategia de participación durante la Fase de Aprestamiento, según lo establece el Decreto 1640 de 2012 del MADS. Por su parte, en el Artículo 30 destaca que “la estrategia de participación deberá identificar las personas naturales y jurídicas, públicas y privadas, así como las comunidades étnicas que estén asentadas en la respectiva cuenca hidrográfica y definir el proceso de conformación de los Consejos de Cuenca”.

En mérito de lo expuesto, en el desarrollo de la Fase de la de Prospectiva y Zonificación Ambiental, la Corporación promovió el funcionamiento del Consejo de Cuenca integrando los lineamientos dados en la Resolución 509 de 2013 del MADS. Es importante aclarar, que en los espacios de participación se llevaron a cabo actividades paralelas con los representantes del Consejo, las cuales se encuentran descritas en dicho numeral.

5.2.1 Reglamento Interno Consejo de Cuenca

Conforme a lo dispuesto en el Decreto 1640 de 2012 Capítulo V De los Consejos de Cuenca en el Artículo 50 numeral 8 describe: que el Consejo de Cuenca en sus funciones deberá elaborar su propio reglamento en un plazo de tres (3) meses contados a partir de su instalación.

En consideración, el Consejo de Cuenca del POMCA Río Calenturitas según consta en el Acta No. 002 “Sesión de instalación”, convocó para el día 4 de octubre de 2016 a las 9:00 am a la reunión para la socialización del Reglamento Interno del Consejo de Cuenca, que se desarrolló en el municipio de Becerril en el Auditorio Rafael Orozco Maestre de la Alcaldía Municipal. El orden del día se desarrolló bajo los siguientes ítems, siendo las 9:30 am (Acta No. 003, **Anexo 5.1**).

1. Oración.
2. Instalación de la reunión.
3. Llamado a lista de los miembros del Consejo de Cuenca.
4. Lectura de acta anterior.
5. Aprobación del Reglamento del Consejo de Cuenca.
6. Propositiones y varios.
7. Acuerdos.

Durante el desarrollo de la reunión, se da por aprobado el reglamento interno del Consejo de Cuenca del POMCA del Río Calenturitas, sin ninguna objeción.

La reunión se dio por finalizada a las 2:00 pm y se acuerda realizar la próxima convocatoria para la conformación y estructuración del reglamento interno de los comités sectoriales, el día 20 de octubre del 2016 en el municipio de Becerril. Sin embargo, con el objeto de que puedan asistir todos los Consejeros, esta fecha fue modificada para el día 31 de octubre según consta en notificación recibida por parte del Presidente del Consejo de Cuenca.

Como compromisos de la reunión, se envió por correo electrónico el acta y el documento del reglamento interno del Consejo de Cuenca POMCA del Río Calenturitas, para ser puesto en conocimiento a los Consejeros y presentar alguna sugerencia e inquietud de ser el caso.

5.2.2 Elección Comités Sectoriales

En consideración, el Consejo de Cuenca el día 4 de octubre de 2016 según consta en el Acta No. 003 “Instalación y elaboración del reglamento interno del Consejo de Cuenca del POMCA Río Calenturitas”, da por aprobado el reglamento interno sin ninguna objeción.

En los acuerdos del acta en mención, se programó realizar la próxima reunión para la conformación y estructuración del reglamento interno de los comités sectoriales. En razón a lo anterior, el Presidente del Consejo convocó el día 31 de octubre de 2016 en el municipio Valledupar en el Hotel Serrano Plaza Salón Nabusimake a los Consejeros de Cuenca, para llevar a cabo el objeto de la reunión (**Anexo 5.1**). El orden del día se desarrolló de la siguiente manera:

1. Oración.

2. Instalación de la reunión.
3. Llamado a lista y verificación del Quorum de los miembros del concejo de cuenca.
4. Invitado.
5. Conformaciones de los comités sectoriales.
6. Propositiones y varios.
7. Acuerdos.

En el desarrollo de la reunión, se procede a dar cumplimiento a lo establecido en el Reglamento Interno del Concejo de Cuenca del Río Calenturitas en el Artículo 6.- Estructura orgánica, Parágrafo 1.-Comités Sectoriales: El trabajo al interior del Río Calenturitas se desarrollará mediante Comités Sectoriales (CS) sobre temas específicos, los cuales deberán remitir informe escrito bimestral de sus labores a la plenaria del Río Calenturitas a través de las directivas, para ser divulgados en las sesiones correspondientes.

En consideración, el Río Calenturitas tendrá los siguientes Comités Sectoriales (CS) integrados cada uno por un mínimo de tres (3) sectores, sin perjuicio de poder conformar en cualquier momento otros que consideren necesarios, o reformar los existentes. Dentro de cada CS se deberá designar un Vocero para ordenar la comunicación:

De conformidad con el Artículo 5 del reglamento interno, el Comité Sectorial estará integrado por los siguientes sectores:

- Agropecuario: Campesino, productivo, Juntas de Acción Comunes (JAC).
- Ambiental: Productivo, ONG's, Educación Superior.
- Socio-cultural: Campesino, Juntas de Acción Comunal e instituciones de educación superior.
- Educativo: ONG's, instituciones de educación superior, Administraciones Municipales, grupos étnicos.
- Económico: Productivo, Juntas de Acción Comunal, Administraciones Municipales.
- Servicios Públicos: Prestadores de Servicios, Juntas de Acción Comunal, Administraciones Municipales.
- Política Pública: ONG's, instituciones de educación superior, Administraciones Municipales.

El Concejo de Cuenca del Río Calenturitas en unidad decidió establecer la agrupación de los siete (7) comités sectoriales, en solo tres (3) comités sectoriales, integrados cada uno (1) por un mínimo de dos (2) sectores, los cuales se encuentran definidos de la siguiente manera:

- Agropecuario: Desarrollo económico.
- Ambiental: Servicios públicos.

- Socio-cultural: Educativo, Política Pública.

Acto seguido, se presenta la estrategia de elección de los coordinadores de cada uno de los comités sectoriales de la siguiente manera: 1) Se realizó la votación por cada sector, y 2) Se definió el Coordinador de cada comité sectorial.

Los resultados de la conformación de los comités sectoriales del POMCA Río Calenturitas se describen en la **Tabla 5.3.**

Tabla 5.3. Conformación comités sectoriales.

COMITÉ SECTORIAL	INTEGRANTES
Agropecuario	- Jadier quintero, vereda Las Delicias (Coordinador) - Janer Navarro, Vereda Tolima. - Aleana Cahuana, Palmagro. - Aramis Arenas - Invitado. - Yeison Hernández, Asotepros - Eusebio García, Fundación Huellas Verdes.
Ambiental	- Eusebio García, Fundación Huellas Verdes. - Edwin Mateus Triana, Resguardo Sokorpa de la etnia Yukpa. - María Cuello, UNAD. - Luis Hernando Montoya, Universidad Popular del Cesar. - Aleana Cahuana, Palmagro (Coordinador). - José Mauricio Pérez, Alcaldía de Becerril. - Carlos Julián Maldonado, Prodeco. - Andrés Arturo Fernández Cerchiario, Gobernación del Cesar. - Ranmisol García Hernández, Alcaldía La Jagua de Ibirico. - Yeison Hernández, Asotepros
Socio-cultural	- Edwin Mateus Triana, Resguardo Sokorpa de la etnia Yukpa. - Rafael Abadías Mindiola, Comunidades Afrodescendientes de La Victoria de San Isidro –COAFROVIS (Coordinador) - María Cuello, UNAD. - Luis Hernando Montoya, Universidad Popular del Cesar. - Eufrocina Vega Mielles, Consejo Comunitario Julio Cesar Altamar Muñoz. - Andrés Arturo Fernández Cerchiario, Gobernación del Cesar.

Fuente: Consorcio Calenturitas.

En proposiciones y varios, el Consejo de Cuenca propone una socialización general con todos los actores que conforma la cuenca del POMCA del Río Calenturitas y la identificación (carnetización) de cada miembro del Consejo de Cuenca POMCA del Río Calenturitas.

Terminada la conformación de los comités sectoriales del concejo de cuenca del POMCA Río Calenturitas, se queda tentativa la fecha de la próxima reunión y se estará informando el lugar y hora de dicha actividad.

Igualmente, se enviará por correo electrónico el acta y modelo de las funciones del coordinador de los comités sectoriales del concejo de cuenca POMCA del Río Calenturitas, para ser leído y presentar alguna inquietud.

Por medio físico se hará llegar el acta y el documento del reglamento interno del concejo de cuenca POMCA del Río Calenturitas, a los consejeros que no tiene una cuenta electrónica.

Se finaliza la reunión de la conformación de los comités sectoriales del Concejo de Cuenca POMCA del Río Calenturitas siendo las 12:30 p.m. del día 31 de octubre de 2016 en la ciudad de Valledupar, departamento del Cesar.

Por otra parte, de acuerdo a lo establecido en los escenarios de participación de la Fase de Diagnóstico, el día 31 de octubre se realizó la socialización de los resultados de la Fase de Diagnóstico ante el Consejo de Cuenca (**Anexo 5.2**).

5.3 CONSULTA PREVIA

La Consulta Previa es un mecanismo de participación que “busca garantizar la participación real, oportuna y efectiva de los grupos étnicos en la toma de decisiones sobre los impactos y medidas de manejo de los proyectos, obras o actividades, medidas legislativas o administrativas que los puedan afectar directamente, con el fin de proteger su integridad étnica y cultural” (Ministerio del Interior, 2015)⁶.

En el marco del cumplimiento de la Certificación 1671 de 2015 del Ministerio del Interior (**Anexo 5.2**) sobre la presencia de comunidades étnicas en la zona, se relaciona en el presente capítulo el avance del proceso de Consulta Previa para el desarrollo del proyecto “Formulación del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca 2802-08 Río Calenturitas – NSS”.

Es importante aclarar, que con respecto a la etnia Wiwa del Resguardo Campo Alegre, a la fecha no se ha realizado ninguna actividad de Pre-consulta debido a que CORPOCESAR se encuentra verificando con el Ministerio del Interior su inclusión al POMCA. Esta comunidad no posee territorio en la Cuenca del Río Calenturitas según la información corroborada en campo.

5.3.1 Metodología

El Ministerio del Interior a través de la Directiva Presidencial No. 10 del 7 de noviembre de 2013, expidió la Guía para la realización de Consulta Previa con comunidades étnicas” para el desarrollo de proyectos, en donde se precisa que las etapas para desarrollar La Consulta Previa son: la certificación de las comunidades étnicas, coordinación y preparación, pre – consulta, consulta y seguimiento; herramienta bajo la cual las Corporaciones Autónomas Regionales – CAR’S tendrán que surtir estos procesos en el POMCA.

El POMCA es un instrumento para la planificación ambiental del territorio, con la perspectiva de mantener el equilibrio entre el aprovechamiento social y económico de los recursos y la conservación de la estructura físico-biótica de la cuenca, en donde se definen medidas de manejo y administración de los recursos naturales, incluyendo aquellos aspectos relacionados a la gestión del riesgo.

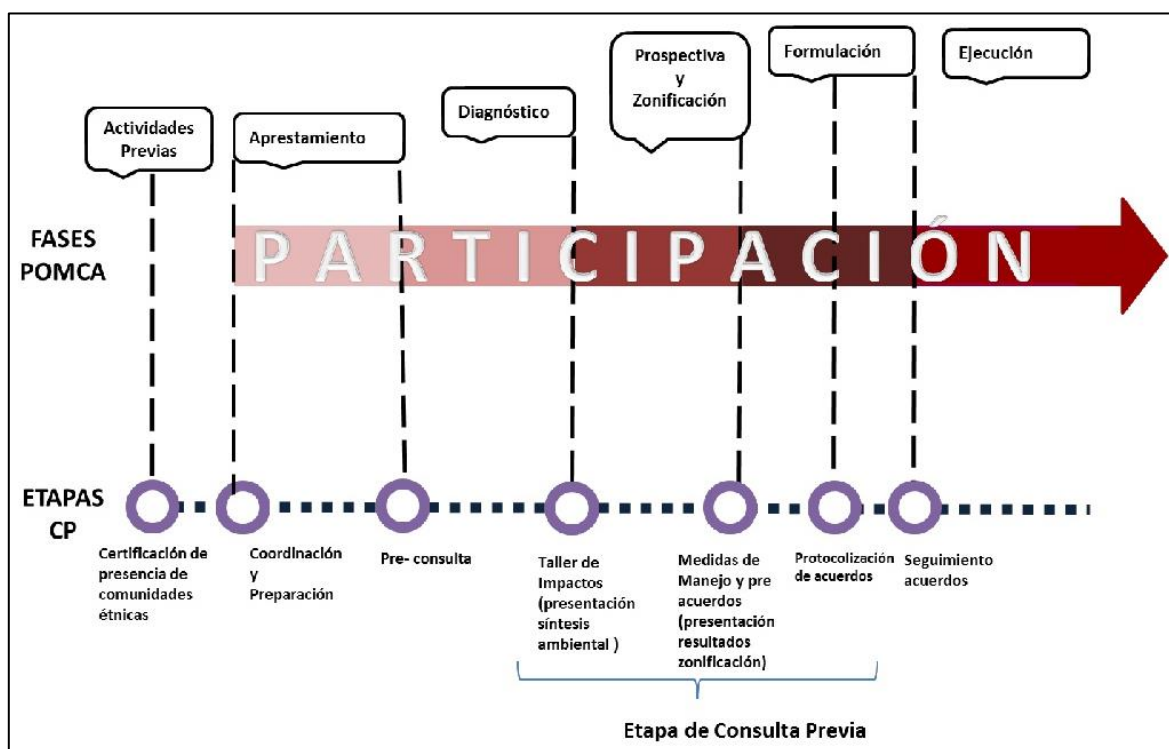
⁶ Tomado del Convenio Fondo Adaptación – Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015. Recomendaciones para el desarrollo de la Consulta Previa en los POMCA. Recomendaciones generales. Pág. 4. Bogotá.

Con el fin de realizar una articulación entre la Directiva Presidencial y lo que dispone al respecto el Decreto el 1640 de 2012, fue necesario precisar algunos aspectos relacionados al desarrollo de la consulta previa, en tanto los acuerdos que se generan entre las partes implicadas (Corporación- comunidades), deberán propender por que se vean integrados en la zonificación ambiental y el componente programático del POMCA, según las particularidades, viabilidad, pertinencia y necesidades de las comunidades étnicas.

Con referencia a lo anterior, el Fondo Adaptación y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en convenio, elaboraron el documento denominado “Recomendaciones para el desarrollo de la consulta previa en los POMCA” (**Anexo 5.2**), que contribuya a orientar a las Corporaciones en el desarrollo de este proceso.

En este orden de ideas, para la Formulación del Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca POMCA Río Calenturitas, se desarrolló la metodología propuesta en dicho documento, en el que se presentan las recomendaciones generales y la forma en que es recomendable armonizar los tiempos del POMCA con las etapas de Consulta Previa, según las particularidades de cada una de las fases (Aprestamiento, Diagnóstico, Prospectiva y Zonificación y Formulación), así como las necesidades de información para llegar a la formulación de los acuerdos (ver **Figura 5.1**).

Figura 5.1. Fases de la Elaboración del POMCA y Etapas de la Consulta Previa.



Fuente: Tomado del Convenio Fondo Adaptación – Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2016. Recomendaciones para el desarrollo de la Consulta Previa en los POMCA. Recomendaciones generales. Pág. 8. Bogotá.

El componente de participación se visualizó de manera transversal, según se encuentra definido para los procesos de ordenación de cuencas y entendiendo que la Consulta Previa está inmersa dentro de dicho componente y no es el único mecanismo en donde

participarán los actores étnicos, sino que también en los otros escenarios que se generen en la construcción del POMCA mediante el Consejo de Cuenca.

5.3.2 Etapas del Proceso de Consulta Previa

De acuerdo a lo señalado en la **Figura 5.1**, en el presente numeral se definen las etapas del proceso de Consulta Previa que se han desarrollado hasta la Fase de Prospectiva y Zonificación Ambiental del POMCA Río Calenturitas.

5.3.2.1 Medidas de Manejo y Preacuerdos

De manera particular, la etapa del Taller de Impactos y Medidas de Manejo se dividió en dos (2) momentos según lo definido en la ruta metodológica con cada etnia y lo descrito en el documento “Recomendaciones para el desarrollo de la Consulta Previa en los POMCA”, en la cual se especifica que las Medidas de Manejo y preacuerdos se realizan en la Fase de Prospectiva y Zonificación Ambiental.

En concordancia con lo dispuesto en la metodología, se desarrolló la socialización de la zonificación ambiental como insumo para el segundo momento del taller de identificación de impactos y formulación de medidas de manejo.

Los resultados de la zonificación ambiental, fueron socializados considerando las prácticas y visiones culturales de las comunidades, a partir de cartografía e imágenes en las que se incluyeron las categorías de ordenación y zonas de uso y manejo ambiental, en lo que corresponde al área del territorio del Resguardo y del Consejo Comunitario.

Con respecto a las medidas de manejo, se formularon con base en la zonificación ambiental de la cuenca, la cual guarda proporción y relación directa con los resultados de la síntesis ambiental, su articulación y coherencia con la visión ancestral del territorio, los planes de vida (caso de comunidades indígenas) y planes de etno desarrollo (para el caso de las comunidades negras).

Las medidas de manejo en la cuenca del Río Calenturitas, fueron definidas por el ejecutor del proyecto y concertadas con la comunidad, enfocadas a prevenir, corregir, mitigar o compensar; para posterior ser incluidas en la matriz determinada por el Ministerio del Interior.

Como resultado del taller de identificación de impactos y medidas de manejo, se desglosan los preacuerdos concertados entre el grupo étnico y CORPOCESAR. La definición de los preacuerdos permite puntualizar y clarificar las medidas de manejo a partir de los impactos identificados, con el fin de determinar de manera preliminar los posibles acuerdos y compromisos.

En relación a lo anterior, por cada grupo étnico se describe como se surtieron los espacios definidos para los Talleres de Medidas de Manejo y Preacuerdos. Así mismo, las modificaciones en las rutas metodológicas para que exista una articulación entre las fases del proyecto y las etapas de la Consulta Previa.

◆ Resguardo Indígena Iroka de la Etnia Yukpa

Considerando que la formulación de las medidas de manejo con el Resguardo Indígena Iroka se dio por surtida el día 15 de septiembre de 2016 a las 9:00 am en el Instituto Técnico COMFACESAR, ubicado en el municipio de Agustín Codazzi, se procedió a continuar con la Formulación de acuerdos y la presentación de zonificación ambiental.

En concordancia con lo establecido en la ruta metodológica, el Ministerio del Interior convocó el día 1 de noviembre de 2016 a la reunión de Formulación de acuerdos a desarrollarse el día 15 de noviembre de 2016, mediante oficio OFI16-000040617-DCP-2500 al Resguardo Indígena Iroka de la Etnia Yukpa (**Anexo 5.2**).

La reunión en mención no se realizó, dado a que los Gobernadores de los Resguardos Iroka y Sokorpa manifestaron mediante comunicado recibido el 10 de noviembre de 2016, que durante los días del 14 al 18 de noviembre del presente año, se llevará a cabo el Primer Congreso del Pueblo Yukpa de la Serranía del Perijá, donde se reunirán todas las autoridades y entidades a nivel local, departamental y nacional; en el marco del proceso de consolidación del Plan Salvaguarda de todo el pueblo Yukpa. Por tal razón, el Ministerio del Interior mediante el oficio OFI16-000041907-DCP-2500 enviado el 11 de noviembre de 2016, solicitó el aplazamiento de la reunión programada para el día 15 de noviembre (**Anexo 5.2**).

Por otra parte, con el objeto de llevar a cabo una participación activa del Resguardo Iroka en el desarrollo de la Fase de Prospectiva y Zonificación ambiental, el Consorcio Calenturitas realizó el envío de la propuesta técnica de zonificación ambiental del POMCA Río Calenturitas, mediante comunicado CALENTURITAS-POMCA-E-0090 el día 17 de noviembre de 2016 (**Anexo 5.2**).

◆ Consejo Comunitario de Comunidades Afrodescendientes de La Victoria de San Isidro – COAFROVIS

De acuerdo a lo compromisos adquiridos en la reunión denominada “Taller de análisis e identificación de impactos y formulación de medidas de manejo” desarrollada el día 7 de septiembre de 2016, el Consorcio Calenturitas realizó el envío de la propuesta técnica de zonificación ambiental del POMCA Río Calenturitas, mediante comunicado CALENTURITAS-POMCA-E-0090 el día 17 de noviembre de 2016 (**Anexo 5.2**).

En consideración de la ruta metodológica concertada en dicha reunión, el Ministerio del Interior convocó a través de correo electrónico el día 2 de noviembre de 2016, a los representantes del Consejo Comunitario de Comunidades Afrodescendientes de la Victoria de San Isidro- COAFROVIS mediante el OFI16-000040704-DCP-2500 a la reunión de Análisis e identificación de impactos y formulación de medidas de manejo a desarrollarse el día 22 de noviembre de 2016.

Sin embargo, dado a lo anunciado en la mesa regional realizada el 11 de noviembre de 2016 en conjunto con el Ministerio del Interior y CORPOCESAR, para el desarrollo del taller de formulación de medidas de manejo, la Corporación debe tener la aprobación de la zonificación ambiental. Teniendo en cuenta que esta concertación y aprobación del producto se llevará a cabo el 30 de noviembre y 1 de diciembre de 2016 mediante un taller de Construcción Colectiva en el que participaron las cuatro (4) comunidades étnicas

presentes en la cuenca, la Corporación procedió a solicitar la cancelación de la reunión programada para el día 22 de noviembre, tal como se encuentra descrito en el comunicado enviado al Ministerio del Interior el día 21 de noviembre de 2016 (**Anexo 5.2**).

◆ Consejo Comunitario Julio Cesar Altamar Muñoz

De conformidad a lo acordado en la reunión del 31 de agosto de 2016, el Ministerio del Interior convocó el día 1 de noviembre de 2016 mediante oficio OFI16-000040622-DCP-2500 al Consejo Comunitario, para la reunión de Análisis e identificación de impactos y formulación de medidas de manejo a desarrollarse el día 16 de noviembre de 2016 (**Anexo 5.2**).

Teniendo en cuenta los puntos acordados en la mesa regional realizada el 11 de noviembre de 2016 en conjunto con el Ministerio del Interior y CORPOCESAR; para el desarrollo del taller de formulación de medidas de manejo la Corporación debe tener la aprobación de la zonificación ambiental. Considerando que esta concertación y aprobación del producto se llevará a cabo el 30 de noviembre y 1 de diciembre de 2016 mediante un taller de Construcción Colectiva en el que participarán las cuatro (4) comunidades étnicas presentes en la cuenca, el Ministerio del Interior solicitó aplazar la reunión del 16 de noviembre, de acuerdo al oficio OFI16-000041907-DCP-2500 recibido el 11 de noviembre de 2016 (**Anexo 5.2**).

Como insumo para finalizar la próxima reunión del “Taller de análisis e identificación de impactos y formulación de medidas de manejo” a desarrollarse el día 7 de diciembre de 2016, el Consorcio Calenturitas realizó el envío de la propuesta técnica de zonificación ambiental del POMCA Río Calenturitas, mediante comunicado CALENTURITAS-POMCA-E-0090 el día 17 de noviembre de 2016 (**Anexo 5.2**).

En concordancia con la ruta metodológica, el Ministerio del Interior convocó a dicha reunión, mediante el documento OFI16-000042919-DCP-2500 a los representantes del Consejo Comunitario e interesados, para participar el día 7 de diciembre de 2016 a las 10:00 am en el aula múltiple de la Institución Educativa Benito Ramos Trespacios, ubicado en el corregimiento de La Loma (El Paso). El orden del día se desarrolló así (**Anexo 5.2**):

1. Instalación de la reunión.
2. Oración.
3. Verificación de invitados y presentación de los asistentes.
4. Concertación de las medidas de manejo.
5. Presentación de la zonificación ambiental aprobada por el Consejo de Cuenca.
6. Formulación de acuerdos.
7. Varios y conclusiones.
8. Lectura, aprobación y firma del acta.

Siguiendo el orden de la reunión, en el punto de concertación de las medidas de manejo la delegada del Ministerio del Interior hace un recuento de los avances en la Matriz de análisis e identificación de impactos y formulación de medidas de manejo adelantados en la reunión del pasado 31 de agosto de 2016.

Posterior, se realiza la presentación de la zonificación ambiental aprobada por el Consejo de Cuenca en el taller de construcción colectiva desarrollado el 30 de noviembre y 1 de diciembre de 2016 en el municipio de La Jagua de Ibirico. Así mismo, se presenta la matriz que evidencia el estado actual de la cuenca y la descripción del escenario apuesta.

Acto seguido, se presenta la propuesta de la formulación de acuerdos por parte del representante del Consorcio Calenturitas. Una vez finalizadas las intervenciones, el Ministerio del Interior consulta a los representantes del Consejo Comunitario, si están de acuerdo con protocolizar el proceso de Consulta Previa, frente a lo cual, ambas partes dan afirmativa la respuesta.

Con el fin de continuar con el orden establecido en las etapas de Consulta Previa, en el numeral de “Formulación de Acuerdos y Protocolización”, se continua con el relato de la presente reunión.

◆ Resguardo Indígena Sokorpa de la Etnia Yukpa

De conformidad con la ruta metodológica concertada en la reunión del 29 de julio de 2016, se convocó al Resguardo Sokorpa a la reunión para la presentación de la zonificación ambiental el día 23 de octubre de 2016 a las 9:00 am en el Asentamiento La Mayoría. Se contó con la presencia de los delegados de CORPOCESAR, el Consorcio Calenturitas y la comunidad del Resguardo.

Para dar inicio a la reunión, se realizó la presentación de la zonificación ambiental del POMCA, la cual estuvo a cargo del Consorcio Calenturitas en la que se trataron los siguientes temas (**Anexo 5.2**):

- Contextualización sobre la sesión de trabajo: Se describieron las fases del POMCA y las etapas que conforman el proceso de Consulta Previa, de acuerdo a las recomendaciones del Convenio Fondo Adaptación – Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2015).
- Presentación de la zonificación ambiental desde la perspectiva técnica: Se definieron los siguientes conceptos: Qué es prospectiva y zonificación ambiental.
- Así mismo, se presentó la propuesta técnica de zonificación ambiental para el territorio del Resguardo Sokorpa, de acuerdo a las categorías de ordenación, zonas de uso y manejo, sub-zonas de uso y manejo y el uso, haciendo énfasis al área que corresponde al territorio del Resguardo Sokorpa
- Construcción de la zonificación ambiental ancestral Resguardo Sokorpa: Se desarrolló bajo la Metodología de cartografía social en la que se consideraron los siguientes aspectos: Ubicación de asentamientos, ubicación de sitios sagrados, localización de nacimientos de agua y localización de zonas de amenaza (inundaciones, deslizamientos, etc.).

- Taller de medidas de manejo: Se proyectó la matriz que se consolidó en la reunión del 30 de agosto de 2016.

Finalizada la socialización, se da por cumplido el objeto de la reunión y se le recuerda a la comunidad, que el día siguiente 24 de octubre se realizará el taller de formulación de medidas de manejo.

En relación a lo descrito anteriormente, el día 24 de octubre de 2016 se celebró la reunión denominada taller de análisis e identificación de impactos y formulación de medidas de manejo en el Asentamiento La Mayoría a las 9:00 am, la cual fue convocada por el Ministerio del Interior según el oficio OFI16-000035702-DCP-2500 con fecha del 26 de septiembre de 2016. La reunión se surtió bajo el siguiente orden del día (**Anexo 5.2**):

1. Instalación de la Reunión
2. Verificación de invitados y presentación de los asistentes.
3. Desarrollo de la reunión.
4. Varios y conclusiones.
5. Lectura, aprobación y firma del acta.

En el desarrollo de la reunión, el Consorcio Calenturitas toma la palabra e informa a los presentes los temas adelantados en el taller desarrollado el 23 de octubre de 2016. La comunidad manifestó que está en elaboración y pendiente de aprobación el Plan de Salvaguarda del Resguardo Sokorpa. Este documento incluye la zonificación ambiental ancestral y modifica la delimitación del Resguardo, razón por la cual, constituye un insumo clave para la zonificación del POMCA.

Posterior a las intervenciones realizadas sobre la delimitación del territorio del Resguardo Sokorpa, se avanza para la concertación de las medidas de manejo. Para lo anterior, se presenta la matriz de impactos y medidas de manejo propuestas y concertadas entre el Resguardo Sokorpa y CORPOCESAR.

Finalizando la reunión, en varios y conclusiones el Resguardo Sokorpa se compromete a hacer entrega al Consorcio de la zonificación ambiental ancestral, el día 2 de noviembre de 2016.

El Consorcio Calenturitas se compromete a incorporar la zonificación ajustada con la zonificación ambiental ancestral presentada por el Resguardo el 4 de noviembre de 2016. Posteriormente, el día 8 de noviembre de 2016 el Consorcio y los representantes del Resguardo Sokorpa se reunirán para definir la zonificación ambiental integrada. La reunión se realizará en el municipio de Becerril.

CORPOCESAR y el Resguardo Sokorpa, acuerdan realizar la próxima reunión para desarrollar la Formulación de Acuerdos el 18 de noviembre de 2016. La realización de la reunión está sujeta a la concertación y aprobación definitiva de la zonificación ambiental por el Consejo de Cuenca. Lo anterior conforme a lo establecido por la Guía Técnica para la Formulación del POMCA.

En concordancia con lo establecido en el proceso de Consulta Previa con el Resguardo Sokorpa, se da por surtida la reunión de la etapa de Análisis e identificación de impactos y formulación de medidas de manejo.

5.3.2.2 Formulación de Acuerdos y Protocolización

Una vez formulados los acuerdos, se procede a realizar la protocolización, la cual se lleva a cabo en la etapa de formulación, dado a que en esta fase es donde se refleja la forma en que se incluirán los mismos dentro del proceso POMCA, en concordancia con lo establecido en la Guía Metodológica de Consulta Previa y el Decreto el 1640 de 2012 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS).

Los acuerdos que se protocolicen, deben ser claros, medibles, factibles y viables, esto con el propósito de no generar falsas expectativas y tanto la Corporación, como las comunidades tenga claridad y conocimiento de los alcances de los mismos (Hasta donde se puede llegar).

Además de lo anterior, es importante que en estas reuniones se conforme el equipo de seguimiento de acuerdos y se defina la periodicidad de las reuniones entre la Corporación y las comunidades étnicas, con el acompañamiento del Ministerio del Interior.

En consideración de lo anterior, a continuación, se presenta un avance de los hechos presentados en las reuniones de Formulación de Acuerdos y Protocolización adelantados con cada comunidad étnica en la Fase de Formulación, la cual se ha desarrollado de manera paralela con la Fase de Prospectiva y Zonificación Ambiental.

◆ Consejo Comunitario Julio Cesar Altamar Muñoz

En el desarrollo de la reunión del día 7 de diciembre de 2016, posterior de la presentación de la propuesta de la formulación de acuerdos por parte del representante del Consorcio Calenturitas, el Ministerio del Interior consultó a los representantes del Consejo Comunitario, si estaban de acuerdo con protocolizar el proceso de Consulta Previa, frente a lo cual, ambas partes dan afirmativa la respuesta.

Considerando que la ruta metodológica se desarrolló en cumplimiento con los objetivos consignados en la Sentencia SU 039 de 1997, garantizando a la comunidad contar con el conocimiento pleno sobre la medida administrativa, se procede con la protocolización del proceso de Consulta Previa.

En virtud de lo anterior, el Consejo Comunitario Julio Cesar Altamar Muñoz y CORPOCESAR, reconocen como responsabilidades a cumplir, los acuerdos protocolizados, los cuales serán objeto de seguimiento por parte del Ministerio Público, los demás entes de control, el comité de seguimiento y el Ministerio del Interior, en cabeza de la consulta previa. Los acuerdos se encuentran consignados en el acta de reunión (**Anexo 5.2**).

Para el cumplimiento de los acuerdos, se realizó la elección del comité de seguimiento, el cual se encuentra conformado por: Junta directiva del Consejo Comunitario Julio Cesar Altamar Muñoz, delegados de CORPOCESAR y delegados de la Dirección de Consulta Previa y demás entes control.

Finalizando la reunión, se da por protocolizado el proceso de Consulta Previa. Se realiza la lectura del acta y se aprueba por las partes. Se acuerda que la próxima reunión de seguimiento de acuerdos, se realizará el día 4 de abril de 2017 en el Auditorio del Hotel La Granja a las 10:00 am.

◆ Resguardo Indígena Iroka de la Etnia Yukpa

Según convocatoria del Ministerio del Interior oficio OFI16-000042931-DCP-2500 enviada el 21 de noviembre de 2016, se invitó a la reunión de Formulación de Acuerdos y Protocolización al Resguardo Indígena e interesados, para el día 14 de diciembre de 2016 a las 10:00 am, en el Asentamiento Nan Echpo, ubicado en el municipio de Codazzi.

Sin embargo, considerando el comunicado enviado el día 28 de noviembre de 2016 por el Resguardo Iroka al Ministerio del Interior, CORPOCESAR y demás entidades de orden departamental, se da por suspendido el proceso de Consulta previa para la formulación del POMCA del Río Calenturitas, según lo establecido en el Capítulo IV Consulta Previa numeral 22 del documento “Proclama 72 conclusiones y mandatos del I Congreso del pueblo Yukpa de la Serranía del Perijá, últimos habitantes de la lengua Caribe en Colombia, Yukpa – Ywonku” (**Anexo 5.2**), el cual describe:

“El pueblo Yukpa acuerda que queda suspendida la consulta previa entre el Resguardo Sokorpa e Iroka y CORPOCESAR del proyecto “Elaboración y formulación del Plan de Manejo de la Cuenca del Río Calenturitas, municipio Becerril” que adelanta CORPOCESAR; al igual que las sucesivas con otras entidades; puesto que se debe primeramente:

- a) *Hacer la primera consulta previa, para acordar el protocolo que regirán las consultas previas con el pueblo Yukpa, con la totalidad de los 6 resguardos indígenas, representados en Sekeimu, tal como el Estado lo hace con el CTC en la Sierra Nevada de Santa Marta.*
- b) *Delimitar previamente el territorio ancestral Yukpa.*
- c) *Garantizar la participación del pueblo Yukpa, en la mesa permanente de concertación entre el Estado Colombiano y los pueblos indígenas, Comisión de Derechos Humanos de los Pueblos Indígenas, Comisión Técnica de Salud de los Pueblos Indígenas y la Comisión Técnica de Educación de los Pueblos Indígenas”.*

◆ Resguardo Indígena Sokorpa de la Etnia Yukpa

Considerando los compromisos adquiridos en la reunión del 24 de octubre de 2016 en el Asentamiento La Mayoría del Resguardo Sokorpa, el Consorcio Calenturitas se comprometió a incorporar la zonificación ambiental ancestral a la propuesta técnica de la zonificación del POMCA. La propuesta con la inclusión sugerida por el Resguardo, fue enviada mediante comunicado CALENTURITAS-POMCA-E-0090 el día 17 de noviembre de 2016 (**Anexo 5.2**).

En el desarrollo del marco de Consulta Previa, el Ministerio del Interior convocó el día 1 de noviembre mediante oficio OFI16-000040625-DCP-2500 al Resguardo Sokorpa, al taller de Formulación de acuerdos para el día 18 de noviembre de 2016. Sin embargo, considerando

el comunicado recibido el 10 de noviembre de 2016 por los Gobernadores de los Resguardos Iroka y Sokorpa informando sobre el Primer Congreso del Pueblo Yukpa de la Serranía del Perijá que se realizó durante los días del 14 al 18 de noviembre del presente año, la reunión en mención no se surtió (**Anexo 5.2**). Como constancia de la solicitud del aplazamiento, el Ministerio del Interior envió el 11 de noviembre de 2016 el oficio OFI16-000041907-DCP-2500.

Con el objeto de continuar con el Proceso de Consulta Previa, el Ministerio del Interior convocó al Resguardo Sokorpa e interesados mediante el oficio OFI16-000042928-DCP-2500 enviado el 21 de noviembre de 2016, a la reunión de Formulación de Acuerdos para el día 13 de diciembre de 2016 a las 9:30 am, en el Asentamiento Ipika, ubicado en el municipio de Becerril.

Sin embargo, considerando el comunicado enviado el día 28 de noviembre de 2016 por el Resguardo Iroka al Ministerio del Interior, CORPOCESAR y demás entidades de orden departamental, se da por suspendido el proceso de Consulta previa para la formulación del POMCA del Río Calenturitas, según lo establecido en el Capítulo IV Consulta Previa numeral 22 del documento “Proclama 72 conclusiones y mandatos del I Congreso del pueblo Yukpa de la Serranía del Perijá, últimos habitantes de la lengua Caribe en Colombia, Yukpa – Ywonku” (**Anexo 5.2**), el cual describe:

“El pueblo Yukpa acuerda que queda suspendida la consulta previa entre el Resguardo Sokorpa e Iroka y CORPOCESAR del proyecto “Elaboración y formulación del Plan de Manejo de la Cuenca del Río Calenturitas, municipio Becerril” que adelanta CORPOCESAR; al igual que las sucesivas con otras entidades; puesto que se debe primeramente:

- a) Hacer la primera consulta previa, para acordar el protocolo que regirán las consultas previas con el pueblo Yukpa, con la totalidad de los 6 resguardos indígenas, representados en Sekeimu, tal como el Estado lo hace con el CTC en la Sierra Nevada de Santa Marta.*
- b) Delimitar previamente el territorio ancestral Yukpa.*
- c) Garantizar la participación del pueblo Yukpa, en la mesa permanente de concertación entre el Estado Colombiano y los pueblos indígenas, Comisión de Derechos Humanos de los Pueblos Indígenas, Comisión Técnica de Salud de los Pueblos Indígenas y la Comisión Técnica de Educación de los Pueblos Indígenas”.*

En virtud de lo anterior, el Ministerio del Interior y CORPOCESAR proceden con el objeto de la reunión. Teniendo en cuenta que no se logró establecer comunicación con la Cabildo Gobernadora Esneda Saavedra, se realizó la reunión en las instalaciones de la Alcaldía de Becerril, siendo las 9:40 am. Es importante aclarar, que fue posible la comunicación con el Cabildo Menor Daniel Ruiz del Asentamiento Santa Rita, quien manifestó la no asistencia del pueblo Yukpa a la reunión.

El orden de la reunión se desarrolló de la siguiente manera (**Anexo 5.2**):

1. Instalación de la Reunión.
2. Verificación de invitados y presentación de los asistentes.

3. Desarrollo de la reunión.
4. Varios y conclusiones.
5. Lectura, aprobación y firma del acta.

Entre los aspectos más relevantes tratados en el desarrollo de la reunión, el Ministerio del Interior mencionó: “que de acuerdo a la “Guía para la realización de Consulta Previa con comunidades étnicas” adoptada por la Directiva Presidencial 10 de 2013, mediante la cual se establece que se convocará a las reuniones contempladas y en consecuencia de no recibir respuesta de algunos de los representantes de las comunidades étnicas, la Dirección de Consulta Previa (DCP), realizará el intento de notificación tres (3) veces en preconsulta y dos (2) veces en la consulta, cada ocho (8) días para probar que efectivamente se intentó realizar la convocatoria y que alguna de ellas o todas se negaron a asistir.

Luego de realizar los intentos de convocatoria y si los representantes de las comunidades involucradas fueron efectivamente notificados más de una vez, y no justificaron incapacidad de asistir o nunca se manifestaron, la DCP podrá dar por concluido el proceso consultivo. Para ello, la DCP convocará a una reunión con el Ministerio Público, invitará al ICANH y las entidades competentes en el ámbito del proyecto donde se advertirán sus posibles impactos para facilitar a la autoridad competente la construcción del test de proporcionalidad que soportará su decisión final.

Menciona que en cumplimiento de sus obligaciones el Ministerio del Interior tiene el deber de continuar convocando a las reuniones de Consulta Previa, con el fin de garantizar el Derecho de Consulta Previa y la participación del pueblo indígena Yukpa”.

La delegada del Ministerio del Interior, en cumplimiento de lo anterior invita a CORPOCESAR a proponer una nueva fecha de reunión después de la tercera semana de enero de 2017. En consideración, la delegada de CORPOCESAR propone como nueva fecha el día 27 de diciembre de 2016, lo anterior en medida a que el contrato con el Consorcio Calenturitas finaliza el 13 de enero de 2017. Añade que la fecha será socializada con la Gobernadora del Resguardo. Una vez sostenida la comunicación, remitirán comunicado al Ministerio del Interior. Frente a lo anterior, la delegada del Ministerio del Interior, manifiesta que por cuestiones de índole presupuestal la DCP no puede comprometerse a la fecha propuesta.

Para finalizar la reunión, en varios y conclusiones la DCP procederá conforme a lo establecido en la “Guía para la realización de Consulta Previa con comunidades étnicas”.

BIBLIOGRAFÍA

- Augusto, Á. M. (1995). Desarrollo Sostenible: Aproximaciones Conceptuales. Quito: UICN, Fundación Natura.
- Chow, V. T., Maidment, D. R., & Mays, L. W. (1994). Hidrología Aplicada. Santafé de Bogotá: McGRAW-HILL INTERAMERICANA, S.A.
- GODET, M. Caja de Herramientas de la Prospectiva Estratégica. Paris: Prospektiker. 2000.
- GODET, M., & PHILIPPE, D. "La prospectiva estratégica para las empresas y los territorios. Francia. 2011.
- GODET, Michel "De la Participación a la Acción: manual de prospectiva y estrategia". Edit. Marcombo, Barcelona 1993.
- GOMEZ DE CASTRO A.M. LIMA.S, MAESTREY. A, TRUJILL.O, ALFARO.O, MENGO.O Y MEDINA. O. La dimensión de futuro en la construcción de la sostenibilidad institucional. El método de análisis estructural. 2007.
- Hijmans, R. J., Cameron, S. E., Parra, J. L., Jones, P. G., & Jarvis, A. (24 de Agosto de 2016). WorldClim - Global Climate Data. Obtenido de <http://www.worldclim.org/>
- IDEAM. (2010). Estudio Nacional Del Agua ERA: IDEAM.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. (2005). Atlas climatológico de Colombia. Bogotá: Imprenta Nacional de Colombia.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. (2013). Lineamientos conceptuales y metodológicos para la Evaluación Regional del Agua - ERA. Bogotá, D.C.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM. (2015). Atlas Climatológico de Colombia.
- Maidment, D. R. (1993). Handbook of hydrology. Mc Graw-Hill.
- Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. (Octubre de 2003). Definición del Nivel de Complejidad y Evaluación de la Población, la Dotación y la Demanda de Agua. Bogotá D.C, Bogotá D.C, Republica de Colombia.
- MIKLOS, T. & TELLO, M. "Planeación prospectiva". Una Estrategia para el diseño del futuro. México. 2012.
- MÓJICA Francisco José "La construcción del futuro. Concepto y modelo de prospectiva estratégica, territorial y tecnológica". 2005.
- MOJICA, F. J. Apropiación del modelo prospectivo, nivel 1. Variables estratégicas - escenarios y estrategias. Impreso, Bogotá 2000.
- MÓJICA, Francisco José. "Concepto y aplicación de la prospectiva estratégica". Bogotá. 2006.