

CONTRATO DE CONSULTORÍA NO. 19-6-0145-0-2015: “Elaborar (Formular) los Planes de Ordenación y Manejo de las Cuencas hidrográficas del Río Guatapurí (Código 2801-01) y del Río Bajo Cesar – Ciénaga de Zapatosa (Código 2805-02)”, en el marco del Proyecto “Incorporación del Componente de Gestión del Riesgo como Determinante Ambiental del Ordenamiento Territorial en los Procesos de Formulación y/o Actualización de Planes de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas Afectadas por el Fenómeno de la Niña 2010-2011”.



Consorcio
Guatapurí–Cesar

SÍNTESIS AMBIENTAL

FORMULACIÓN
POMCA
RÍO GUATAPURÍ



Plan de Ordenación y Manejo
de la Cuenca Hidrográfica

Valledupar, 30 de Agosto de 2018

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
9. SÍNTESIS AMBIENTAL	1
9.1. METODOLOGÍA.....	1
9.1.1. Priorización de Problemas y Conflictos	1
9.1.2. Determinación de Áreas Críticas	2
9.1.3. Consolidación Línea Base de Indicadores	2
9.2. RESULTADOS DE LA SÍNTESIS AMBIENTAL.....	2
9.2.1. Priorización de Problemas y Conflictos	3
9.2.2. Determinación de Áreas Críticas	8
9.2.3. Consolidación Línea Base de Indicadores	11

LISTA DE MAPAS

	Pág.
Mapa 9.1 Áreas Críticas cuenca río Guatapurí.....	10
Mapa 9.2 Coberturas Actuales cuenca río Guatapurí.....	12
Mapa 9.3 Índice de Aridez cuenca río Guatapurí.....	16
Mapa 9.4 Índice de uso de Agua cuenca río Guatapurí.	19
Mapa 9.5 Índice de Retención y Regulación Hídrica cuenca río Guatapurí	22
Mapa 9.6 Índice de Vulnerabilidad por Desabastecimiento Hídrico cuenca río Guatapurí	26
Mapa 9.7 Categoría de ICA georreferenciado durante temporada seca (M1), 2016.	29
Mapa 9.8 Categoría de ICA georreferenciado durante temporada húmeda (M2), 2016.	30
Mapa 9.9 IACAL cuenca río Guatapurí año Medio.	35
Mapa 9.10 IACAL cuenca río Guatapurí año seco.	36
Mapa 9.11 Conflicto por recurso hídrico cuenca río Guatapurí.	40
Mapa 9.12 Tasa de Cambio de las Coberturas Naturales cuenca río Guatapurí.....	46
Mapa 9.13 Vegetación Remanente cuenca río Guatapurí.....	52
Mapa 9.14 Grado de Fragmentación de las Coberturas cuenca río Guatapurí.....	58
Mapa 9.15 Presión Demográfica sobre las Coberturas Naturales cuenca río Guatapurí.....	62
Mapa 9.16 Índice de Ambiente Crítico cuenca río Guatapurí.	68
Mapa 9.17 Área del PNN Sierra Nevada de Santa Marta, cuenca río Guatapurí	73
Mapa 9.18 Área de la Reserva Forestal Protectora Sierra Nevada de Santa Marta (Ley 2da de 1959), cuenca río Guatapurí.....	76
Mapa 9.19 Área de la Reserva de la Biosfera Sierra Nevada de Santa Marta, cuenca río Guatapurí	77
Mapa 9.20 Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICA), Ecoparque Los Besotes, cuenca río Guatapurí.	78
Mapa 9.21 Áreas de Importancia Ambiental (Ecosistemas Estratégicos) cuenca río Guatapurí.	82
Mapa 9.22 Resguardos Indígenas cuenca río Guatapurí.	83
Mapa 9.23 Estado Actual de las Coberturas Naturales cuenca río Guatapurí.	88
Mapa 9.24 Conflictos de uso del suelo cuenca río Guatapurí	91
Mapa 9.25 Densidad poblacional por subcuencas	95

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 9.1. Priorización de problemas por tipo de conflicto en la cuenca río Guatapurí	4
Tabla 9.2. Hoja metodológica del Índice de Aridez	13
Tabla 9.3. Hoja metodológica del Índice de Uso del Agua (IUA).	17
Tabla 9.4. Hoja metodológica del Índice de Retención y Regulación Hídrica	20
Tabla 9.5. Hoja metodológica del Índice de Vulnerabilidad por Desabastecimiento Hídrico (IVH).	23
Tabla 9.6. Hoja metodológica del Índice de Calidad de Agua (ICA).	27
Tabla 9.7. Hoja metodológica del Índice de Alteración Potencial a la Calidad de Agua (IACAL).	31
Tabla 9.8. Hoja metodológica del Conflicto por uso del Recurso Hídrico.	37
Tabla 9.9. Hoja metodológica del Indicador de Tasa de Cambio de las Coberturas Naturales de la Tierra (TCCN).	41
Tabla 9.10. Hoja metodológica del Indicador de Vegetación Remanente (IVR)	47
Tabla 9.11. Hoja Metodológica del Índice de Fragmentación (IF)	53
Tabla 9.12. Hoja metodológica del Índice de Presión Demográfica – IPD.	59
Tabla 9.13. Hoja metodológica del Índice de Ambiente Crítico – IAC.	63
Tabla 9.14. Hoja metodológica del Porcentaje (%) de áreas (Ha) restauradas en cuencas abastecedoras de acueductos.	69
Tabla 9.15. Hoja metodológica del Porcentaje de Área (Ha) de Áreas Protegidas del SINAP.	71
Tabla 9.16. Hoja metodológica del Porcentaje de Áreas con otra Estrategia de Conservación del Nivel Internacional, Nacional, Regional y Local.	74
Tabla 9.17. Hoja metodológica del Porcentaje de Área de Ecosistemas Estratégicos Presentes.	79
Tabla 9.18. Índice del estado actual de las coberturas naturales	84
Tabla 9.19. Hoja metodológica del Porcentaje de las Áreas con Conflictos de Uso del Suelo.	89
Tabla 9.20. Hoja metodológica de la Densidad Poblacional – Dp.	92
Tabla 9.21. Hoja metodológica de la Tasa de Crecimiento – r.	96
Tabla 9.22. Seguridad Alimentaria.	98
Tabla 9.23. Hoja metodológica del Porcentaje de Población con Acceso al Agua por Acueducto.	101
Tabla 9.24. Hoja metodológica del Porcentaje de Área de Sectores Económicos.	104
Tabla 9.25. Hoja metodológica de los Porcentajes de Niveles de Amenaza (Alta y Media) por Inundación, Movimiento en Masa, Avenidas Torrenciales e Incendios forestales.	106

LISTA DE ANEXOS

Anexo 9.1. Indicadores de Línea Base Río Guatapurí

9. SÍNTESIS AMBIENTAL

El río Guatapurí nace en la región de vida de páramo de la Sierra Nevada de Santa Marta, desde su nacimiento otorga servicios ambientales a diferentes comunidades humanas a lo largo de su área de influencia. Principalmente para las comunidades rurales indígenas y campesinas, la cuenca hidrográfica del río Guatapurí juega un papel importante para sus necesidades diarias de provisión de agua y alimento, principalmente. Esta cuenca hidrográfica no es ajena a inundaciones periódicas, las cuales fluctúan entre años secos y húmedos y las cuales pueden ser de leves a graves y afectar a la población más vulnerable con influencia en la cuenca.

Con la elaboración del diagnóstico multiescalar de la cuenca, con sus principales aspectos físico-biótico, socioeconómico y político-administrativo y con la identificación de potencialidades y limitantes y la caracterización de los conflictos, permite analizarlos y evaluarlos y tener una amplia visión del ambiente, entendido este con la conjugación e integración de todos los componentes y actores con influencia sobre la cuenca, con claras diferenciaciones en tipos de ecosistemas, grupos humanos asentados en la cuenca, situaciones particulares administrativas y políticas, pero con amenazas y fuentes de presión similares en sus bases conceptuales, pero claramente diferenciadas de varias maneras. 1. En el impacto sobre los servicios que los ecosistemas prestan a la sociedad, 2. En la manera de concebir y abordar el tema ambiental desde las poblaciones del centro urbano, indígenas y campesinas, en cada una de las zonas identificadas para la cuenca.

Después de tener un claro panorama sobre la situación de la cuenca, sus principales conflictos y los territorios que, por sus características y favorecimiento al cuidado, manejo y conservación son funcionales para el equilibrio de la cuenca, la síntesis ambiental es indispensable para identificar y analizar los principales problemas y conflictos por el uso y manejo de los recursos naturales, la determinación de áreas críticas y la consolidación de la línea base de indicadores del diagnóstico, tal como lo concibe el MADS (2013). Sobre esta síntesis ambiental se fundamenta el análisis integral de la situación actual de la cuenca de acuerdo a los resultados de la caracterización de los componentes biofísico, socioeconómico, administrativo y de gestión del riesgo (MADS 2013)

9.1. METODOLOGÍA

A partir de la caracterización multiescalar de los componentes integrales de la Cuenca del Río Guatapurí al nivel biofísico, socioeconómico, administrativo y de gestión del riesgo en puntos estratégicos de las cuencas baja, media y alta del río Guatapurí, de revisión de información secundaria y de la valoración de las amenazas y fuentes de presión identificadas para cada sector de la cuenca, se realizó la priorización de problemas y conflictos en la cuenca que están o que pudieran afectar la estabilidad ecosistémica y la disponibilidad y la calidad de los recursos naturales renovables en la cuenca.

9.1.1. Priorización de Problemas y Conflictos

Para la priorización de problemas y conflictos, se partió de los criterios dados en el Anexo A. Diagnóstico, de la guía técnica para la formulación de planes de ordenación y manejo de Cuencas Hidrográficas POMCA (MADS, 2014), para lo cual se les dio puntaje a los problemas de cada sector de la cuenca en las siguientes variables:

- Urgencia: es imprescindible actuar ahora (2), es indiferente (1) o se puede esperar (0).

- Alcance: afecta a muchas personas en la comunidad (2), a algunas (1) o a pocas (0).
- Gravedad: ¿qué aspectos claves están afectados? mayor gravedad (2), intermedia (1) y menor (0).
- Tendencia o evolución: tiende a empeorar (2), está estable (1) o tiende a mejorar (0).
- Impactos sobre otros problemas o conflictos: relaciones causa-efecto entre situaciones: central y relacionado con muchos problemas (2), intermedio (1), aislado (0).
- Oportunidad: este problema haría que la comunidad se movilizara y participara en la posible solución y/o tiene mucho consenso (2), moderadamente (1), la comunidad es indiferente (0).
- Disponibilidad de recursos: se cuenta con los fondos necesarios (2), no requiere fondos (2) existe la posibilidad de obtenerlos (1) hay que buscarlos (0).

9.1.2. Determinación de Áreas Críticas

Para la determinación de las áreas críticas se hizo un análisis de los problemas y conflictos prioritarios de la cuenca y se determinaron las áreas en las que confluyen estas situaciones y marcan la criticidad de un área determinada, siguiendo las especificaciones del MADS (2013), estas áreas fueron:

- Áreas deforestadas por quema, erosión y áreas en proceso de desertificación.
- Áreas de sobreutilización y subutilización del suelo.
- Laderas con procesos erosivos moderados y severos.
- Zonas de amenaza alta.
- Áreas de asentamientos humanos en zonas de amenaza.
- Deficiente cantidad de agua para los diferentes tipos de uso.
- Áreas donde se superponen por lo menos dos tipos de conflictos.

9.1.3. Consolidación Línea Base de Indicadores

Por último, para complementar la Síntesis Ambiental se consolidaron los indicadores de línea base, planteados por el MADS (2014).

9.2. RESULTADOS DE LA SÍNTESIS AMBIENTAL

La cuenca del río Guatapurí presenta muchas potencialidades para el mantenimiento, conservación y correcto manejo de la cuenca desde las dimensiones físicas, bióticas, social y cultural. Lo que se refleja en la presencia de ecosistemas estratégicos de alta importancia para las poblaciones humanas como los complejos paramunos, cuyos servicios ambientales benefician a todas las comunidades locales aguas debajo de la cuenca, unido a esto la presencia pueblos originarios que mantienen dentro de su cultura una conexión, entendimiento y respeto por la naturaleza. Sin embargo, se presentan factores tensionantes que al corto y mediano e incluso al largo plazo podría poner en riesgo la provisión de servicios ambientales por parte de la cuenca y aumentar el riesgo de exposición de las

comunidades a inundaciones, incendios y movimientos en masa como los más importantes. Estas problemáticas giran alrededor de tres grandes pilares que actúan en sinergia en la cuenca, que ejercen presión sobre los recursos naturales y que por efecto cascada afectan a las comunidades locales que hacen uso del recurso, estos grandes tensionantes son uso inadecuado del suelo (sobreutilización y sobreexplotación del recurso suelo en la cuenca media y baja principalmente, limitaciones en el uso del recurso hídrico (por pérdida de cantidad y calidad del recurso agua) y la implementación de modelos productivos a expensas de los Ecosistemas Estratégicos (con la pérdida, fragmentación y modificación total del paisaje y sus coberturas naturales).

A partir de estos grandes ejes que generan conflicto en la cuenca, se priorizaron los problemas que cada uno acarrea y se muestran a continuación:

9.2.1. Priorización de Problemas y Conflictos

En las diferentes áreas del río Guatapurí se distinguen problemas cuyas causas forman un común denominador y que ocasionan que se creen situaciones conflictivas entorno al recurso, su manejo, uso y conservación. El establecimiento de modelos productivos desde las épocas de la conquista causó una transformación masiva del bosque seco tropical en toda la llanura de la región Caribe, situación que se mantiene y se acrecienta en la cuenca baja del río Guatapurí, donde el centro urbano más grande del Cesar, actúan en detrimento de los recursos de la cuenca. Para las posibles soluciones de estas problemáticas hay que tener en cuenta la participación de varios actores por ejemplo los grandes terratenientes, las comunidades locales principalmente las indígenas y las autoridades ambientales con un papel preponderante en su objetivo misional de velar por los recursos naturales y ejercer efectividad de las labores de seguimiento y control a las actividades que causan conflicto en la cuenca.

En general todos los conflictos y problemáticas ambientales de la cuenca están dados por los impactos negativos que tienen las actividades antropogénicas en su interior. Para el caso de los problemas y conflictos por uso de la tierra, por uso del recurso hídrico y por la pérdida de ecosistemas estratégicos están ligados a las actividades antropogénicas tales como la contaminación del agua por vertimientos, provocados por las aguas servidas domiciliarias de la comunidades rurales y urbanas afectan el recurso hídrico, no obstante, para este factor tensionante el sistema tendría la capacidad de recuperarse si este factor cesara si presión sobre el recurso.

El uso de las tierras para ganadería y agricultura de manera extensiva y principalmente aquello que afectan la zona de ronda de la cuenca, afectan directamente la calidad del agua, más aún en épocas de baja precipitación. En resumen, cada una de las problemáticas presentes por el uso del suelo y por la pérdida de ecosistemas estratégicos en la cuenca, afectan la cantidad, calidad y quitan capacidad de uso y aprovechamiento por las comunidades locales, del recurso agua.

En la **Tabla 9.1**, se documentan estos problemas y se hace una valoración de acuerdo a las variables establecidas por el MADS (2014). Cada uno de los problemas que se muestran en la tabla, están directamente ligados a las actividades productivas que se dan en la cuenca, a la necesidad de extracción que realizan las comunidades locales para suplir necesidades básicas, a la falta de apoyos institucionales, a la tenencia de la tierra en pocas manos, en general a la realidad social y económica que se presenta en la cuenca y algunos tensionantes se dan por los comportamientos culturales de las comunidades.

Tabla 9.1. Priorización de problemas por tipo de conflicto en la cuenca río Guatapurí

CONFLICTO	PROBLEMAS	URGENCIA	ALCANCE	GRAVEDAD	TENDENCIA O EVOLUCIÓN	IMPACTO SOBRE OTROS PROBLEMAS Y CONFLICTOS	OPORTUNIDAD	DISPONIBILIDAD DE RECURSOS	PUNTAJE TOTAL
Por uso de la Tierra	Degradación de la zona de ronda del río en cercanía a la desembocadura en el río Cesar.	2	2	2	2	2	1	0	11
	Erosión del suelo producto de deforestación intensiva en zonas de ladera en la zona de vida de la región tropical de la SNSM en localidades de Sabana de Crespo, Guatapurí y Chemesquemena	2	2	2	2	1	0	0	9
	Degradación y empobrecimiento de suelos en áreas rurales por la ganadería intensiva, las plantaciones forestales (ej. Eucaliptus spp), cuenca baja del Guatapurí	1	2	1	2	2	1	0	9
Por Uso del Recurso Hídrico	Vertimientos de aguas servidas domiciliarias por parte de las comunidades rurales y urbana de Valledupar en la cuenca baja del río	1	2	1	1	1	1	0	7
	Degradación y contaminación de los	2	1	2	2	2	1	0	10

CONFLICTO	PROBLEMAS	URGENCIA	ALCANCE	GRAVEDAD	TENDENCIA O EVOLUCIÓN	IMPACTO SOBRE OTROS PROBLEMAS Y CONFLICTOS	OPORTUNIDAD	DISPONIBILIDAD DE RECURSOS	PUNTAJE TOTAL
	humedales urbanos de El Eneal y María Camila								
	Sequías temporales o permanentes de caños y quebradas.	2	2	1	2	1	1	0	9
	Captaciones de agua para sistemas agrícolas sin los debidos permisos y autorizaciones (ej. Para cultivos de caña de azúcar en la cuenca media del río)	0	1	0	1	2	1	0	5
Por Pérdida de Cobertura en Ecosistemas Estratégicos	Disminución de la biodiversidad local (especies de fauna y flora) que aportan servicios ecosistémicos, especialmente en el bosque seco tropical estacional y los matorrales áridos y semiáridos por debajo de los 1000 m de elevación	2	2	1	2	1	2	0	10
	Fragmentación y pérdida de hábitats para especies de fauna que aportan servicios ecosistémicos (ej. Provisión de	1	1	2	2	2	1	0	9

CONFLICTO	PROBLEMAS	URGENCIA	ALCANCE	GRAVEDAD	TENDENCIA O EVOLUCIÓN	IMPACTO SOBRE OTROS PROBLEMAS Y CONFLICTOS	OPORTUNIDAD	DISPONIBILIDAD DE RECURSOS	PUNTAJE TOTAL
	alimentos) en la cuenca media y baja.								
	Disminución de las áreas de humedales por el crecimiento urbano (cuenca baja)	2	2	2	2	1	2	0	11
	Poca adaptación de los centros urbanos y vulnerabilidad de los Ecosistemas estratégicos de la cuenca a eventos o escenarios de cambio climático, toda la cuenca	2	2	1	2	1	0	0	8
	Sobreexplotación del recurso fauna con fines comerciales, cuenca baja y media	1	2	1	2	1	1	0	8
Gestión del Riesgo	Exposición de las coberturas y comunidades a eventos de amenaza por movimientos en masa	2	2	1	1	1	1	0	8
	Exposición de las coberturas y comunidades a eventos de amenaza por inundaciones.	2	2	2	2	2	2	0	12
	Exposición de las coberturas y comunidades	1	1	1	1	0	1	0	5

CONFLICTO	PROBLEMAS	URGENCIA	ALCANCE	GRAVEDAD	TENDENCIA O EVOLUCIÓN	IMPACTO SOBRE OTROS PROBLEMAS Y CONFLICTOS	OPORTUNIDAD	DISPONIBILIDAD DE RECURSOS	PUNTAJE TOTAL
	a eventos de avenidas torrenciales.								
	Exposición de las coberturas y comunidades a eventos de amenaza por incendios forestales.	1	1	1	1	1	2	0	7

Fuente: Consorcio Guatapurí – Cesar.

9.2.2. Determinación de Áreas Críticas

Con el análisis y caracterización de los conflictos y las problemáticas de la cuenca hidrográfica, se tuvieron los insumos básicos para la identificación de áreas críticas en las cuales hay alteraciones que disminuyen las condiciones ambientales que hacen sostenible la cuenca. Estas áreas son:

9.2.2.1. Áreas deforestadas por quema, erosión y áreas en proceso de desertificación

Por influencia natural la Cuenca Baja del Río Guatapurí está influenciada por las zonas áridas y semiáridas de La Guajira, estas características se acrecientan por los procesos de deforestación sistemáticos e intensivos que caracterizan esta área de la cuenca. De estas áreas de la parte Baja del Río Guatapurí deben levantarse los insumos básicos sobre su tendencia a la desertificación. De igual manera, la zona baja y media en los alrededores del centro urbano de Valledupar y de las áreas rurales cercanas a los corregimientos de Guatapurí, Chemesquemena y Sabana Crespo se ven sometidas a quema periódicas de origen antropogénico; estas mismas áreas presenta procesos erosivos focalizados en las laderas de las pendientes donde la cobertura vegetal ha sido removida parcial o totalmente.

9.2.2.2. Áreas de sobreutilización y subutilización del suelo

Los problemas de sobreutilización del suelo en la cuenca están focalizados en sectores de las cuencas baja y media, en los cuales las característica extensiva e intensiva de los modelos productivos principales de la región (agricultura y ganadería), causan la transformación total/parcial de las coberturas naturales de la mayoría de las subcuencas que componen la cuenca. La vocación forestal de sus suelos y la presencia de figuras de protección regional, nacional e internacional juegan un papel de control para estas problemáticas de la cuenca, principalmente en las cuencas media y alta.

9.2.2.3. Laderas con procesos erosivos moderados y severos

Se presentan procesos erosivos moderados y en algunos sectores severos en la cuenca media del río, sin embargo, es necesario una evaluación detallada de la situación en la cuenca alta del Guatapurí. Estos procesos erosivos fueron identificados en cercanía a los corregimientos de Chemesquemena, Guatapurí y Sabana de Crespo las cuales presentan presión por las actividades humanas, entre las que cuentan las agrícolas y pecuarias, extensas áreas desprovistas de la cobertura original, se presenta sobreutilización del suelo y laderas con procesos erosivos.

9.2.2.4. Zonas de amenaza alta

Las áreas en los alrededores del casco urbano de Valledupar y cercanas a la desembocadura y en las áreas rurales se presentan como áreas de alta presión por las actividades humanas, entre las que cuentan ampliación de las fronteras agrícolas y pecuarias, lo que configura el paisaje regional como extensas áreas desprovistas de la cobertura original. Varias comunidades rurales en la zona de ronda de la cuenca, tienen acceso limitado a algunos servicios públicos e incluso a su seguridad alimentaria, por lo que el medio biótico les confiere las condiciones mínimas para su subsistencia.

De igual manera se llama la atención sobre la evaluación detallada de las zonas con amenazas alta en los principales tributarios del río Guatapurí, por ejemplo, las subcuencas Capitanejo, El Mangal, Donachui y Timacá.

9.2.2.5. Áreas de asentamientos humanos en zonas de amenaza

Las zonas veredales aledañas a Valledupar y algunos sectores de los corregimientos aledaños a la cuenca presentan problemas por saneamiento predial entre campesinos y medianos y grandes terratenientes, a pesar de que algunos resguardos indígenas ya tienen sus territorios designados por parte del Ministerio de Interior. Varios grupos humanos (en las zonas rurales), tienen acceso limitado a servicios público, obtienen las condiciones mínimas para su subsistencia a partir de los recursos naturales y la explotación del suelo. Los sectores críticos con asentamientos humanos en zonas de amenaza principalmente por inundaciones se presentan en la cuenca baja y algunas comunidades ubicadas en el valle de inundación en la cuenca media.

9.2.2.6. Deficiente cantidad de agua para los diferentes tipos de uso

Durante la época seca del año se puede presentar un déficit de agua en algunos sectores de las cuencas medias y bajas, sin embargo, la cantidad de agua del río tiene la capacidad para mantener a las comunidades. Durante la época de lluvias puede haber un superávit de agua en varios sectores a lo largo de la cuenca, es importante evaluar la calidad del agua, ya que estos valores pueden limitar ciertos usos importantes para las comunidades rurales, como el uso doméstico.

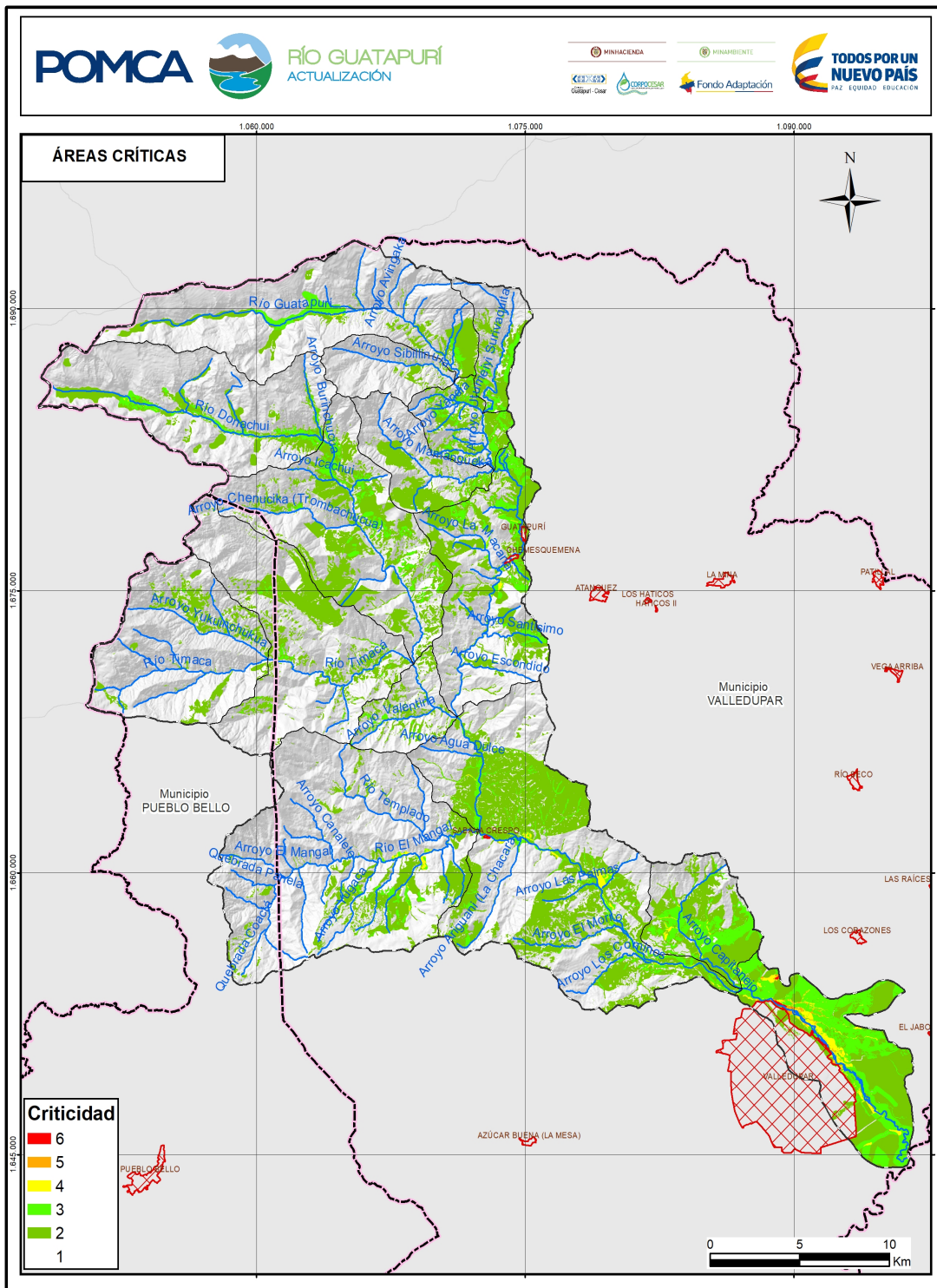
9.2.2.7. Áreas donde se superponen por lo menos dos tipos de conflictos

Las cuencas medias y baja del río Guatapurí agrupan las mayores problemáticas de la cuenca, por uso del suelo (aunque levemente), cantidad y calidad del agua (también levemente) y pérdida de ecosistemas estratégicos (fuerte). La conjunción de los tres grupos de problemáticas aumenta en esta zona el riesgo por inundaciones, incendios forestales, avenidas torrenciales y movimientos en masa. Todos los conflictos identificados en estas dos áreas tienen un origen histórico en el departamento del Cesar y en general en la región Caribe, sin embargo, de manera participativa se pueden establecer acciones locales que lleven al mejoramiento de las problemáticas y de los conflictos en general.

9.2.2.8. Conclusiones conjuntas Priorización de Problemas/Áreas críticas

La valoración dada a cada problema identificado está en relación directa con las áreas críticas que se afectan por uno o varios factores tensionantes. Los principales problemas que requieren atención inmediata en la cuenca son degradación de la zona de ronda del río en cercanía a la desembocadura en el río Cesar, erosión del suelo producto de deforestación intensiva en zonas de ladera en la zona de vida de la región tropical de la SNSM en localidades de Sabana de Crespo, Guatapurí y Chemesquemena y degradación y empobrecimiento de suelos en áreas rurales por la ganadería intensiva, las plantaciones forestales (ej. Eucaliptus spp), cuenca baja del Guatapurí para el caso de uso del suelo, que se ubican en las áreas críticas deforestadas identificadas por quema, erosión y áreas en proceso de desertificación y sobreutilización y subutilización del suelo (Ver Mapa 9-1).

Mapa 9.1 Áreas Críticas cuenca río Guatapurí



Fuente: Consorcio Guatapurí – Cesar.

También se priorizan los problemas por sequías temporales o permanentes de caños y quebradas y la disminución de la biodiversidad local (especies de fauna y flora) que aportan servicios ecosistémicos, especialmente en el bosque seco tropical estacional y los matorrales áridos y semiáridos por debajo de los 1000 m de elevación. Estos problemas tienen estrecha relación y están ubicados en las áreas donde se sobreponen más de dos conflictos tales como sectores de las cuencas medias y baja del río Guatapurí donde se agrupan las mayores problemáticas de la cuenca, por uso del suelo (aunque levemente), cantidad y calidad del agua (también levemente) y pérdida de ecosistemas estratégicos (fuerte).

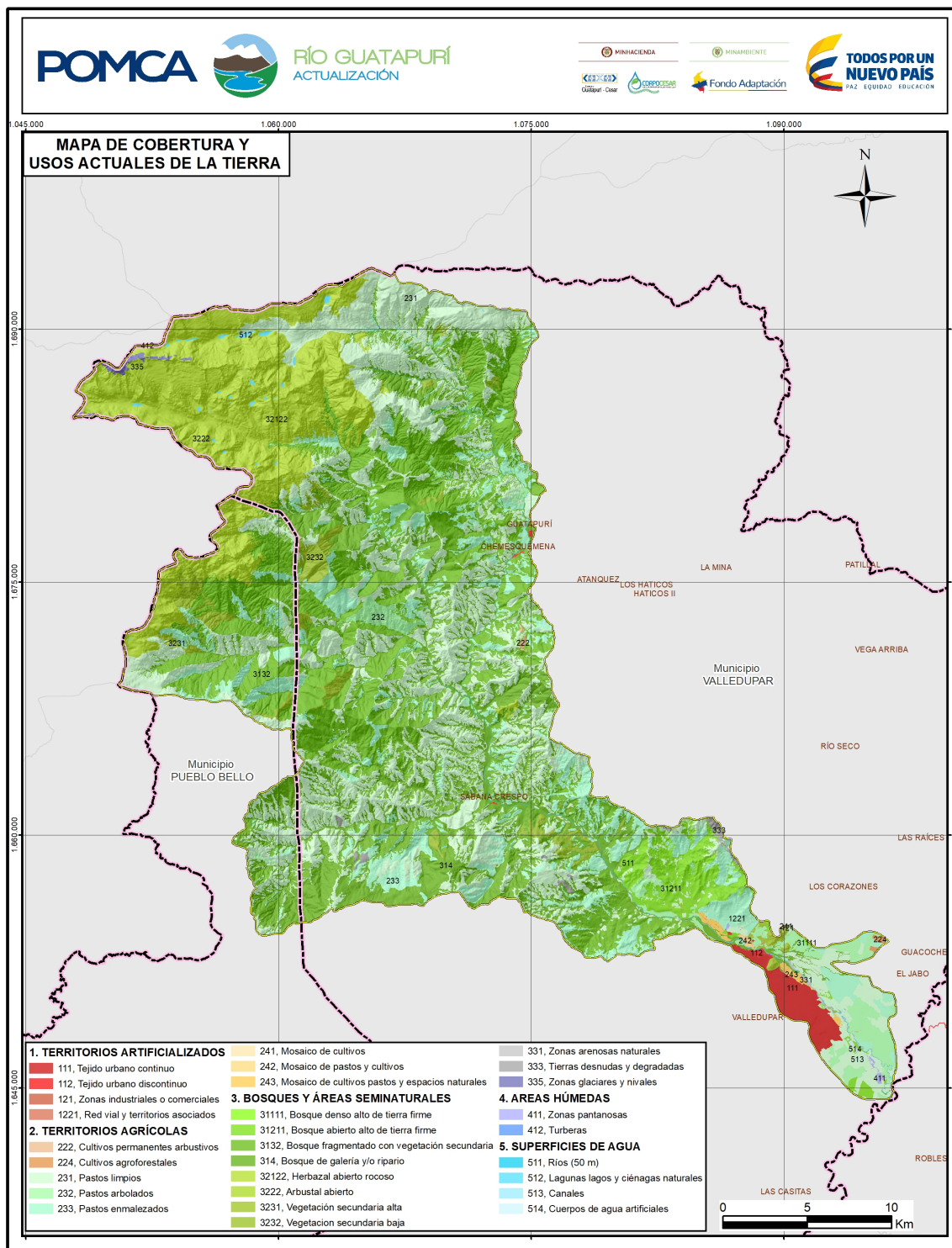
En las fases siguientes del POMCA, esta conjunción entre problemáticas y áreas críticas debe jugar un papel fundamental para lograr la sostenibilidad y la funcionalidad de la cuenca en el futuro.

9.2.3. Consolidación Línea Base de Indicadores

Con la consolidación de los indicadores e índices de línea base se tiene una visión general de la cuenca a múltiples escalas que se completan una con otra para mostrar una radiografía de la actualidad de la cuenca, de sus problemáticas, de sus altas potencialidades, de la necesidad de proyectos participativos y de tomar medidas al corto y mediano plazo que abran las puertas a nuevas alternativas de sostenibilidad para la cuenca. Los indicadores e índices hacen parte formal del diagnóstico de la cuenca, se interpretaron y utilizaron en el análisis situacional para soportar las potencialidades y limitantes de la cuenca, así como para la priorización de los problemas y conflictos y para el establecimiento de las áreas críticas.

Los valores de los índices nos muestran el estado actual de la cuenca para cada sector identificado (cuencas alta, media y baja), se presentan de manera homogénea problemáticas y conflictos por usos del recurso hídrico, la sobre o subutilización del suelo y la pérdida general de ecosistemas estratégicos, lo cual nos muestra de manera general una cuenca en un estado elevado de vulnerabilidad, susceptible a la pérdida de bienes y servicios ambientales y con poca capacidad para seguir sufriendo las necesidades de materias primas, alimento, agua, entre otros de las comunidades que a diario hacen uso de la cuenca. Los valores de los índices e indicadores deben ser tenidos en cuenta en la planeación y fases siguientes del POMCA teniendo presente las coberturas y usos identificados en la cuenca **Mapa 9.2.**

Mapa 9.2 Coberturas Actuales cuenca río Guatapurí.



Fuente: Consorcio Guatapurí – Cesar.

En el **Anexo 9.1 y Tabla 9.2** se muestran los valores de los índices e indicadores que como se mencionó son parte del soporte técnico de la fase de diagnóstico llevada a cabo en la cuenca hidrográfica río Guatapurí.

9.2.3.1. Temática Hidrología

Tabla 9.2. Hoja metodológica del Índice de Aridez

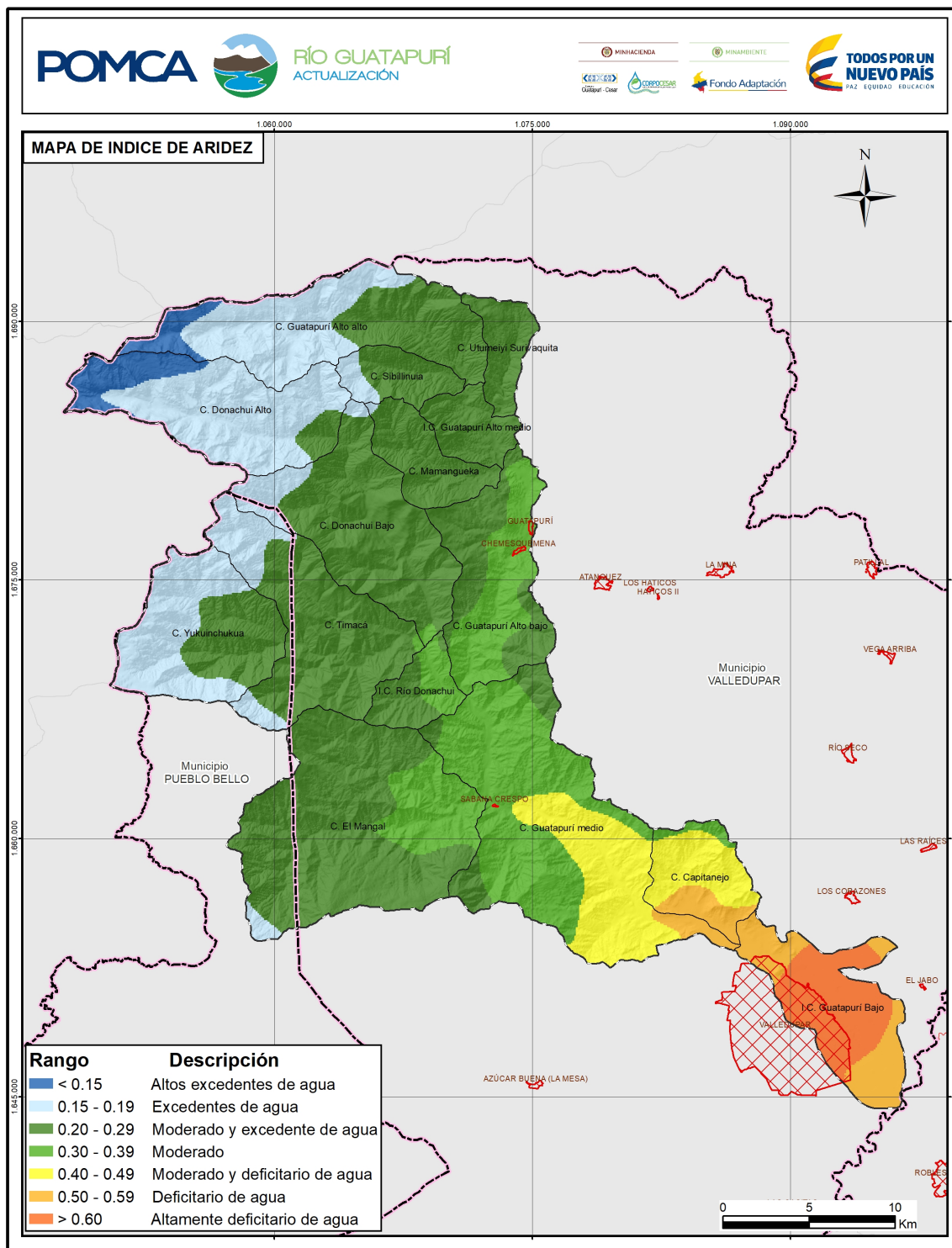
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN		
NOMBRE Y SIGLA	ÍNDICE DE ARIDEZ (IA)		
Objetivo	Estimar la suficiencia o insuficiencia de precipitación para sostenimiento de ecosistemas		
Definición	Es una característica cualitativa del clima, que permite medir el grado de suficiencia o insuficiencia de la precipitación para el sostenimiento de los ecosistemas de una región. Identifica áreas deficitarias o de excedentes de agua, calculadas a partir del balance hídrico superficial. Integra el conjunto de indicadores definidos en el Estudio Nacional del Agua - ENA 2010 (IDEAM, 2010).		
Insumos	Se requiere información de las variables: precipitación, temperatura y caudal. Adicionalmente las variables requeridas para el cálculo de la evapotranspiración potencial (ETP). La principal fuente de datos es el IDEAM con las series históricas de las redes de monitoreo hidrometeorológicas. Adicionalmente las series de datos de redes regionales de monitoreo de autoridades ambientales (CAR, AAU, PNN) y de empresas de servicios de agua potable como EPM Y EAAB. Para la cartografía básica en diferentes escalas la fuente de datos oficial es el IGAC		
Interpretación de la calificación	CALIFICADOR	ÁMBITO NUMÉRICO	COLOR
	Altos excedentes de agua	(< 0.15)	
	Excedentes de agua	(0.15 – 0.19)	
	Moderado y excedente de agua	(0.20 – 0.29)	
	Moderado	(0.30 - 0.39)	
	Moderado y deficitario de agua	(0.40 - 0.49)	
	Deficitario de agua	(0.50 - 0.59)	
	Altamente deficitario de agua	(> 0.60)	
Observaciones	Metodología sugerida Estudio Nacional del Agua - ENA (IDEAM, 2010) la cual podrá ser modificada por los Lineamientos conceptuales y metodológicos para las evaluaciones regionales del agua a ser publicados por el IDEAM.		
Cálculo del indicador	Detalles del cálculo del indicador Índice de Aridez se presentan en el capítulo 3 Caracterización Físico-Biótica, numeral 3.1 Clima.		

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN							
NOMBRE Y SIGLA	ÍNDICE DE ARIDEZ (IA)							
Resultados e Interpretación	Para el cálculo de Índice de Aridez, inicialmente se planteó una metodología en la que se utilizarían las estaciones meteorológicas de tipo climatológica ordinaria (CO), pues estas registran dos variables requeridas en el cálculo de este índice (precipitación y temperatura). Las estaciones disponibles son: Apto Alfonso López, Urumita y Callao El. Debido a que solo existen las tres (3) estaciones como base para el cálculo del Índice de Aridez, se optó por utilizar la evapotranspiración potencial y real) calculadas con base en los insumos de temperatura de WorldClim y la precipitación espacializada de la red del IDEAM.							
	Dentro de la cuenca se encuentran las clasificaciones de IA entre altos excedentes de agua hasta altamente deficitario de agua. Las subcuencas que presentan altos excedentes de agua se localizan al noroeste, estas son Guatapurí Alto Alto, Donachui Alto. Se encuentra una clasificación entre excedentes de agua y moderado en la zona centro y oeste de la cuenca, en las subcuencas Donachui Bajo, Timacá, Yukuinchukua, El Mangal, Mamanguera y Sibilinuia. Al noreste se encuentra el IA entre moderado y excedentes de agua y moderado, las subcuencas son Guatapurí Alto Bajo, Guatapurí Alto Medio, Utumeiyi Surivaquita y río Donachui. Las subcuencas Guatapurí Medio y Capitanejo dan los primeros indicios de déficit de agua, hallazgo que se acentúa en la subcuenca Guatapurí bajo en el extremo sur de la cuenca. La microcuenca abastecedora del municipio de Valledupar comprende zonas entre altos excedentes de agua hasta déficit de agua, ya que abarca la Cuenca del Río Guatapurí hasta la zona media baja.							
RESULTADOS DEL ÍNDICE DE ÁRIDEZ (IA)								
Subcuenca								
Subcuenca/Inter cuenca	Código	ÍNDICE DE ARIDEZ [ha]						
		Altos excedentes de agua	Excedentes de agua	Moderado y excedente de agua	Moderado	Moderado y deficitario de agua	Deficitario de agua	Altamente deficitario de agua
I.C. Guatapurí Bajo	2801-12						2237,43	3253,35
C. Capitanejo	2801-01				286,89	1954,99	817,21	
C. Guatapurí medio	2801-02			1135,56	7716,97	4444,48		
C. El Mangal	2801-11		238,22	10521,18	2426,11			
C. Guatapurí Alto bajo	2801-03			2883,84	3335,30			
I.C. Guatapurí Alto medio	2801-04			1773,08				
C. Utumeiyi Surivaquita	2801-05			1629,08				
C. Guatapurí Alto alto	2801-06	769,39	4345,39	3217,37				

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN							
NOMBRE Y SIGLA	ÍNDICE DE ARIDEZ (IA)							
C. Donachui Alto	2801-07	1463,12	5418,07	502,86				
C. Donachui Bajo	2801-08		1002,54	6758,94	81,82			
C. Timacá	2801-09		1634,40	6147,91	45,62			
C. Yukuinchukua	2801-10		3859,75	2532,65				
I.C. Río Donachui	2801-13			1069,77	740,42			
C. Mamangueka	2801-14		34,08	2467,99				
C. Sibillinuia	2801-15		412,78	1407,27				

Fuente: Modificado de IDEAM, 2014.

Mapa 9.3 Índice de Aridez cuenca río Guatapurí.



Fuente: Consorcio Guatapurí-Cesar.

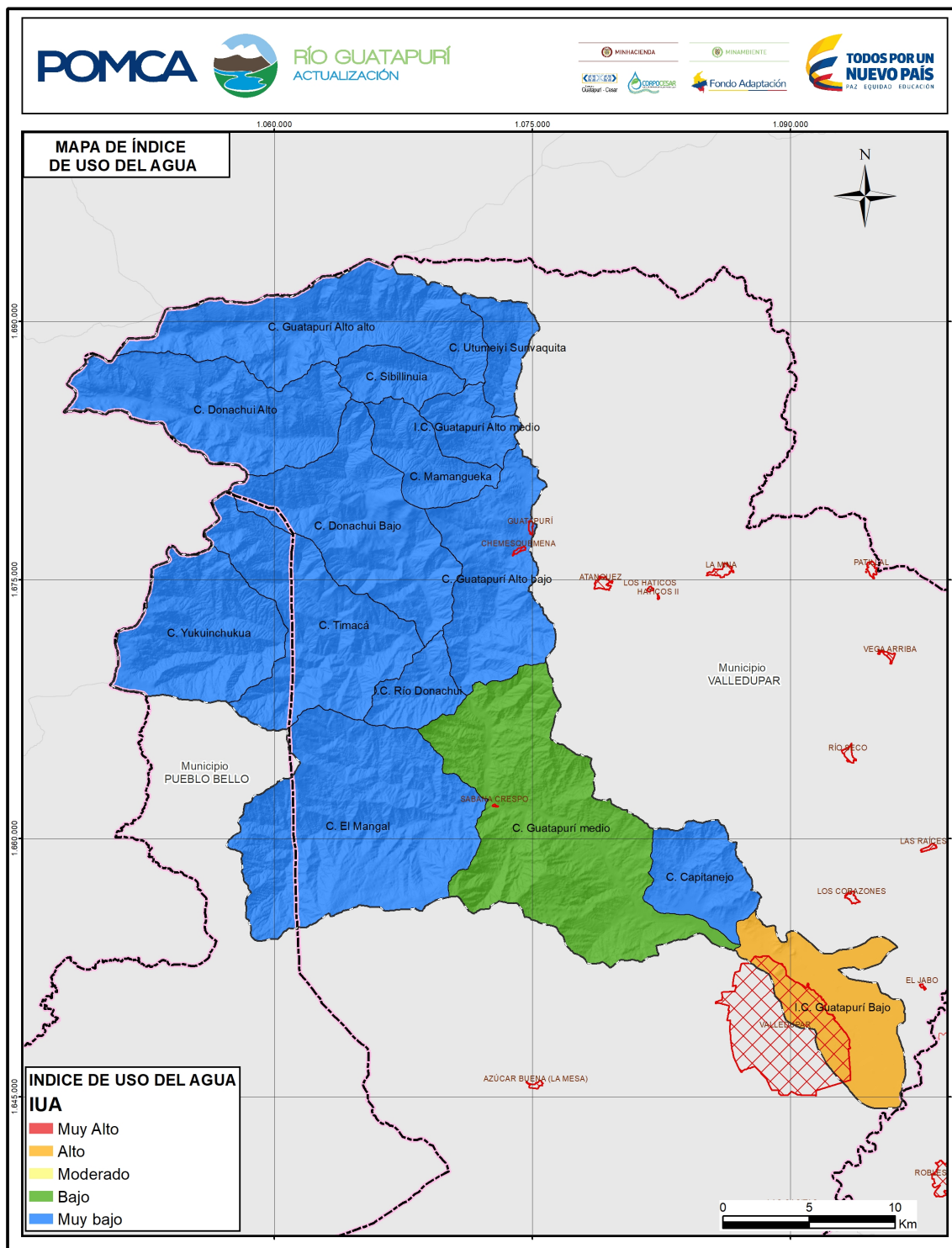
Tabla 9.3. Hoja metodológica del Índice de Uso del Agua (IUA).

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN			
Nombre y Sigla	ÍNDICE DE USO DE AGUA SUPERFICIAL (IUA)			
Objetivo	Estimar la relación porcentual entre la demanda de agua con respecto a la oferta hídrica disponible.			
Definición	El Índice de Uso del Agua (IUA) 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.			
Formula	Relación porcentual de la demanda de agua en relación a la oferta hídrica disponible. $IUA = (Dh / OH) * 100$			
Variables y Unidades	Donde: IUA: índice de uso del agua. Dh: demanda hídrica sectorial que corresponda. OH: oferta hídrica superficial disponible. Véase el capítulo 8 numeral 8.1.3 Estudio Nacional del Agua ENA, 2010 (IDEAM, 2010).			
Insumos	Los insumos para el cálculo de este índice son: la demanda hídrica sectorial por subcuenca (consumos por sectores) y series históricas de caudal diario y mensuales con longitud temporal mayor a 15 años.			
Interpretación de la calificación	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)	
	Alto	La presión de la demanda es alta con respecto a la oferta disponible	(20.01 – 50)	
	Moderado	La presión de la demanda es moderada con respecto a la oferta disponible	(10.01 -20)	
	Bajo	La presión de la demanda es baja con respecto a la oferta disponible	(1-10)	
	Muy bajo	La presión de la demanda no es significativa con respecto a la oferta disponible	(≤ 1)	
Observaciones	El índice se calcula únicamente para fuentes de agua superficial tales como ríos y quebradas. No incluye en la oferta la disponibilidad de aguas subterráneas o de cuerpos de agua tales como lagunas, ciénagas o lagos. El cálculo del índice para algunas áreas está limitado por la disponibilidad de la información necesaria para su cálculo, por lo tanto, se hacen aproximaciones con factores de consumo de zonas semejantes, lo cual dificulta la estimación de la demanda potencial de agua.			

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	
Nombre y Sigla	ÍNDICE DE USO DE AGUA SUPERFICIAL (IUA)	
	Metodología sugerida Estudio Nacional del Agua - ENA (IDEAM, 2010) la cual podrá ser modificada por los Lineamientos conceptuales y metodológicos para las Evaluaciones Regionales del Agua a ser publicados por el IDEAM.	
Cálculo del indicador	Detalles del cálculo del indicador IA se presentan en el capítulo 3 Caracterización Físico-Biótica numeral 3.7 Hidrología.	
Resultados e Interpretación	Para el índice IUA un total de 13 subcuencas obtuvieron una clasificación de muy bajo, con un área de 707,55 (<i>km</i> ²) y representan el 78,6% del total de la cuenca que corresponde en su mayoría a áreas con alguna figura de protección ambiental. A su vez, una subcuenca se clasificó con un IUA bajo, con un área de 137,18 (<i>km</i> ²) que representan el 15,2% del total de la cuenca. Finalmente, una subcuenca se clasificó con IUA alto, con un área de 54,9 (<i>km</i> ²) que representa el 6,1% del total de la cuenca, esta subcuenca es donde se presenta la mayor intervención antrópica e igualmente la mayor densidad poblacional. Además, la microcuenca abastecedora del acueducto del municipio de Valledupar presenta un IUA bajo ya que se encuentran levemente intervenida por uso de agua para abastecimiento de centros poblados.	
RESULTADOS DEL ÍNDICE DE USO DE AGUA SUPERFICIAL (IUA)		
SUBCUENCA	IUA	IUA CLASIFICACIÓN
I.C. Guatapurí Bajo	32,92	Alto
C. Capitanejo	0,62	Muy Bajo
C. Guatapurí medio	9,95	Bajo
C. El Mangal	0,27	Muy Bajo
C. Guatapurí Alto bajo	0,21	Muy Bajo
I.C. Guatapurí Alto medio	0,05	Muy Bajo
C. Utumeiyi Surivaquita	0,21	Muy Bajo
C. Guatapurí Alto alto	0,24	Muy Bajo
C. Donachui Alto	0,04	Muy Bajo
C. Donachui Bajo	0,12	Muy Bajo
C. Timacá	0,10	Muy Bajo
C. Yukuinchukua	0,13	Muy Bajo
I.C. Río Donachui	0,02	Muy Bajo
C. Mamangueka	0,24	Muy Bajo
C. Sibillinuia	0,24	Muy Bajo

Fuente: Modificado de IDEAM, 2014.

Mapa 9.4 Índice de uso de Agua cuenca río Guatapurí.



Fuente: Consorcio Guatapurí-Cesar.

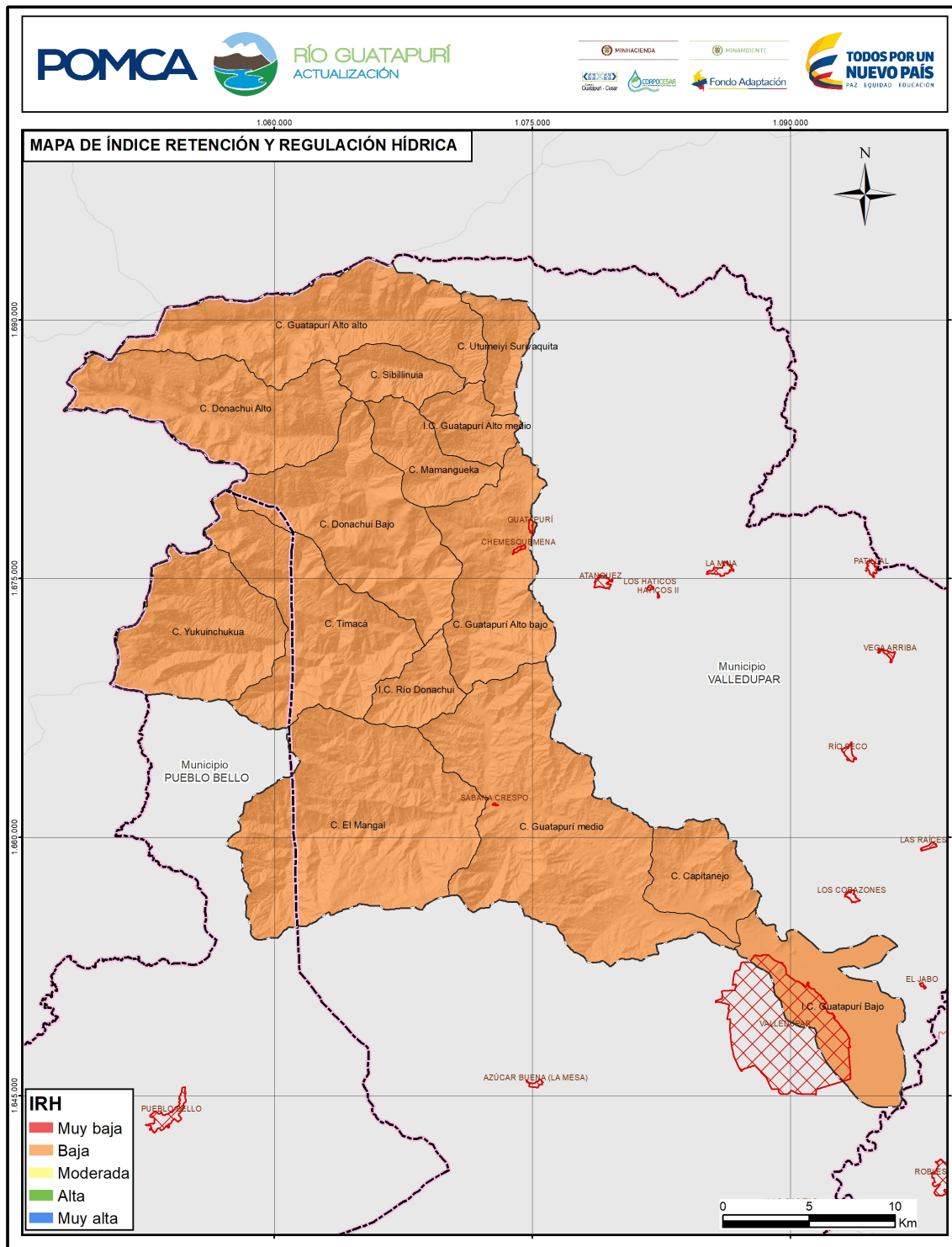
Tabla 9.4. Hoja metodológica del Índice de Retención y Regulación Hídrica

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN		
NOMBRE Y SIGLA	ÍNDICE DE RETENCIÓN Y REGULACIÓN HÍDRICA (IRH)		
Objetivo	Estimar la capacidad de la subzona de mantener los regímenes de caudales		
Definición	Este índice 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, 2010a)		
Fórmula	$IRH = Vp/Vt$		
Variables y Unidades	Donde: IRH: Índice de Retención y Regulación Hídrica. Vp: volumen representado por el área que se encuentra por debajo de la línea de caudal medio Vt: volumen total representado por el área bajo la curva de duración de caudales diarios.		
Insumos	La principal fuente de datos es el IDEAM con las series históricas de caudales provenientes de la red de monitoreo de referencia nacional. Algunas series de datos de caudal de redes regionales de monitoreo de las autoridades ambientales (CAR, AAU, PNN) y de empresas de servicios de agua potable como EPM Y EAAB. Así como la cartografía básica del IGAC en diferentes escalas.		
Interpretación de la calificación	DESCRIPCIÓN	RANGO DEL INDICADOR	COLOR
	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
Observaciones	Los datos disponibles de caudales medios y diarios de series históricas mayores de 15 años, de estaciones representativas. La limitación principal para obtener este indicador es la carencia de estaciones hidrológicas y densidad de la red de monitoreo en las unidades hidrográficas representativas en las regiones. Metodología sugerida Estudio Nacional del Agua - ENA (IDEAM, 2010) la cual podrá ser modificada por los Lineamientos conceptuales y metodológicos para las Evaluaciones Regionales del Agua a ser publicados por el IDEAM. Dado que el Índice de Retención y Regulación Hídrica es obtenido de las curvas de duración de caudales diarios, y que estas solo fue posible calcularlas a través de la información de caudales diarios registrados en las estaciones operadas por el IDEAM, este índice se obtuvo únicamente para la estación El Reposo y se asumió un promedio de las estaciones que se encontraban dentro de la cuenca.		
Cálculo del indicador	Detalles del cálculo del indicador IRH se presentan en el capítulo 3 Caracterización Físico-Biótica numeral 3.7 Hidrología.		

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN		
NOMBRE Y SIGLA	ÍNDICE DE RETENCIÓN Y REGULACIÓN HÍDRICA (IRH)		
Resultados e Interpretación	Los resultados del Índice de Retención y Regulación Hídrica calculado para la Curva de Duración de Caudales a nivel diario de la estación disponible están entre 0,5 y 0,65, lo que indica que la cuenca presenta baja retención y regulación de humedad, evidenciando una baja regulación del régimen de caudales en la cuenca.		
RESULTADOS DEL ÍNDICE DE RETENCIÓN Y REGULACIÓN HÍDRICA (IRH)			
SUBCUENCA		IRH	IRH CLASIFICACIÓN
I.C. Guatapurí Bajo		0,577	Baja
C. Capitanejo		0,577	Baja
C. Guatapurí medio		0,577	Baja
C. El Mangal		0,577	Baja
C. Guatapurí Alto bajo		0,577	Baja
I.C. Guatapurí Alto medio		0,577	Baja
C. Utumeiyi Surivaquita		0,577	Baja
C. Guatapurí Alto alto		0,577	Baja
C. Donachui Alto		0,577	Baja
C. Donachui Bajo		0,577	Baja
C. Timacá		0,577	Baja
C. Yukuinchukua		0,577	Baja
I.C. Río Donachui		0,577	Baja
C. Mamangueka		0,577	Baja
C. Sibillinuia		0,577	Baja

Fuente: Modificado de IDEAM, 2014.

Mapa 9.5 Índice de Retención y Regulación Hídrica cuenca río Guatapurí



Fuente: Consorcio Guatapurí-Cesar.

Tabla 9.5. Hoja metodológica del Índice de Vulnerabilidad por Desabastecimiento Hídrico (IVH).

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN		
NOMBRE Y SIGLA	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD POR DESABASTECIMIENTO HÍDRICO (IVH)		
Objetivo	Determinar la fragilidad de mantener la oferta de agua para abastecimiento		
Definición	Grado de fragilidad del sistema hídrico para mantener la oferta para el abastecimiento de agua, que ante amenazas –como periodos largos de estiaje o eventos como el Fenómeno Cálido del Pacífico (El Niño) – podría generar riesgos de desabastecimiento.		
Fórmula	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) (Ver ENA, capítulo 8, numeral 8.1.4).		
Variables y unidades	Adimensional		
Insumos	La información básica requerida para el cálculo de este indicador son los Índices de Regulación Hídrica (IRH) y de Uso de Agua (IUA).		
Interpretación de la calificación	ÍNDICE DE USO DE AGUA - IUA	ÍNDICE 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
	ÍNDICE DE USO DE AGUA - IUA	ÍNDICE DE REGULACIÓN HÍDRICA - IRH	CATEGORÍA DE VULNERABILIDAD
	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
Interpretación de la calificación	ÍNDICE DE USO DE AGUA - IUA	ÍNDICE DE REGULACIÓN HÍDRICA - IRH	CATEGORÍA DE VULNERABILIDAD
	Alto	Alto	Medio
	Alto	Moderado	Alto

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN		
NOMBRE Y SIGLA	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD POR DESABASTECIMIENTO HÍDRICO (IVH)		
	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
Cálculo del indicador	Detalles del cálculo del indicador IVH se presentan en el capítulo 3 Caracterización Físico-Biótica numeral 3.7 Hidrología.		
Resultados e Interpretación	Las unidades de estudio presentan un IVH medio, exceptuando la subcuenca Guatapurí bajo que presenta un IVH alto con riesgos para mantener la oferta de abastecimiento en épocas de estiaje o eventos de Fenómeno del Niño, esto se debe a que el IUA es alto, como consecuencia de la demanda hídrica acumulada de más de 3,8 m³/s.		
RESULTADOS DEL ÍNDICE DE VULNERABILIDAD POR DESABASTECIMIENTO HÍDRICO (IVH)			
SUBCUENCA		IVH	
I.C. Guatapurí Bajo		Alto	
C. Capitanejo		Medio	
C. Guatapurí medio		Medio	
C. El Mangal		Medio	
C. Guatapurí Alto bajo		Medio	
I.C. Guatapurí Alto medio		Medio	
C. Utumeiyi Surivaquita		Medio	
C. Guatapurí Alto alto		Medio	
C. Donachui Alto		Medio	
C. Donachui Bajo		Medio	
C. Timacá		Medio	
C. Yukuinchukua		Medio	
I.C. Río Donachui		Medio	
C. Mamangueka		Medio	

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE Y SIGLA	ÍNDICE DE VULNERABILIDAD POR DESABASTECIMIENTO HÍDRICO (IVH)
C. Sibillinuia	Medio

Fuente: Modificado de IDEAM, 2014.

POMCA **RÍO GUATAPURÍ** ACTUALIZACIÓN

MINAGRICULTURA MINAMBIENTE CORPOCOPIA Fondo Adaptación TODOS POR UN NUEVO PAÍS PAZ EQUIDAD EDUCACIÓN

1.060.000 1.075.000 1.090.000

1.685.000 1.675.000 1.665.000 1.655.000

MAPA DE ÍNDICE DE VULNERABILIDAD POR DESABASTECIMIENTO HÍDRICO

N

C. Guatapurí Alto alto C. Utumeiyi Survaquita C. Sibillínua I.C. Guatapurí Alto medio C. Mamangueka C. Donachui Alto C. Donachui Bajo GUATAPURÍ CHEMESQUIMENA C. Guatapurí Alto bajo ATANQUEZ LOS HATICOS HATICOS II LA MINA PATATEL VEGA ARRIBA RÍO PEÑO LAS RAÍCES LOS CORAZONES EL JABO ROBLES

Municipio VALLEDUPAR Municipio PUEBLO BELLO

C. Yukuinchukua C. Timacá I.C. Río Donachuk SABANA CRESPO C. El Mangal C. Guatapurí medio C. Capitanejo I.C. Guatapurí Bajo VALLEDUPAR

IVH

Muy bajo Bajo Medio Alto Muy alto

0 5 10 Km

26

9.2.3.2. Temática Calidad de Agua

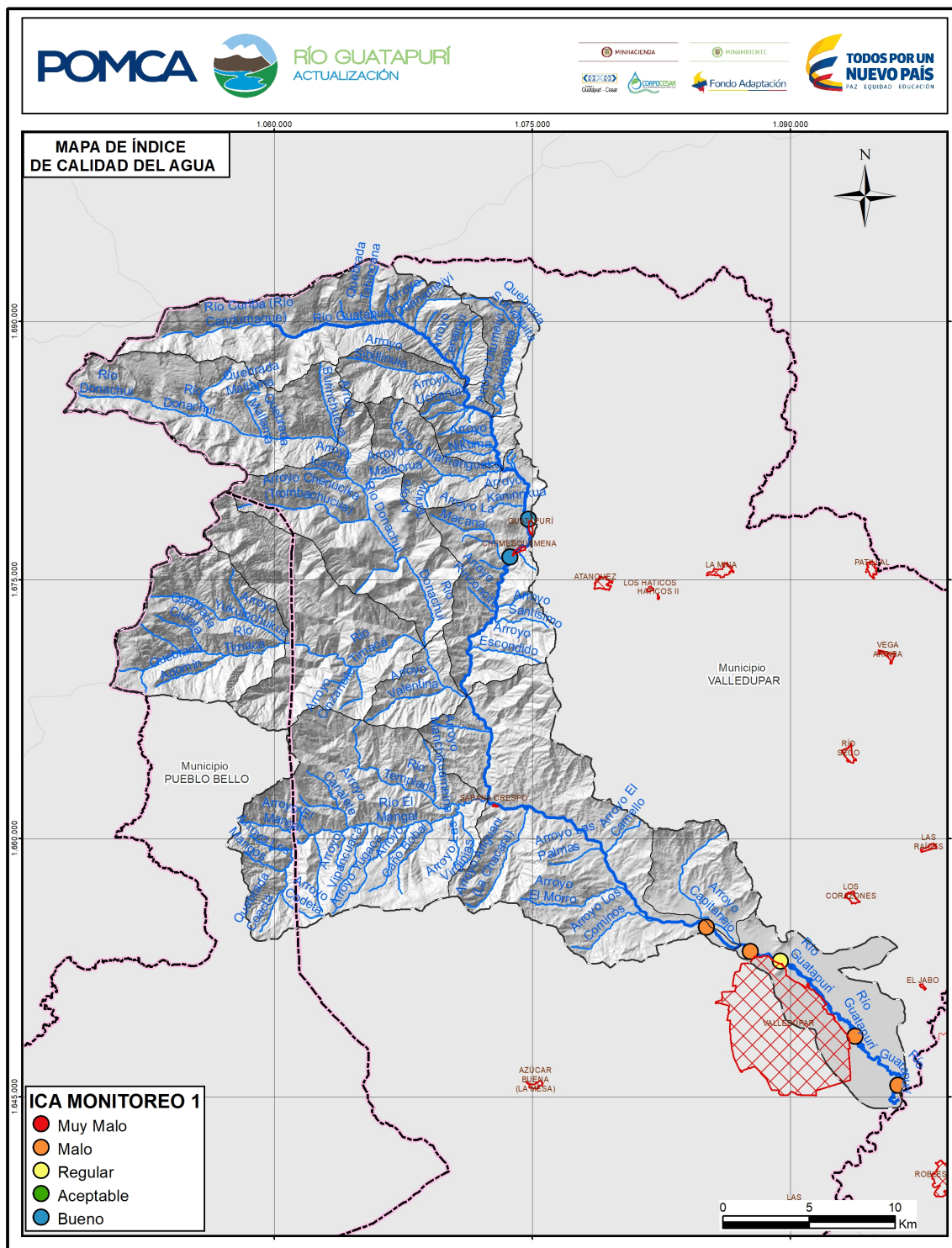
Tabla 9.6. Hoja metodológica del Índice de Calidad de Agua (ICA).

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN		
NOMBRE Y SIGLA	ÍNDICE DE CALIDAD DEL AGUA - (ICA)		
Objetivo	Determinar el estado de la Calidad de Agua en la cuenca		
Definición	Determina condiciones fisicoquímicas generales de la calidad de un cuerpo de agua y, en alguna medida, permite reconocer problemas de contaminación en un punto determinado, para un intervalo de tiempo específico. Permite además representar el estado en general del agua y las posibilidades o limitaciones para determinados usos en función de variables seleccionadas, mediante ponderaciones y agregación de variables físicas, químicas y biológicas.		
Fórmula	La fórmula se encuentra en el capítulo 6 numeral 6.2.5 del Estudio Nacional del Agua - ENA (IDEAM, 2010).		
Variables y Unidades	(L/seg) Caudal (% de saturación) Oxígeno Disuelto (OD) (mg/l) Sólidos en Suspensión (mg/l) Demanda Química de Oxígeno (DQO) (μS/cm) Conductividad Eléctrica (C.E) (Unidades de PH) pH Total Nota: Las variables y pesos de importancia podrán ser modificados según lineamientos conceptuales y metodológicos para las Evaluaciones Regionales del Agua ERAS a ser publicados por el IDEAM		
Insumos	Información primaria y secundaria sobre monitoreos del recurso hídrico de calidad y cantidad en el tramo a evaluar		
Interpretación de la calificación	DESCRIPTOR	ÁMBITO NUMÉRICO	COLOR
	Muy malo	(0 – 0.25)	
	Malo	(0.26 – 0.50)	
	Regular	(0.51 – 0.70)	
	Aceptable	(0.71 – 0.90)	
	Bueno	(0.91 – 1.00)	
Observaciones	Metodología sugerida Estudio Nacional del Agua - ENA (IDEAM, 2010) la cual podrá ser modificada por los Lineamientos conceptuales y metodológicos para las Evaluaciones Regionales del Agua a ser publicados por el IDEAM.		
Cálculo del Indicador	Detalles del cálculo del ICA se presentan en el capítulo 3. Caracterización Físico- Biótico, numeral 3.8 Calidad del agua y gestión del recurso hídrico.		

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN					
NOMBRE Y SIGLA	ÍNDICE DE CALIDAD DEL AGUA - (ICA)					
Resultados e Interpretación	En la temporada seca la parte alta de la cuenca mantiene Índice de Calidad del Agua Bueno en sus dos puntos monitoreados (1CA y 2CA), seguido de esto al inicio de la parte baja (3CA y 4CA) disminuye la calidad del agua determinándose como Mala, pero luego del Balneario Hurtado (5CA) mejora a Regular posiblemente por la disminución de su uso recreativo por parte de la población y casi nulo aporte por parte de la escorrentía. Al seguir su recorrido en el cauce hasta la desembocadura (6CA y 7CA) presenta detrimento en su calidad del agua manteniéndose en esta zona en categoría de ICA Malo.					
	Durante la temporada húmeda el Índice de Calidad del Agua en la parte más alta monitoreada presenta categoría Aceptable cuya espaciación cambia a Regular a medida que desciende el río, manteniéndose en este rango de calidad de agua hasta llegar a la zona urbana de Valledupar y desembocar en el río Cesar.					
	Lo anterior puede deberse en parte al arrastre de contaminantes por escorrentía producidos por actividades domésticas y agropecuarias en la zona rural; sumado, a la disposición de aguas residuales domésticas sin tratar y mala disposición de residuos sólidos generados en la margen derecha del río Guatapurí donde se ubican barrios subnormales que no cuentan con cobertura total del sistema de alcantarillado (en especial el punto 5CA es el que presenta mayor número de E. Coli en las muestras analizadas), además estos puntos se ubican aguas abajo del Balneario Hurtado considerado uno de los principales lugares recreativos de la capital del Cesar.					
RESULTADOS DEL ÍNDICE DE CALIDAD DEL AGUA - (ICA)						
PUNTO	CUERPO DE AGUA	PUNTO DE MUESTREO	ICA			
			M1 (T. SECA)		M2 (T. HÚMEDA)	
			VALOR	CALIFICACIÓN	VALOR	CALIFICACIÓN
1CA	río Guatapurí	Cercanía con el centro poblado del corregimiento Guatapurí	0,98	Bueno	0,73	Aceptable
2CA	río Guatapurí	Cercanía con el centro poblado del corregimiento Chemesquemena.	0,98	Bueno	0,59	Regular
3CA	río Guatapurí	Antes de la bocatoma del acueducto de Valledupar (EMDUPAR)	0,46	Malo	0,60	Regular
4CA	río Guatapurí	Sobre el tramo que pasa paralelo al cementerio de Valledupar	0,45	Malo	0,68	Regular
5CA	río Guatapurí	Punto llamado “16 de enero”	0,57	Regular	0,61	Regular
6CA	río Guatapurí	En la zona de asentamiento sobre la ribera del río a la salida de Valledupar	0,47	Malo	0,64	Regular
7CA	río Guatapurí	Antes de la desembocadura del río Guatapurí al río Cesar (pasadas las lagunas del antiguo STAR El Tarullal de Valledupar)	0,44	Malo	0,56	Regular

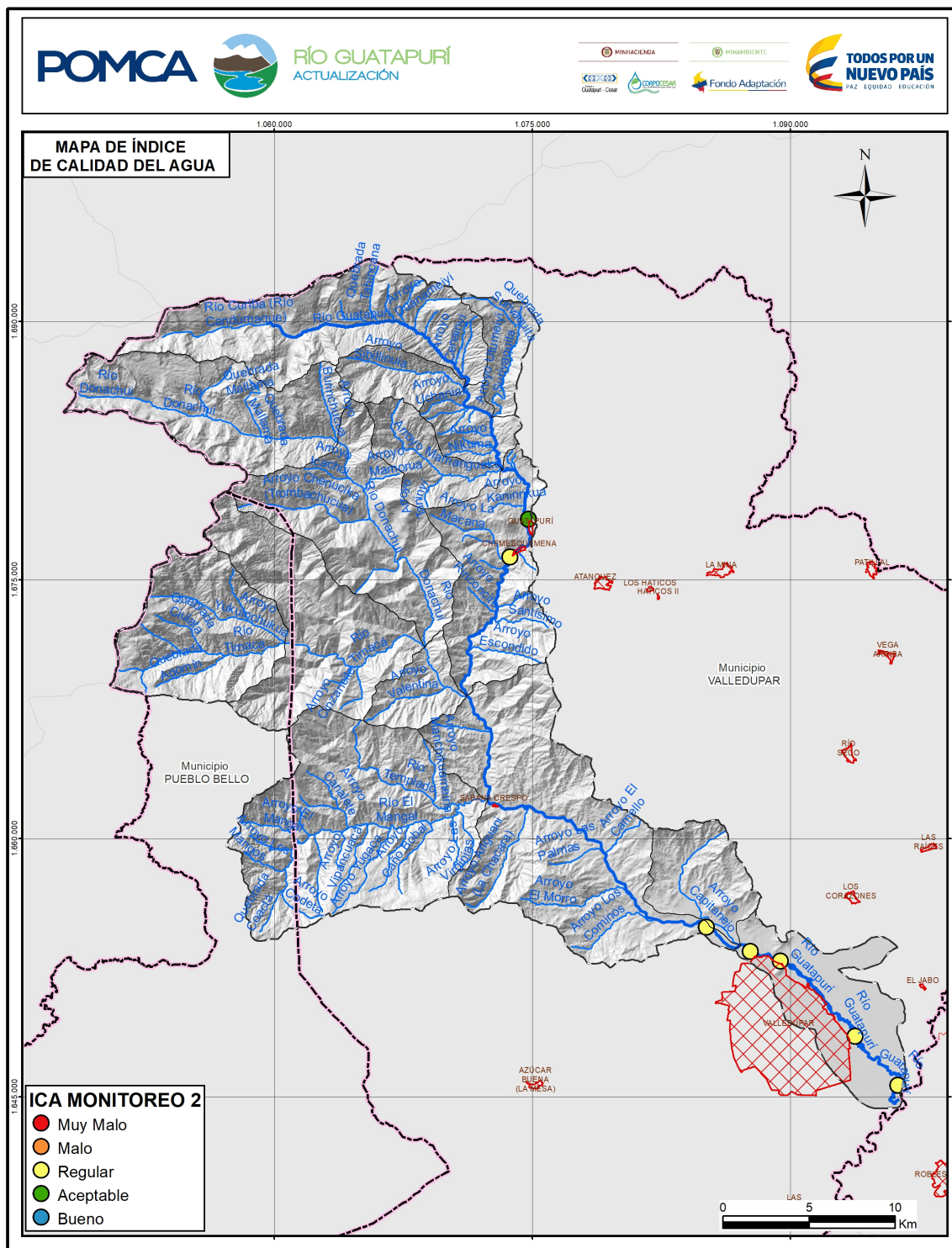
Fuente: Modificado de IDEAM, 2014.

Mapa 9.7 Categoría de ICA georreferenciado durante temporada seca (M1), 2016.



Fuente: Consorcio Guatapurí - Cesar.

Mapa 9.8 Categoría de ICA georreferenciado durante temporada húmeda (M2), 2016.



Fuente: Consorcio Guatapurí - Cesar.

Tabla 9.7. Hoja metodológica del Índice de Alteración Potencial a la Calidad de Agua (IACAL).

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE Y SIGLA	ÍNDICE DE ALTERACIÓN POTENCIAL A LA CALIDAD DEL AGUA - (IACAL)
Objetivo	Estimar la afectación al cuerpo de agua por las presiones de actividades socioeconómicas.
Definición	Refleja 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.
Fórmula	La fórmula se encuentra descrita en el capítulo 6 numeral 6.2.2 del Estudio Nacional del Agua - ENA (IDEAM, 2010) – Proceso metodológico para la estimación de cargas contaminantes a partir de información secundaria.
Variables y Unidades	P: Población municipal (número de personas)
	Xps: Fracción de la población conectada al alcantarillado
	PS: Población conectada al alcantarillado (Nro. personas)
	PPs: Población conectada a pozo séptico (Nro. personas)
	FIP: Factor de emisión de DBO5 por persona, según si está conectada al alcantarillado o a pozo séptico
	XRT: Fracción de remoción de materia orgánica, sólidos y nutrientes dependiendo del tipo de tratamiento de agua residual doméstica
	PC: Producción municipal de café como número de sacos de 60 kg de café pergamino seco
	XBE: Fracción de beneficio ecológico nacional de café
	XBNE: Fracción de beneficio no ecológico nacional de café
	PI: Producción industrial (cantidad) para las actividades económicas de interés de la unidad de análisis.
	CMP: Consumo de materias primas para una industria determinada
	XRT: Fracción de remoción de vertimientos según tecnología prototipo de cada subsector
	Fi: Factor de emisión para una unidad productiva específica en kg DBO5, DQO, SST, NT y PT/ton producto final o materia prima consumida
	WGVP: Tonelada de animal (vacuno) en pie
	WGPP: Tonelada de animal (porcino) en pie
	KP: Carga de DBO5 proveniente de la población en ton/año
Variables y Unidades	KC: Carga de DBO5 proveniente del beneficio del café en ton/año
	Kind: Carga de DBO5 proveniente de la industria (actividades de interés) en ton/año

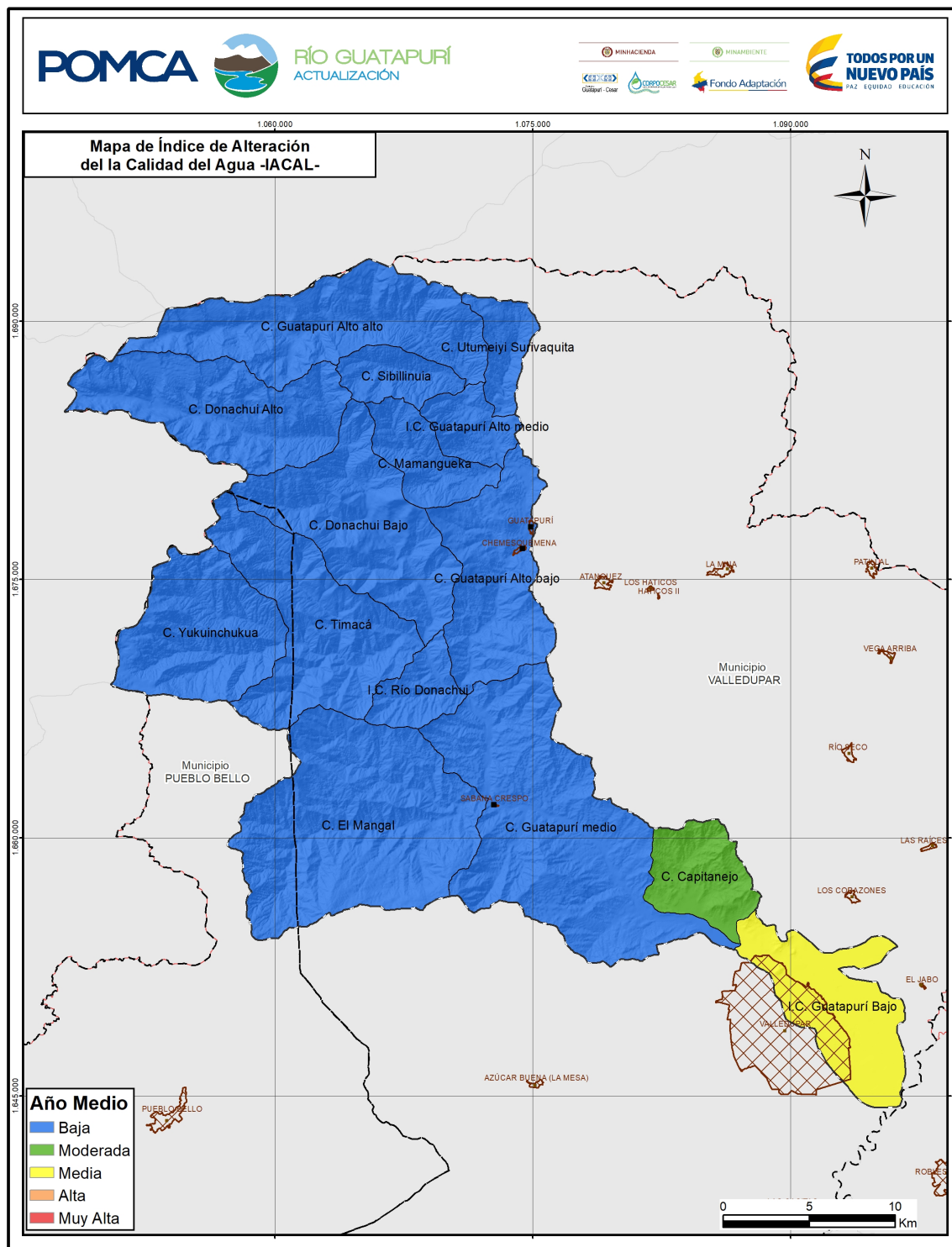
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN		
NOMBRE Y SIGLA	ÍNDICE DE ALTERACIÓN POTENCIAL A LA CALIDAD DEL AGUA - (IACAL)		
	KSG: Carga de DBO5 proveniente del sacrificio de ganado en ton/año		
	K: Carga municipal de DBO5 en ton/año		
	KZ: Carga de otra variable de interés de otras actividades económicas específicas de la unidad de análisis, en toneladas /año. Ej: Minería, etc.		
	Nota: KZ es tomado de los lineamientos conceptuales y metodológicos para las Evaluaciones Regionales del Agua ERAS a ser publicados por el IDEAM para el cálculo del IACAL, el cual fue modificado para tener en cuenta las cargas contaminantes de otras actividades económicas.		
Insumos	Cargas Contaminantes estimadas a partir de inventario consistente en la aplicación de factores de vertimiento de la Organización Mundial de la Salud (1993)		
	Poblaciones cabeceras municipales (proyección)		
	Actividades industriales (DANE, 2008)		
	Doméstico		
	Cafetero		
	Industria		
	Sacrificio de ganado		
	Minería de oro y plata		
	Cultivos		
	Información Primaria Variables		
	Materia orgánica: DBO, DQO, DQO-DBO		
	Sólidos en suspensión: SST		
	Nutrientes: N total, P tota		
	Oferta hídrica		
Interpretación de la calificación	PROMEDIO CATEGORÍA (NT+PT+SST+DBO+(DQO-DBO) /5		
	CATEGORÍA	VALOR	COLOR
	Baja	1	
	Moderada	2	
	Media alta	3	
	Alta	4	

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN				
NOMBRE Y SIGLA	ÍNDICE DE ALTERACIÓN POTENCIAL A LA CALIDAD DEL AGUA - (IACAL)				
	Muy alta	5			
Observaciones	Metodología sugerida Estudio Nacional del Agua – ENA (IDEAM, 2010) la cual podrá ser modificada por los Lineamientos conceptuales y metodológicos para las Evaluaciones Regionales del Agua a ser publicados por el IDEAM.				
Cálculo del Indicador	Detalles del cálculo del ICAL se presentan en el capítulo 3. Caracterización Físico- Biótico, numeral 3.8 Calidad del agua.				
Resultados e Interpretación	El Índice de Alteración Potencial de la Calidad del Agua (IACAL) de la Cuenca presenta para la mayoría de las subcuencas en año hidrológico medio y seco una la categoría Baja, y en algunas Moderada, y se registra una condición de IACAL en categoría Alta en la subcuenca Guatapurí Bajo en el año seco, situación que está influenciada por las descargas directas de aguas residuales domésticas sin tratamiento al cauce del río Guatapurí. Se evidencia el efecto de la oferta hídrica en año medio sobre los resultados del IACAL, evidenciándose para esta condición que la mayoría de las subcuencas registran categoría Baja, representando beneficios para el recurso hídrico y las poblaciones de especies que se benefician de este. El índice muestra que la presión contaminante ejercida sobre la cuenca puede ser controlable desde ahora para evitar a futuro deterioro irreversible de la cuenca con la ejecución de proyectos dirigidos a la sensibilización y/o apoyo de comunidades locales en tratamiento de residuos, control de efluentes y vertimientos puntuales por medio de sistemas de tratamiento, ejecución de proyectos aplicativos de la legislación ambiental nacional en el área, entre otras medidas que pueden ser realizadas por parte de las autoridades pertinentes con apoyo interinstitucional.				
RESULTADOS DEL ÍNDICE DE ALTERACIÓN POTENCIAL A LA CALIDAD DEL AGUA - (IACAL)					
SUBCUENCA		AÑO MEDIO		AÑO SECO	
C. Capitanejo		Moderada	2	Moderada	2
C. Guatapurí medio		Baja	1	Baja	1
C. Guatapurí Alto bajo		Baja	1	Moderada	2
I.C. Guatapurí Alto medio		Baja	1	Baja	1
C. Utumeiyi Surivaquita		Baja	1	Baja	1
C. Guatapurí Alto alto		Baja	1	Moderada	1
C. Donachuí Alto		Baja	1	Baja	1
C. Donachuí Bajo		Baja	1	Baja	1
C. Timacá		Baja	1	Moderada	2
C. Yukuinchukua		Baja	1	Baja	1
C. El Mangal		Baja	1	Moderada	2
I.C. Guatapurí Bajo		Media	3	Alta	1
I.C. Río Donachuí		Baja	1	Baja	1

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN				
NOMBRE Y SIGLA	ÍNDICE DE ALTERACIÓN POTENCIAL A LA CALIDAD DEL AGUA - (IACAL)				
C. Mamangueka	Baja	1	Moderada	1	
C. Sibillinuia	Baja	1	Baja	1	

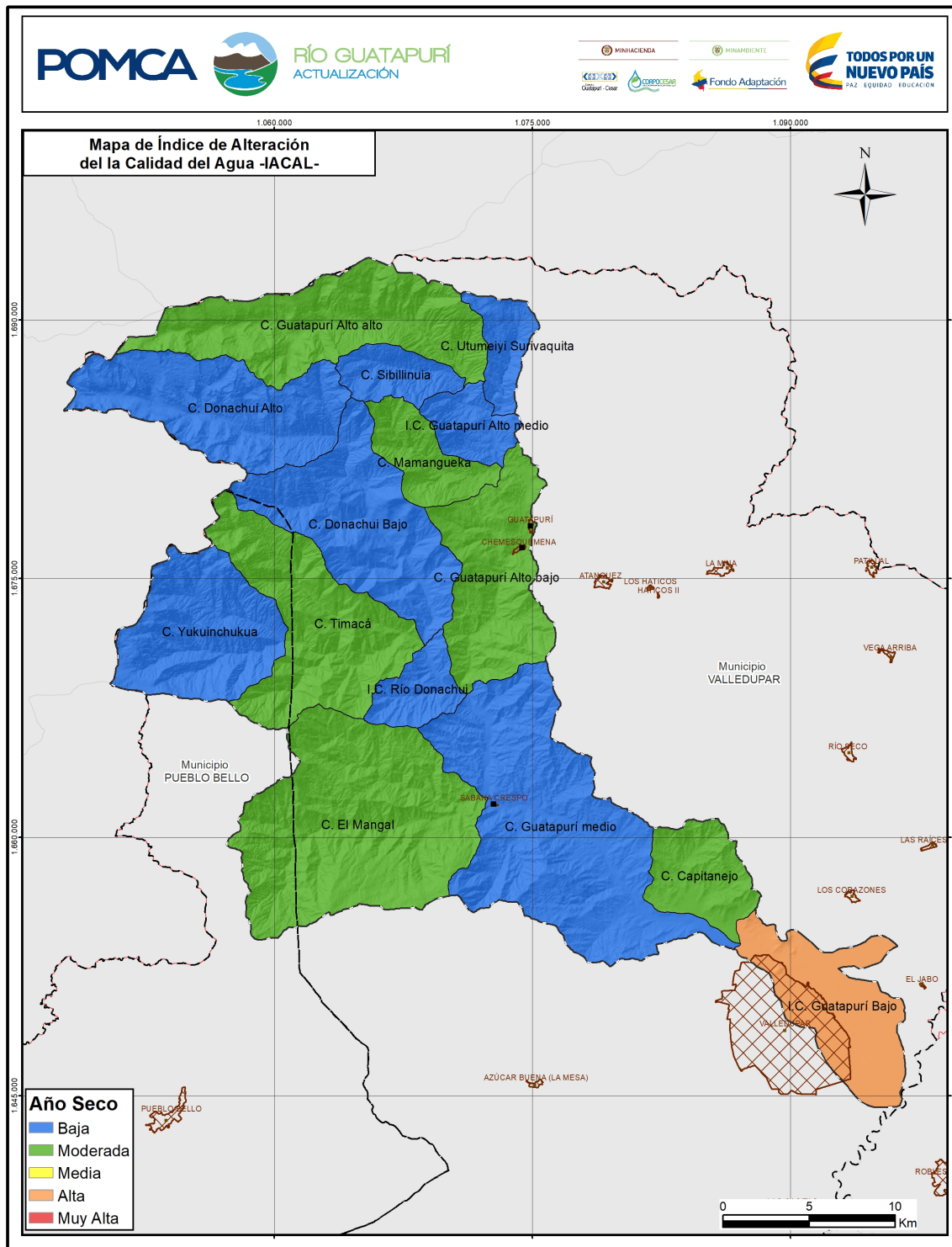
Fuente: Modificado de IDEAM, 2014.

Mapa 9.9 IACAL cuenca río Guatapurí año Medio.



Fuente: Consorcio Guatapurí - Cesar.

Mapa 9.10 IACAL cuenca río Guatapurí año seco.



Fuente: Consorcio Guatapurí - Cesar.

Tabla 9.8. Hoja metodológica del Conflicto por uso del Recurso Hídrico.

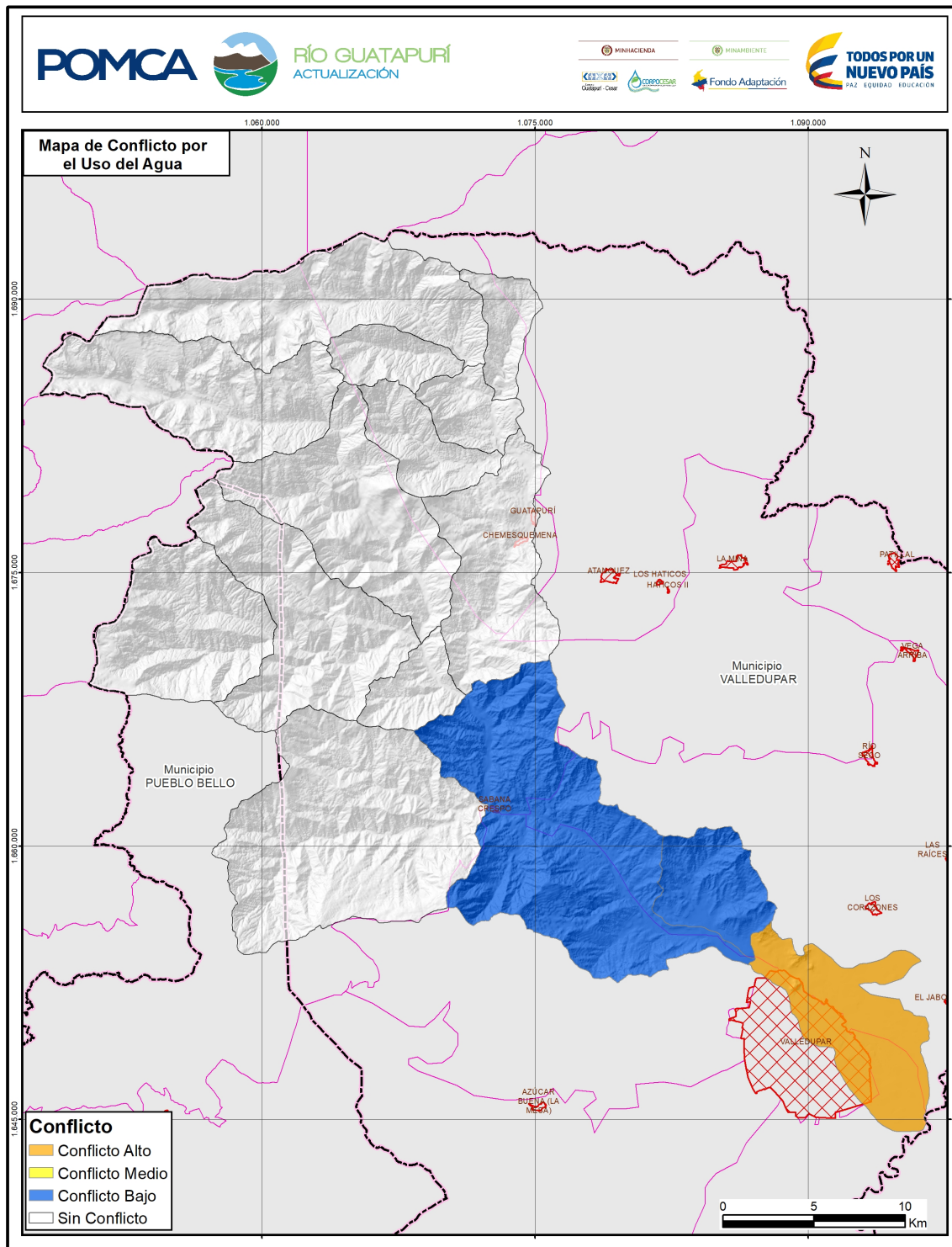
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN		
NOMBRE Y SIGLA	CONFLICTO POR USO DEL RECURSO HÍDRICO		
Insumos	Índice de Uso del Agua (IUA) e Índice de Alteración Potencial de la Calidad del Agua (IACAL).		
Interpretación de la calificación			

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN																																																																			
NOMBRE Y SIGLA	CONFLICTO POR USO DEL RECURSO HÍDRICO																																																																			
		Muy Bajo	Media Alta	CONFLICTO BAJO																																																																
		Muy Bajo	Moderada	CONFLICTO BAJO																																																																
		Muy Bajo	Bajo	SIN CONFLICTO																																																																
Resultados e Interpretación	En general en la cuenca río Guatapurí, la oferta hídrica presenta variaciones a lo largo de las diferentes temporadas, entre años secos, medios y húmedos, en la cuenca baja del río no se presentan tributarios importantes que abastezcan la cuenca por tanto se presentan conflictos moderados, con el uso del recurso hídrico. Los déficit de agua que se presentan en cortos periodos de tiempo durante el año pueden deberse a diferentes razones, desde las naturales por la marcada estacionalidad climática, hasta las de orden antropogénicos por los cambios (o desaparición), en la estructura de la vegetación de ribera, sobre pastoreo en las zonas de ronda de la cuenca y aprovechamiento para la irrigación de cultivos, así como los cambios en los montos de precipitación en la escala multianual producto de posibles escenarios de cambio climático, entre muchas otras razones. A continuación, se presenta la calificación de conflictos del recurso hídrico para la cuenca del río Guatapurí. <table> <tr> <th>SUBCUENCA</th> <th>IUA</th> <th>IACAL</th> <th>CATEGORÍA DEL CONFLICTO</th> </tr> <tr> <td>C. Capitanejo</td> <td>Muy bajo</td> <td>Moderada</td> <td>Conflicto bajo</td> </tr> <tr> <td>C. Guatapurí medio</td> <td>Bajo</td> <td>Baja</td> <td>Conflicto bajo</td> </tr> <tr> <td>C. Guatapurí Alto bajo</td> <td>Muy bajo</td> <td>Baja</td> <td>Sin Conflicto</td> </tr> <tr> <td>I.C. Guatapurí Alto medio</td> <td>Muy bajo</td> <td>Baja</td> <td>Sin Conflicto</td> </tr> <tr> <td>C. Utumeiyi Surivaquita</td> <td>Muy bajo</td> <td>Baja</td> <td>Sin Conflicto</td> </tr> <tr> <td>C. Guatapurí Alto</td> <td>Muy bajo</td> <td>Baja</td> <td>Sin Conflicto</td> </tr> <tr> <td>C. Donachuí Alto</td> <td>Muy bajo</td> <td>Baja</td> <td>Sin Conflicto</td> </tr> <tr> <td>C. Donachuí Bajo</td> <td>Muy bajo</td> <td>Baja</td> <td>Sin Conflicto</td> </tr> <tr> <td>C. Timacá</td> <td>Muy bajo</td> <td>Baja</td> <td>Sin Conflicto</td> </tr> <tr> <td>C. Yukuinchukua</td> <td>Muy bajo</td> <td>Baja</td> <td>Sin Conflicto</td> </tr> <tr> <td>C. El Mangal</td> <td>Muy bajo</td> <td>Baja</td> <td>Sin Conflicto</td> </tr> <tr> <td>I.C. Guatapurí Bajo</td> <td>Alto</td> <td>Media</td> <td>Conflicto Alto</td> </tr> <tr> <td>I.C. Río Donachuí</td> <td>Muy bajo</td> <td>Baja</td> <td>Sin Conflicto</td> </tr> <tr> <td>C. Mamangueka</td> <td>Muy bajo</td> <td>Baja</td> <td>Sin Conflicto</td> </tr> <tr> <td>C. Sibillinuia</td> <td>Muy bajo</td> <td>Baja</td> <td>Sin Conflicto</td> </tr> </table>				SUBCUENCA	IUA	IACAL	CATEGORÍA DEL CONFLICTO	C. Capitanejo	Muy bajo	Moderada	Conflicto bajo	C. Guatapurí medio	Bajo	Baja	Conflicto bajo	C. Guatapurí Alto bajo	Muy bajo	Baja	Sin Conflicto	I.C. Guatapurí Alto medio	Muy bajo	Baja	Sin Conflicto	C. Utumeiyi Surivaquita	Muy bajo	Baja	Sin Conflicto	C. Guatapurí Alto	Muy bajo	Baja	Sin Conflicto	C. Donachuí Alto	Muy bajo	Baja	Sin Conflicto	C. Donachuí Bajo	Muy bajo	Baja	Sin Conflicto	C. Timacá	Muy bajo	Baja	Sin Conflicto	C. Yukuinchukua	Muy bajo	Baja	Sin Conflicto	C. El Mangal	Muy bajo	Baja	Sin Conflicto	I.C. Guatapurí Bajo	Alto	Media	Conflicto Alto	I.C. Río Donachuí	Muy bajo	Baja	Sin Conflicto	C. Mamangueka	Muy bajo	Baja	Sin Conflicto	C. Sibillinuia	Muy bajo	Baja	Sin Conflicto
	SUBCUENCA	IUA	IACAL	CATEGORÍA DEL CONFLICTO																																																																
	C. Capitanejo	Muy bajo	Moderada	Conflicto bajo																																																																
	C. Guatapurí medio	Bajo	Baja	Conflicto bajo																																																																
	C. Guatapurí Alto bajo	Muy bajo	Baja	Sin Conflicto																																																																
	I.C. Guatapurí Alto medio	Muy bajo	Baja	Sin Conflicto																																																																
	C. Utumeiyi Surivaquita	Muy bajo	Baja	Sin Conflicto																																																																
	C. Guatapurí Alto	Muy bajo	Baja	Sin Conflicto																																																																
	C. Donachuí Alto	Muy bajo	Baja	Sin Conflicto																																																																
	C. Donachuí Bajo	Muy bajo	Baja	Sin Conflicto																																																																
	C. Timacá	Muy bajo	Baja	Sin Conflicto																																																																
	C. Yukuinchukua	Muy bajo	Baja	Sin Conflicto																																																																
	C. El Mangal	Muy bajo	Baja	Sin Conflicto																																																																
	I.C. Guatapurí Bajo	Alto	Media	Conflicto Alto																																																																
	I.C. Río Donachuí	Muy bajo	Baja	Sin Conflicto																																																																
	C. Mamangueka	Muy bajo	Baja	Sin Conflicto																																																																
	C. Sibillinuia	Muy bajo	Baja	Sin Conflicto																																																																

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE Y SIGLA	CONFLICTO POR USO DEL RECURSO HÍDRICO
	La combinación de índices de uso del agua (IUA) y Índice de Alteración Potencial de la Calidad del Agua (IACAL), muestran que no existe conflicto por uso del recurso hídrico en un alto porcentaje de la cuenca hidrográfica, que se acentúa a un conflicto bajo durante la época climática seca en la cuenca media del río, mientras que en la parte baja, específicamente en la I.C. Guatapurí Bajo este conflicto se acentúa a alto por la fuerte presión sobre el recurso hídrico, asociado a una mayor demanda para ganadería y agricultura dentro de esta subcuenca y en el área de influencia de la misma; igualmente la alta contaminación del recurso hídrico por la presión antrópica proveniente del casco urbano de Valledupar. De igual manera a lo largo de la cuenca se muestran factores y mediciones de variables que indican que el agua del río no es apta para el consumo humano y tiene restricción para otros usos, agrícolas y pecuarios.

Fuente: Consorcio Guatapurí-Cesar.

Mapa 9.11 Conflicto por recurso hídrico cuenca río Guatapurí.



Fuente: Consorcio Guatapurí-Cesar.

9.2.3.3. Temática Cobertura y Usos de la Tierra

Tabla 9.9. Hoja metodológica del Indicador de Tasa de Cambio de las Coberturas Naturales de la Tierra (TCCN).

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN		
NOMBRE Y SIGLA	INDICADOR DE TASA DE CAMBIO DE LAS COBERTURAS NATURALES DE LA TIERRA (TCCN)		
Objetivo	Medir la pérdida o recuperación de los diferentes tipos de coberturas naturales con relación al tiempo en años.		
Definición	El indicador mide los cambios de área de las coberturas naturales del suelo a partir de un análisis multitemporal en un periodo de análisis no menor de 10 años, mediante el cual se identifican las pérdidas de hábitat para los organismos vivos. La tasa de cambio estima el grado de conservación de la cobertura, la cantidad de hábitat natural intacto y los patrones de conversión. (Modificado de IAvH, 2002)		
Fórmula	$TCCN = (\ln ATC_2 - \ln ATC_1) * 100 / (t_2 - t_1)$		
Variables y Unidades	TCNN: Tasa de cambio de las coberturas naturales en (%)		
	ATC ₂ : Área total de la cobertura en el momento dos (o final)		
	ATC ₁ : Área total de la cobertura en el momento uno (o inicial)		
	(t ₂ – t ₁): Número de años entre el momento inicial (t1) y el momento final (t2)		
	Ln logaritmo natural		
Insumos	Mapa de cobertura de la tierra actual y mapa de cobertura de la tierra de una época anterior, como mínimo 10 años.		
Interpretación de la calificación	CATEGORÍA	DESCRIPTOR	CALIFICACIÓN
	Baja	menor del 10%	20
	Media	entre 11-20%	15
	Medianamente alta	entre 21-30%	10
	Alta	entre 31-40%	5
	Muy alta	mayor 40%	0
Observaciones	El rango toma valores positivos o negativos, dependiendo de si la tasa es de aumento o disminución del parámetro observado, para el presente análisis se identificarán y delimitarán cartográficamente las áreas que presenten tasas con valores tanto negativos como positivos.		
Cálculo del indicador	Mayor detalle del cálculo del indicador TCCN se presenta en el capítulo 3. Caracterización Físico-Biótica numeral 3.11 Cobertura y uso de la tierra.		
Resultados e Interpretación	La transformación del paisaje en la cuenca río Guatapurí, muestra patrones estables de cambio, en la mayor parte de la cuenca la tasa de cambio es baja en el periodo evaluado, solo las subcuencas del Guatapurí bajo y algunos sectores del Guatapurí medio y sectores		

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE Y SIGLA	INDICADOR DE TASA DE CAMBIO DE LAS COBERTURAS NATURALES DE LA TIERRA (TCN)
	cercanos a Donachui presentan cambios notorios, muy altos que incluyen pérdida de algunas coberturas como son la vegetación secundaria o en transición y los herbazales. Cabe destacar que, en varios sectores de la cuenca media del río Guatapurí, cerca de los asentamientos indígenas Kankuamo, Arhuaco y Kogui, se presentaron altas tasa de cambio en el pasado (cerca de 100 años atrás), que marcaron la configuración de las coberturas actuales y que muestran extensas áreas sabanizadas en estos sectores.

RESULTADOS DEL INDICADOR DE TASA DE CAMBIO DE LAS COBERTURAS NATURALES DE LA TIERRA (TCN)			
SUBCUENCA	COBERTURA	TCN (%)	CATEGORÍA TCN
C. Capitanejo	Bosque abierto.	5,006724187	Baja
C. Capitanejo	Bosque fragmentado.	0	Baja
C. Capitanejo	Bosque de galería y/o ripario.	-30,527534	Alta
C. Capitanejo	Zonas pantanosas.	-3,56599E-08	Baja
C. Capitanejo	Ríos (50 m).	0	Baja
C. Donachui Alto	Bosque fragmentado.	0	Baja
C. Donachui Alto	Herbazal.	0	Baja
C. Donachui Alto	Arbustal.	0	Baja
C. Donachui Alto	Zonas glaciares y nivales.	0	Baja
C. Donachui Alto	Lagunas, lagos y ciénagas naturales.	0	Baja
C. Donachui Bajo	Bosque fragmentado.	-2,79488E-06	Baja
C. Donachui Bajo	Bosque de galería y/o ripario.	-4,21815E-10	Baja
C. Donachui Bajo	Herbazal.	-1,769361279	Baja
C. Donachui Bajo	Arbustal.	0	Baja
C. Donachui Bajo	Vegetación secundaria o en transición.	0	Baja
C. Donachui Bajo	Ríos (50 m).	0	Baja
C. Donachui Bajo	Lagunas, lagos y ciénagas naturales.	0	Baja
C. El Mangal	Bosque fragmentado.	-0,112451631	Baja

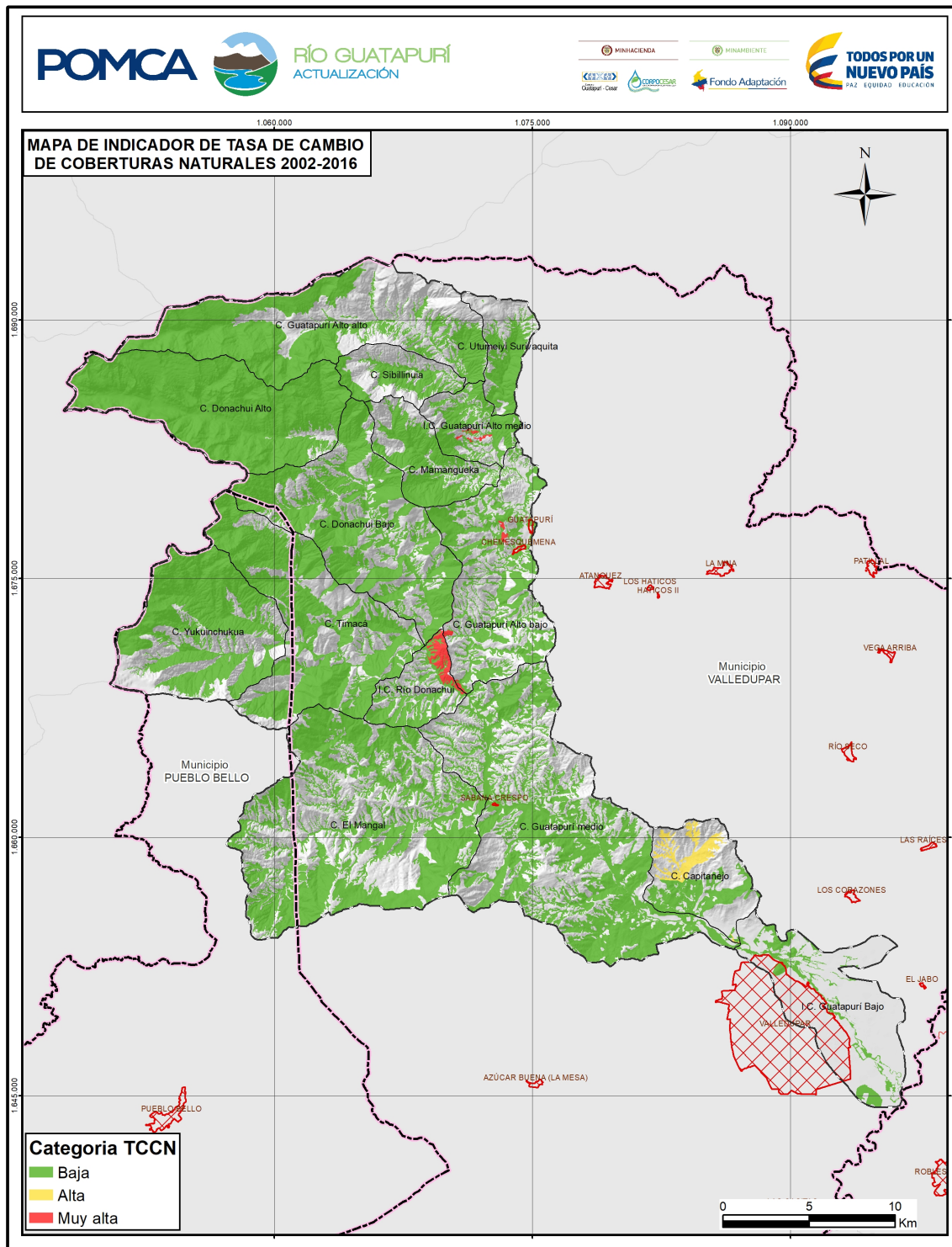
RESULTADOS DEL INDICADOR DE TASA DE CAMBIO DE LAS COBERTURAS NATURALES DE LA TIERRA (TCCN)			
SUBCUENCA	COBERTURA	TCCN (%)	CATEGORÍA TCCN
C. El Mangal	Bosque de galería y/o ripario.	-0,175004851	Baja
C. El Mangal	Vegetación secundaria o en transición.	-6,625863729	Baja
C. El Mangal	Ríos (50 m).	0	Baja
C. El Mangal	Lagunas, lagos y ciénagas naturales.	0	Baja
C. Guatapurí Alto alto	Bosque fragmentado.	-0,430415881	Baja
C. Guatapurí Alto alto	Bosque de galería y/o ripario.	-0,26497266	Baja
C. Guatapurí Alto alto	Herbazal.	-0,048166517	Baja
C. Guatapurí Alto alto	Arbustal.	4,38753E-09	Baja
C. Guatapurí Alto alto	Vegetación secundaria o en transición.	6,612825659	Baja
C. Guatapurí Alto alto	Zonas glaciares y nivales.	0	Baja
C. Guatapurí Alto alto	Turberas.	-4,5638E-07	Baja
C. Guatapurí Alto alto	Ríos (50 m).	-6,12759E-09	Baja
C. Guatapurí Alto alto	Lagunas, lagos y ciénagas naturales.	0	Baja
C. Guatapurí Alto bajo	Bosque fragmentado.	-0,091077949	Baja
C. Guatapurí Alto bajo	Bosque de galería y/o ripario.	7,24115E-09	Baja
C. Guatapurí Alto bajo	Herbazal.	-100	Muy alta
C. Guatapurí Alto bajo	Ríos (50 m).	-2,88172E-08	Baja
C. Guatapurí Medio	Bosque abierto.	0,046481664	Baja
C. Guatapurí Medio	Bosque fragmentado.	-1,191963275	Baja
C. Guatapurí Medio	Bosque de galería y/o ripario.	-0,031767732	Baja
C. Guatapurí Medio	Herbazal.	0	Baja
C. Guatapurí Medio	Vegetación secundaria o en transición.	-0,937518321	Baja
C. Guatapurí Medio	Zonas arenosas naturales.	0	Baja
C. Guatapurí Medio	Ríos (50 m).	0	Baja

RESULTADOS DEL INDICADOR DE TASA DE CAMBIO DE LAS COBERTURAS NATURALES DE LA TIERRA (TCCN)			
SUBCUENCA	COBERTURA	TCCN (%)	CATEGORÍA TCCN
C. Mamanguera	Bosque fragmentado.	0	Baja
C. Mamanguera	Herbazal.	0	Baja
C. Mamanguera	Vegetación secundaria o en transición.	0	Baja
C. Sibillinuia	Bosque de galería y/o ripario.	2,64392E-10	Baja
C. Sibillinuia	Herbazal.	0	Baja
C. Sibillinuia	Arbustal.	0	Baja
C. Sibillinuia	Vegetación secundaria o en transición.	0	Baja
C. Sibillinuia	Ríos (50 m).	-2,18166E-09	Baja
C. Timacá	Bosque fragmentado.	-0,378726918	Baja
C. Timacá	Bosque de galería y/o ripario.	-1,28157E-09	Baja
C. Timacá	Herbazal.	0	Baja
C. Timacá	Vegetación secundaria o en transición.	0	Baja
C. Utumeiyi Surivaquita	Bosque fragmentado.	0	Baja
C. Utumeiyi Surivaquita	Vegetación secundaria o en transición.	0	Baja
C. Utumeiyi Surivaquita	Ríos (50 m).	0	Baja
C. Utumeiyi Surivaquita	Lagunas, lagos y ciénagas naturales.	0	Baja
C. Yukuinchukua	Bosque fragmentado.	0	Baja
C. Yukuinchukua	Bosque de galería y/o ripario.	0	Baja
C. Yukuinchukua	Herbazal.	0	Baja
C. Yukuinchukua	Vegetación secundaria o en transición.	0	Baja
C. Yukuinchukua	Lagunas, lagos y ciénagas naturales.	0	Baja
I.C. Guatapurí Alto medio	Bosque fragmentado.	-5,99447E-09	Baja
I.C. Guatapurí Alto medio	Bosque de galería y/o ripario.	-0,000025192	Baja

RESULTADOS DEL INDICADOR DE TASA DE CAMBIO DE LAS COBERTURAS NATURALES DE LA TIERRA (TCCN)			
SUBCUENCA	COBERTURA	TCCN (%)	CATEGORÍA TCCN
I.C. Guatapurí Alto medio	Vegetación secundaria o en transición.	-100	Muy alta
I.C. Guatapurí Alto medio	Ríos (50 m).	0	Baja
I.C. Guatapurí Bajo	Bosque denso.	0	Baja
I.C. Guatapurí Bajo	Bosque abierto.	-0,53052502	Baja
I.C. Guatapurí Bajo	Bosque de galería y/o ripario.	1,29857E-08	Baja
I.C. Guatapurí Bajo	Vegetación secundaria o en transición.	1,70253E-09	Baja
I.C. Guatapurí Bajo	Zonas arenosas naturales.	0	Baja
I.C. Guatapurí Bajo	Zonas pantanosas	0	Baja
I.C. Guatapurí Bajo	Ríos (50 m).	0	Baja
I.C. Río Donachui	Bosque fragmentado.	0	Baja
I.C. Río Donachui	Bosque de galería y/o ripario.	-1,74256E-09	Baja
I.C. Río Donachui	Herbazal.	-100	Muy alta
I.C. Río Donachui	Ríos (50 m).	0	Baja

Fuente: Modificado de IDEAM, 2014.

Mapa 9.12 Tasa de Cambio de las Coberturas Naturales cuenca río Guatapurí



Nota: Las porciones de áreas sin color corresponden a sectores desprovistos de coberturas naturales.

Fuente: Consorcio Guatapurí - Cesar.

Tabla 9.10. Hoja metodológica del Indicador de Vegetación Remanente (IVR)

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN		
NOMBRE Y SIGLA	INDICADOR VEGETACIÓN REMANENTE (IVR)		
Objetivo	Cuantificar el porcentaje de vegetación remanente por tipo de cobertura vegetal a través del análisis multitemporal, con énfasis en las coberturas naturales.		
Definición	El Indicador de Vegetación Remanente expresa la cobertura de vegetación natural de un área como porcentaje total de la misma; dicho indicador se estima para cada uno de las coberturas de la zona en estudio. (Márquez, 2002, con modificación).		
Fórmula	IVR = (AVR /At)*100		
Variables y Unidades	AVR: es el área de vegetación remanente At: es el área total de la unidad, en kilómetros cuadrados o hectáreas.		
Insumos	Mapa de cobertura actual de la tierra y de una época anterior, lo más antigua posible		
Interpretación de la calificación	DESCRIPTOR	RANGO	CALIFICACIÓN
	NT: No transformado o escasamente transformado. Sostenibilidad alta	IVR ≥ 70%	20
	PT: Parcialmente transformado al menos el 70% de la vegetación primaria permanece sin alterar. Sostenibilidad media	IVR ≥ igual al 50% y < del 69%	15
	MDT: Medianamente transformado. Sostenibilidad media baja	IVR ≥ a 30% y < del 49%	10
	MT: Muy transformado. Sostenibilidad baja	IVR ≥ a 10% y < 30%	5
	CT: Completamente transformado.	IVR < 10%	0
Observaciones	Categorías con condiciones de Muy transformado y Completamente Transformado se consideran áreas críticas a ser consideradas en el análisis de conflictos por pérdida de la biodiversidad.		
Cálculo del Indicador	Mayor detalle del cálculo del IVR se presenta en el capítulo 3 Caracterización Físico-Biótica numeral 3.11 Cobertura y uso de la tierra.		
Resultados e Interpretación	Los valores y el descriptor del Indicador Vegetación Remanente, muestra la situación actual de las coberturas naturales en la cuenca. El análisis por subcuencas muestra una de ellas (7% del total de la cuenca) altamente transformada, el resto de las subcuencas se muestran parcialmente transformadas o algunas sin transformación aparente a la escala de trabajo. En consecuencia, en la cuenca el suministro de bienes y servicios ambientales para una porción importante de la población del municipio de Valledupar se mantiene y tan solo un bajo porcentaje puede estar en peligro.		

RESULTADOS DEL INDICADOR VEGETACIÓN REMANENTE (IVR)			
SUBCUENCA	COBERTURA	IVR	CATEGORÍA IVR
C. Capitanejo	Bosque abierto.	15	Parcialmente transformado
C. Capitanejo	Bosque fragmentado.	15	Parcialmente transformado
C. Capitanejo	Bosque de galería y/o ripario.	15	Parcialmente transformado
C. Capitanejo	Zonas pantanosas.	15	Parcialmente transformado
C. Capitanejo	Ríos (50 m).	15	Parcialmente transformado
C. Donachui Alto	Bosque fragmentado.	20	No transformado o escasamente transformado
C. Donachui Alto	Herbazal.	20	No transformado o escasamente transformado
C. Donachui Alto	Arbustal.	20	No transformado o escasamente transformado
C. Donachui Alto	Zonas glaciares y nivales.	20	No transformado o escasamente transformado
C. Donachui Alto	Lagunas, lagos y ciénagas naturales.	20	No transformado o escasamente transformado
C. Donachui Bajo	Bosque fragmentado.	15	Parcialmente transformado
C. Donachui Bajo	Bosque de galería y/o ripario.	15	Parcialmente transformado
C. Donachui Bajo	Herbazal.	15	Parcialmente transformado
C. Donachui Bajo	Arbustal.	15	Parcialmente transformado
C. Donachui Bajo	Vegetación secundaria o en transición.	15	Parcialmente transformado
C. Donachui Bajo	Ríos (50 m).	15	Parcialmente transformado
C. Donachui Bajo	Lagunas, lagos y ciénagas naturales.	15	Parcialmente transformado
C. El Mangal	Bosque fragmentado.	15	Parcialmente transformado
C. El Mangal	Bosque de galería y/o ripario.	15	Parcialmente transformado
C. El Mangal	Vegetación secundaria o en transición.	15	Parcialmente transformado
C. El Mangal	Ríos (50 m).	15	Parcialmente transformado
C. El Mangal	Lagunas, lagos y ciénagas naturales.	15	Parcialmente transformado
C. Guatapurí Alto alto	Bosque fragmentado.	15	Parcialmente transformado

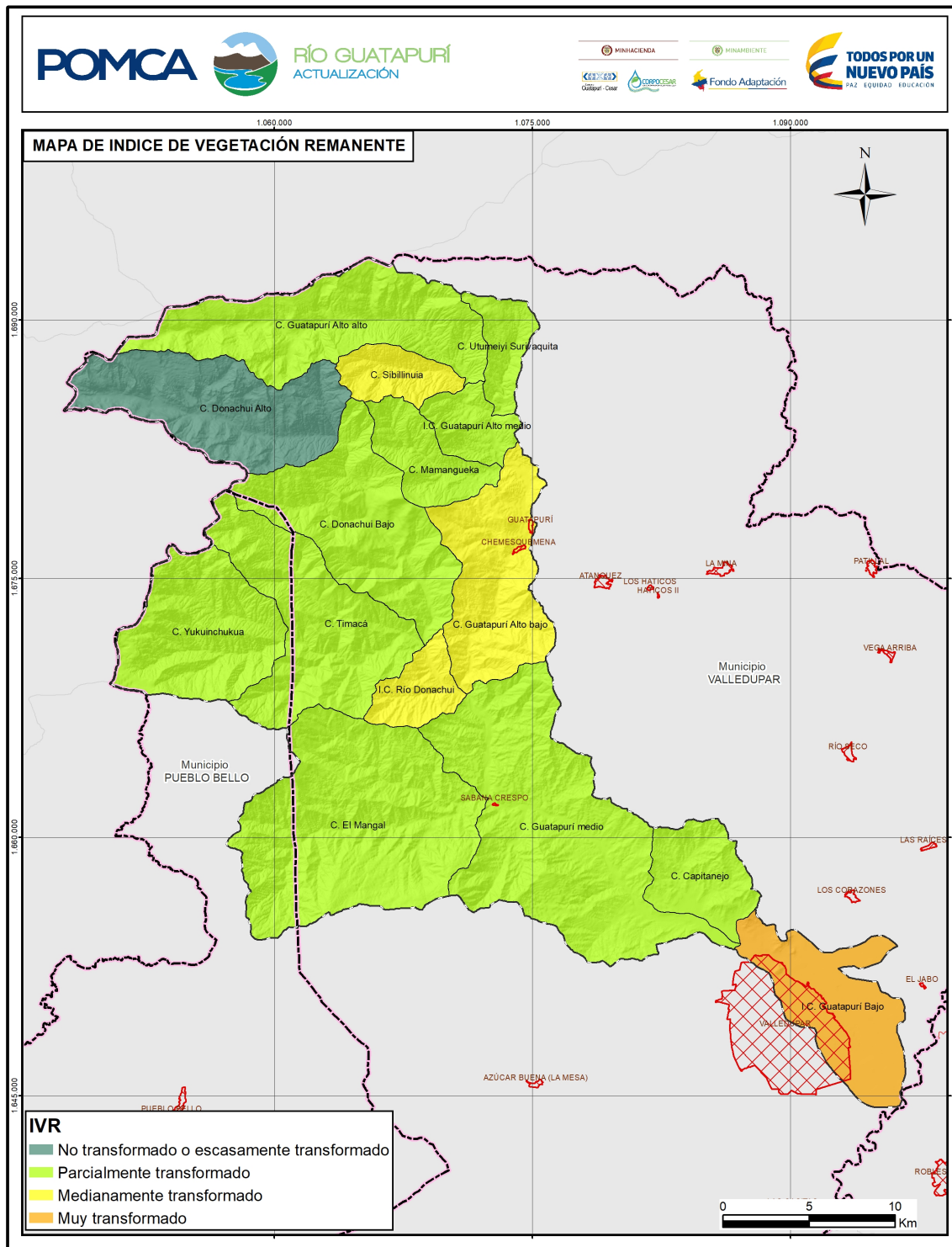
RESULTADOS DEL INDICADOR VEGETACIÓN REMANENTE (IVR)			
SUBCUENCA	COBERTURA	IVR	CATEGORÍA IVR
C. Guatapurí Alto alto	Bosque de galería y/o ripario.	15	Parcialmente transformado
C. Guatapurí Alto alto	Herbazal.	15	Parcialmente transformado
C. Guatapurí Alto alto	Arbustal.	15	Parcialmente transformado
C. Guatapurí Alto alto	Vegetación secundaria o en transición.	15	Parcialmente transformado
C. Guatapurí Alto alto	Zonas glaciares y nivales.	15	Parcialmente transformado
C. Guatapurí Alto alto	Turberas.	15	Parcialmente transformado
C. Guatapurí Alto alto	Ríos (50 m).	15	Parcialmente transformado
C. Guatapurí Alto alto	Lagunas, lagos y ciénagas naturales.	10	Medianamente transformado
C. Guatapurí Alto bajo	Bosque fragmentado.	10	Medianamente transformado
C. Guatapurí Alto bajo	Bosque de galería y/o ripario.	10	Medianamente transformado
C. Guatapurí Alto bajo	Herbazal.	10	Medianamente transformado
C. Guatapurí Alto bajo	Ríos (50 m).	10	Medianamente transformado
C. Guatapurí Medio	Bosque abierto.	15	Parcialmente transformado
C. Guatapurí Medio	Bosque fragmentado.	15	Parcialmente transformado
C. Guatapurí Medio	Bosque de galería y/o ripario.	15	Parcialmente transformado
C. Guatapurí Medio	Herbazal.	15	Parcialmente transformado
C. Guatapurí Medio	Vegetación secundaria o en transición.	15	Parcialmente transformado
C. Guatapurí Medio	Zonas arenosas naturales.	15	Parcialmente transformado
C. Guatapurí Medio	Ríos (50 m).	15	Parcialmente transformado
C. Mamanguera	Bosque fragmentado.	15	Parcialmente transformado
C. Mamanguera	Herbazal.	15	Parcialmente transformado
C. Mamanguera	Vegetación secundaria o en transición.	15	Parcialmente transformado
C. Sibillinuia	Bosque de galería y/o ripario.	10	Medianamente transformado
C. Sibillinuia	Herbazal.	10	Medianamente transformado
C. Sibillinuia	Arbustal.	10	Medianamente transformado
C. Sibillinuia	Vegetación secundaria o en transición.	10	Medianamente transformado

RESULTADOS DEL INDICADOR VEGETACIÓN REMANENTE (IVR)			
SUBCUENCA	COBERTURA	IVR	CATEGORÍA IVR
C. Sibillinuia	Ríos (50 m).	10	Medianamente transformado
C. Timacá	Bosque fragmentado.	15	Parcialmente transformado
C. Timacá	Bosque de galería y/o ripario.	15	Parcialmente transformado
C. Timacá	Herbazal.	15	Parcialmente transformado
C. Timacá	Vegetación secundaria o en transición.	15	Parcialmente transformado
C. Utumeiyi Surivaquita	Bosque fragmentado.	15	Parcialmente transformado
C. Utumeiyi Surivaquita	Vegetación secundaria o en transición.	15	Parcialmente transformado
C. Utumeiyi Surivaquita	Ríos (50 m).	15	Parcialmente transformado
C. Utumeiyi Surivaquita	Lagunas, lagos y ciénagas naturales.	15	Parcialmente transformado
C. Yukuinchukua	Bosque fragmentado.	15	Parcialmente transformado
C. Yukuinchukua	Bosque de galería y/o ripario.	15	Parcialmente transformado
C. Yukuinchukua	Herbazal.	15	Parcialmente transformado
C. Yukuinchukua	Vegetación secundaria o en transición.	15	Parcialmente transformado
C. Yukuinchukua	Lagunas, lagos y ciénagas naturales.	15	Parcialmente transformado
I.C. Guatapurí Alto medio	Bosque fragmentado.	15	Parcialmente transformado
I.C. Guatapurí Alto medio	Bosque de galería y/o ripario.	15	Parcialmente transformado
I.C. Guatapurí Alto medio	Vegetación secundaria o en transición.	15	Parcialmente transformado
I.C. Guatapurí Alto medio	Ríos (50 m).	15	Parcialmente transformado
I.C. Guatapurí Bajo	Bosque denso.	5	Muy transformado
I.C. Guatapurí Bajo	Bosque abierto.	5	Muy transformado
I.C. Guatapurí Bajo	Bosque de galería y/o ripario.	5	Muy transformado
I.C. Guatapurí Bajo	Vegetación secundaria o en transición.	5	Muy transformado
I.C. Guatapurí Bajo	Zonas arenosas naturales.	5	Muy transformado
I.C. Guatapurí Bajo	Zonas pantanosas	5	Muy transformado
I.C. Guatapurí Bajo	Ríos (50 m).	5	Muy transformado
I.C. Río Donachui	Bosque fragmentado.	10	Medianamente transformado

RESULTADOS DEL INDICADOR VEGETACIÓN REMANENTE (IVR)			
SUBCUENCA	COBERTURA	IVR	CATEGORÍA IVR
I.C. Río Donachui	Bosque de galería y/o ripario.	10	Medianamente transformado
I.C. Río Donachui	Herbazal.	10	Medianamente transformado
I.C. Río Donachui	Ríos (50 m).	10	Medianamente transformado

Fuente: Modificado de IDEAM, 2014.

Mapa 9.13 Vegetación Remanente cuenca río Guatapurí.



Fuente: Consorcio Guatapurí – Cesar.

Tabla 9.11. Hoja Metodológica del Índice de Fragmentación (IF)

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN		
NOMBRE Y SIGLA	ÍNDICE DE FRAGMENTACIÓN (IF)		
Objetivo	Cuantificar el grado o tipo de fragmentación de los diferentes tipos de cobertura natural de la tierra.		
Definición	La fragmentación se entiende como la división de un hábitat originalmente continuo en relictos remanentes inmersos en una matriz transformada (Sanders et al., 1991). Con el fin, de conocer el índice de fragmentación se aplicará la metodología de Steenmans y Pinborg (2000) que tiene en cuenta el número de bloques de vegetación y su grado de conectividad		
Fórmula	Índice de fragmentación= $\text{psc} / (\text{ps}/\text{cs} \cdot 16) \cdot (\text{ps}/16)$		
	Siendo psc las celdillas sensibles conectadas, ps las celdillas sensibles; y, cs los complejos sensibles.		
	16 es el número de grillas en estudio según artículo original.		
Variables y Unidades	Número de bloques, conectividad de los bloques. Números decimales y enteros entre 0.01 y 100		
Insumos	Mapa de cobertura actual de la tierra de la cual se extraen las coberturas naturales exclusivamente		
Interpretación de la calificación	DESCRIPTOR	RANGO	CALIFICACIÓN
	Mínima	<0.01	20
	Media	Entre 0.01 y 0.1	15
	Moderada	Entre 0.1 y 1	10
	Fuerte	Entre 1 y 10	5
	Extrema	Entre 10 y 100	0
Observaciones	Índices de fragmentación con rangos de Fuerte y Extremo con valores superiores a 10 presentan pérdidas críticas de cobertura de uso del suelo, lo cual se asocia a pérdidas de hábitat.		
Cálculo del Indicador	Mayor detalle del cálculo del IF se presenta en el capítulo 3 Caracterización Físico-Biótica numeral 3.11 Cobertura y uso de la tierra.		
Resultados e Interpretación	Al generalizar el mapa de cobertura en áreas naturales (celdillas sensibles) y antropizadas (celdillas no sensibles), se observa la distribución de áreas antropizadas y otras (un alto porcentaje) con vegetación natural en toda la cuenca. Para la realización de este método se generó una grilla formada por 18 celdillas de cálculo de 10x10 km; para cada una de ellas se calculó el Índice de Fragmentación Se puede apreciar que gran parte del área de la cuenca presenta un Índice de Fragmentación elevado (extremo-fuerte), a pesar de presentarse una alta vegetación remanente en la cuenca en muchos sectores principalmente los de bosque seco tropical en las parte baja y media de la cuenca se aprecia un alto aislamiento, poca conectividad entre los fragmentos. Los valores del Índice de Fragmentación evidencian una baja sostenibilidad en el tiempo de las coberturas naturales de la cuenca y la fragilidad de la prestación de servicios ecosistémicos del bosque seco tropical principalmente.		

RESULTADOS DEL ÍNDICE DE FRAGMENTACIÓN (IF)			
SUBCUENCA	COBERTURA	IF	CATEGORÍA IF
C. Capitanejo	Bosque abierto.	5	Fuerte
C. Capitanejo	Bosque fragmentado.	5	Fuerte
C. Capitanejo	Bosque de galería y/o ripario.	5	Fuerte
C. Capitanejo	Zonas pantanosas.	5	Fuerte
C. Capitanejo	Ríos (50 m).	5	Fuerte
C. Donachui Alto	Bosque fragmentado.	5	Fuerte
C. Donachui Alto	Herbazal.	5	Fuerte
C. Donachui Alto	Arbustal.	5	Fuerte
C. Donachui Alto	Zonas glaciares y nivales.	5	Fuerte
C. Donachui Alto	Lagunas, lagos y ciénagas naturales.	5	Fuerte
C. Donachui Bajo	Bosque fragmentado.	5	Fuerte
C. Donachui Bajo	Bosque de galería y/o ripario.	5	Fuerte
C. Donachui Bajo	Herbazal.	5	Fuerte
C. Donachui Bajo	Arbustal.	5	Fuerte
C. Donachui Bajo	Vegetación secundaria o en transición.	5	Fuerte
C. Donachui Bajo	Ríos (50 m).	5	Fuerte
C. Donachui Bajo	Lagunas, lagos y ciénagas naturales.	5	Fuerte
C. El Mangal	Bosque fragmentado.	0	Extrema
C. El Mangal	Bosque de galería y/o ripario.	0	Extrema
C. El Mangal	Vegetación secundaria o en transición.	0	Extrema
C. El Mangal	Ríos (50 m).	0	Extrema
C. El Mangal	Lagunas, lagos y ciénagas naturales.	0	Extrema
C. Guatapurí Alto alto	Bosque fragmentado.	5	Fuerte
C. Guatapurí Alto alto	Bosque de galería y/o ripario.	5	Fuerte

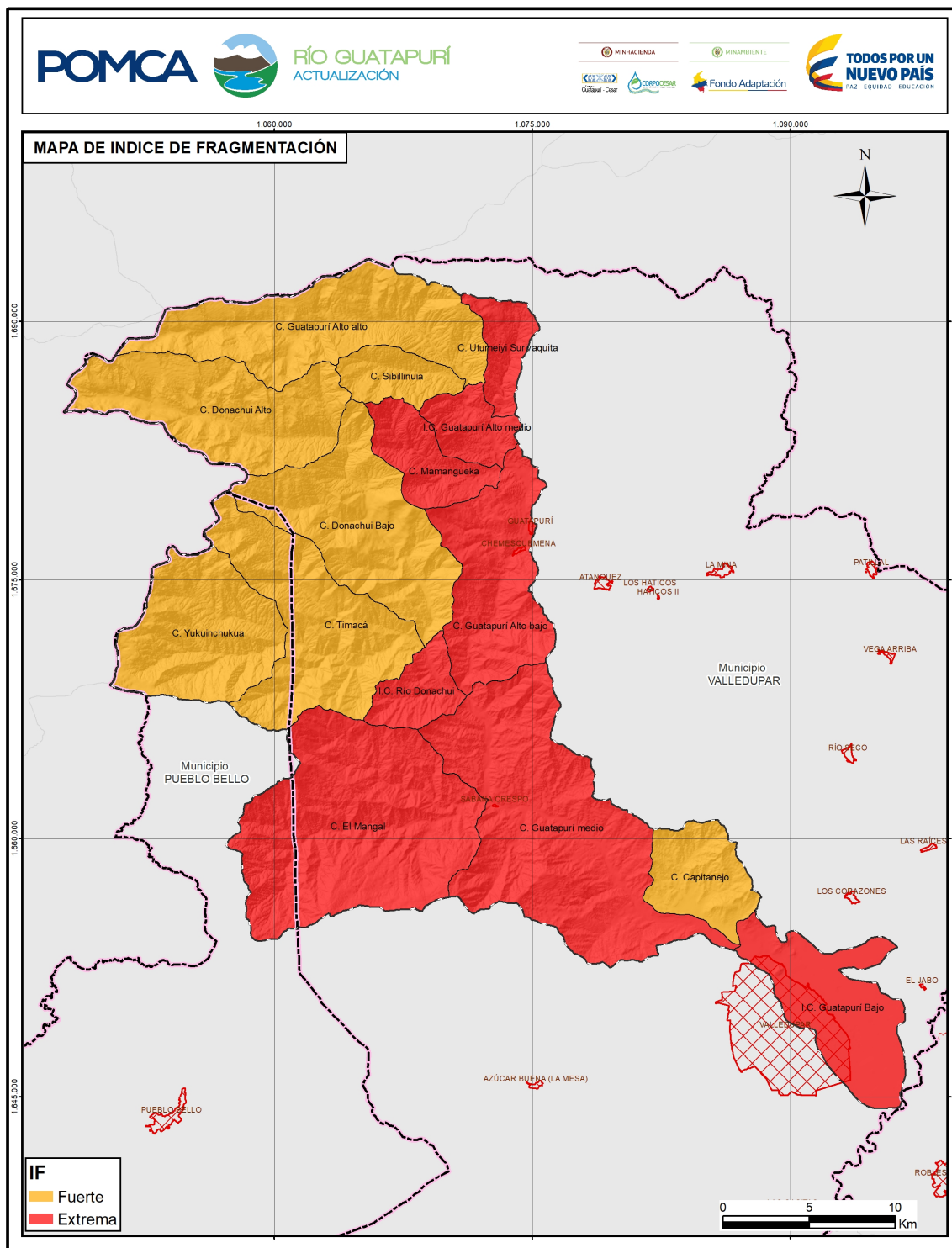
RESULTADOS DEL ÍNDICE DE FRAGMENTACIÓN (IF)			
SUBCUENCA	COBERTURA	IF	CATEGORÍA IF
C. Guatapurí Alto alto	Herbazal.	5	Fuerte
C. Guatapurí Alto alto	Arbustal.	5	Fuerte
C. Guatapurí Alto alto	Vegetación secundaria o en transición.	5	Fuerte
C. Guatapurí Alto alto	Zonas glaciares y nivales.	5	Fuerte
C. Guatapurí Alto alto	Turberas.	5	Fuerte
C. Guatapurí Alto alto	Ríos (50 m).	5	Fuerte
C. Guatapurí Alto alto	Lagunas, lagos y ciénagas naturales.	0	Extrema
C. Guatapurí Alto bajo	Bosque fragmentado.	0	Extrema
C. Guatapurí Alto bajo	Bosque de galería y/o ripario.	0	Extrema
C. Guatapurí Alto bajo	Herbazal.	0	Extrema
C. Guatapurí Alto bajo	Ríos (50 m).	0	Extrema
C. Guatapurí Medio	Bosque abierto.	0	Extrema
C. Guatapurí Medio	Bosque fragmentado.	0	Extrema
C. Guatapurí Medio	Bosque de galería y/o ripario.	0	Extrema
C. Guatapurí Medio	Herbazal.	0	Extrema
C. Guatapurí Medio	Vegetación secundaria o en transición.	0	Extrema
C. Guatapurí Medio	Zonas arenosas naturales.	0	Extrema
C. Guatapurí Medio	Ríos (50 m).	0	Extrema
C. Mamanguera	Bosque fragmentado.	0	Extrema
C. Mamanguera	Herbazal.	0	Extrema
C. Mamanguera	Vegetación secundaria o en transición.	0	Extrema
C. Sibillinuia	Bosque de galería y/o ripario.	5	Fuerte
C. Sibillinuia	Herbazal.	5	Fuerte
C. Sibillinuia	Arbustal.	5	Fuerte

RESULTADOS DEL ÍNDICE DE FRAGMENTACIÓN (IF)			
SUBCUENCA	COBERTURA	IF	CATEGORÍA IF
C. Sibillinuia	Vegetación secundaria o en transición.	5	Fuerte
C. Sibillinuia	Ríos (50 m).	5	Fuerte
C. Timacá	Bosque fragmentado.	5	Fuerte
C. Timacá	Bosque de galería y/o ripario.	5	Fuerte
C. Timacá	Herbazal.	5	Fuerte
C. Timacá	Vegetación secundaria o en transición.	5	Fuerte
C. Utumeiyi Surivaquita	Bosque fragmentado.	0	Extrema
C. Utumeiyi Surivaquita	Vegetación secundaria o en transición.	0	Extrema
C. Utumeiyi Surivaquita	Ríos (50 m).	0	Extrema
C. Utumeiyi Surivaquita	Lagunas, lagos y ciénagas naturales.	0	Extrema
C. Yukuinchukua	Bosque fragmentado.	5	Fuerte
C. Yukuinchukua	Bosque de galería y/o ripario.	5	Fuerte
C. Yukuinchukua	Herbazal.	5	Fuerte
C. Yukuinchukua	Vegetación secundaria o en transición.	5	Fuerte
C. Yukuinchukua	Lagunas, lagos y ciénagas naturales.	5	Fuerte
I.C. Guatapurí Alto medio	Bosque fragmentado.	0	Extrema
I.C. Guatapurí Alto medio	Bosque de galería y/o ripario.	0	Extrema
I.C. Guatapurí Alto medio	Vegetación secundaria o en transición.	0	Extrema
I.C. Guatapurí Alto medio	Ríos (50 m).	0	Extrema
I.C. Guatapurí Bajo	Bosque denso.	0	Extrema
I.C. Guatapurí Bajo	Bosque abierto.	0	Extrema
I.C. Guatapurí Bajo	Bosque de galería y/o ripario.	0	Extrema
I.C. Guatapurí Bajo	Vegetación secundaria o en transición.	0	Extrema

RESULTADOS DEL ÍNDICE DE FRAGMENTACIÓN (IF)			
SUBCUENCA	COBERTURA	IF	CATEGORÍA IF
I.C. Guatapurí Bajo	Zonas arenosas naturales.	0	Extrema
I.C. Guatapurí Bajo	Zonas pantanosas	0	Extrema
I.C. Guatapurí Bajo	Ríos (50 m).	0	Extrema
I.C. Río Donachui	Bosque fragmentado.	0	Extrema
I.C. Río Donachui	Bosque de galería y/o ripario.	0	Extrema
I.C. Río Donachui	Herbazal.	0	Extrema
I.C. Río Donachui	Ríos (50 m).	0	Extrema

Fuente: Modificado de IDEAM, 2014.

Mapa 9.14 Grado de Fragmentación de las Coberturas cuenca río Guatapurí



Fuente: Consorcio Guatapurí – Cesar.

Tabla 9.12. Hoja metodológica del Índice de Presión Demográfica – IPD.

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	
NOMBRE Y SIGLA	ÍNDICE DE PRESIÓN DEMOGRÁFICA - IPD	
Objetivo	Medir la presión de la población sobre los diferentes tipos de coberturas naturales de la tierra.	
Definición	Mide la tasa de densidad de la población por unidad de análisis, lo cual indica la presión sobre la oferta ambiental en la medida en que, a mayor densidad mayor demanda ambiental, mayor presión, mayor amenaza a la sostenibilidad (Márquez, 2000). El tamaño de la población denota la intensidad del consumo y el volumen de las demandas que se hacen sobre los recursos naturales.	
Fórmula	IPD= d*r	
Variables y Unidades	d = densidad poblacional, r = tasa de crecimiento (intercensal).	
Insumos	Mapas de cobertura de la tierra (de los cuales se extraen las coberturas naturales) y dato de densidad por municipio.	
Observaciones	Para la aplicación del indicador el autor calculó la tasa de crecimiento a partir de la siguiente expresión del crecimiento poblacional: $N2 =N1.e^{rt}$ Dónde: N1 = población censo inicial. N2 = población censo final. e = base de los logaritmos naturales (2.71829). r = tasa de crecimiento. t = tiempo transcurrido entre los censos.	
Interpretación de la calificación	RANGO	DESCRIPTOR
	IPD <1	La unidad expulsa población y la sostenibilidad podría mantenerse o recuperarse; presión de la población baja y sostenibilidad alta.
	IPD>1<10	Población y amenazas crecientes pero normales, presión de la población y sostenibilidad media.
	IPD>10	Crecimiento acelerado de la población; presión de la población alta.
	IPD> 100	Crecimiento excesivo, grave amenaza a la sostenibilidad.
Cálculo de Indicador	A continuación, se describe el detalle del cálculo del indicador IPD: Tasa de Crecimiento Intercensal – Nivel Subcuenca: La Tasa de Crecimiento Intercensal – Nivel Subcuenca se constituye como insumo para el cálculo del IPD – nivel subcuenca. El mismo consiste en determinar la tendencia de crecimiento de la población para un territorio y un periodo de tiempo determinado. Para llevar a cabo este objetivo se tiene lo siguiente: $r=N2/(N1.e.T)$ Donde:	

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE Y SIGLA	ÍNDICE DE PRESIÓN DEMOGRÁFICA - IPD
	r = Tasa de Crecimiento Intercensal. N_2 = Población 2017. N_1 = Población 2005. e = Número Euler. T = Periodo de tiempo. El primer paso consiste, en calcular N_1, dado que N_2 (distribución poblacional 2017) ya se había calculado. Para llevar a cabo este objetivo se estima un porcentaje diferencial entre las poblaciones cabecera y resto entre el año 2005 y el año 2017, diferencial que se aplica a la población de centros poblados suministrada por el SISBEN. A partir de lo cual se aplica la misma relación planteada para la estimación de la variable proxy de distribución poblacional – nivel subcuenca.
Resultados e interpretación	Entre el periodo intercensal 2005 – 2017 se pudo apreciar la baja densidad poblacional en casi toda el área de la cuenca, a excepción de algunas subcuencas de la parte media y baja del Guatapurí, donde hay un crecimiento de la población, acompañada de una creciente urbanización en la margen derecha del río en el municipio de Valledupar y moderado para la cuenca media. La población principal de esta zona son las comunidades indígenas Kankuamo, Kogui y Arhuaco como se aprecia en la siguiente tabla donde se describen los resultados por cada una de las subcuencas.

SUBCUENCA	ÍNDICE DE PRESIÓN DEMOGRÁFICA IPD 2017	DESCRIPTOR	OBSERVACIONES
C. Guatapurí Alto alto	0,529	IPD < 1	Sostenible o Recuperable. La unidad expulsa población y la sostenibilidad podría mantenerse o recuperarse; presión de la población baja y sostenibilidad alta.
C. Utumeiyi Surivaquita	No presenta presión demográfica	IPD < 1	Sostenible o Recuperable. La unidad expulsa población y la sostenibilidad podría mantenerse o recuperarse; presión de la población baja y sostenibilidad alta.
C. Sibillinuia	No presenta presión demográfica	IPD < 1	Sostenible o Recuperable. La unidad expulsa población y la sostenibilidad podría mantenerse o recuperarse; presión de la población baja y sostenibilidad alta.
C. Mamangukea	0,441	IPD < 1	Sostenible o Recuperable. La unidad expulsa población y la sostenibilidad podría mantenerse o recuperarse; presión de la población baja y sostenibilidad alta.
C. Donachui Alto	0,212	IPD < 1	Sostenible o Recuperable. La unidad expulsa población y la sostenibilidad podría mantenerse o recuperarse; presión de la población baja y sostenibilidad alta.
C. Donachui Bajo	0,600	IPD < 1	Sostenible o Recuperable. La unidad expulsa población y la sostenibilidad podría mantenerse o recuperarse; presión de la población baja y sostenibilidad alta.
C. Guatapurí Alto bajo	1,915	IPD > 1 < 10	Población y amenazas crecientes pero normales, presión de la población y sostenibilidad medias

C. Timacá	0,200	IPD < 1	Sostenible o Recuperable. La unidad expulsa población y la sostenibilidad podría mantenerse o recuperarse; presión de la población baja y sostenibilidad alta.
C. Yukuinchukua	No presenta presión demográfica	IPD < 1	Sostenible o Recuperable. La unidad expulsa población y la sostenibilidad podría mantenerse o recuperarse; presión de la población baja y sostenibilidad alta.
I.C. Río Donachui	0,433	IPD < 1	Sostenible o Recuperable. La unidad expulsa población y la sostenibilidad podría mantenerse o recuperarse; presión de la población baja y sostenibilidad alta.
C. El Mangal	0,300	IPD < 1	Sostenible o Recuperable. La unidad expulsa población y la sostenibilidad podría mantenerse o recuperarse; presión de la población baja y sostenibilidad alta.
C. Guatapurí medio	1,034	IPD>1<10	Población y amenazas crecientes pero normales, presión de la población y sostenibilidad medias
C. Capitanejo	0,496	IPD < 1	Sostenible o Recuperable. La unidad expulsa población y la sostenibilidad podría mantenerse o recuperarse; presión de la población baja y sostenibilidad alta.
I.C. Guatapurí Bajo	98,697		Crecimiento acelerado de la población; Presión de la población alta
I.C. Guatapurí Alto medio	1,243	IPD>1<10	Población y amenazas crecientes pero normales, presión de la población y sostenibilidad medias

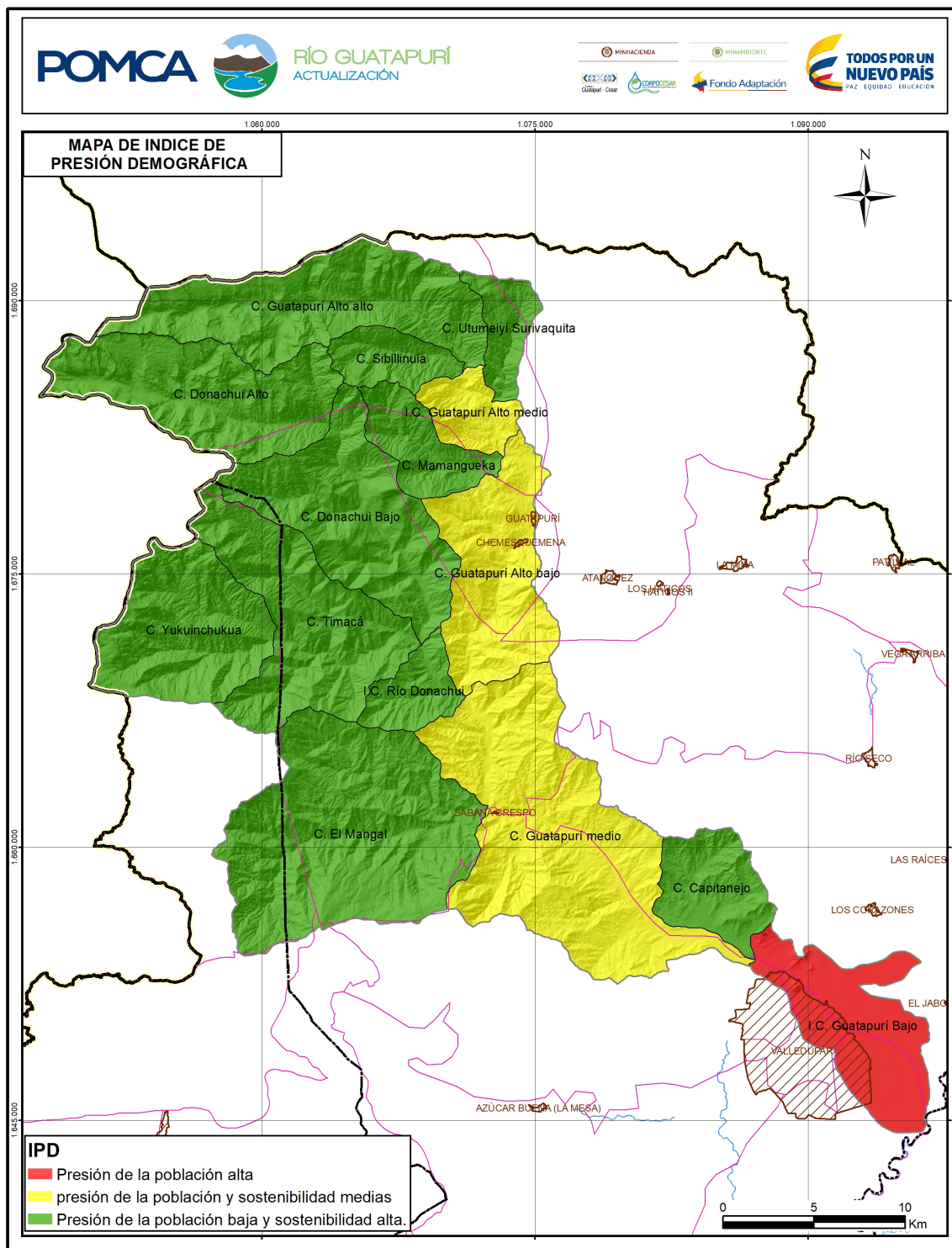
A partir de este índice se puede concluir que en general la cuenca se encuentra en un estado de sostenible o recuperable lo cual infiere que la presión de la población es baja y las figuras de protección con que cuenta la cuenca contribuyen al mantenimiento de los ecosistemas. A nivel de subcuenca, se evidencia que la subcuenca Guatapurí Bajo es la que presenta mayor presión demográfica dado que en ella su ubica la mayor demanda poblacional y de recursos naturales, igualmente la actividad económica se concentra alrededor de esta subcuenca donde se desarrollan actividades agroindustriales, ganaderas y de turismo, así como la generación de encadenamientos productivos como nodo central del departamento del Cesar, que impactan los bienes y servicios ambientales significativamente generando presión y poniendo en riesgo la sostenibilidad ecológica de la cuenca.

Existen tres subcuencas en categoría media ubicadas en la parte oriental de la Cuenca sobre los corregimientos de Guatapurí, Chemesquemena y Sabana Crespo habitados principalmente por los pueblos indígenas Arhuacos, Kogui-Malayo-Arhuaco y Kankuamos y donde se desarrollan algunas actividades ganaderas y agrícolas para el sustento. En esta área de la cuenca es evidente que se aumenta la presión demográfica especialmente sobre los bienes y servicios ambientales generando mayor demanda en el saneamiento ambiental y de residuos y por ende mayor presión sobre esa parte de la cuenca amenazando la sostenibilidad ecológica de los ecosistemas.

Por otra parte, en el lado occidental de la cuenca y en la parte sur oriental de la misma se presentan once (11) subcuencas con una presión de la población baja y una sostenibilidad alta, áreas que son coincidentes con las áreas protegidas (RUNAP), reserva de Ley 2, complejo de páramo y área de resguardos indígenas Arhuaco y Kogui-Malayo-Arhuaco, igualmente áreas donde se presentan el menor índice poblacional fenómeno que responde a la dificultad de crear encadenamientos productivos dadas las condiciones físicas del territorio, cuya vocación es meramente ganadera y sus pendientes elevadas en la Sierra Nevada de Santa Marta, lo que impide la creación de campos agrícolas.

Fuente: Modificado de IDEAM, 2014.

Mapa 9.15 Presión Demográfica sobre las Coberturas Naturales cuenca río Guatapurí.



Fuente: Consorcio Guatapurí – Cesar.

Tabla 9.13. Hoja metodológica del Índice de Ambiente Crítico – IAC.

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN				
NOMBRE Y SIGLA	ÍNDICE DE AMBIENTE CRÍTICO – IAC				
Objetivo	Identificar los tipos de cobertura natural con alta presión demográfica				
Definición	Combina los indicadores de vegetación remanente (IVR) y grado de ocupación poblacional del territorio (D), (este último, descrito en el componente socio-económico), de donde resulta un índice de estado-presión que señala a la vez grado de transformación y presión poblacional. Para calificar las áreas se adopta la matriz utilizada por Márquez (2000) con modificación.				
Fórmula	Se califica a través de una matriz construida con el IVR y el IPD				
Variables y Unidades	IVR e IPD				
Insumos	Mapa actual de cobertura de la tierra (de donde se extraen las coberturas naturales) y mapa de presión demográfica por municipio.				
Interpretación de la calificación	MATRIZ DE CALIFICACIÓN DEL ÍNDICE DE AMBIENTE CRÍTICO				
	INDICADOR DE VEGETACIÓN REMANENTE	RANGO DE DENSIDAD DE POBLACIÓN			
	CATEGORÍAS	< 1	>1<10	>10<100	>100
	NT	I	I	II	II
	PT	I	I	II	II
	MDT	II	II	III	III
	MT	III	III	IV	IV
	CT	III	III	IV	V
	NT: escasamente transformado, PT: parcialmente transformado, MDT: medianamente transformado, MT: muy transformado, CT: completamente transformado				
	I. Relativamente estable o relativamente intacto; conservado y sin amenazas inminentes. (calificación 20)				
	II. Vulnerable, conservación aceptable y/o amenazas moderadas-. Sostenible en el mediano plazo, en especial con medidas de protección. (calificación 15)				
	III. En peligro, baja conservación y/o presiones fuertes. Sostenibilidad con probabilidades medias a bajas de persistencia en los próximos 15 años. (calificación 10)				
	IV. Crítico, conservación baja y presiones fuertes. Pocas probabilidades en los próximos 10 años. (calificación 5)				
V. Muy crítico (extinto) sostenibilidad improbable; transformación radical y presiones muy elevadas. (calificación 0)					

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE Y SIGLA	ÍNDICE DE AMBIENTE CRÍTICO – IAC
Cálculo del indicador	Mayor detalle del cálculo del IAC se presenta en el capítulo 3 Caracterización Físico-Biótica numeral 3.11 Cobertura y uso de la tierra.
Resultados e interpretación	Con el IAC se clasificó a las subcuencas por una combinación de vegetación remanente IVR, con presión demográfica IPD. El análisis mostró a la subcuenca Guatapurí bajo, en categoría IV, crítico, con conservación baja y presiones fuertes con un alto grado de transformación lo cual indica que si no se toman medidas urgentes de recuperación y conservación en 10 años la transformación es radical y las presiones muy elevadas convirtiéndose en un ambiente muy crítico. Las demás subcuencas presentaron categorías bajas, tres en categoría II, vulnerable, conservación aceptable y/o amenazas moderadas y sostenible en el mediano plazo, en especial con medidas de protección y 11 clasificadas como categoría I, relativamente estable o relativamente intacto; conservado y sin amenazas inminentes (MADS, 2014). Cabe resaltar que los índices críticos se presentan en las áreas de planas de la cuenca, aledañas al municipio de Valledupar.

RESULTADOS DEL ÍNDICE DE AMBIENTE CRÍTICO – IAC			
SUBCUENCA	COBERTURA	IAC	CATEGORÍA IAC
C. Capitanejo	Bosque abierto.	20	Relativamente Estable o Intacto
C. Capitanejo	Bosque fragmentado.	20	Relativamente Estable o Intacto
C. Capitanejo	Bosque de galería y/o ripario.	20	Relativamente Estable o Intacto
C. Capitanejo	Zonas pantanosas.	20	Relativamente Estable o Intacto
C. Capitanejo	Ríos (50 m).	20	Relativamente Estable o Intacto
C. Donachui Alto	Bosque fragmentado.	20	Relativamente Estable o Intacto
C. Donachui Alto	Herbazal.	20	Relativamente Estable o Intacto
C. Donachui Alto	Arbustal.	20	Relativamente Estable o Intacto
C. Donachui Alto	Zonas glaciares y nivales.	20	Relativamente Estable o Intacto
C. Donachui Alto	Lagunas, lagos y ciénagas naturales.	20	Relativamente Estable o Intacto
C. Donachui Bajo	Bosque fragmentado.	20	Relativamente Estable o Intacto
C. Donachui Bajo	Bosque de galería y/o ripario.	20	Relativamente Estable o Intacto
C. Donachui Bajo	Herbazal.	20	Relativamente Estable o Intacto
C. Donachui Bajo	Arbustal.	20	Relativamente Estable o Intacto
C. Donachui Bajo	Vegetación secundaria o en transición.	20	Relativamente Estable o Intacto
C. Donachui Bajo	Ríos (50 m).	20	Relativamente Estable o Intacto

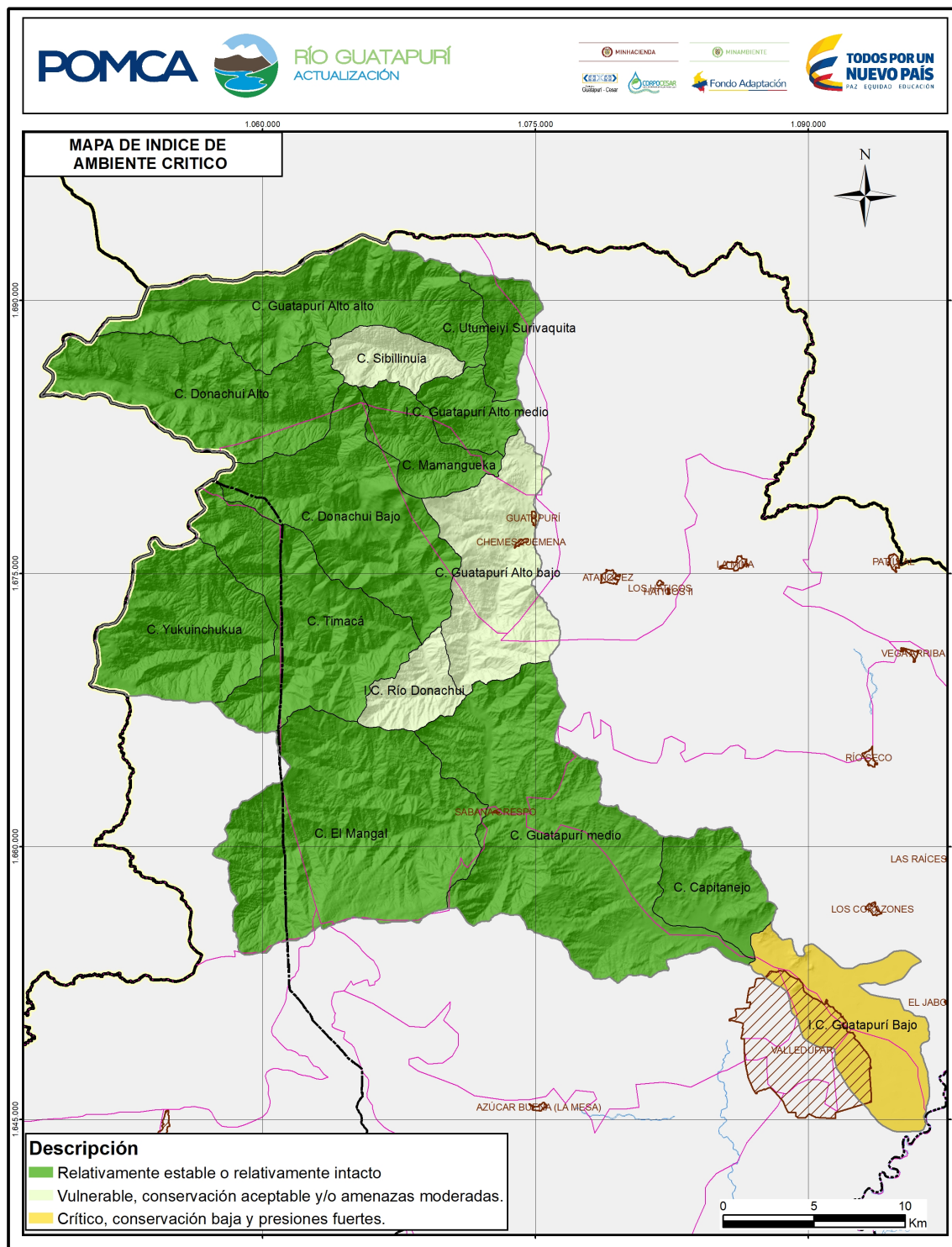
RESULTADOS DEL ÍNDICE DE AMBIENTE CRÍTICO – IAC			
SUBCUENCA	COBERTURA	IAC	CATEGORÍA IAC
C. Donachui Bajo	Lagunas, lagos y ciénagas naturales.	20	Relativamente Estable o Intacto
C. El Mangal	Bosque fragmentado.	20	Relativamente Estable o Intacto
C. El Mangal	Bosque de galería y/o ripario.	20	Relativamente Estable o Intacto
C. El Mangal	Vegetación secundaria o en transición.	20	Relativamente Estable o Intacto
C. El Mangal	Ríos (50 m).	20	Relativamente Estable o Intacto
C. El Mangal	Lagunas, lagos y ciénagas naturales.	20	Relativamente Estable o Intacto
C. Guatapurí Alto alto	Bosque fragmentado.	20	Relativamente Estable o Intacto
C. Guatapurí Alto alto	Bosque de galería y/o ripario.	20	Relativamente Estable o Intacto
C. Guatapurí Alto alto	Herbazal.	20	Relativamente Estable o Intacto
C. Guatapurí Alto alto	Arbustal.	20	Relativamente Estable o Intacto
C. Guatapurí Alto alto	Vegetación secundaria o en transición.	20	Relativamente Estable o Intacto
C. Guatapurí Alto alto	Zonas glaciares y nivales.	20	Relativamente Estable o Intacto
C. Guatapurí Alto alto	Turberas.	20	Relativamente Estable o Intacto
C. Guatapurí Alto alto	Ríos (50 m).	20	Relativamente Estable o Intacto
C. Guatapurí Alto alto	Lagunas, lagos y ciénagas naturales.	20	Relativamente Estable o Intacto
C. Guatapurí Alto bajo	Bosque fragmentado.	15	Vulnerable, conservación aceptable y/o amenazas moderadas
C. Guatapurí Alto bajo	Bosque de galería y/o ripario.	15	Vulnerable, conservación aceptable y/o amenazas moderadas
C. Guatapurí Alto bajo	Herbazal.	15	Vulnerable, conservación aceptable y/o amenazas moderadas
C. Guatapurí Alto bajo	Ríos (50 m).	15	Vulnerable, conservación aceptable y/o amenazas moderadas
C. Guatapurí Medio	Bosque abierto.	20	Relativamente Estable o Intacto
C. Guatapurí Medio	Bosque fragmentado.	20	Relativamente Estable o Intacto
C. Guatapurí Medio	Bosque de galería y/o ripario.	20	Relativamente Estable o Intacto
C. Guatapurí Medio	Herbazal.	20	Relativamente Estable o Intacto

RESULTADOS DEL ÍNDICE DE AMBIENTE CRÍTICO – IAC			
SUBCUENCA	COBERTURA	IAC	CATEGORÍA IAC
C. Guatapurí Medio	Vegetación secundaria o en transición.	20	Relativamente Estable o Intacto
C. Guatapurí Medio	Zonas arenosas naturales.	20	Relativamente Estable o Intacto
C. Guatapurí Medio	Ríos (50 m).	20	Relativamente Estable o Intacto
C. Mamangueka	Bosque fragmentado.	20	Relativamente Estable o Intacto
C. Mamangueka	Herbazal.	20	Relativamente Estable o Intacto
C. Mamangueka	Vegetación secundaria o en transición.	20	Relativamente Estable o Intacto
C. Sibillinuia	Bosque de galería y/o ripario.	15	Vulnerable, conservación aceptable y/o amenazas moderadas
C. Sibillinuia	Herbazal.	15	Vulnerable, conservación aceptable y/o amenazas moderadas
C. Sibillinuia	Arbustal.	15	Vulnerable, conservación aceptable y/o amenazas moderadas
C. Sibillinuia	Vegetación secundaria o en transición.	15	Vulnerable, conservación aceptable y/o amenazas moderadas
C. Sibillinuia	Ríos (50 m).	15	Vulnerable, conservación aceptable y/o amenazas moderadas
C. Timacá	Bosque fragmentado.	20	Relativamente Estable o Intacto
C. Timacá	Bosque de galería y/o ripario.	20	Relativamente Estable o Intacto
C. Timacá	Herbazal.	20	Relativamente Estable o Intacto
C. Timacá	Vegetación secundaria o en transición.	20	Relativamente Estable o Intacto
C. Utumeiyi Surivaquita	Bosque fragmentado.	20	Relativamente Estable o Intacto
C. Utumeiyi Surivaquita	Vegetación secundaria o en transición.	20	Relativamente Estable o Intacto
C. Utumeiyi Surivaquita	Ríos (50 m).	20	Relativamente Estable o Intacto
C. Utumeiyi Surivaquita	Lagunas, lagos y ciénagas naturales.	20	Relativamente Estable o Intacto
C. Yukuinchukua	Bosque fragmentado.	20	Relativamente Estable o Intacto
C. Yukuinchukua	Bosque de galería y/o ripario.	20	Relativamente Estable o Intacto
C. Yukuinchukua	Herbazal.	20	Relativamente Estable o Intacto

RESULTADOS DEL ÍNDICE DE AMBIENTE CRÍTICO – IAC			
SUBCUENCA	COBERTURA	IAC	CATEGORÍA IAC
C. Yukuinchukua	Vegetación secundaria o en transición.	20	Relativamente Estable o Intacto
C. Yukuinchukua	Lagunas, lagos y ciénagas naturales.	20	Relativamente Estable o Intacto
I.C. Guatapurí Alto medio	Bosque fragmentado.	20	Relativamente Estable o Intacto
I.C. Guatapurí Alto medio	Bosque de galería y/o ripario.	20	Relativamente Estable o Intacto
I.C. Guatapurí Alto medio	Vegetación secundaria o en transición.	20	Relativamente Estable o Intacto
I.C. Guatapurí Alto medio	Ríos (50 m).	20	Relativamente Estable o Intacto
I.C. Guatapurí Bajo	Bosque denso.	5	Crítico, conservación baja y presiones fuertes
I.C. Guatapurí Bajo	Bosque abierto.	5	Crítico, conservación baja y presiones fuertes
I.C. Guatapurí Bajo	Bosque de galería y/o ripario.	5	Crítico, conservación baja y presiones fuertes
I.C. Guatapurí Bajo	Vegetación secundaria o en transición.	5	Crítico, conservación baja y presiones fuertes
I.C. Guatapurí Bajo	Zonas arenosas naturales.	5	Crítico, conservación baja y presiones fuertes
I.C. Guatapurí Bajo	Zonas pantanosas	5	Crítico, conservación baja y presiones fuertes
I.C. Guatapurí Bajo	Ríos (50 m).	5	Crítico, conservación baja y presiones fuertes
I.C. Río Donachui	Bosque fragmentado.	15	Vulnerable, conservación aceptable y/o amenazas moderadas
I.C. Río Donachui	Bosque de galería y/o ripario.	15	Vulnerable, conservación aceptable y/o amenazas moderadas
I.C. Río Donachui	Herbazal.	15	Vulnerable, conservación aceptable y/o amenazas moderadas
I.C. Río Donachui	Ríos (50 m).	15	Vulnerable, conservación aceptable y/o amenazas moderadas

Fuente: Modificado de IDEAM, 2014.

Mapa 9.16 Índice de Ambiente Crítico cuenca río Guatapurí.



Fuente: Consorcio Guatapurí – Cesar.

Tabla 9.14. Hoja metodológica del Porcentaje (%) de áreas (Ha) restauradas en cuencas abastecedoras de acueductos.

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE Y SIGLA	PORCENTAJE (%) DE ÁREA (HA) RESTAURADAS EN CUENCAS ABASTECEDORAS DE ACUEDUCTOS.
Objetivo	Cuantificar las áreas restauradas a través de acciones de reforestación, regeneración natural y/o aislamiento en el área de influencia de acueductos Municipales y/o rurales.
Definición	Define y cuantifica las áreas restauradas y/o en proceso de restauración a través de acciones de reforestación, regeneración natural y/o aislamiento en el área de influencia de acueductos Municipales y/o rurales.
Fórmula	$(N.^{\circ} \text{ Ha restauradas en la cuenca abastecedora} / \text{total área cuenca abastecedora}) * 100.$
Variables y Unidades	Ha coberturas naturales.
	área total (Ha) cuenca abastecedora.
Insumos	Cartografía con la delimitación de las cuencas y subcuencas, mapas de división Político administrativa.
	Mapas e inventarios de áreas para manejo y restauración de la Corporación en la cuenca.
Interpretación de la calificación	Porcentaje de área (Ha).
Resultados e Interpretación	En la cuenca río Guatapurí actualmente no se adelantan, ni se han adelantado acciones de restauración en áreas aledañas a los cuerpos hídricos que surten a comunidades principalmente indígenas, en la parte alta y media. La cuenca no cuenta con planes para recuperación de la estructura vegetal en el cauce principal, ni en sus tributarios.

		SUBCUENCA	%
		I.C. Guatapurí Bajo	0
		C. Capitanejo	0
		C. Guatapurí medio	0
		C. El Mangal	0
		C. Guatapurí Alto bajo	0
		I.C. Guatapurí Alto medio	0
		C. Utumeiyi Surivaquita	0
		C. Guatapurí Alto alto	0
		C. Donachui Alto	0
		C. Donachui Bajo	0
		C. Timacá	0
		C. Yukuinchukua	0
		I.C. Río Donachui	0
		C. Mamanguera	0
		C. Sibillinuia	0

Fuente: Modificado de IDEAM, 2014.

9.2.3.4. Temática: Ecosistemas Estratégicos

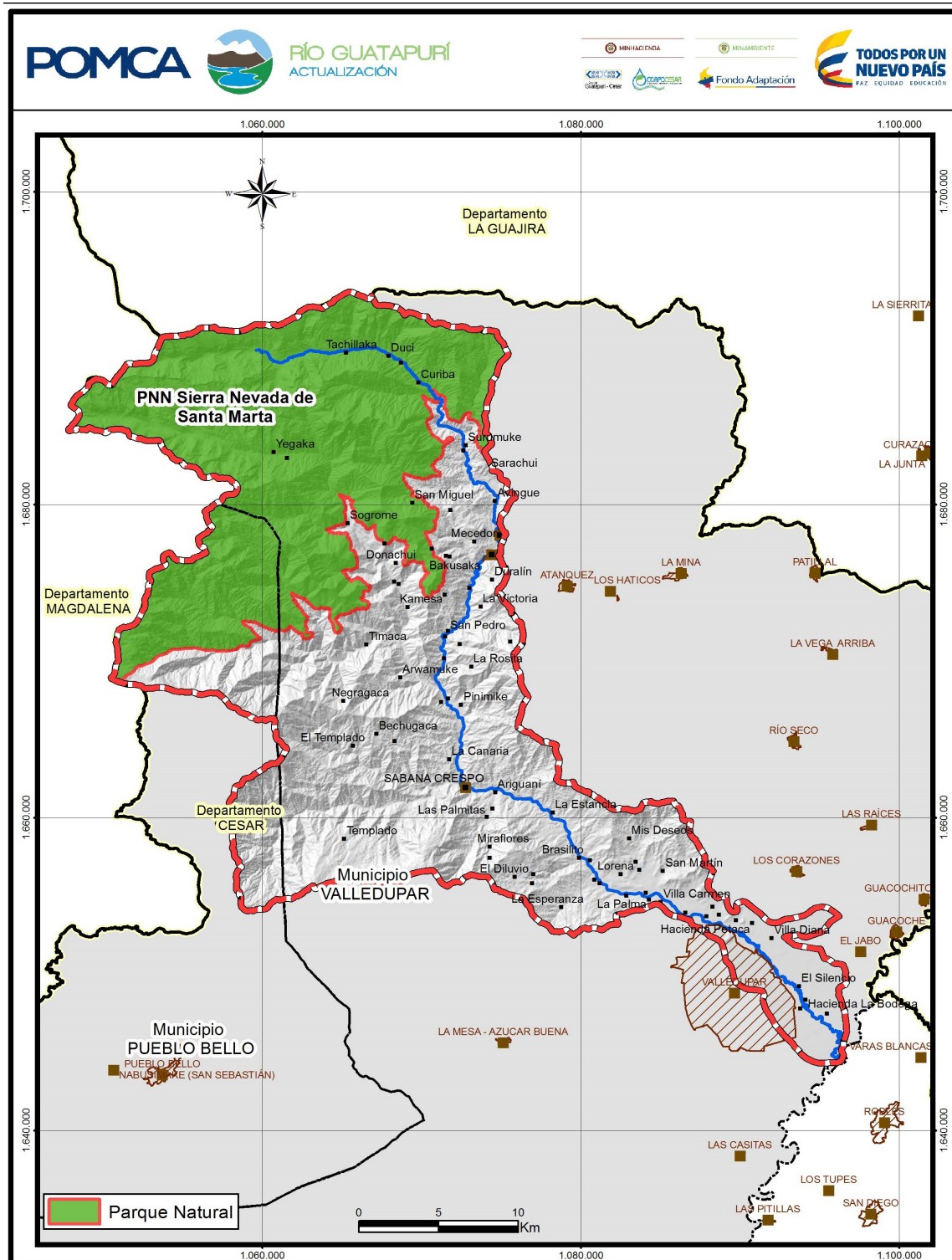
Tabla 9.15. Hoja metodológica del Porcentaje de Área (Ha) de Áreas Protegidas del SINAP.

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN												
NOMBRE Y SIGLA	PORCENTAJE Y ÁREA (HA) DE ÁREAS PROTEGIDAS DEL SINAP												
Objetivo	Definir la participación en porcentaje de las áreas protegidas del SINAP dentro de la extensión total de la cuenca de interés												
Definición	Representa la participación en porcentaje de las áreas protegidas i dentro de un área de interés h.												
Fórmula	$PA_{Pih} = [ATE_{ih}] / A_h \times 100$ (h = 1, 2 r)												
Variables y Unidades	PA_{Pih} = porcentaje de áreas protegidas i en un área de interés h ATE_i h = superficie total de las áreas protegidas i (ha) en un área de interés h. A_h = superficie total del área de interés h (ha) r = número de áreas de interés												
Insumos	Mapa de áreas protegidas del SINAP												
Interpretación de la calificación	Es un valor indicativo que no puede estar homologado a rangos entre 1 y 100%												
Observaciones	Rango: $0 < PA_{Pih} < 100$ Se acerca a 0 cuando el ecosistema correspondiente i casi no existe en el área de interés h, y aumenta a medida que se incrementa su presencia en la totalidad de la extensión del área de interés.												
Cálculo del indicador	Mayor detalle del cálculo del Porcentaje de área (Ha) de áreas protegidas del SINAP, se muestra en el capítulo 3 Caracterización Físico-Biótico, numeral 3.14 Identificación de áreas y ecosistemas estratégicos.												
Resultados e Interpretación	<table><tr><th>ÁREAS Y ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS</th><th>ÁREA (ha)</th><th>PORCENTAJE DE ÁREA</th></tr><tr><td>Área Total de la Cuenca</td><td>88.987,97</td><td>100%</td></tr><tr><td colspan="3">ÁREAS PROTEGIDAS DEL SINAP</td></tr><tr><td>PNN Sierra Nevada</td><td>35.270,83</td><td>39,64%</td></tr></table> Teniendo en cuenta las áreas descritas en el Título 2, Capítulo 1, Sección 1 del Decreto 1076 de 2015 (antes descritas en el Decreto 2372 de 2010), sobre áreas protegidas públicas o privadas y luego de hacer la sobreposición cartográfica y de revisar la información secundaria se encontró que en el área de influencia de la Cuenca Hidrográfica del Río Guatapurí, se encuentra representado el Parque Nacional Natural Sierra Nevada de Santa Marta declarado por el Ministerio de Agricultura mediante Resolución 0164 de 1977. El área protegida del parque en la cuenca posee una extensión de 35.270 Ha, lo que representa cerca del 40% del área total de la Cuenca del Río Guatapurí y el 9,2% del área total del Parque natural.	ÁREAS Y ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS	ÁREA (ha)	PORCENTAJE DE ÁREA	Área Total de la Cuenca	88.987,97	100%	ÁREAS PROTEGIDAS DEL SINAP			PNN Sierra Nevada	35.270,83	39,64%
ÁREAS Y ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS	ÁREA (ha)	PORCENTAJE DE ÁREA											
Área Total de la Cuenca	88.987,97	100%											
ÁREAS PROTEGIDAS DEL SINAP													
PNN Sierra Nevada	35.270,83	39,64%											

	El área cubre varios ecosistemas estratégicos de la cuenca como son áreas paramunas y de bosque altoandino en las zonas de alta pendiente. Las zonas cubiertas dentro del área protegida, proporcionan varios servicios ecosistémicos, siendo el más importante la provisión de agua no solo para las tierras altas de la SNNM, sector Cesar, sino para toda el área de planicie de la cuenca río Guatapurí. Dentro de los valores objeto de conservación del área protegida, que se sobreponen con la cuenca, se encuentran el páramo y las selvas Andina y Subandina (Parques Nacionales Naturales de Colombia, 2017). Algunas problemáticas que presenta esta zona es la intervención para el cultivo de papa y otros cultivos a pequeña escala por parte de la comunidad indígena Kogui.
--	---

Fuente: Modificado de IDEAM, 2014.

Mapa 9.17 Área del PNN Sierra Nevada de Santa Marta, cuenca río Guatapurí



Fuente: Consorcio Guatapurí-Cesar.

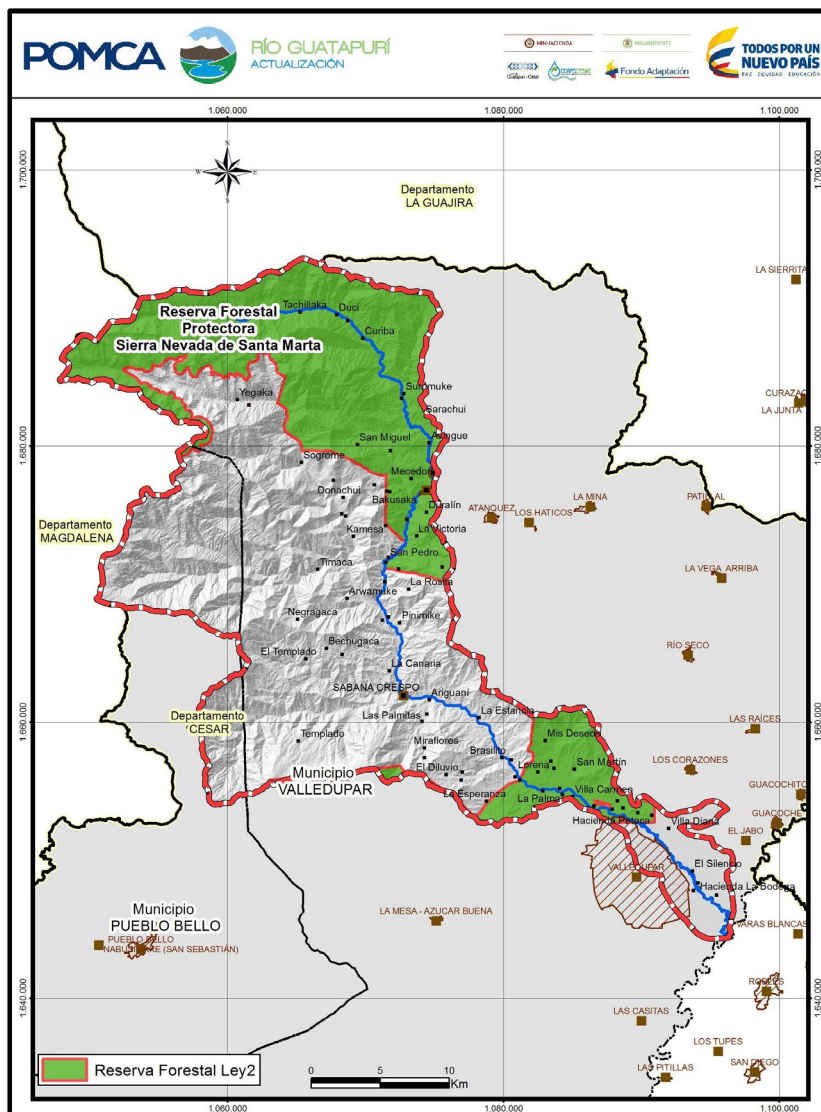
Tabla 9.16. Hoja metodológica del Porcentaje de Áreas con otra Estrategia de Conservación del Nivel Internacional, Nacional, Regional y Local.

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN		
NOMBRE Y SIGLA	PORCENTAJE DE ÁREAS CON OTRA ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DEL NIVEL INTERNACIONAL, NACIONAL, REGIONAL Y LOCAL		
Objetivo	Definir la participación en porcentaje de áreas con estrategias de conservación del nivel internacional, nacional, regional y local dentro de la extensión total de la cuenca de interés		
Definición	PAEC ih representa la participación en porcentaje de las áreas protegidas del nivel regional y local i dentro de un área de interés h.		
Fórmula	PAEC ih = [ATEih]/Ah x 100 (h = 1, 2 r)		
Variables y Unidades	ATEi h = superficie total de las áreas protegidas i (ha) en un área de interés h. Ah = superficie total del área de interés h (ha). r = número de áreas de interés.		
Insumos	Mapa de áreas protegidas del nivel internacional, nacional, regional y local.		
Interpretación de la calificación	Es un valor indicativo que no puede estar homologado a rangos entre 1 y 100%		
Observaciones	Rango: 0<PAECih<100 Se acerca a 0 cuando el ecosistema correspondiente i casi no existe en el área de interés h, y aumenta a medida que se incrementa su presencia en la totalidad de la extensión del área de interés		
Cálculo del indicador	Mayor detalle del cálculo del porcentaje de área (Ha) de áreas protegidas del SINAP, se define en el capítulo 3 Caracterización Físico-Biótica, numeral 3.14 Identificación de áreas y ecosistemas estratégicos.		
Resultados	A continuación, se describen las áreas con otra estrategia de conservación del nivel Internacional, Nacional, Regional y Local identificadas en la cuenca río Guatapurí.		
	Áreas Complementarias para la Conservación		
	ZRF Ley Segunda	31.456,07	35,35%
	Reserva Biosfera	88.987,97	100%
	AICA	880,41	0,99%

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
	Al interior de la cuenca también están representadas algunas áreas de distinción nacional para la conservación, así: Zona forestal protectora Sierra Nevada de Santa Marta, incluidas en las zonas de reserva forestal de la Ley 2da de 1959. Algunos sectores de esta área, actualmente se encuentran en estado avanzado de transformación por todo tipo de actividades productivas, por fuera de los principios de sostenibilidad, principalmente en las áreas bajas en sectores de bosque seco tropical en cercanías al municipio de Valledupar y en los bosques de la media montaña en territorio de pueblos indígenas. Las zonas de Ley 2da cubren un área del 35% con relación al total de la cuenca. En este 35% están representadas dos zonas de la zonificación y ordenamiento de la reserva forestal según la Resolución 1276 de 2002, expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, estas zonas son: ○ Zona tipo A, que garantizan el mantenimiento de los procesos ecológicos básicos, necesarios para garantizar la oferta de servicios ecosistémicos. Estas áreas limitan en su costado norte con los resguardos Arhuaco y Kankuamo por el flanco del departamento del Cesar (Artículo 4, Resolución 1276 de 2014). ○ Zona tipo B, que son zonas que se caracterizan por tener coberturas favorables para un manejo sostenible del recurso forestal. Esta área limita en algunas zonas de su costado norte con los resguardos Arhuaco, Kankuamo y Kogui, ubicados en la Cuenca Hidrográfica del río Guatapurí (Artículo 4, Resolución 1276 de 2014). • Reserva de Biosfera Sierra Nevada de Santa, nombrada en 1979 por la UNESCO y de distinción internacional, ésta reserva de la biosfera representa un área de 88.987,972 Ha, cubriendo el 100% de la Cuenca Hidrográfica del río Guatapurí. Esta área está superpuesta con el PNN, con la Ley 2da y busca objetivos de conservación de la biodiversidad y de su uso sostenible, cabe aclarar que en gran parte de la zona plana (Bajo Guatapurí) y en la media y alta montaña (Cuenca Media y Alta del río Guatapurí), esta función no se cumple y los recursos naturales de la cuenca se ven vulnerados, transformados o diezmados por las actividades antropogénicas. • Áreas de Importancia para la Conservación de Aves. En la cuenca está representada una pequeña porción del Ecoparque Los Besotes que fue declarado como un AICA en el año 2002, en el programa AICAS-Colombia, coordinado por el Instituto Alexander von Humboldt -IAvH y la Asociación Calidris con el apoyo de la Red Nacional de Observadores de Aves – RNOA. El área del AICA en la cuenca es de 880,41 Ha, que representa el 0,99% del área total de la cuenca. El área fue nombrada AICA por la alta diversidad de especies de aves tanto migratorias como residentes y típicas del bosque seco tropical y de las zonas altas de la Sierra Nevada de Santa Marta.

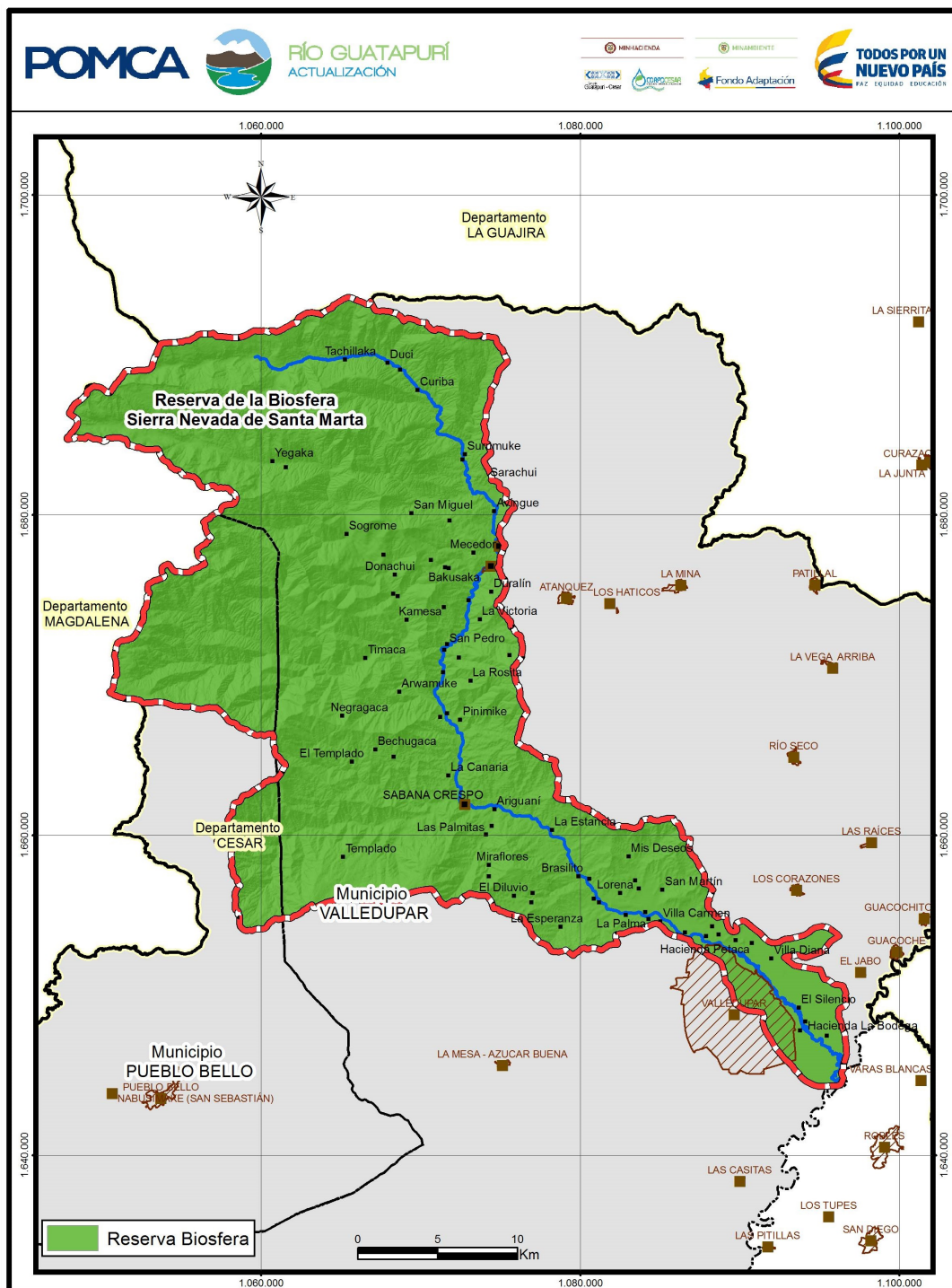
Fuente: Modificado de IDEAM, 2014.

Mapa 9.18 Área de la Reserva Forestal Protectora Sierra Nevada de Santa Marta (Ley 2da de 1959), cuenca río Guatapurí.



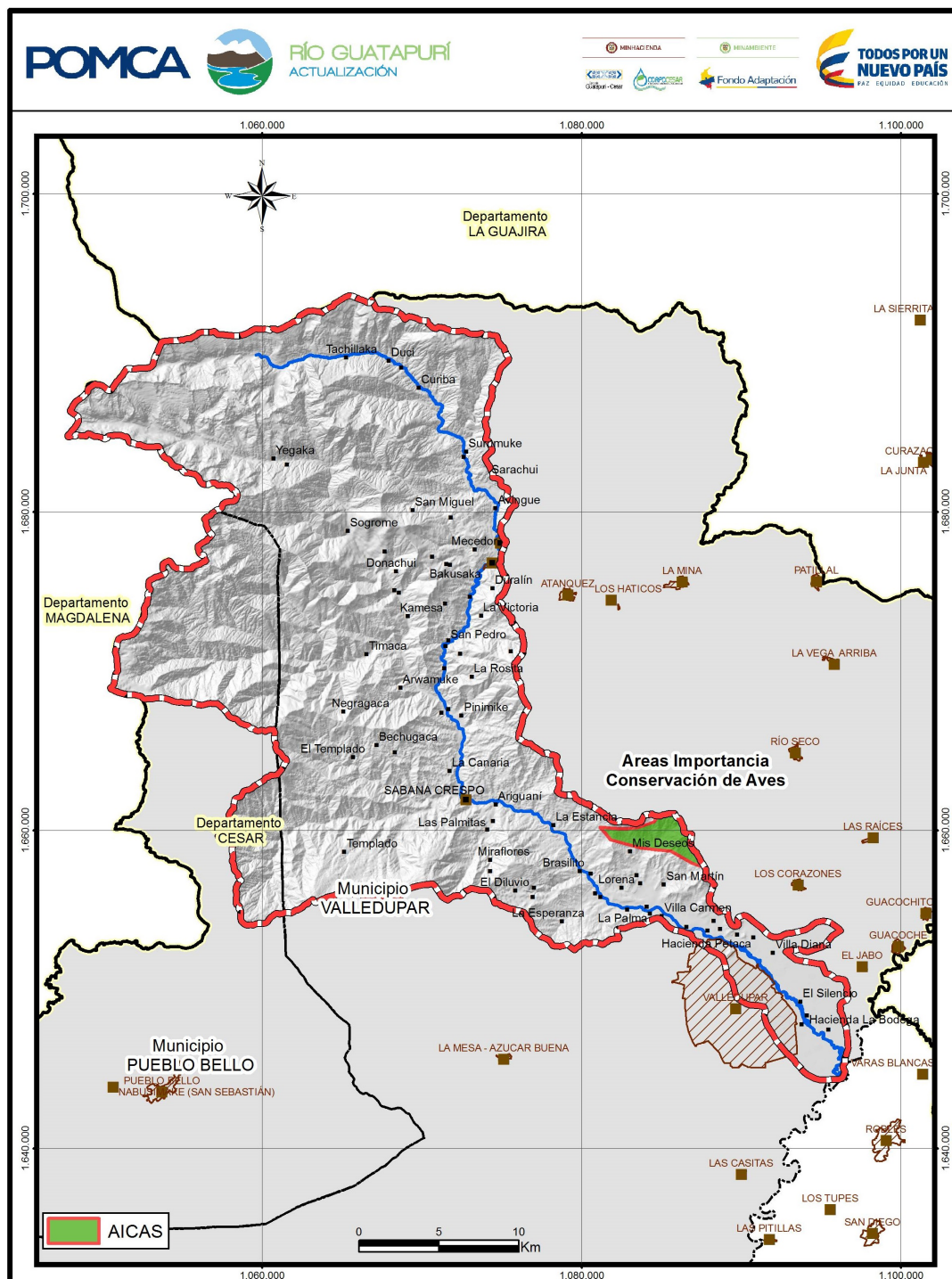
Fuente: Consorcio Guatapurí-Cesar.

Mapa 9.19 Área de la Reserva de la Biosfera Sierra Nevada de Santa Marta, cuenca río Guatapurí



Fuente: Consorcio Guatapurí-Cesar.

Mapa 9.20 Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICA), Ecoparque Los Besotes, cuenca río Guatapurí.



Fuente: Consorcio Guatapurí-Cesar.

Tabla 9.17. Hoja metodológica del Porcentaje de Área de Ecosistemas Estratégicos Presentes.

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN		
NOMBRE Y SIGLA	PORCENTAJE DE ÁREA DE ECOSISTEMAS ESTRATÉGICOS PRESENTES		
Objetivo	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.		
Definición	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.		
Fórmula	$PE_{ih} = [ATE_{ih}] / A_h \times 100$ (h = 1, 2 r)		
Variables y Unidades	ATE _i h = superficie total del ecosistema i (ha) en un área de interés h. A _h = superficie total del área de interés h (ha). r = número de áreas de interés.		
Insumos	Mapa de ecosistemas estratégicos y otras áreas de importancia del nivel regional y local		
Interpretación de la calificación	Es un valor indicativo que no puede estar homologado a rangos entre 1 y 100%		
Observaciones	Rango: 0<PE _{ih} <100 Se acerca a 0 cuando el ecosistema correspondiente i casi no existe en el área de interés h, y aumenta a medida que se incrementa su presencia en la totalidad de la extensión del área de interés.		
	Áreas de Importancia Ambiental		
	Humedal	131,9	0,15%
	Bosque Seco	7.512,30	8,44%
	Bosque Subhúmedo-Húmedo	27.130,60	30,49%
	Complejo de Páramos	21.244,20	23,87%
	Áreas de Reglamentación Especial		
	Etnia Arhuaco-Ijke	52.938,85	59,49%
	Etnia Kankuamo	2.937,01	3,30%

Etnia Kogui-malayo-Arhuaco	22.289,49	25,05%	
----------------------------	-----------	--------	--

De acuerdo con sus funciones y teniendo como referencia la biodiversidad y los bienes y servicios ecosistémicos que prestan, los ecosistemas de mayor **Importancia Ambiental** para la cuenca son: Páramo, bosques secos en la parte baja y media del río y bosques húmedos y semihúmedos ligados a las partes medias y altas de la Sierra Nevada de Santa Marta, y un humedal ligado la media montaña de la Sierra Nevada de Santa Marta.

El páramo o complejo de páramo circunscrito en Cuenca Hidrográfica del río Guatapurí, representa un 24% del área total de la cuenca en la alta montaña, es uno de los menos estudiados a nivel biológico, existen aproximaciones de tipo etnológicas y algunos estudios realizados al pueblo indígena Kogui. Presenta como factor tensionante, aunque no se conozca a ciencia cierta sus efectos, el establecimiento de cultivos de papa por parte de los Kogui. Específicamente este ecosistema estratégico se encuentra representado en las subcuencas Donachui Alto, Guatapurí Alto, Yukuinchuku y Mamanguera.

Los ecosistemas estratégicos de bosque andino y subandino (húmedo y subhúmedo) de la cuenca, presentan en varios sectores alta tasa de transformación, actualmente abarcan un 30%. Los procesos que se evidencian en este sector han sido documentados para altitudes similares en los flancos de la SNSM que dan a los departamentos de Magdalena y La Guajira, en donde el proceso de la sabanización de las áreas boscosas fue probablemente iniciado por los Amerindios por el uso frecuente del fuego o de las tierras de la compensación para el establecimiento de cultivos de maíz; de igual manera la introducción del ganado por los españoles (hacia 1530) y el uso frecuente del fuego para mantener los campos de pastoreo contribuyeron a una mayor degradación del hábitat (Cavelier, Aide, Santos, Eusse, & Dupuy, 1998). Específicamente este ecosistema estratégico se encuentra representado en las subcuencas Guatapurí Medio, Donachui Bajo, Capitanejo, Sibillinuia y Timacá

Por último, el ecosistema más transformado es el Bosque seco tropical, actualmente ocupa un área de 7.512,34 Ha, que representan el 8,44% del área total de la cuenca; su transformación obedece a factores similares a los descritos para el bosque húmedo y subhúmedo, pero con una intensificación mucho mayor. Este ecosistema está representado en las subcuencas Guatapurí Bajo y El Mangal.

En cuanto a las Áreas de Reglamentación Especial en la cuenca río Guatapurí no se hallaron registros de territorios colectivos de comunidades negras, pero hacia las cuencas media y alta si hay presencia de resguardos y reservas indígenas con titulación otorgada. Estos grupos indígenas son:

- Resguardo Indígena Arhuaco de La Sierra Nevada (Etnia Arhuaco-Ijke): Legalmente constituido mediante Resolución 0113 del 4 de diciembre de 1974 y Resolución de ampliación 0078 del 10 de noviembre de 1983. Comprende un área de 52.938,85 Ha que representa más de la mitad del área total de la cuenca (59%).
- Resguardo Indígena Kankuamo: Posee un área dentro de la cuenca de 2.937,01 Ha, que equivale al 3,3% del área total. Fue constituido por el INCORA, mediante Resolución No. 0012 del 10 de abril de 2003 y comprende los corregimientos de Atánquez, Guatapurí, La Mina, Chemesquemena, Los Haticos y río Seco, y las veredas de Ramalito, El Mojao, Pontón, Murillo, Las Flores y Rancho de la Goya.
- Resguardo Indígena Kogui-Malayo-Arhuaco: Constituido mediante Resolución 0109 del 8 de octubre de 1980 proferida por el INCORA. Ubicado principalmente en la alta montaña (región de vida andina y paramuna), con un área de 22.289,49 Ha que representa el 25% con relación al área total de la cuenca.

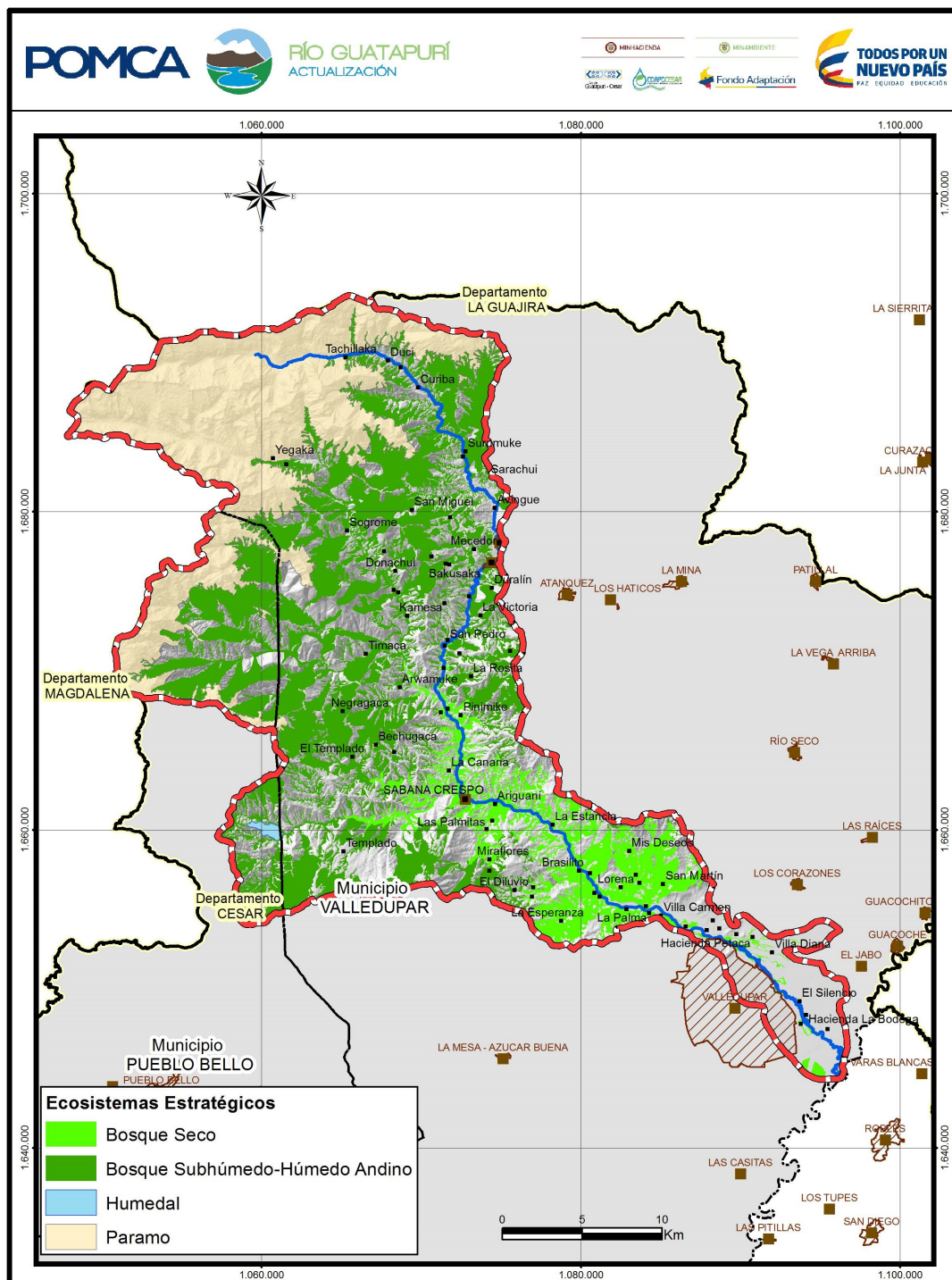
Para cada una de estas comunidades indígenas la naturaleza no sólo tiene valor intrínseco, sino que constituye un bien en sí misma y velan por su preservación (Ortiz Ricaurte, 2004), sin embargo, la demanda de recursos y la poca garantía de su seguridad alimentaria ha hecho que cada vez más áreas sean utilizadas para los procesos productivos, lo que pone en situación de vulnerabilidad los recursos naturales de la cuenca, principalmente en la media y alta montaña.

De los tres pueblos indígenas con representación en la cuenca, solo cuenta con Plan de Vida y Plan de Salvaguarda el Pueblo Kankuamo, en estos documentos dan a conocer varias de sus problemáticas, en el

tema ambiental si bien no le dan relevancia al río Guatapurí como tal, enfatizan en el descenso de poblaciones de fauna y flora que eran objeto de cacería para subsistencia o para intercambiar con otras comunidades (Ministerio del Interior, 2014).

Fuente: Modificado de IDEAM, 2014.

Mapa 9.21 Áreas de Importancia Ambiental (Ecosistemas Estratégicos) cuenca río Guatapurí.



Fuente: Consorcio Guatapurí-Cesar.

Mapa 9.22 Resguardos Indígenas cuenca río Guatapurí.



Fuente: Consorcio Guatapurí-Cesar.

Tabla 9.18. Índice del estado actual de las coberturas naturales

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN			
NOMBRE Y SIGLA	ÍNDICE DEL ESTADO ACTUAL DE LAS COBERTURAS NATURALES			
Objetivo	Mostrar de manera consolidada los resultados de las calificaciones relacionados con el estado actual por tipo de cobertura natural a través de los indicadores vegetación remanente, tasa de cambio de la cobertura, índice de fragmentación e índice de ambiente crítico.			
Definición	Cuantifica el estado actual por tipo de coberturas naturales de la tierra.			
Fórmula	Se integra la calificación de dos indicadores y dos índices, cada uno de estos tiene un peso de 25%, valor máximo de la suma de indicadores =80			
Variables y Unidades	Las variables están dadas por cada uno de los indicadores, unidad en valor absoluto			
Insumos	Calificación del indicador vegetación remanente, tasa de cambio de las coberturas naturales, índice de fragmentación e índice de ambiente crítico			
Interpretación de la calificación	RANGO		CATEGORÍA	
	Mayor de 60		Conservada	
	Entre 41 y 59		Medianamente transformada	
	Entre 21 y 40		Transformada	
	Entre 1 y 20		Altamente transformada	
	0		Completamente transformada	
Cálculo del indicador	Mayor detalle del cálculo del índice EACN se presenta en el capítulo 3 Caracterización Físico-Biótica numeral 3.11 Cobertura y uso de la tierra.			
Resultados e Interpretación	A continuación, se presentan los resultados del índice de EACN para las subcuencas de la cuenca del río Guatapurí.			
	SUBCUENCA	EACN	CATEGORIA	ÁREA (ha)
	C. Capitanejo	46	Medianamente transformado	798,442856
	C. Capitanejo	45	Medianamente transformado	0,11103
	C. Capitanejo	47	Medianamente transformado	452,793104
	C. Capitanejo	45	Medianamente transformado	5,227964
	C. Capitanejo	45	Medianamente transformado	0,02152
	C. Donachui Alto	65	Conservado	282,711568
	C. Donachui Alto	64	Conservado	6427,234061
	C. Donachui Alto	65	Conservado	345,477916

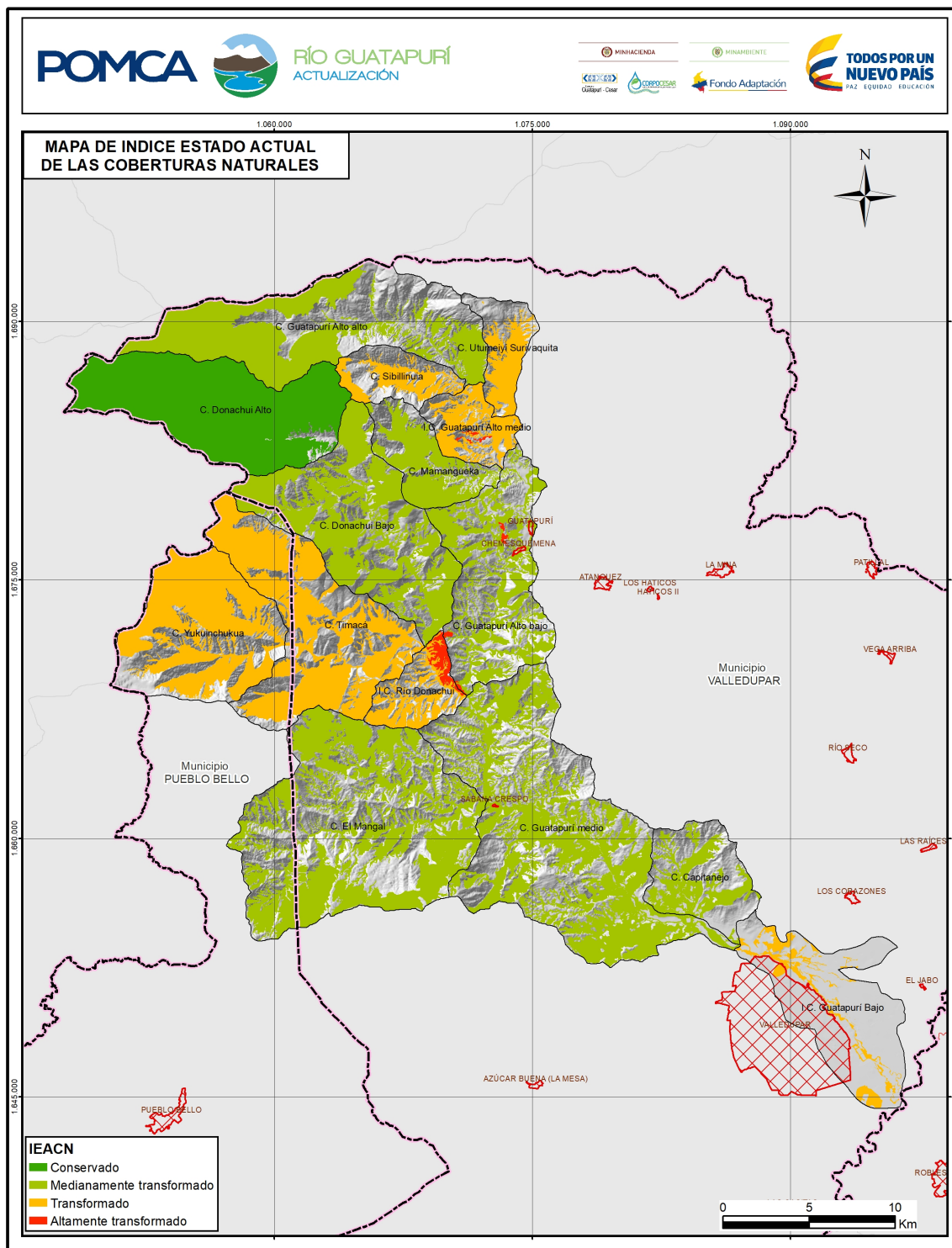
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN			
	C. Donachui Alto	61	Conservado	95,764231
	C. Donachui Alto	65	Conservado	51,430209
	C. Donachui Bajo	48	Medianamente transformado	2362,500915
	C. Donachui Bajo	48	Medianamente transformado	1669,657029
	C. Donachui Bajo	48	Medianamente transformado	974,316976
	C. Donachui Bajo	48	Medianamente transformado	40,464785
	C. Donachui Bajo	48	Medianamente transformado	237,674485
	C. Donachui Bajo	48	Medianamente transformado	10,278677
	C. Donachui Bajo	48	Medianamente transformado	1,774231
	C. El Mangal	48	Medianamente transformado	1663,269457
	C. El Mangal	48	Medianamente transformado	5545,825219
	C. El Mangal	48	Medianamente transformado	177,682132
	C. El Mangal	48	Medianamente transformado	0,0137
	C. El Mangal	48	Medianamente transformado	2,358929
	C. Guatapurí Alto alto	46	Medianamente transformado	631,596726
	C. Guatapurí Alto alto	46	Medianamente transformado	423,825129
	C. Guatapurí Alto alto	46	Medianamente transformado	3730,932782
	C. Guatapurí Alto alto	46	Medianamente transformado	86,609079
	C. Guatapurí Alto alto	48	Medianamente transformado	24,237483
	C. Guatapurí Alto alto	48	Medianamente transformado	71,199303
	C. Guatapurí Alto alto	48	Medianamente transformado	0,580657
	C. Guatapurí Alto alto	48	Medianamente transformado	13,288851
	C. Guatapurí Alto alto	48	Medianamente transformado	83,799399
	C. Guatapurí Alto bajo	8	Altamente transformado	61,176732
	C. Guatapurí Alto bajo	43	Medianamente transformado	2336,317239
	C. Guatapurí Alto bajo	43	Medianamente transformado	473,582263
	C. Guatapurí Alto bajo	43	Medianamente transformado	29,719374

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN			
	C. Guatapurí medio	48	Medianamente transformado	408,141783
	C. Guatapurí medio	48	Medianamente transformado	1825,158958
	C. Guatapurí medio	48	Medianamente transformado	4616,291079
	C. Guatapurí medio	48	Medianamente transformado	58,963926
	C. Guatapurí medio	48	Medianamente transformado	413,604204
	C. Guatapurí medio	48	Medianamente transformado	8,334257
	C. Guatapurí medio	48	Medianamente transformado	55,560966
	C. Mamangueka	41	Medianamente transformado	1598,773855
	C. Mamangueka	41	Medianamente transformado	18,775279
	C. Mamangueka	41	Medianamente transformado	40,052141
	C. Sibillinuia	28	Transformado	524,119094
	C. Sibillinuia	28	Transformado	195,329497
	C. Sibillinuia	28	Transformado	26,374084
	C. Sibillinuia	28	Transformado	31,906933
	C. Sibillinuia	28	Transformado	8,512529
	C. Timacá	37	Transformado	3617,022809
	C. Timacá	38	Transformado	253,596048
	C. Timacá	38	Transformado	735,267746
	C. Timacá	38	Transformado	633,28419
	C. Utumeiyi Surivaquita	37	Transformado	842,357887
	C. Utumeiyi Surivaquita	37	Transformado	31,565585
	C. Utumeiyi Surivaquita	37	Transformado	0,059374
	C. Utumeiyi Surivaquita	37	Transformado	1,106823
	C. Yukuinchukua	38	Transformado	2214,409708
	C. Yukuinchukua	38	Transformado	211,731178
	C. Yukuinchukua	38	Transformado	1315,944469
	C. Yukuinchukua	38	Transformado	556,77129

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN			
Al conjugar los resultados de los índices de Fragmentación y de Ambiente Crítico, con los indicadores de Vegetación Remanente y Tasa de Cambio de las Coberturas Naturales, se define la calificación del estado de coberturas naturales en la cuenca. En sectores de la cuenca media y alta se presentan coberturas conservadas o medianamente transformadas y hacia la cuenca baja algunos sectores presentan alta transformación. En general, el hecho de contar con territorios en áreas de protección regional, nacional e internacional, sumado a la presencia de resguardos de tres comunidades indígenas originarias de la SNSM, Arhuacos, Kankuamos y Koguis-Malayo-Arhuaco, le ha permitido a la cuenca mantener gran parte de sus coberturas naturales originales, la recuperación de algunas zonas y el mantenimiento de estabilidad o disminución de acciones transformadoras.	C. Yukuinchukua	38	Transformado	1,258221
	I.C. Guatapurí Alto medio	8	Altamente transformado	31,201285
	I.C. Guatapurí Alto medio	39	Transformado	1013,551757
	I.C. Guatapurí Alto medio	39	Transformado	32,766386
	I.C. Guatapurí Alto medio	39	Transformado	18,847325
	I.C. Guatapurí Bajo	23	Transformado	11,135826
	I.C. Guatapurí Bajo	23	Transformado	178,497379
	I.C. Guatapurí Bajo	23	Transformado	182,125078
	I.C. Guatapurí Bajo	23	Transformado	205,994086
	I.C. Guatapurí Bajo	23	Transformado	62,327976
	I.C. Guatapurí Bajo	23	Transformado	31,575556
	I.C. Guatapurí Bajo	23	Transformado	39,387867
	I.C. Río Donachui	14	Altamente transformado	223,110718
	I.C. Río Donachui	33	Transformado	100,556135
	I.C. Río Donachui	33	Transformado	754,638539
	I.C. Río Donachui	33	Transformado	4,615386

Fuente: Modificado de IDEAM, 2014.

Mapa 9.23 Estado Actual de las Coberturas Naturales cuenca río Guatapurí.



Fuente: Consorcio Guatapurí-Cesar.

9.2.3.5. Temática: Edafología

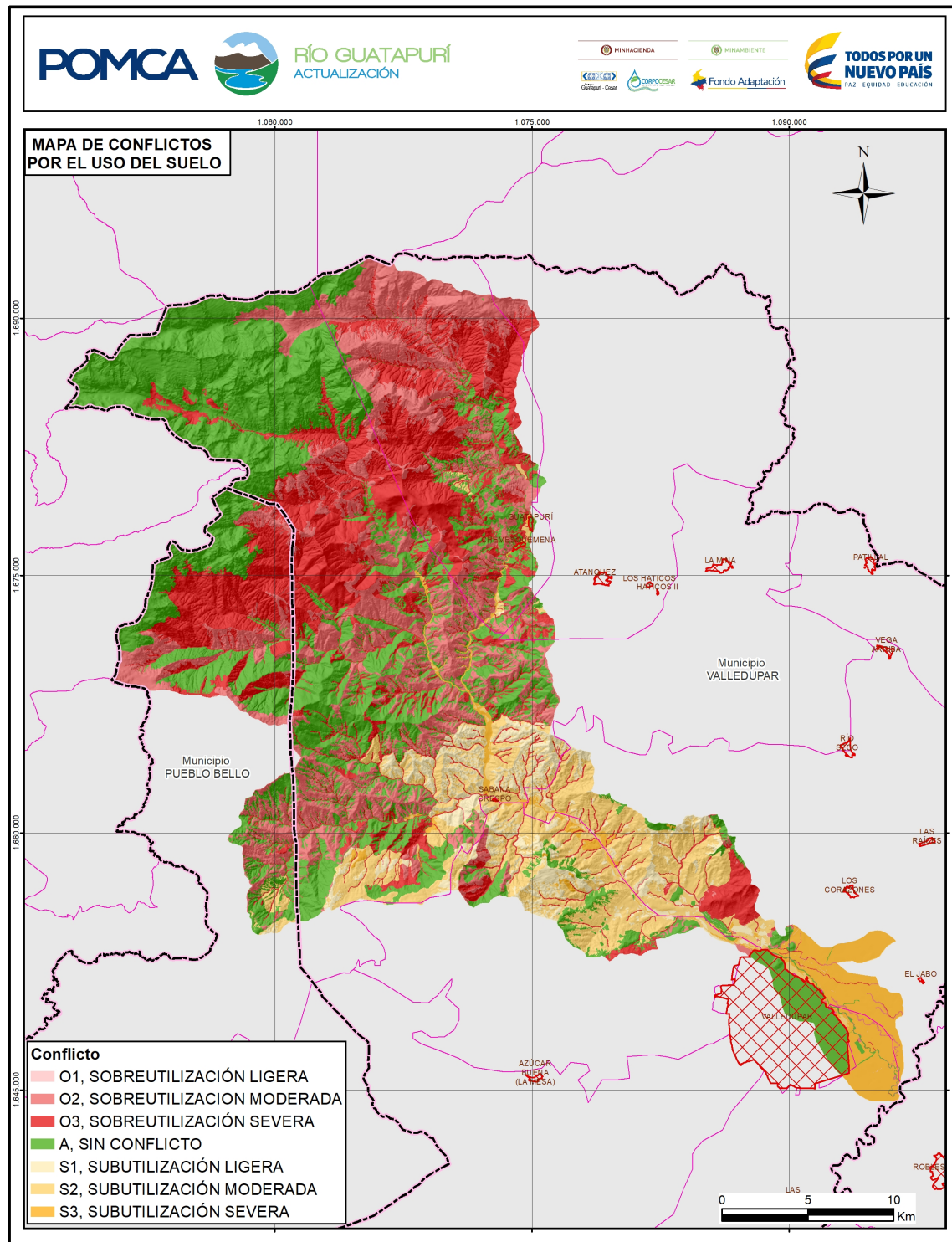
Tabla 9.19. Hoja metodológica del Porcentaje de las Áreas con Conflictos de Uso del Suelo.

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN		
NOMBRE Y SIGLA	PORCENTAJE DE LAS ÁREAS CON CONFLICTOS DE USO DEL SUELO		
Objetivo	Evaluar las áreas con conflictos de uso del suelo en la cuenca.		
Definición	Análisis y comparación entre las coberturas de la tierra y las unidades de capacidad de uso.		
Fórmula	$(\text{cobertura de uso de la tierra}) \cap (\text{cobertura con capacidad de uso de la tierra}) = \text{Mapa de conflictos de Uso de la Tierra.}$		
Variables y Unidades	Capacidad de uso y coberturas de la tierra.		
Interpretación de la calificación	CONFLICTO	GRADO	COLOR
	Adecuado		
	Subutilizado	Ligero	
		Moderado	
		Severo	
	Sobreutilizado	Ligero	
		Moderado	
		Severo	
Insumos	Estudio de suelo, puntos de muestreo, mapas de cobertura y capacidad de uso.		
Observaciones	Este es un indicador se construye a partir de análisis y superposiciones cartográficas en donde se determina las zonas que poseen conflictos de uso de acuerdo a su capacidad o potencial de uso y el actualmente implantado en la cuenca. Para la identificación de los conflictos de uso de las tierras se tuvo en cuenta tanto la oferta biofísica expresada en la vocación de uso de las tierras como la demanda actual, expresada como cobertura y uso actual de las tierras.		
Cálculo del Indicador	Mayor detalle del cálculo del Porcentaje de las áreas con conflictos de uso del suelo EACN se presentan en el capítulo 8 Análisis Situacional numeral 8.2 Clasificación, Caracterización y Evaluación de Conflictos.		
Resultados e Interpretación	Para la Cuenca del Río Guatapurí se destacan tierras sin conflictos (A), tierras con conflictos por Subutilización (S) diferenciado en tres tipos de niveles: Subutilización ligera(S1), Subutilización moderada (S2), Subutilización severa (S3) y tierras con conflictos por Sobreutilización (O) diferenciado en tres tipos de niveles: Sobreutilización ligera (O1), sobreutilización moderada (O2) y sobreutilización severa (O3). El área estimada sin conflicto corresponde a 30.276,8 ha equivalente al 34% del área de la cuenca; en subutilización corresponde a 18.507,2 ha, que equivale al 20.8% del área total de la cuenca y por sobreutilización 40.203,34 ha, que equivale al 45,2% del área total de la cuenca. A continuación, se describe la categoría de conflictos, así como el área de afectación:		

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN				
NOMBRE Y SIGLA	PORCENTAJE DE LAS ÁREAS CON CONFLICTOS DE USO DEL SUELO				
	TIPO DE CONFLICTO	SIMBOLO	AREA (Ha)	% ÁREA	
	Sin Conflicto	A	30.277	34	
	Subutilización Ligera	S1	4.116	4,6	
	Subutilización Moderada	S2	10.305	11,6	
	Subutilización Severa	S3	4.086	4,6	
	Sobreutilización Ligera	O1	41.72	0,05	
	Sobreutilización Moderada	O2	19.624	22,1	
	Sobreutilización Severa	O3	20.538	23,1	

Fuente: Modificado de IDEAM, 2014.

Mapa 9.24 Conflictos de uso del suelo cuenca río Guatapurí



Fuente: Consorcio Guatapurí-Cesar.

9.2.3.6. Componente Socioeconómico

9.2.3.6.1. Temática: Sistema Social

Tabla 9.20. Hoja metodológica de la Densidad Poblacional – Dp.

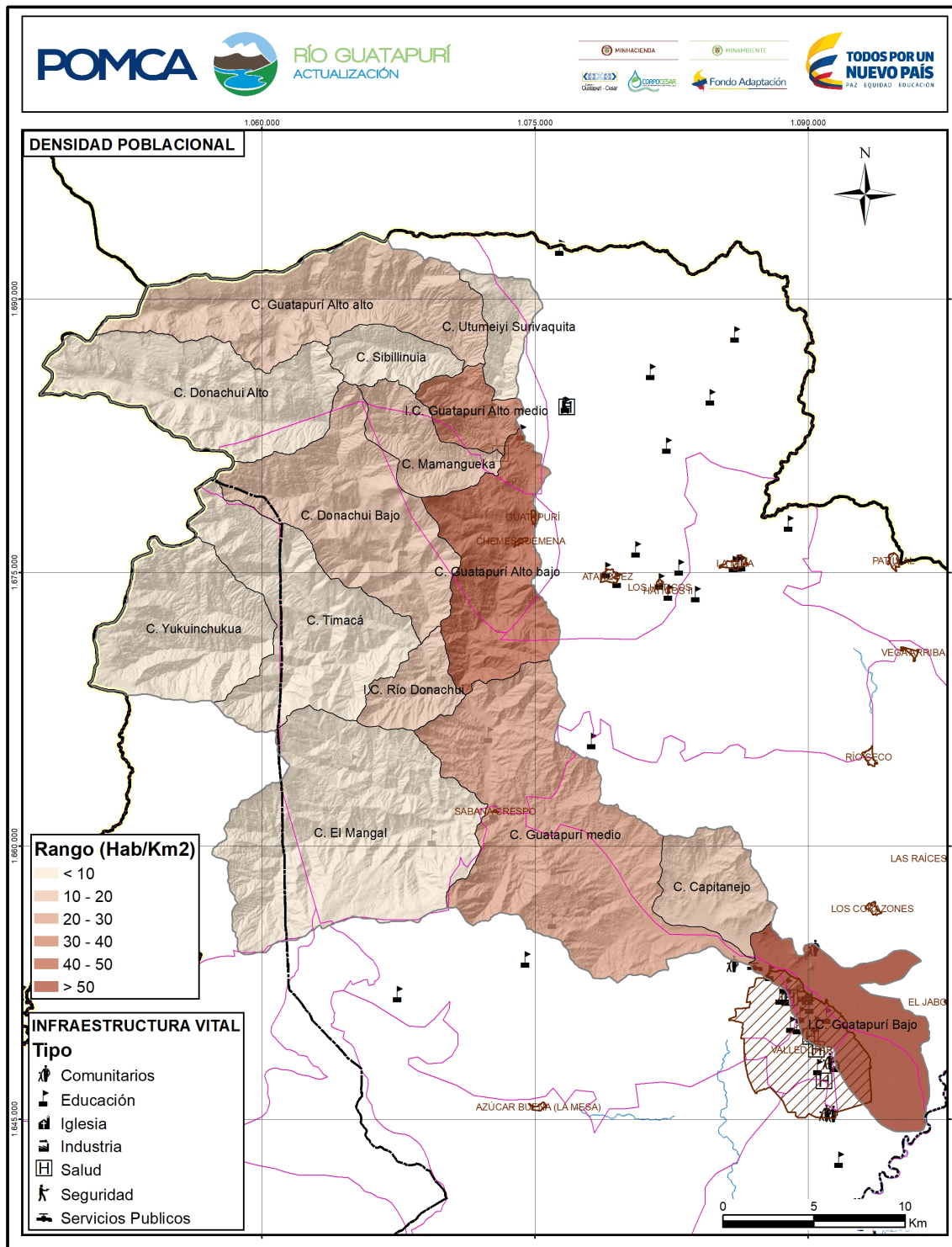
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE Y SIGLA	DENSIDAD POBLACIONAL – DP
Objetivo	Expresar la forma en que está distribuida la población a nivel municipal.
Definición	Se refiere a la relación existente entre la cantidad de personas que viven en un territorio y la extensión del mismo.
Forma de medición	$Dp = \frac{Pt}{Ha}$
Unidades	Pt: Población total Ha: Hectáreas.
Insumos	Censo DANE 2005 y mapa de división político administrativa.
Observaciones	Esta fórmula está realizada de forma simple solo expresa grosso modo la densidad poblacional que se puede dar en un lugar determinado, para poder introducir otras variables y hacer un análisis con más profundidad se puede revisar la página del Instituto de Estudios Urbanos de Bogotá en la siguiente dirección electrónica: http://institutodeestudiosurbanos.info/endatos/0100/0140/0144.htm Distribución Poblacional (proxy) – Nivel Subcuenca: La variable proxy de distribución poblacional nivel subcuenca es una herramienta que permite estimar la población total de la unidad de análisis, en este caso de la Cuenca Hidrográfica del Río Guatapurí. 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: 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 un insumo para el cálculo del Índice de Presión Demográfica – nivel subcuenca.
Interpretación de la calificación	Saber si existe concentración o dispersión de la población, se realiza a través de la comparación de la densidad poblacional entre dos o más jurisdicciones.
Cálculo del indicador	Se llevó a cabo una metodología de cálculo para la población por subcuenca en la Cuenca del Río Guatapurí, esto con la intención de analizar concentraciones y presiones sobre los recursos naturales de territorios rodeados por afluentes a la cuenca. Para ello, se dividió el territorio en dos partes haciendo uso de los datos del Censo Nacional del DANE 2005: población cabecera municipal, y población rural o resto. El primer paso fue calcular la población rural dispersa de cada subcuenca. Para ello se calculó la densidad poblacional del área rural dispersa para cada municipio, dividiendo la población resto suministrada por el DANE con el área rural de cada una. Esta densidad poblacional rural dispersa municipal, se asocia a cada una de las áreas rurales dispersas de cada municipio en cada subcuenca, proceso mediante el cual se llega a determinar la cantidad de habitantes que cada subcuenca tiene en su área rural dispersa. Por otro lado, se identificó qué centros poblados pertenecían a cada subcuenca y se adicionaron sus poblaciones a la población rural dispersa previamente calculada. La estimación de la población de cada centro poblado es el resultado de multiplicar la densidad poblacional cabecera de cada municipio, por cada una de las áreas de los poblados asociados a cada subcuenca. Acto seguido se identificó si existen

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN																																																																																					
	porciones de territorio de la cabecera municipal en cada subcuenca y, por medio de la densidad poblacional de la cabecera municipal (área/km2 y/o área/ha), se estimó la población que había en cada porción de cabecera municipal, lo cual, se adicionó a los cálculos previamente estimados. Finalmente, con base en la distribución poblacional estimada, se sumaron las cantidades de habitantes de cada subcuenca para obtener la población total de la cuenca o unidad de análisis.																																																																																					
	A continuación, se presentan el indicador Densidad poblacional nivel subcuenca (hab/ha), para la cuenca río Guatapurí, a nivel de subcuencas <table><tr><th>SUBCUENCA</th><th>CÓDIGO</th><th>ÁREA TOTAL (HA)</th><th>POBLACIÓN ESTIMADA 2017 (HAB)</th><th>DENSIDAD POBLACIONAL (HAB/ HA)</th></tr><tr><td>C. Capitanejo</td><td>2801-01-01</td><td>3059</td><td>408</td><td>0,133</td></tr><tr><td>C. Guatapurí medio</td><td>2801-01-02</td><td>13719</td><td>3685</td><td>0,269</td></tr><tr><td>C. Guatapurí Alto bajo</td><td>2801-01-03</td><td>6219</td><td>3089</td><td>0,497</td></tr><tr><td>I.C. Guatapurí Alto medio</td><td>2801-01-04</td><td>1773</td><td>571</td><td>0,322</td></tr><tr><td>C. Utumeiyi Surivaquita</td><td>2801-01-05</td><td>1629</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>C. Guatapurí Alto Alto</td><td>2801-01-06</td><td>8332</td><td>1143</td><td>0,137</td></tr><tr><td>C. Donachui Alto</td><td>2801-01-07</td><td>7384</td><td>406</td><td>0,550</td></tr><tr><td>C. Donachui Bajo</td><td>2801-01-08</td><td>7843</td><td>1219</td><td>0,155</td></tr><tr><td>C. Timacá</td><td>2801-01-09</td><td>7828</td><td>406</td><td>0,052</td></tr><tr><td>C. Yukuinchukua</td><td>2801-01-10</td><td>6392</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>C. El Mangal</td><td>2801-01-11</td><td>13186</td><td>1027</td><td>0,078</td></tr><tr><td>I.C. Guatapurí Bajo</td><td>2801-01-12</td><td>5491</td><td>130604</td><td>23,786</td></tr><tr><td>I.C. Río Donachui</td><td>2801-01-13</td><td>1810</td><td>203</td><td>0,112</td></tr><tr><td>C. Mamangueka</td><td>2801-01-14</td><td>2502</td><td>286</td><td>0,114</td></tr><tr><td>C. Sibillinuia</td><td>2801-01-15</td><td>1820</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>Cuenca</td><td></td><td>88987,97</td><td>143046,92</td><td>1,607</td></tr></table> De acuerdo a los resultados del cálculo, se estimó que al 2017, los límites de la Cuenca concentraban 143.047 habitantes aproximadamente, distribuidos en 15 subcuencas. La subcuenca que mayor número de población concentra es I.C. Guatapurí Bajo con 130604 habitantes, representando el 91,3% del total de la población en la Cuenca. Solo dos cuencas presentaron una población superior al 2% de la población total, estas fueron Guatapurí medio y Guatapurí Alto bajo con 3685 y 3089 habitantes respectivamente. Este resultado indica que hay una gran concentración de población en una subcuenca con una extensión que representa solo el 6% del total. En la Subcuenca Guatapurí Bajo se asienta parte del casco urbano de Valledupar, y por consiguiente la densidad resultante en esta subregión es de	SUBCUENCA	CÓDIGO	ÁREA TOTAL (HA)	POBLACIÓN ESTIMADA 2017 (HAB)	DENSIDAD POBLACIONAL (HAB/ HA)	C. Capitanejo	2801-01-01	3059	408	0,133	C. Guatapurí medio	2801-01-02	13719	3685	0,269	C. Guatapurí Alto bajo	2801-01-03	6219	3089	0,497	I.C. Guatapurí Alto medio	2801-01-04	1773	571	0,322	C. Utumeiyi Surivaquita	2801-01-05	1629	-	-	C. Guatapurí Alto Alto	2801-01-06	8332	1143	0,137	C. Donachui Alto	2801-01-07	7384	406	0,550	C. Donachui Bajo	2801-01-08	7843	1219	0,155	C. Timacá	2801-01-09	7828	406	0,052	C. Yukuinchukua	2801-01-10	6392	-	-	C. El Mangal	2801-01-11	13186	1027	0,078	I.C. Guatapurí Bajo	2801-01-12	5491	130604	23,786	I.C. Río Donachui	2801-01-13	1810	203	0,112	C. Mamangueka	2801-01-14	2502	286	0,114	C. Sibillinuia	2801-01-15	1820	-	-	Cuenca		88987,97	143046,92	1,607
SUBCUENCA	CÓDIGO	ÁREA TOTAL (HA)	POBLACIÓN ESTIMADA 2017 (HAB)	DENSIDAD POBLACIONAL (HAB/ HA)																																																																																		
C. Capitanejo	2801-01-01	3059	408	0,133																																																																																		
C. Guatapurí medio	2801-01-02	13719	3685	0,269																																																																																		
C. Guatapurí Alto bajo	2801-01-03	6219	3089	0,497																																																																																		
I.C. Guatapurí Alto medio	2801-01-04	1773	571	0,322																																																																																		
C. Utumeiyi Surivaquita	2801-01-05	1629	-	-																																																																																		
C. Guatapurí Alto Alto	2801-01-06	8332	1143	0,137																																																																																		
C. Donachui Alto	2801-01-07	7384	406	0,550																																																																																		
C. Donachui Bajo	2801-01-08	7843	1219	0,155																																																																																		
C. Timacá	2801-01-09	7828	406	0,052																																																																																		
C. Yukuinchukua	2801-01-10	6392	-	-																																																																																		
C. El Mangal	2801-01-11	13186	1027	0,078																																																																																		
I.C. Guatapurí Bajo	2801-01-12	5491	130604	23,786																																																																																		
I.C. Río Donachui	2801-01-13	1810	203	0,112																																																																																		
C. Mamangueka	2801-01-14	2502	286	0,114																																																																																		
C. Sibillinuia	2801-01-15	1820	-	-																																																																																		
Cuenca		88987,97	143046,92	1,607																																																																																		

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
	23,786 hab/ha, contrastando con el promedio de densidad poblacional de las otras 14 subcuencas que es de 0,138 hab/ha. En algunas subcuencas incluso no se reportan habitantes, como es el caso de las subcuencas Utumeiyi Surivaquita, Yukuinchukua y Sibillinuia que cuentan con un área de 0.984 ha, lo que representa el 11% de la cuenca. El cálculo del indicador Dp permitió conocer el número de habitantes que tiene la cuenca y su distribución al interior de sus niveles sub-siguientes, resultados que inciden en el dimensionamiento y la medición de cargas y presiones contaminantes por demanda de servicios ecosistémicos por parte de los habitantes del territorio. Adicionalmente, los niveles de concentración poblacional en relación al territorio, contribuyen a la identificación de posibles polos de desarrollo (social, económico) que atraen población..

Fuente: Modificado de IDEAM, 2014.

Mapa 9.25 Densidad poblacional por subcuencas



Fuente: Consorcio Guatapurí – Cesar.

Tabla 9.21. Hoja metodológica de la Tasa de Crecimiento – r.

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE Y SIGLA	TASA DE CRECIMIENTO – R
Objetivo	Explicar en forma porcentual a qué ritmo crece una población determinada a nivel municipal.
Definición	Es la tasa que indica el crecimiento o decrecimiento de la población.
Fórmula	$r = \frac{N - D + \text{Migr. Neta}}{\text{Población Total}} \times 100$
Variables y Unidades	N= nacimientos en un periodo determinado D= defunciones en un momento determinado Migr. Neta: migración neta Población total
Insumos	Censo DANE 2005
Observaciones	La limitante de este indicador, es que no permite observar de manera diferenciada entre población femenina y masculina. Para observar más en detalle el indicador se puede revisar la cartilla de conceptos básicos e indicadores demográficos del DANE. El indicador Tasa de Crecimiento- r, no fue calculado de acuerdo a la metodología establecida en el Anexo A. Diagnóstico de la Guía Técnica para la Formulación de los Planes de Ordenación y Manejo de Cuenca Hidrográficas POMCAS, debido a que no se halló información relacionada con migración neta de los municipios que conforman la cuenca, pues la información oficial reportada en el DANE es presentada por quinquenios y para todo el departamento.
Interpretación de la calificación	Está basado en un modelo aritmético, el supuesto básico consiste en que la población crece en un mismo monto (cantidad) cada unidad de tiempo. El tamaño de la población puede mantenerse constante, crecer o disminuir, lo que se determina a través de los procesos de entrada, es decir la inclusión de nuevos individuos a la población (nacimientos y migraciones) y por los procesos de salida, es decir la exclusión de individuos (defunciones e inmigraciones)
Cálculo del Indicador	La tasa de crecimiento se calculó con base en la población proyectada por el DANE a nivel municipal para el año 2005-2017. A través de la misma, se evaluó y se definió la proporción en la que creció la población de un año a otro en dicho intervalo de tiempo. Este indicador suministrado por el DANE, tiene en cuenta para su proyección las migraciones netas y la tasa de natalidad neta (N – D), por lo cual se considera acertado para el análisis.
Resultados e Interpretación	La tasa de crecimiento intercensal registra la velocidad de crecimiento de la población en un intervalo de tiempo entre dos censos y sobre la hipótesis de que la población crece en forma exponencial en función del tiempo. A nivel de los dos municipios donde se ubica la cuenca del río Guatapurí se observa la tendencia de crecimiento poblacional en el municipio de Valledupar, que pasó de 294.000 habitantes en 1994 a 473.251 en 2017 según proyección del DANE, aumentando así un 61% su población en los últimos 20 años, crecimiento muy superior al promedio nacional para ese mismo periodo que fue del 25%. De otra parte, el municipio Pueblo Bello ha mantenido una población constante, en 2017 según proyección del DANE fue de 23.404 habitantes. En total, los dos municipios suman 498.672 habitantes, población sobre la cual tiene influencia directa la cuenca.

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN																																																
	La población del municipio de Valledupar se concentra en la zona urbana, y la de Pueblo Bello se distribuye en la zona rural; en tal sentido una gran proporción de los habitantes de esta cuenca la representan los residentes del casco urbano de la ciudad de Valledupar, ya que el 26,2% de ellos (130.604 Hab.) se incluyen en la cuenca, cuya zona de influencia divide a la ciudad. Caso contrario sucede con el municipio de Pueblo Bello, donde la población de su casco urbano corresponde solo al 24,4% del total y se ubica en su totalidad fuera de la cuenca. A continuación, se presenta la tasa de crecimiento para la cuenca del río Guatapurí a nivel de subcuencas. <table><tr><th>SUBCUENCA</th><th>DENSIDAD (hab/ha)</th><th>TASA DE CRECIMIENTO – R (%)</th></tr><tr><td>I.C. Guatapurí Bajo</td><td>23,786</td><td>4,15%</td></tr><tr><td>C. Capitanejo</td><td>0,133</td><td>3,72%</td></tr><tr><td>C. Guatapurí medio</td><td>0,269</td><td>3,85%</td></tr><tr><td>C. El Mangal</td><td>0,078</td><td>3,86%</td></tr><tr><td>C. Guatapurí Alto bajo</td><td>0.497</td><td>3,86%</td></tr><tr><td>I.C. Guatapurí Alto medio</td><td>0.322</td><td>3,86%</td></tr><tr><td>C. Utumeiyi Surivaquita</td><td>-</td><td>No presenta crecimiento poblacional</td></tr><tr><td>C. Guatapurí Alto alto</td><td>0.137</td><td>3,86%</td></tr><tr><td>C. Donachui Alto</td><td>0.550</td><td>3,86%</td></tr><tr><td>C. Donachui Bajo</td><td>0.155</td><td>3,86%</td></tr><tr><td>C. Timacá</td><td>0.052</td><td>3,86%</td></tr><tr><td>C. Yukuinchukua</td><td>-</td><td>No presenta crecimiento poblacional</td></tr><tr><td>I.C. Río Donachui</td><td>0.112</td><td>3,86%</td></tr><tr><td>C. Mamangueka</td><td>0.114</td><td>3,86%</td></tr><tr><td>C. Sibillinuia</td><td>-</td><td>No presenta crecimiento poblacional</td></tr></table> La Tasa de Crecimiento Poblacional – r, muestra un ritmo ascendente en el aumento de la concentración poblacional en los dos municipios siendo más marcado para el municipio de Valledupar; esto quiere decir que la presiones por sobrepoblación a nivel municipal en la cuenca, tienden a incrementarse con el tiempo.	SUBCUENCA	DENSIDAD (hab/ha)	TASA DE CRECIMIENTO – R (%)	I.C. Guatapurí Bajo	23,786	4,15%	C. Capitanejo	0,133	3,72%	C. Guatapurí medio	0,269	3,85%	C. El Mangal	0,078	3,86%	C. Guatapurí Alto bajo	0.497	3,86%	I.C. Guatapurí Alto medio	0.322	3,86%	C. Utumeiyi Surivaquita	-	No presenta crecimiento poblacional	C. Guatapurí Alto alto	0.137	3,86%	C. Donachui Alto	0.550	3,86%	C. Donachui Bajo	0.155	3,86%	C. Timacá	0.052	3,86%	C. Yukuinchukua	-	No presenta crecimiento poblacional	I.C. Río Donachui	0.112	3,86%	C. Mamangueka	0.114	3,86%	C. Sibillinuia	-	No presenta crecimiento poblacional
SUBCUENCA	DENSIDAD (hab/ha)	TASA DE CRECIMIENTO – R (%)																																															
I.C. Guatapurí Bajo	23,786	4,15%																																															
C. Capitanejo	0,133	3,72%																																															
C. Guatapurí medio	0,269	3,85%																																															
C. El Mangal	0,078	3,86%																																															
C. Guatapurí Alto bajo	0.497	3,86%																																															
I.C. Guatapurí Alto medio	0.322	3,86%																																															
C. Utumeiyi Surivaquita	-	No presenta crecimiento poblacional																																															
C. Guatapurí Alto alto	0.137	3,86%																																															
C. Donachui Alto	0.550	3,86%																																															
C. Donachui Bajo	0.155	3,86%																																															
C. Timacá	0.052	3,86%																																															
C. Yukuinchukua	-	No presenta crecimiento poblacional																																															
I.C. Río Donachui	0.112	3,86%																																															
C. Mamangueka	0.114	3,86%																																															
C. Sibillinuia	-	No presenta crecimiento poblacional																																															

Fuente: Modificado de IDEAM, 2014.

Tabla 9.22. Seguridad Alimentaria

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN												
NOMBRE Y SIGLA	SEGURIDAD ALIMENTARIA – SA												
Objetivo	Determinar el nivel de seguridad alimentaria de la cuenca.												
Definición	Entendida como la participación de la producción interna, medida en número de productos de la canasta básica alimentaria, respecto al número total de productos de canasta básica alimentaria.												
Fórmula	$SA = \frac{PCBA}{CBA} * 100$												
Variables y Unidades	PCBA: productos de la canasta básica alimentaria												
	CBA: canasta básica alimentaria												
Insumos	Diagnósticos departamentales o municipales												
Observaciones	Solo permite observar la seguridad alimentaria en términos de los productos que se producen en la región, sin tener en cuenta la calidad, inocuidad, accesibilidad, entre otros aspectos. Sin embargo, se presenta como una aproximación para determinar la disponibilidad de alimentos que tiene la región.												
Interpretación de la calificación	<table> <tr> <th>CALIFICACIÓN</th><th>DESCRIPCIÓN</th></tr> <tr> <td>Muy alta</td><td>Más del 60% de los productos se producen en la región.</td></tr> <tr> <td>Alta</td><td>Entre el 40 y 60% de los productos se producen en la región.</td></tr> <tr> <td>Media</td><td>Entre el 30 y 40% de los productos se producen en la región.</td></tr> <tr> <td>Moderada</td><td>Entre el 25 y el 30% de los productos se producen en la región</td></tr> <tr> <td>Baja</td><td>Menos del 25% de los productos se producen en la región</td></tr> </table>	CALIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	Muy alta	Más del 60% de los productos se producen en la región.	Alta	Entre el 40 y 60% de los productos se producen en la región.	Media	Entre el 30 y 40% de los productos se producen en la región.	Moderada	Entre el 25 y el 30% de los productos se producen en la región	Baja	Menos del 25% de los productos se producen en la región
CALIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN												
Muy alta	Más del 60% de los productos se producen en la región.												
Alta	Entre el 40 y 60% de los productos se producen en la región.												
Media	Entre el 30 y 40% de los productos se producen en la región.												
Moderada	Entre el 25 y el 30% de los productos se producen en la región												
Baja	Menos del 25% de los productos se producen en la región												
Cálculo del indicador	Partiendo de que no tiene en cuenta variables como la calidad, accesibilidad e inocuidad de los alimentos, se determina el grado de disponibilidad alimentaria en el territorio analizado, es decir, la cantidad de alimentos pertenecientes a la canasta básica alimentaria que se producen en el mismo. A esta proporción se le llama participación de la producción interna. Para el cálculo del índice de seguridad alimentaria, se llevaron a cabo los siguientes pasos: - Primero, se acudió a la información de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), la cual determina qué alimentos conforman la canasta básica alimentaria en Colombia. La canasta básica alimentaria de Colombia según la FAO, está compuesta por: Cereales (arroz, trigo, cebada y avena); leguminosas (fríjol, arveja, lenteja y otras); hortalizas y frutas; aceites vegetales (palma y soya); carbohidratos (plátano, yuca y papa); estimulantes (cacao); carnes (res, pollo, pescado y cerdo); leche y huevos; y edulcorantes (azúcar y panela). - Se acude a la información suministrada por el Ministerio de Agricultura a través de Agronet en el año 2017, acerca de los alimentos producidos en los municipios que conforman la cuenca, con el objetivo de definir los alimentos que efectivamente se producen en la región y que pertenecen a la canasta básica alimentaria.												

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN																																				
Resultados e Interpretación	Según el Plan Departamental de Seguridad Alimentaria y Nutricional del Departamento del Cesar, Valledupar es uno de los nueve municipios epicentros económicos alimentarios de los que se abastece el Cesar. El Índice de Seguridad Alimentaria, es entendido como la participación de la producción interna alimentaria, es decir, el porcentaje de alimentos producidos al interior de los límites de la cuenca, sobre el total de alimentos que pertenecen a la canasta básica alimentaria. Este dato no ofrece la posibilidad de evaluar la seguridad alimentaria en términos de calidad, inocuidad o accesibilidad, pero permite una aproximación en cuanto a los niveles de disponibilidad alimentaria en el territorio. Para el caso de la cuenca del río Guatapurí y según datos tomados y calculados de Agronet en 2017, el índice de seguridad alimentaria presenta una calificación de moderada en donde entre el 25% y el 30 % de los productos se generan en la región. Sin embargo, es importante mencionar que en cerca de 11 subcuencas este índice es bajo debido en gran medida a las condiciones físicas del territorio (altas pendientes) cuya vocación es ganadería en menor escala y cultivos de pan coger para el mínimo sustento diario. En este orden de ideas, la producción de alimentos en el área de la cuenca se concentra básicamente a cuatro subcuencas que representan cerca del 40% del área de la cuenca. Para el cálculo de este indicador se estimó la oferta de alimentos producidos en los municipios y se dividió sobre el total de los productos de la canasta básica alimentaria de Colombia.																																				
	<table><tr><th>SUBCUENCA</th><th>SA</th><th>DESCRIPTOR</th></tr><tr><td>I.C. Guatapurí Bajo</td><td>Moderada</td><td>Entre el 25 y el 30% de los productos se producen en la región</td></tr><tr><td>C. Capitanejo</td><td>Moderada</td><td>Entre el 25 y el 30% de los productos se producen en la región</td></tr><tr><td>C. Guatapurí medio</td><td>Moderada</td><td>Entre el 25 y el 30% de los productos se producen en la región</td></tr><tr><td>C. El Mangal</td><td>Moderada</td><td>Entre el 25 y el 30% de los productos se producen en la región</td></tr><tr><td>C. Guatapurí Alto bajo</td><td>Baja</td><td>Menos del 25% de los productos se producen en la región</td></tr><tr><td>I.C. Guatapurí Alto medio</td><td>Baja</td><td>Menos del 25% de los productos se producen en la región</td></tr><tr><td>C. Utumeiyi Surivaquita</td><td>Baja</td><td>Menos del 25% de los productos se producen en la región</td></tr><tr><td>C. Guatapurí Alto alto</td><td>Baja</td><td>Menos del 25% de los productos se producen en la región</td></tr><tr><td>C. Donachui Alto</td><td>Baja</td><td>Menos del 25% de los productos se producen en la región</td></tr><tr><td>C. Donachui Bajo</td><td>Baja</td><td>Menos del 25% de los productos se producen en la región</td></tr><tr><td>C. Timacá</td><td>Baja</td><td>Menos del 25% de los productos se producen en la región</td></tr></table>	SUBCUENCA	SA	DESCRIPTOR	I.C. Guatapurí Bajo	Moderada	Entre el 25 y el 30% de los productos se producen en la región	C. Capitanejo	Moderada	Entre el 25 y el 30% de los productos se producen en la región	C. Guatapurí medio	Moderada	Entre el 25 y el 30% de los productos se producen en la región	C. El Mangal	Moderada	Entre el 25 y el 30% de los productos se producen en la región	C. Guatapurí Alto bajo	Baja	Menos del 25% de los productos se producen en la región	I.C. Guatapurí Alto medio	Baja	Menos del 25% de los productos se producen en la región	C. Utumeiyi Surivaquita	Baja	Menos del 25% de los productos se producen en la región	C. Guatapurí Alto alto	Baja	Menos del 25% de los productos se producen en la región	C. Donachui Alto	Baja	Menos del 25% de los productos se producen en la región	C. Donachui Bajo	Baja	Menos del 25% de los productos se producen en la región	C. Timacá	Baja	Menos del 25% de los productos se producen en la región
	SUBCUENCA	SA	DESCRIPTOR																																		
	I.C. Guatapurí Bajo	Moderada	Entre el 25 y el 30% de los productos se producen en la región																																		
	C. Capitanejo	Moderada	Entre el 25 y el 30% de los productos se producen en la región																																		
	C. Guatapurí medio	Moderada	Entre el 25 y el 30% de los productos se producen en la región																																		
	C. El Mangal	Moderada	Entre el 25 y el 30% de los productos se producen en la región																																		
	C. Guatapurí Alto bajo	Baja	Menos del 25% de los productos se producen en la región																																		
	I.C. Guatapurí Alto medio	Baja	Menos del 25% de los productos se producen en la región																																		
	C. Utumeiyi Surivaquita	Baja	Menos del 25% de los productos se producen en la región																																		
	C. Guatapurí Alto alto	Baja	Menos del 25% de los productos se producen en la región																																		
	C. Donachui Alto	Baja	Menos del 25% de los productos se producen en la región																																		
	C. Donachui Bajo	Baja	Menos del 25% de los productos se producen en la región																																		
C. Timacá	Baja	Menos del 25% de los productos se producen en la región																																			

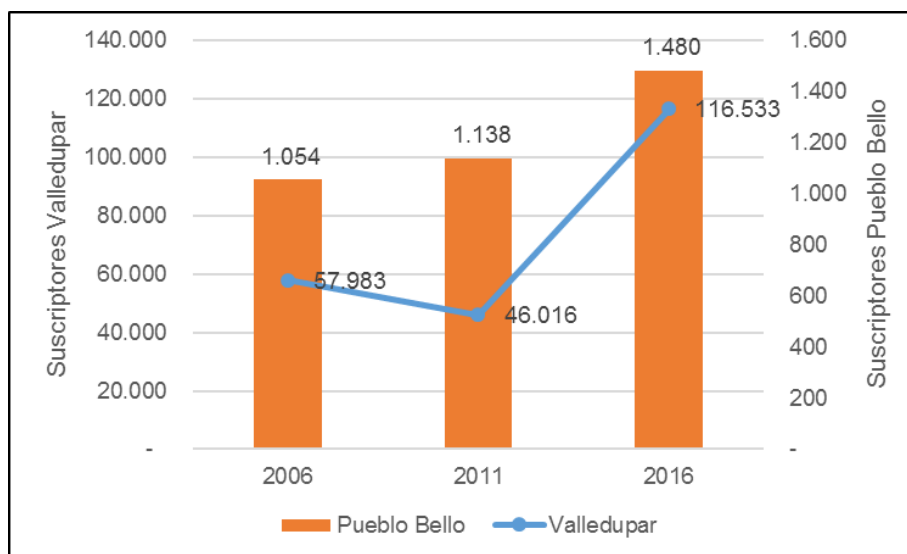
ELEMENTO	DESCRIPCIÓN		
	C. Yukuinchukua	Baja	Menos del 25% de los productos se producen en la región
	I.C. Río Donachui	Baja	Menos del 25% de los productos se producen en la región
	C. Mamangueka	Baja	Menos del 25% de los productos se producen en la región
	C. Sibillinuia	Baja	Menos del 25% de los productos se producen en la región
Fuente: Consorcio Guatapurí – Cesar, 2017.			

Fuente: Modificado de IDEAM, 2014.

Tabla 9.23. Hoja metodológica del Porcentaje de Población con Acceso al Agua por Acueducto.

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE Y SIGLA	PORCENTAJE DE POBLACIÓN CON ACCESO AL AGUA POR ACUEDUCTO
Objetivo	Cuantificar de la población que tiene acceso a este servicio.
Definición	Número de personas que pueden obtener agua con razonable facilidad, expresado como porcentaje de la población total. Es un indicador de la capacidad de los usuarios de la cuenca de conseguir agua, purificarla y distribuirla.
Fórmula	$\left(\frac{\text{Número de individuos con acceso al agua por acueducto}}{\text{Población total del área en estudio}} \right) * 100$
Variables y Unidades	Población total asentada en la cuenca en ordenación. Número de individuos con acceso al agua: en las zonas urbanas el acceso "razonable" significa que existe una fuente pública o una canilla a menos de 200 metros del hogar. En las zonas rurales significa que los integrantes del hogar no tienen que pasar demasiado tiempo todos los días yendo a buscar agua. El agua es potable o no dependiendo de la cantidad de bacterias que contenga.
Insumos	DANE, diagnósticos departamentales o municipales.
Observaciones	La población con acceso a este recurso se cuantificará, sin tener en cuenta o evaluar si las condiciones de calidad son aptas para consumo humano o no.
Cálculo del Indicador	Cobertura de Acueducto y Alcantarillado (proxy) - Nivel Subcuenca: La variable proxy de la cobertura de acueducto – nivel subcuenca, es una estimación que permite determinar cuántas personas están conectadas al servicio de acueducto en un territorio determinado, en este caso, una subcuenca.
Resultados e Interpretación	El servicio de agua potable y disposición de aguas servidas es provisto en Valledupar por la Empresa de Servicios Públicos Acueducto y Alcantarillado de Valledupar EMDUPAR S.A. E.S.P. La empresa cuenta con 84.148 usuarios de agua potable, de los cuales 71.205 se encuentran en estratos 1, 2 y 3. De otra parte, Según la superintendencia de servicios públicos domiciliarios, en Pueblo Bello, la cobertura total del servicio de acueducto es del 28%, en la zona rural es del 5% y en el casco urbano es del 95%. Sin embargo, en Pueblo Bello el 92% de los indígenas carecen de acueducto, y el 97,6% de alcantarillado. En la Gráfica 9-1, según datos tomados del Sistema Único de Información SIU Superservicios, 2017, se observa los últimos 10 años un aumento considerable en el número de suscriptores al servicio de acueducto en los municipios que forman parte de la cuenca del río Guatapurí.

Gráfica 9-1 Numero Suscriptores acueducto municipios de la Cuenca del Río Guatapurí.



A continuación, se describen los resultados del indicador por subcuencas de población con Acceso al Agua por Acueducto:

SUBCUENCA	POBLACIÓN ESTIMADA ÁREA DE ESTUDIO (HABITANTES 2017)	PPAAA (%)
I.C. Guatapurí Bajo	130604	92% con acceso al agua por acueducto
C. Capitanejo	408	92% con acceso al agua por acueducto
C. Guatapurí medio	3685	92% con acceso al agua por acueducto
C. El Mangal	1027	92% con acceso al agua por acueducto
C. Guatapurí Alto bajo	3089	>10% con acceso al agua por acueducto
I.C. Guatapurí Alto medio	571	>10% con acceso al agua por acueducto
C. Utumeiyi Surivaquita	-	NA
C. Guatapurí Alto alto	1143	>10% con acceso al agua por acueducto
C. Donachui Alto	406	>10% con acceso al agua por acueducto

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN		
	C. Donachui Bajo	1219	>10% con acceso al agua por acueducto
	SUBCUENCA	POBLACIÓN ESTIMADA ÁREA DE ESTUDIO (HABITANTES 2017)	PPAAA (%)
	C. Timacá	406	>10% con acceso al agua por acueducto
	C. Yukuinchukua	-	NA
	I.C. Río Donachui	203	>10% con acceso al agua por acueducto
	C. Mamangueka	286	>10% con acceso al agua por acueducto
	C. Sibillinuia	-	NA
La cobertura cuantitativa del servicio de acueducto en la cuenca es aceptable en términos generales; sin embargo según informe de la Comisión Reguladora del Agua, el consumo por habitante equivale a 24.600 litros, cuando el promedio para tierra caliente es de 17.500, lo que deja ver, según los datos, es una diferencia de 7.100 litros de agua por persona no en contra del municipio, sino del medio ambiente y su principal cuenca hidrográfica como lo es el río Guatapurí.			

Fuente: Modificado de IDEAM, 2014.

Tabla 9.24. Hoja metodológica del Porcentaje de Área de Sectores Económicos.

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN									
NOMBRE Y SIGLA	PORCENTAJE DE ÁREA DE SECTORES ECONÓMICOS									
Objetivo	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.									
Definición	Según el análisis desarrollado para la determinación de las coberturas de la tierra se puede asociar un uso a estas y a la vez se puede asociar un sector económico determinado a dichas unidades dependiendo de la actividad desarrollada.									
Fórmula	% Área SEj= (Área SEj/ At) * 100									
	Dónde: SEj = cantidad de hectáreas asociadas al sector económico j									
	j va desde 1 ...n									
	At = área total de la cuenca									
Variables y Unidades	Área de la cuenca y subcuencas, áreas destinadas a los diferentes sectores económicos.									
Insumos	Mapa de coberturas de la tierra 2016, análisis económico de la cuenca con análisis de sectores y actividades económicas.									
Observaciones	Los sectores económicos a considerar son los reconocidos por el DANE, dentro de los que se tiene agricultura, industria y servicios.									
Cálculo del Indicador	Indicador de Porcentaje de Área de Sectores Económicos – Nivel Cuenca: Este indicador permite medir y determinar la participación en territorio de cada uno de los sectores económicos en la cuenca, sean estos; Primario, que se contempla las actividades de captación de materias primas o bienes sin valor agregado; secundario, referido a actividades de procesamiento y transformación de materias primas para la producción de bienes elaborados, y Terciario, que corresponde a la prestación de servicios a través de la mano de obra calificada o no calificada. Para su cálculo se llevaron a cabo los siguientes pasos: • Primero, se utiliza la información cartográfica suministrada por el Mapa de Coberturas de Uso de la Tierra 2016 para clasificar el área de la cuenca por zonas no productivas y actividades económicas, sean estas: Agrícola, Ganadera, Minera, Comercial, Turística, Transporte, Forestal y áreas no productivas. • Finalmente se elabora una nueva categorización, asignando a cada actividad económica al sector económico respectivo.									
Resultados e Interpretación	El porcentaje de áreas de sectores económicos de la Cuenca del Río Guatapurí se describe a continuación: <table><tr><th>Sector económico</th><th>Área por sector económico (ha)</th><th>% Área de sectores económicos en la cuenca</th></tr><tr><td>Primario</td><td>36.364,80</td><td>40.9%</td></tr><tr><td>Secundario</td><td>0,595</td><td>0,00 %</td></tr></table>	Sector económico	Área por sector económico (ha)	% Área de sectores económicos en la cuenca	Primario	36.364,80	40.9%	Secundario	0,595	0,00 %
Sector económico	Área por sector económico (ha)	% Área de sectores económicos en la cuenca								
Primario	36.364,80	40.9%								
Secundario	0,595	0,00 %								

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN		
	Terciario	46,91	0,05 %
	No productivo*	52.575,69	59.1 %
*incluye áreas de protección forestal, cuerpos de agua, áreas no productivas y áreas urbanas. La proporción de área asignada a cada actividad económica muestra que cerca del 41% de la Cuenca del Río Guatapurí es territorio asignado al sector primario y un 59% del territorio de la Cuenca corresponde a áreas no productivas económicamente como se muestra en la tabla anterior. La influencia del sector secundario y terciario dentro de la cuenca no alcanza el 1%, lo que muestra una economía basada principalmente en la agricultura y la ganadería.			

Fuente: Modificado de IDEAM, 2014.

9.2.3.7. Componente Gestión del Riesgo

9.2.3.7.1. Temática: Amenazas

Tabla 9.25. Hoja metodológica de los Porcentajes de Niveles de Amenaza (Alta y Media) por Inundación, Movimiento en Masa, Avenidas Torrenciales e Incendios forestales.

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE Y SIGLA	PORCENTAJES DE NIVELES DE AMENAZA (ALTA Y MEDIA) POR INUNDACIÓN, MOVIMIENTO EN MASA, AVENIDAS TORRENCIALES E INCENDIOS FORESTALES.
Objetivo	Evaluar el grado de incidencia de amenaza alta y media en la cuenca hidrográfica por inundaciones, movimientos en masa, avenidas torrenciales e incendios forestales.
Definición	Define el área de incidencia por tipo y nivel de amenaza que puedan presentarse en la cuenca hidrográfica
Fórmula	$PH\beta = (PPI / Pu) * 100$
Variables y Unidades	PH β = Porcentaje de área en nivel de amenaza (i) por tipos de amenazas
	PP i = Área en nivel de amenaza alta y media (i)
	Pu = Área de la cuenca
Insumos	Mapas de amenaza de inundación, movimientos en masa, avenidas torrenciales e incendios forestales.
Observaciones	El cálculo se tendrá que realizar de manera independiente para cada tipo y nivel de amenaza (alta y media).

RESULTADOS AMENAZAS			
SUBCUENCAS	NIVELES DE AMENAZA POR INUNDACIÓN	NIVELES DE AMENAZA POR MOVIMIENTO EN MASA	NIVELES DE AMENAZA AVENIDAS TORRENCIALES
I.C. Guatapuri Bajo	Media	Baja	Alta
C. Capitanejo	Alta	Media	Media
C. Guatapuri medio	Alta	Media	Alta
C. El Mangal	Alta	Media	Baja
C. Guatapuri Alto bajo	Alta	Media	Baja
I.C. Guatapuri Alto medio	Baja	Media	Baja
C. Utumeiyi Surivaquita	Baja	Alta	Baja
C. Guatapuri Alto alto	Baja	Media	Media

RESULTADOS AMENAZAS			
SUBCUENCAS	NIVELES DE AMENAZA POR INUNDACIÓN	NIVELES DE AMENAZA POR MOVIMIENTO EN MASA	NIVELES DE AMENAZA AVENIDAS TORRENCIALES
C. Donachui Alto	Baja	Alta	Media
C. Donachui Bajo	Baja	Baja	Baja
C. Timacá	Baja	Media	Baja
C. Yukuinchukua	Baja	Baja	Baja
I.C. Río Donachui	Alta	Media	Baja
C. Mamanguoka	Baja	Media	Baja
C. Sibillinuia	Baja	Media	Baja

Fuente: Modificado de IDEAM, 2014.