

*DEFINIR LOS CRITERIOS E IDENTIFICAR CARTOGRÁFICAMENTE
LAS ÁREAS ESTRATÉGICAS PARA EL ABASTECIMIENTO HÍDRICO
EN LOS MUNICIPIOS DEL VALLE DEL CAUCA*



INFORME FINAL

Mayo de 2014

**FUNDACION PROFESIONAL PARA EL
MANEJO INTEGRAL DEL AGUA**

CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA

DIRECCIÓN GENERAL
OSCAR LIBARDO CAMPO VELASCO
DIRECCIÓN TÉCNICA AMBIENTAL

OBJETO: “DEFINIR LOS CRITERIOS E IDENTIFICAR CARTOGRÁFICAMENTE LAS ÁREAS ESTRATÉGICAS PARA EL ABASTECIMIENTO HÍDRICO EN LOS MUNICIPIOS DEL VALLE DEL CAUCA”

SUPERVISOR
JOSE ALBERTO RIASCOS ARBOLEDA
GRUPO RECURSOS HIDRICOS
DIRECCIÓN TÉCNICA AMBIENTAL

INFORME FINAL

FUNDACIÓN PROFESIONAL PARA EL MANEJO INTEGRAL DEL AGUA

PRESIDENTE
JOHN JAIRO DAZA BASTO
DIRECTOR DEL PROYECTO

Santiago de Cali, Mayo de 2014

AUTORES Y COLABORADORES

CVC:

José Alberto Riascos A.
Héctor Fabio Aristizabal R.
Natalia Gómez
María Isabel Salazar R.
Eduardo Medina
Paola Andrea Soto Q.
Carlos Posada
Álvaro Granados
Oscar Tulio Pinilla
Ruth Nubia Gonzales
Diego Fernando Quintero
Jorge Antonio Llanos
Ana María Santacoloma
Janeth Alexandra Perea
Luz Piedad Sánchez
Harold Sánchez
Claribel Torres
Luis Mario Millán A.
Jefferson Orejuela
Milton Reyes
Enrique Arturo Reinoso

PROAGUA:

John Jairo Daza B.
Néstor Mauricio Agredo J.
Katherine Vásquez C.
Sonia del Mar González
Hernando Ortega C.

AGRADECIMIENTOS:

Ing. William Álvarez – Unidad Ejecutora de Saneamiento del Valle del Cauca
Dra. Zandra Milena Miranda. Secretaria Local de Salud – Municipio de Yumbo
Ing. Any Yurieth Martínez. Secretaria de Salud – Municipio de Yumbo
Qca. Ivonne Grisales. Secretaria de Salud – Municipio de Yumbo
Dra. Andrea Franco Rincón. Secretaria de Salud - Municipio de Candelaria
Ing. Oscar Fernando Azuero – Secretaria de Salud – Municipio de Guadalajara de Buga

FOTOGRAFIAS:

PROAGUA

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	OBJETIVO	3
2.1	Objetivo general	3
2.2	Objetivos específicos	3
3.	CONTEXTUALIZACIÓN	5
4.	MARCO NORMATIVO	9
5.	MARCO METODOLÓGICO	13
5.1	Búsqueda y clasificación de información	13
5.1.1	Cartografía	14
5.1.2	Bases de Datos	15
5.1.3	Estudios.....	16
5.1.4	Normatividad	16
5.2	Definición del Modelo Cartográfico	16
5.2.1	Escala de trabajo	16
5.2.2	Definición del Modelo.....	17
5.3	Definición de variables e identificación de criterios	23
5.3.1	Definiciones	23
5.3.2	Criterios.....	24
5.3.3	Ponderación	26
5.4	Identificación del área de estudio	30
5.5	Delimitación de áreas	32
5.6	Priorización de áreas.....	33
5.7	Participación.....	36
6.	APLICACIÓN DE CRITERIOS A NIVEL DEPARTAMENTAL	41
7.	CARCATERIZACIÓN GENERAL DEL VALLE DEL CAUCA – ZONIFICACIÓN DE AREA DE IMPORTANCIA PARA LA PRODUCCION HÍDRICA	43
8.	ÁREAS DE IMPORTANCIA ESTRATÉGICA PARA EL ABASTECIMIENTO HÍDRICO.....	51
8.1	Recomendaciones generales.....	53
8.2	Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Santiago de Cali.....	54
8.3	Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Jamundí	57
8.4	Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Palmira.....	60
8.5	Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Alcalá	63
8.6	Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Calima - Darién	66
8.7	Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Vijos.....	68
8.8	Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de El Cairo	71
8.9	Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Yumbo	74

8.10	Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Pradera.....	77
8.11	Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Florida.....	80
8.12	Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de El Cerrito.....	82
8.13	Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Ginebra.....	85
8.14	Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Guacarí.....	88
8.15	Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Guadalajara de Buga.....	91
8.16	Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de San Pedro.....	94
8.17	Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Tuluá.....	97
8.18	Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Andalucía.....	100
8.19	Áreas de importancia estratégica mínima para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Bugalagrande.....	102
8.20	Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Sevilla.....	105
8.21	Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Caicedonia.....	108
8.22	Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Zarzal.....	111
8.23	Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de La Victoria.....	113
8.24	Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Obando.....	116
8.25	Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Ulloa.....	118
8.26	Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Cartago.....	121
8.27	Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de El Águila.....	124
8.28	Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Ansermanuevo.....	126
8.29	Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Argelia.....	128
8.30	Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Versalles.....	131
8.31	Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Toro.....	133
8.32	Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de El Dovio.....	136
8.33	Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de La Unión.....	138
8.34	Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Roldanillo.....	141
8.35	Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Bolívar.....	144

8.36	Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Trujillo	147
8.37	Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Riofrío	150
8.38	Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Yotoco	153
8.39	Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Restrepo	156
8.40	Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de La Cumbre	159
8.41	Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Dagua.....	162
8.42	Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Buenaventura	164
8.43	Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Candelaria	168
9.	COMENTARIOS FINALES	171
10.	BIBLIOGRAFÍA.....	173

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Valores asignados a las variables y Criterios	27
Tabla 2. Coordenadas de localización de bocatomas de acueductos municipales	30
Tabla 3. Áreas priorizadas por municipio	35
Tabla 4. Descripción hídrica de los municipios pertenecientes a la Región Sur.....	45
Tabla 5. Descripción hídrica municipios pertenecientes a la Región Central.....	47
Tabla 6. Descripción hídrica municipios pertenecientes a la Región Norte.....	49
Tabla 7. Descripción hídrica municipios pertenecientes a la Región Oriental.....	50
Tabla 8. Descripción hídrica municipios pertenecientes a la Región Pacífica.....	50
Tabla 9. Áreas mínimas requeridas – municipio de Santiago de Cali.....	55
Tabla 10. Áreas mínimas requeridas – municipio de Jamundí.....	58
Tabla 11. Áreas mínimas requeridas – municipio de Palmira	62
Tabla 12. Áreas mínimas requeridas – municipio de Alcalá.....	65
Tabla 13. Áreas mínimas requeridas – municipio de Calima - Darién.....	67
Tabla 14. Áreas mínimas requeridas – municipio de Vijes	70
Tabla 15. Áreas mínimas requeridas – municipio de El Cairo.....	73
Tabla 16. Áreas mínimas requeridas – municipio de Yumbo.....	75
Tabla 17. Áreas mínimas requeridas – municipio de Pradera	78
Tabla 18. Áreas mínimas requeridas – municipio de Florida	81
Tabla 19. Áreas mínimas requeridas – municipio de El Cerrito.....	84
Tabla 20. Áreas mínimas requeridas – municipio de Ginebra.....	87
Tabla 21. Áreas mínimas requeridas – municipio de Guacarí.....	90
Tabla 22. Áreas mínimas requeridas – municipio de Guadalajara de Buga	93
Tabla 23. Áreas mínimas requeridas – municipio de San Pedro	95
Tabla 24. Áreas mínimas requeridas – municipio de Tuluá	98
Tabla 25. Áreas mínimas requeridas – municipio de Andalucía.....	101
Tabla 26. Áreas mínimas requeridas – municipio de Bugalagrande.....	104
Tabla 27. Áreas mínimas requeridas – municipio de Sevilla	107
Tabla 28. Áreas mínimas requeridas – municipio de Caicedonia.....	109
Tabla 29. Áreas mínimas requeridas – municipio de Zarzal	112
Tabla 30. Áreas mínimas requeridas – municipio de La Victoria.....	114
Tabla 31. Áreas mínimas requeridas – municipio de Obando.....	117
Tabla 32. Áreas mínimas requeridas – municipio de Ulloa	119
Tabla 33. Áreas mínimas requeridas – municipio de Cartago.....	122
Tabla 34. Áreas mínimas requeridas – municipio de El Águila	125
Tabla 35. Áreas mínimas requeridas – municipio de Ansermanuevo.....	127
Tabla 36. Áreas mínimas requeridas – municipio de Argelia.....	130
Tabla 37. Áreas mínimas requeridas – municipio de Versalles	132
Tabla 38. Áreas mínimas requeridas – municipio de Toro	135
Tabla 39. Áreas mínimas requeridas – municipio de El Dovio.....	137
Tabla 40. Áreas mínimas requeridas – municipio de La Unión.....	140
Tabla 41. Áreas mínimas requeridas – municipio de Roldanillo.....	143
Tabla 42. Áreas mínimas requeridas – municipio de Bolívar	145
Tabla 43. Áreas mínimas requeridas – municipio de Trujillo	149
Tabla 44. Áreas mínimas requeridas – municipio de Riofrío.....	152
Tabla 45. Áreas mínimas requeridas – municipio de Yotoco.....	155
Tabla 46. Áreas mínimas requeridas – municipio de Restrepo	157
Tabla 47. Áreas mínimas requeridas – municipio de La Cumbre	160
Tabla 48. Áreas mínimas requeridas – municipio de Dagua	163
Tabla 49. Áreas mínimas requeridas – municipio de Buenaventura.....	166
Tabla 50. Áreas mínimas requeridas – municipio de Candelaria.....	169

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización de áreas protegidas por con categorías en el departamento del Valle del Cauca.....	7
Figura 2. Clasificación de la información compilada.	14
Figura 3. Mapa de precipitación - departamento del Valle del Cauca.....	19
Figura 4. Mapa Cobertura del suelo - departamento del Valle del Cauca	20
Figura 5. Mapa Pendientes - departamento del Valle del Cauca	21
Figura 6. Mapa Erosión - departamento del Valle del Cauca.....	22
Figura 7. Esquematación de criterios definidos y variables involucradas.....	24
Figura 8. Ponderación de variables.	26
Figura 9. Esquematación de la ecuación empleada.	27
Figura 10. Resultado de la ponderación.	29
Figura 11. Esquema básico de áreas priorizadas.	34
Figura 12. Marco Metodológico.....	39
Figura 13. Área de Estudio.	42
Figura 14. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Cali.....	56
Figura 15. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Jamundí.....	59
Figura 16. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Palmira.	63
Figura 17. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Alcalá.	66
Figura 18. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Calima - Darién.	68
Figura 19. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Vijes.....	71
Figura 20. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de El Cairo.	74
Figura 21. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Yumbo.	77
Figura 22. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Pradera.....	79
Figura 23. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Florida.	82
Figura 24. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de El Cerrito.	85
Figura 25. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Ginebra.	88
Figura 26. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Guacarí.	91
Figura 27. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Guadalajara de Buga ..	94
Figura 28. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de San Pedro.	96
Figura 29. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Tuluá.	99
Figura 30. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Andalucía.	102
Figura 31. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Bugalagrande.	105
Figura 32. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Sevilla.	108
Figura 33. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Caicedonia.	110
Figura 34. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Zarzal.	113
Figura 35. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de La Victoria.	115
Figura 36. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Obando.	118
Figura 37. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Ulloa.	121
Figura 38. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Cartago.	123
Figura 39. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de El Águila.	126
Figura 40. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Ansermanuevo.	128
Figura 41. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Argelia.	130
Figura 42. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Versalles.	133
Figura 43. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Toro.	136
Figura 44. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de El Dovio.	138
Figura 45. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de La Unión.	141
Figura 46. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Roldanillo.	143

Figura 47. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Bolívar.....	147
Figura 48. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Trujillo.	150
Figura 49. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Riofrío.	153
Figura 50. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Yotoco.	156
Figura 51. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Restrepo.	158
Figura 52. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de La Cumbre.	161
Figura 53. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Dagua.	164
Figura 54. Distribución de categorías por áreas de drenaje analizada – Municipio de Buenaventura.	167
Figura 55. Distribución de categorías – Municipio de Candelaria.	169

ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1: Desarrollo mesa de trabajo DAR Centro Sur – CVC.	36
Foto 2: Desarrollo mesa de trabajo DAR Centro Norte – CVC.	37
Foto 3: Localización Cartográfica de acueductos - DAR BRUT – CVC.	37
Foto 4: Socialización de resultados – CVC Cali.	38

ANEXOS

- Anexo 1:** Matriz Multicriterios
- Anexo 2:** Planos zonificación municipal
- Anexo 3:** Planos de priorización a nivel municipal

1. INTRODUCCIÓN

Establecer las condiciones que deben gobernar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, es una labor que depende de gran cantidad factores y variables, cuyo análisis e integración se encuentra bajo la responsabilidad de las autoridades ambientales, quienes a través de la aplicación de diversas normas, buscan dar un orden de prioridad frente a este tema.

Con el desarrollo del proyecto “Definir los criterios e identificar cartográficamente las áreas estratégicas para el abastecimiento hídrico en los municipios del Valle del Cauca”, la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC, busca implementar el Decreto 0953 de mayo 17 de 2013¹ emanado del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS, mediante el cual se reglamenta el artículo 111 de la Ley 99 de 1993, modificado por el artículo 210 de la Ley 1450 de 2011².

Definir estas áreas implica partir de la información secundaria disponible en la autoridad ambiental regional sobre aspectos cartográficos, de localización de bocatomas de acueductos y del conocimiento que tienen los funcionarios de campo frente a la problemática dominante en estos sistemas de abastecimiento a nivel municipal, corregimental y veredal.

El ejercicio cartográfico se basa netamente en el análisis de la superposición de algunas capas asociadas a parámetros tales como: la precipitación, elemento

¹ Decreto 0953 de mayo 17 de 2013. Por el cual se reglamenta el artículo 111 de la Ley 99 de 1993 modificado por el artículo 210 de la Ley 1450 de 2011. **Artículo 4.** *Identificación, delimitación y priorización de las áreas de importancia estratégica.* Para efectos de la adquisición de predios o la implementación de esquemas de pago por servicios ambientales por parte de las entidades territoriales, las autoridades ambientales deberán previamente identificar, delimitar y priorizar las áreas de importancia estratégica, con base en la información contenida en los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas, planes de manejo ambiental de microcuencas, planes de manejo ambiental de acuíferos o en otros instrumentos de planificación ambiental relacionados con el recurso hídrico.

² Ley 1450/2011, Artículo 210 (A través del cual se modifica el Artículo 111 de la Ley 99/93): Adquisición de áreas de interés para acueductos municipales. Decláranse de interés público las áreas de importancia estratégica para la conservación de recursos hídricos que surten de agua los acueductos municipales, distritales y regionales. Los departamentos y municipios dedicarán un porcentaje no inferior al 1% de sus ingresos corrientes para la adquisición y mantenimiento de dichas zonas o para financiar esquemas de pago por servicios ambientales. Los recursos de que trata el presente artículo, se destinarán prioritariamente a la adquisición y mantenimiento de las zonas. Las autoridades ambientales definirán las áreas prioritarias a ser adquiridas con estos recursos o dónde se deben implementar los esquemas por pagos de servicios ambientales de acuerdo con la reglamentación que el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial expida para el efecto. Su administración corresponderá al respectivo distrito o municipio. Los municipios, distritos y departamentos garantizarán la inclusión de los recursos dentro de sus planes de desarrollo y presupuestos anuales respectivos, individualizándose la partida destinada para tal fin.

importante en la formación de caudales; la cobertura, cuya integración fue realizada mediante la reclasificación de la información encontrada a través de la aplicación de la metodología de Corine Land Cover adaptada para Colombia; la pendiente, la cual incide en la infiltración y formación de caudal; todas ellas agrupadas en un criterio denominado “*Oferta Hídrica*”. Así como el parámetro erosión incluido dentro del criterio “*Arrastre de Sedimentos*”, causante de la limitación de uso del agua en los acueductos, principalmente en época de invierno.

El presente documento ilustra las diferentes instancias abordadas en desarrollo del proyecto, así como los resultados obtenidos. Para tal efecto el presente documento se divide en los siguientes capítulos:

- Capítulo 1: Introducción
- Capítulo 2: Objetivo
- Capítulo 3: Contextualización
- Capítulo 4: Marco normativo
- Capítulo 5: Marco metodológico
- Capítulo 6: Aplicación de criterios a nivel departamental
- Capítulo 7: Caracterización general del Valle - Zonificación
- Capítulo 8: Áreas de importancia estratégica para el abastecimiento hídrico
- Capítulo 9: Comentarios finales
- Capítulo 10: Bibliografía

2. OBJETIVO

2.1 Objetivo general

Definir los diferentes criterios e identificar cartográficamente las áreas estratégicas para el abastecimiento hídrico en los municipios del Valle del Cauca

2.2 Objetivos específicos

- ✚ Realizar la compilación y análisis de información sobre acueductos municipales y sus zonas de abastecimiento.
- ✚ Elaborar una propuesta de criterios para la delimitación de áreas de interés estratégico relacionadas con el abastecimiento hídrico
- ✚ Realizar una aplicación de la propuesta de criterios en la delimitación cartográfica de las zonas de interés definidas

3. CONTEXTUALIZACIÓN

El Valle del Cauca, considerado por muchos como un departamento privilegiado por la fertilidad de sus tierras y por la riqueza hídrica representada en un sinnúmero de fuentes de agua de carácter intermitente y perenne, se ve abocado en la actualidad a fortalecer acciones encaminadas a lograr la sostenibilidad de la oferta del recurso hídrico.

De acuerdo con estudios realizados por la CVC, para el año 2007 el 58% de las cuencas analizadas reportaban un índice de escasez alto, es decir el nivel de demanda de agua es superior al 50% de la oferta hídrica en esas cuencas, en el 40% de las cuencas el nivel de demanda oscilaba entre el 21 – 50% de la oferta, y en el 3% de las cuencas el nivel de demanda oscilaba entre el 11 – 14% de la oferta.

Este desequilibrio en el manejo del agua se presenta en gran medida por el aumento de las actividades productivas que utiliza volúmenes considerables de agua, el empleo de tecnologías de manejo de agua poco eficientes, la falta de una cultura que valore el agua desde la óptica ambiental y la ampliación de la frontera agrícola; siendo esta última condición alarmante si se toma en consideración que un número considerable de las bocatomas que abastecen los acueductos de carácter rural o municipal se ubican en las partes altas de las cuencas y microcuencas, poniendo a competir entre sí dos actividades (abastecimiento y desarrollo de actividades productivas) por el acceso a un recurso que cada vez es más limitado en cantidad y calidad; aunque cabe precisar que la norma es muy clara en definir la priorización para el otorgamiento de concesiones de agua.

Si bien la Ley 99/93, vio la necesidad de adquirir áreas de interés para los acueductos municipales (Artículo 111, cuyo contenido ha sido modificado por el Artículo 106 de la Ley 1151/2007 y el Artículo 210 de la Ley 1450/2011), solo hasta el año 2013 se reglamentó el destino de los recursos que deben proveer las entidades territoriales de carácter regional y local para la compra o sostenimiento de estas áreas.

En lo que compete a las administraciones locales, son ellas las encargadas de girar los recursos para la compra de predios, apoyadas técnicamente por las autoridades ambientales regionales, quienes a través del desarrollo de sus actividades

misionales actúan en procura de orientar que estas adquisiciones sean ejecutadas en aquellas áreas consideradas óptimas desde el punto de vista técnico y ambiental para garantizar el abastecimiento de los acueductos. Adicionalmente, se busca integrar el tema de biodiversidad como elemento que pudiese ser coincidente con la localización de áreas con algún tipo de figura de conservación, tales como reservas naturales, parques naturales y reservas naturales de la sociedad civil, propiciando con ello el establecimiento de posibles corredores biológicos que conlleven a generar mayores servicios ecosistémicos para la región (ver Figura 1.).

La expedición del decreto 0953 de 2013, posibilita a las administraciones territoriales no solo la compra de predios, sino también permite que parte de esos recursos sean destinados a la administración de los predios y en menor grado a la implementación de estrategias de pago por servicios ambientales (no siendo el decreto reglamentario en este último tema).

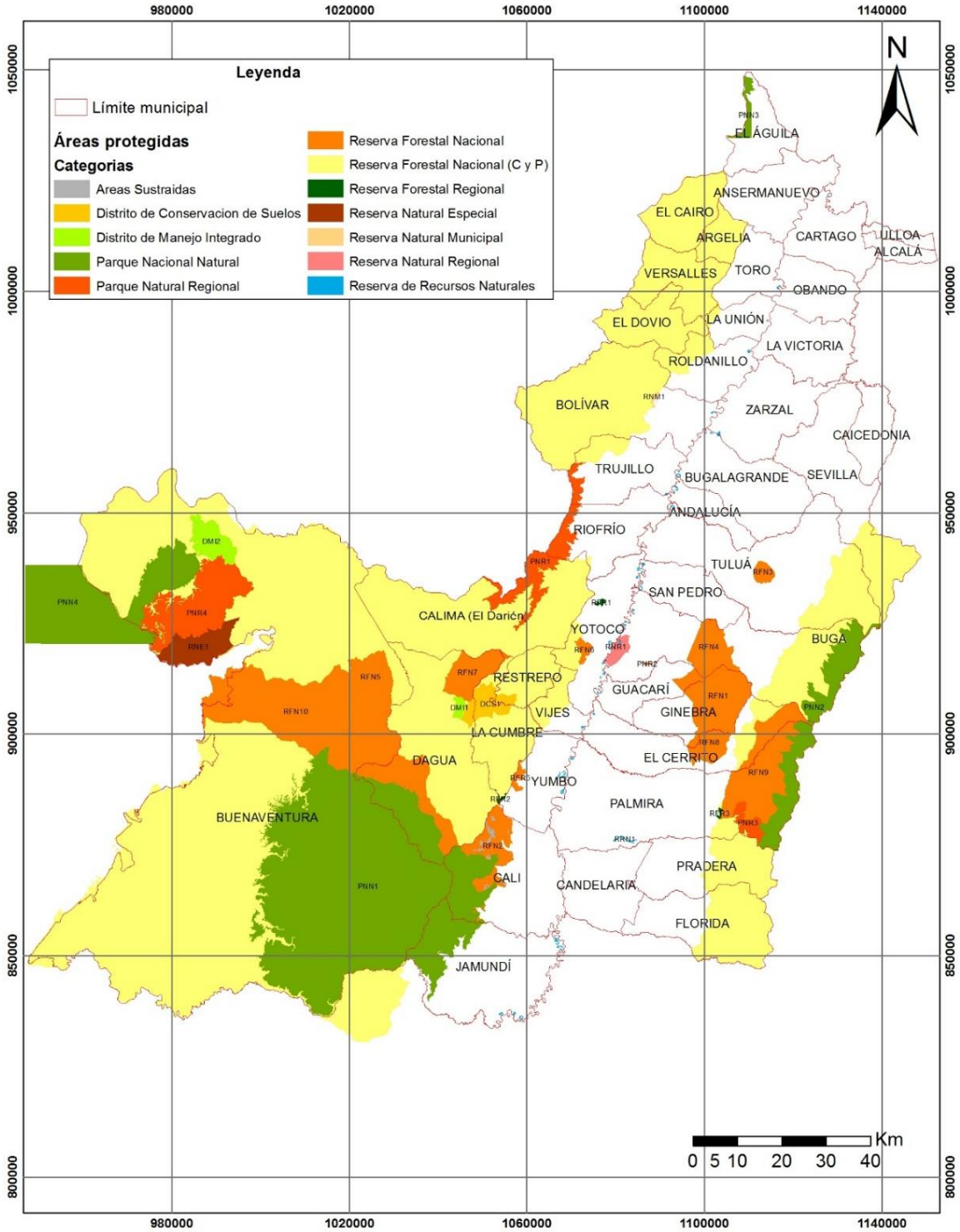


Figura 1. Localización de áreas protegidas por categorías en el departamento del Valle del Cauca

4. MARCO NORMATIVO

Para establecer las mejores condiciones de planificación del territorio, es necesario analizar los diferentes instrumentos jurídicos existentes sobre el tema y establecer los puntos de encuentro entre ellos, permitiendo con este ejercicio no solo armonizar aspectos de tipo conceptual, sino identificar posibles intervenciones a realizar.

Para el caso específico del agua, se debe tener presente que este recurso es eje articulante, dinamizador de la economía de una región y motivo de encuentro y delimitación entre los pueblos. En términos jurídicos, el uso de agua, tanto en cantidad como calidad, se encuentra reglamentado a través de normas jerárquicas de nivel nacional.

En el imaginario colectivo pareciera que la responsabilidad en el manejo del recurso hídrico recayera de manera exclusiva sobre las autoridades ambientales; sin embargo la sociedad civil en toda su diversidad viene asumiendo un rol cada vez más protagónico dentro de la implementación de muchas de las normas vigentes, y asumiendo su responsabilidad en el manejo y cuidado del agua, buscando siempre que con su actuaciones exista un equilibrio entre la conservación del recurso y su aprovechamiento.

Específicamente en el tema de los sistema de abastecimiento colectivo de agua, el Decreto Ley 2811 de 1974 en su Artículo 161 pone de manifiesto que podrán establecerse Asociaciones de Usuarios de Aguas, constituidas por quienes aprovechen una o más corrientes de un mismo sistema de reparto o tengan derecho a aprovechar las de un mismo cauce. De igual manera en el Artículo 162 de la misma Ley se indica que cuando una derivación beneficie varios predios de distinto dueño o poseedor a quienes se hubiera otorgado concesión de aguas, por ministerio de la ley “habrá comunidad entre ellos” con el objeto de tomar el agua, repartirla entre los usuarios y conservar y mejorar el acueducto, siempre que no se haya celebrado una convención con igual fin.

Si bien es común encontrar “competencia” o conflicto por acceso al recurso agua, entre los sistemas de aprovechamiento con fines de abastecimiento (acueductos) y los sistemas productivos, de acuerdo a lo planteado en el Decreto 1541 de 1978 - Artículo 41, en el orden de prioridades al momento del otorgamiento del agua el primero es la *Utilización para el consumo humano, colectivo o comunitario, sea urbano o rural*; condición esta que cobra importancia cuando a través de la promulgación de la Ley 99 de 1993, en su Artículo 111, se plantea la necesidad de adquirir por parte de los entes administrativos espacios geográficos que por sus condiciones de localización y conservación puedan contribuir al abastecimiento de los acueductos, condición que se acota en la Ley 1540 de 2011 - Artículo 210, “Declárense de interés público las áreas de importancia estratégica para la conservación de recursos hídricos que surten de agua los acueductos municipales, distritales y regionales; los departamentos y municipios dedicarán un porcentaje no inferior al 1% de sus ingresos corrientes para la adquisición y mantenimiento de dichas zonas o para financiar esquemas de pago por servicios ambientales”

En el caso de la prestación de servicios públicos, la Constitución Política de Colombia de 1991 - Artículo 365: indica que los servicios públicos podrán ser prestados por el Estado, directa o indirectamente, por comunidades organizadas, o por particulares. Con la identificación cartográfica de áreas estratégicas para el abastecimiento de acueductos que se presenta en este informe, se busca contribuir a que la prestación de este servicio sea más regularizada en el tiempo, es decir incorporar áreas que por sus características ambientales permitan regular el caudal producido en el área hidrográfica de interés.

De igual manera, la Ley 388 de 1997 en su Artículo 1, plantea como a través de la aplicación de la norma se debe garantizar que la utilización del suelo por parte de sus propietarios se ajuste a la función social de la propiedad y permita hacer efectivos los derechos constitucionales a la vivienda y a los servicios públicos domiciliarios, y velar por la creación y la defensa del espacio público, así como por la protección del medio ambiente y la prevención de desastres, y en su Artículo 2 plantea la función social y ecológica de la propiedad y la prevalencia del interés general sobre el particular, y en su Artículo 14 menciona que el componente rural del Plan de Ordenamiento Territorial – POT- debe ser un instrumento para garantizar la adecuada interacción entre los asentamientos rurales y la cabecera municipal, la conveniente utilización del suelo rural y las actuaciones públicas tendientes al suministro de infraestructuras y equipamientos básicos para el servicio de los pobladores rurales. Podría entonces interpretarse cómo el Estado, a

través de esta norma, busca establecer el adecuado uso del territorio garantizando con el mismo la prestación de servicios básicos como lo es el abastecimiento de agua para consumo.

En lo que compete al Decreto 1729 de 2002 – Artículo 4, se plantea que la ordenación de una cuenca tiene por objeto principal el planeamiento del uso y manejo sostenible de sus recursos naturales renovables, de manera que se consiga mantener o restablecer un adecuado equilibrio entre el aprovechamiento económico de tales recursos y la conservación de la estructura físico-biótica de la cuenca y particularmente de sus recursos hídricos, dejando de manifiesto nuevamente la importancia de este recurso natural y su uso.

Este tema pareciera recobrar importancia en la actualidad. El año 1992, en la Declaración de Río de Janeiro se recogen algunos principios y posiciones relacionados con aspectos ambientales expuestas en otras cumbre mundiales, tal es el caso de los principios de Dublín y la ordenación ambiental entre otros; se reitera en la necesidad de avanzar hacia la consolidación de grandes programas que confluyan en la ordenación, el aprovechamiento, la evaluación y protección de los recursos hídricos como soporte para la producción de alimentos, los ecosistemas acuáticos y el desarrollo urbano y rural.

Las normas anteriormente citadas, dejan entrever la sinergia que debe darse entre las autoridades ambientales y las administraciones locales, buscando con ello que exista congruencia entre la formulación de las herramientas de planificación y la implementación de las mismas; es así como el **Decreto 0953 de 2013 - Artículo 4** menciona “.que ante la ausencia de instrumentos de planificación o cuando en estos no se haya identificado, delimitado y priorizado las áreas de importancia estratégica, la entidad territorial deberá solicitar a la CVC ambiental competente que identifique, delimite y priorice dichas áreas...”

5. MARCO METODOLÓGICO

Metodológicamente el proyecto desarrollado en tres momentos:

- Momento 1: Búsqueda y clasificación de información
- Momento 2: Definición de modelo cartográfico
- Momento 3: Definición de criterios y parámetros
- Momento 4: Identificación del área de estudio
- Momento 5: Delimitación de áreas
- Momento 6: Priorización de áreas

Constituyendo los primeros momentos una etapa de aprestamiento para identificación, delimitación y priorización de las áreas.

5.1 Búsqueda y clasificación de información

Abordar la selección de las áreas estratégicas para el abastecimiento de acueductos municipales requirió el análisis de un amplio espectro de información sobre variables y situaciones que gobiernan el clima y su interrelación con el suelo, la flora, la fauna, aspectos sociales, económicos y culturales de los actores asentados en el territorio. Estas bases de información sirven para la estructuración de un marco de planificación en el uso sostenible de los recursos naturales presentes en el espacio geográfico objeto de análisis, que finalmente se concrete en la formulación de programas y proyectos encaminados a conservar, preservar, proteger o prevenir el deterioro de los recursos naturales.

La búsqueda de la información se centró en cuatro categorías, las cuales se interrelacionan entre si a fin de contar con un panorama amplio frente al objetivo establecido. En la Figura 2, se ilustra la esquematización de la búsqueda de información, su clasificación y utilidad.

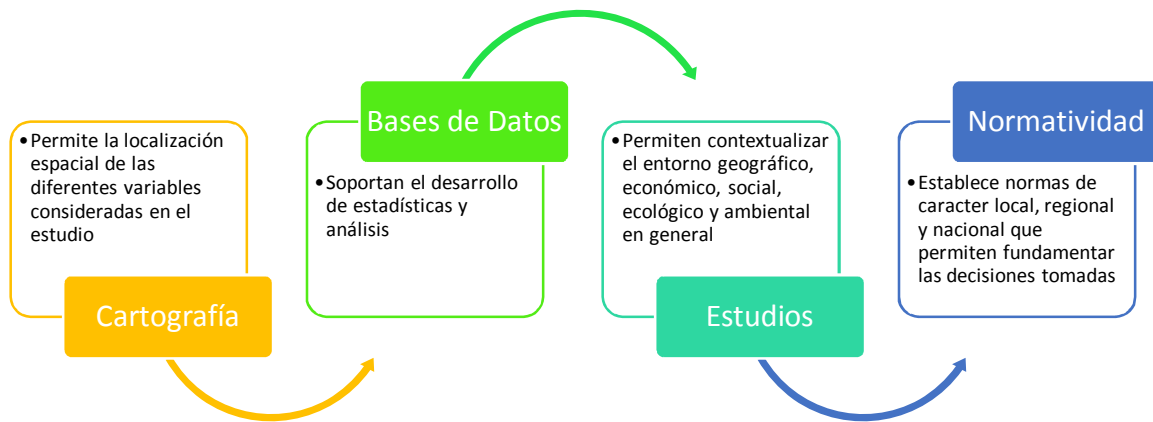


Figura 2. Clasificación de la información compilada. *Fuente: PROAGUA. 2014*

Una vez analizada la información y establecidos los cruces pertinentes, apoyados en algunos indicadores de referencia (caudales y rendimientos específicos, índices de escasez, entre otros), y basados en información relacionada con localización de bocatomas y población beneficiada, se procedió a estructurar un marco conceptual que apoyara el desarrollo del trabajo.

5.1.1 Cartografía

Dado que el proyecto pretende definir los criterios e identificar cartográficamente las áreas estratégicas para el abastecimiento hídrico en los municipios del Valle del Cauca, la búsqueda y análisis de información partió de identificar las bases cartográficas existentes. Esta información fue suministrada en su totalidad (en formato shape file) por la CVC y responde a estudios y análisis de escala local y regional relacionada con ejercicios de caracterización del departamento. La compilación, cruce y manejo de esta información permitió contar con un panorama amplio para el departamento, la identificación espacial de los acueductos municipales, y la identificación de áreas estratégicas para garantizar el su abastecimiento.

La información cartográfica analizada corresponde a: red hídrica, cobertura y uso del suelo, curvas a nivel, red vial, centros poblados y construcciones, áreas de protegidas (Reservas Naturales de la Sociedad Civil, áreas de Parques Nacionales Naturales, Corredores Biológicos), pendientes, conflicto de uso del suelo, erosión del suelo, Isoyetas (isolíneas de precipitación), entre otras.

Si bien son numerosas las bocatomas existentes en el departamento del Valle del Cauca, destinadas a atender las necesidades de abastecimiento doméstico de la población urbana y rural, no existe una ubicación geo-referenciada de gran parte de ellas. Esta es una labor que se encuentra en sus inicios por parte de la CVC, la cual buscan adelantar las dependencias regionales de la Corporación a través de una actividad denominada por parte de los técnicos de campo como “*Línea base de acueductos comunitarios*” que conlleve a establecer la sostenibilidad hídrica y el riesgo por desabastecimiento de agua para consumo humano, a través del análisis e interpretación de información asociada a la capacidad de los acueductos comunitarios para la prestación adecuada del servicios frente a temas como la capacidad administrativa y la capacidad técnico-operativa que conlleven a la prestación de un servicio bajo condiciones aceptables.

5.1.2 Bases de Datos

Una vez revisada la cartografía, se abordó el análisis de las bases de datos asociadas principalmente a la localización de las bocatomas de acueductos (coordenadas), concesiones y demás información relacionada con la prestación del servicio de abastecimiento (diagnósticos). La búsqueda y análisis de bases de datos estuvo en función de identificar los diferentes acueductos, sus coordenadas de localización, número de suscriptores, actividades productivas desarrolladas en zona de influencia de los sitios de captación de acueductos, registros sobre biodiversidad (flora y fauna), registros de precipitación, entre otros. Para esto se visitó las dependencias de las Direcciones Ambientales Regionales –DAR³- de Corporación, así como a las entidades prestadoras de servicio de acueducto, la unidad ejecutora de Saneamiento Departamental (UES) y las Secretarías de Salud de algunos municipios.

³ DAR Norte, DAR BRUT, DAR Centro Norte, DAR Centro Sur, DAR Suroccidente, DAR Suroriente, DAR Pacífico Este y DAR Pacífico Oeste

5.1.3 Estudios

El acopio de estudios se hizo mediante visitas a las dependencias de CVC y sus diferentes grupos (Sistemas de información geográfica, Recursos hídricos, Biodiversidad, Centros poblados, Producción sostenible, etc.), las alcaldías municipales, la gobernación departamental, universidades, entidades prestadoras del servicio de acueducto y sitios en internet. Estas fuentes de información en conjunto permitieron contar con un volumen considerable de estudios, así como con accertamientos diversos al tema objeto del contrato.

5.1.4 Normatividad

Se revisó la normatividad vigente relacionada con sistemas de abastecimiento colectivo de agua, incluyendo los relacionados con aspectos de aprovechamiento, administración y provisión de recursos para garantizar la sostenibilidad del recurso hídrico relacionado con acueductos.

5.2 Definición del Modelo Cartográfico

5.2.1 Escala de trabajo

El nivel de análisis de la información disponible está directamente relacionado con la escala de trabajo. La escala tiene que ver tanto con el tamaño del área de estudio, como con el rango de tiempo que se analiza y proyecta.

En relación con la escala temporal, si bien se privilegió la información más actualizada, se consideró también la información de periodos anteriores para elaborar análisis de evolución multitemporal que sirvan para los análisis prospectivos o de tendencias ambientales del área.

En términos espaciales, se trabajó con una escala 1:50.000, que puede ser considerada semidetallada para el departamento del Valle del Cauca. La disponibilidad de información para la zona de estudio limitó la posibilidad de realizar un estudio con un nivel mayor de detalle.

Se tuvo gran cuidado para no subestimar o sobrestimar los elementos del paisaje. El margen de error de esta información se debe a la capacidad de los sensores para la captura de información, a la subjetividad del investigador u otras circunstancias referentes a las fuentes de información y el tratamiento que se haya dado a los mapas, imágenes de satélite o fotos aéreas.

5.2.2 Definición del Modelo

El manejo de la diversidad de información acopiada implicó enfrentar la complejidad de encontrar su interrelación frente a la posibilidad de hacer parte efectiva y determinante en la formación de caudal. A través de ejercicios descentralizados desarrollados con diferentes funcionarios de la Corporación, se decidió trabajar solo con aquellas que por sus condiciones de interpretación y relacionamiento permiten visualizar su integración en la formación de caudal aprovechable en términos de cantidad y calidad por parte de las entidades prestadoras del servicio de acueducto.

Basados en los cruces realizados y apoyados en algunos diagnósticos rápidos suministrados por algunos de los operadores de los sistemas de abastecimiento, se procedió a visibilizar espacialmente las zonas que guardan cierto interés para el abastecimiento de acueducto, cuyo nivel de acotación fue posible al contrastar la oferta de la fuente (concesión) frente al nivel de población beneficiada.

El modelo cartográfico integra el siguiente conjunto de mapas

- **Mapa base:** Este mapa se obtiene de la base cartográfica del Departamento del Valle a escala 1: 25.000, *fuentes:* CVC.
- **Mapa de clima (Isoyetas):** Si bien el término clima, implica la interrelación de numerosas variables, para efectos de desarrollo del proyecto, se consideró de gran importancia el empleo de las isoyetas. A partir de la base Cartográfica del Departamento del Valle del Cauca a escala 1: 50.000 (*fuentes:* CVC) y con la cual fue posible establecer *a priori* la ubicación espacial de los núcleos más acentuados de precipitación, principal condición para la formación de caudales.
- **Mapa de Pendientes:** Este mapa se obtiene de la base Cartográfica del Departamento del Valle del Cauca a escala 1: 50.000, *fuentes:* CVC.

- **Mapa de Cobertura y uso del suelo:** Este mapa se obtiene de la base Cartográfica del Departamento del Valle del Cauca a escala 1: 25.000, *fuentes:* CVC.
- **Mapa de Erosión:** Este mapa se obtiene de la base Cartográfica del Departamento del Valle del Cauca a escala 1: 50.000, *fuentes:* CVC.
- **Mapa del área de estudio:** Este mapa se obtiene de la base Cartográfica del Departamento del Valle del Cauca a escala 1: 50.000, *fuentes:* CVC.
- **Mapa Zonificación de áreas de interés ambiental:** Este mapa es el producto del cruce de las anteriores variables a escala 1: 50.000, *fuentes:* Este ejercicio.
- **Mapa de Priorización de áreas estratégicas para el abastecimiento hídrico:** Este mapa es producto del cruce de la zonificación de Áreas estratégicas para el abastecimiento hídrico del Departamento del Valle del Cauca con los mapas de áreas de interés ambiental del Departamento (shapes de áreas protegidas y corredores biológicos). Escala 1: 50.000, *fuentes:* Este ejercicio.

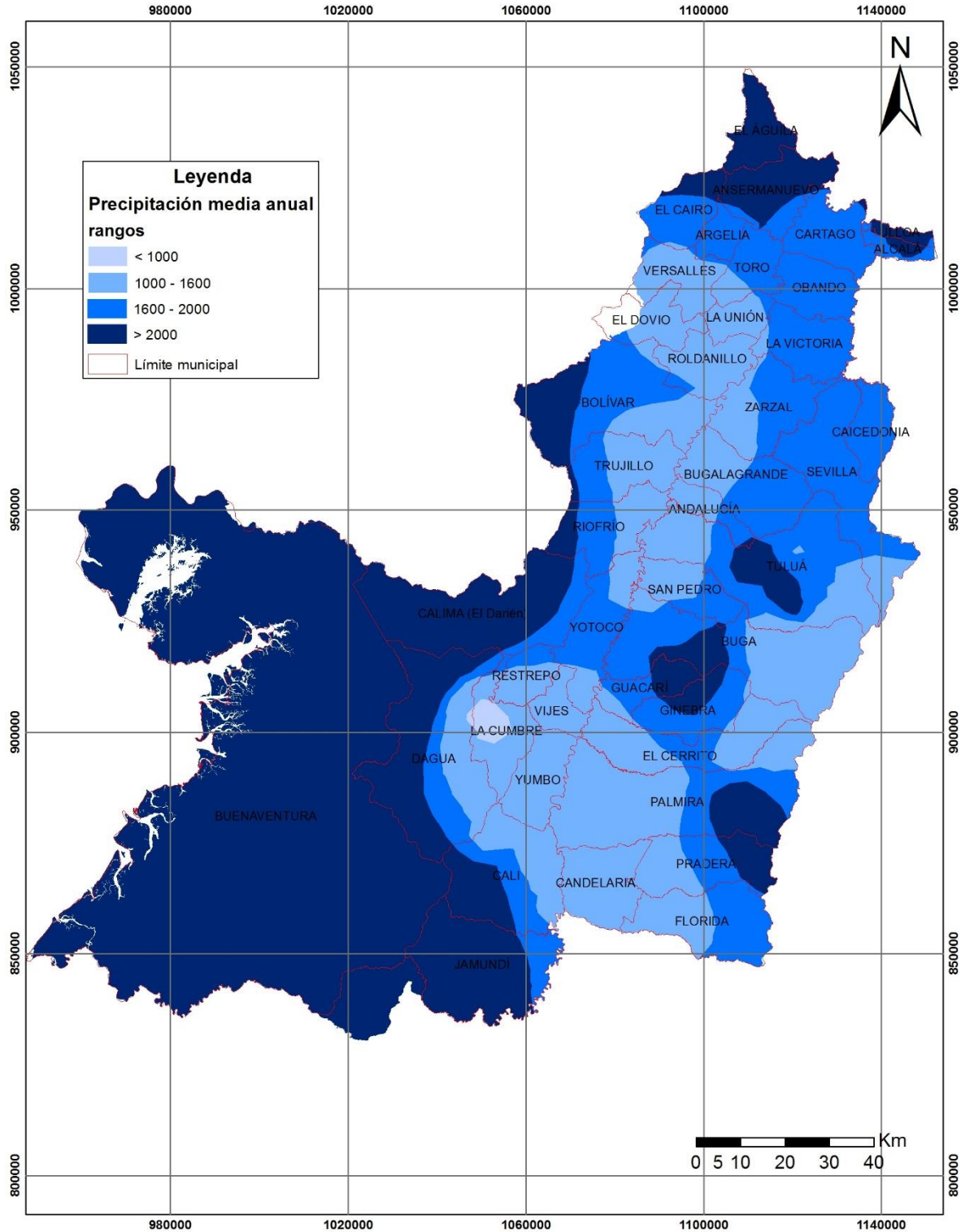


Figura 3. Mapa de precipitación - departamento del Valle del Cauca. Fuente: CVC. 2013

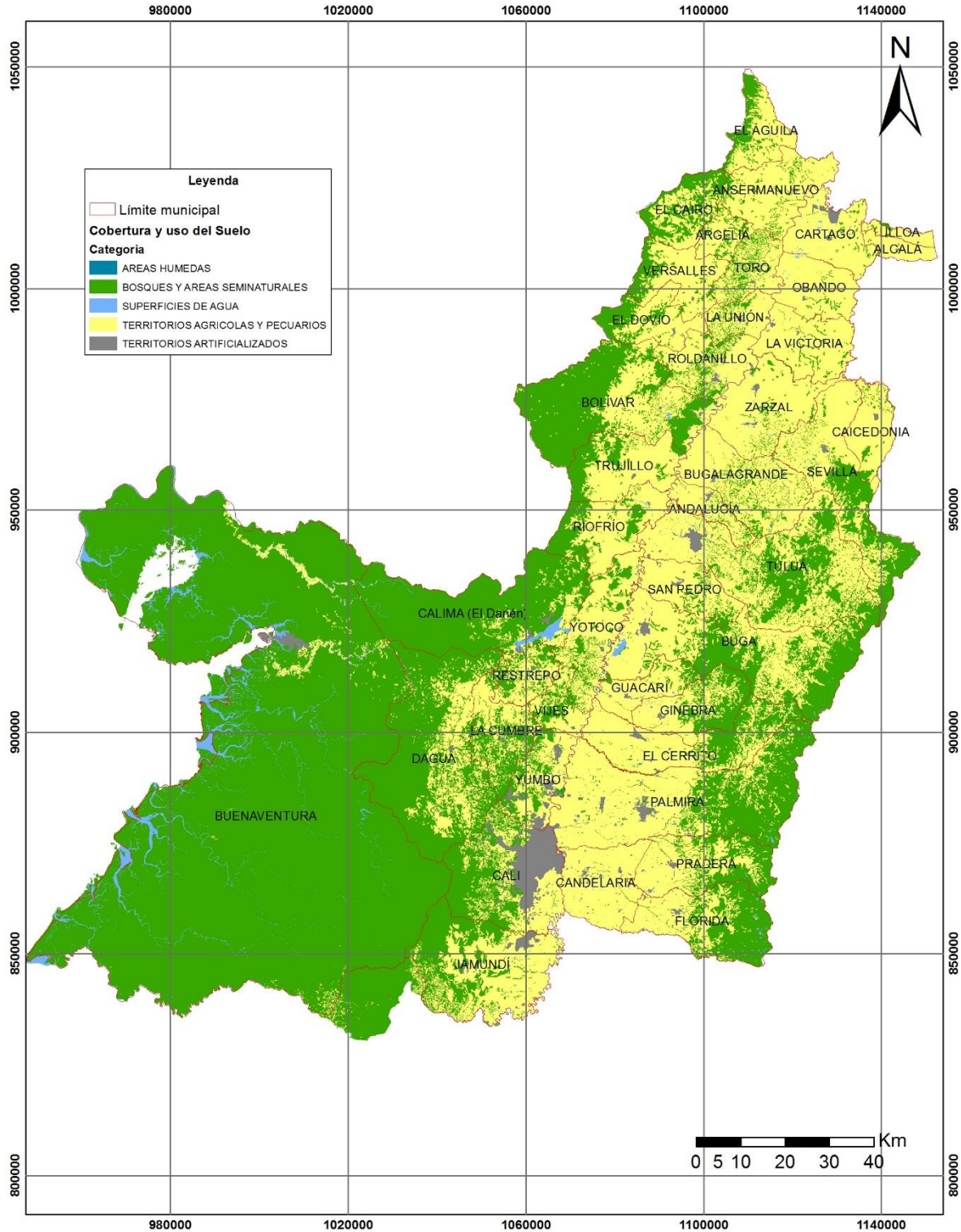


Figura 4. Mapa Cobertura del suelo - departamento del Valle del Cauca - Fuente: CVC. 2013

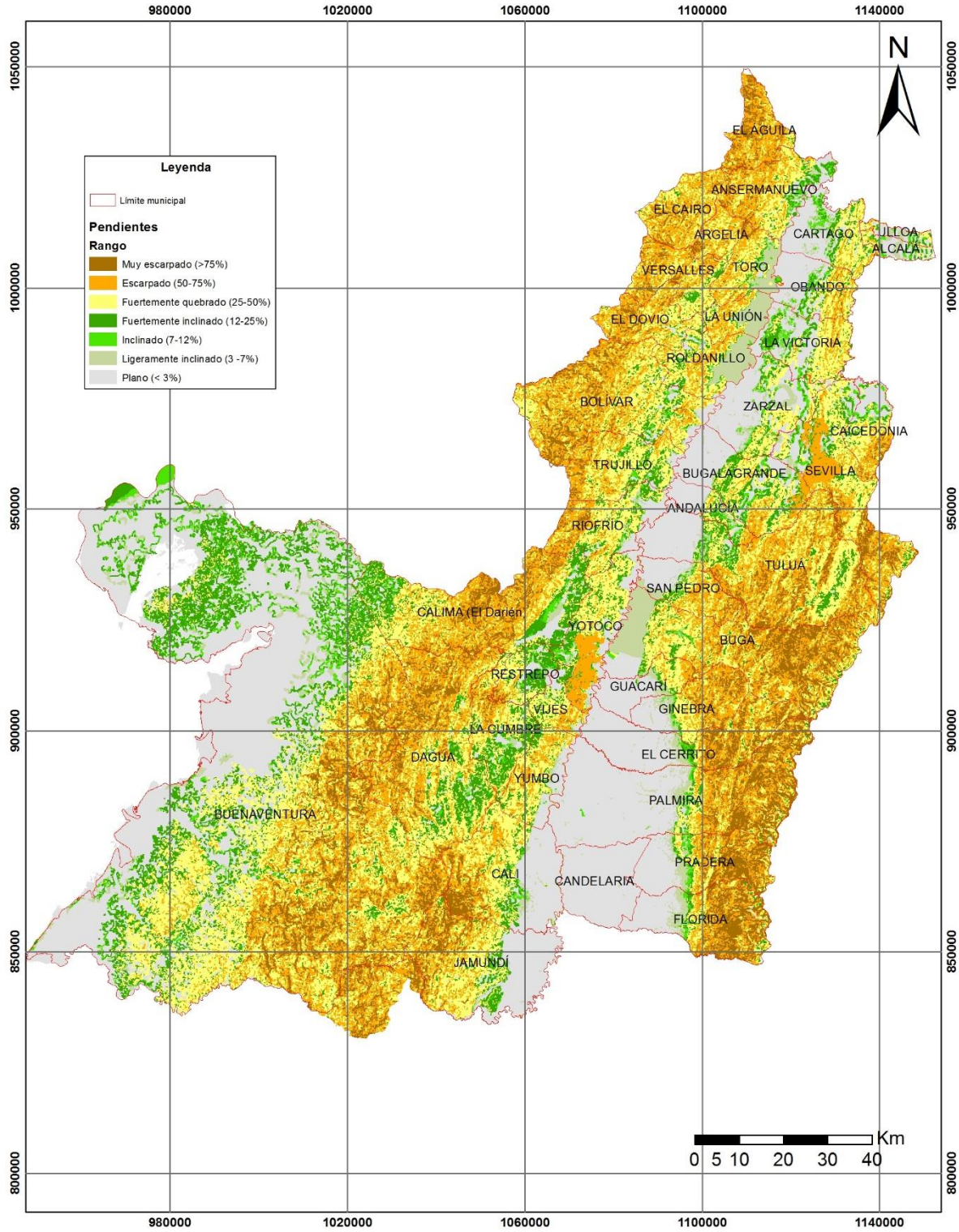


Figura 5. Mapa Pendientes - departamento del Valle del Cauca - Fuente: CVC. 2013

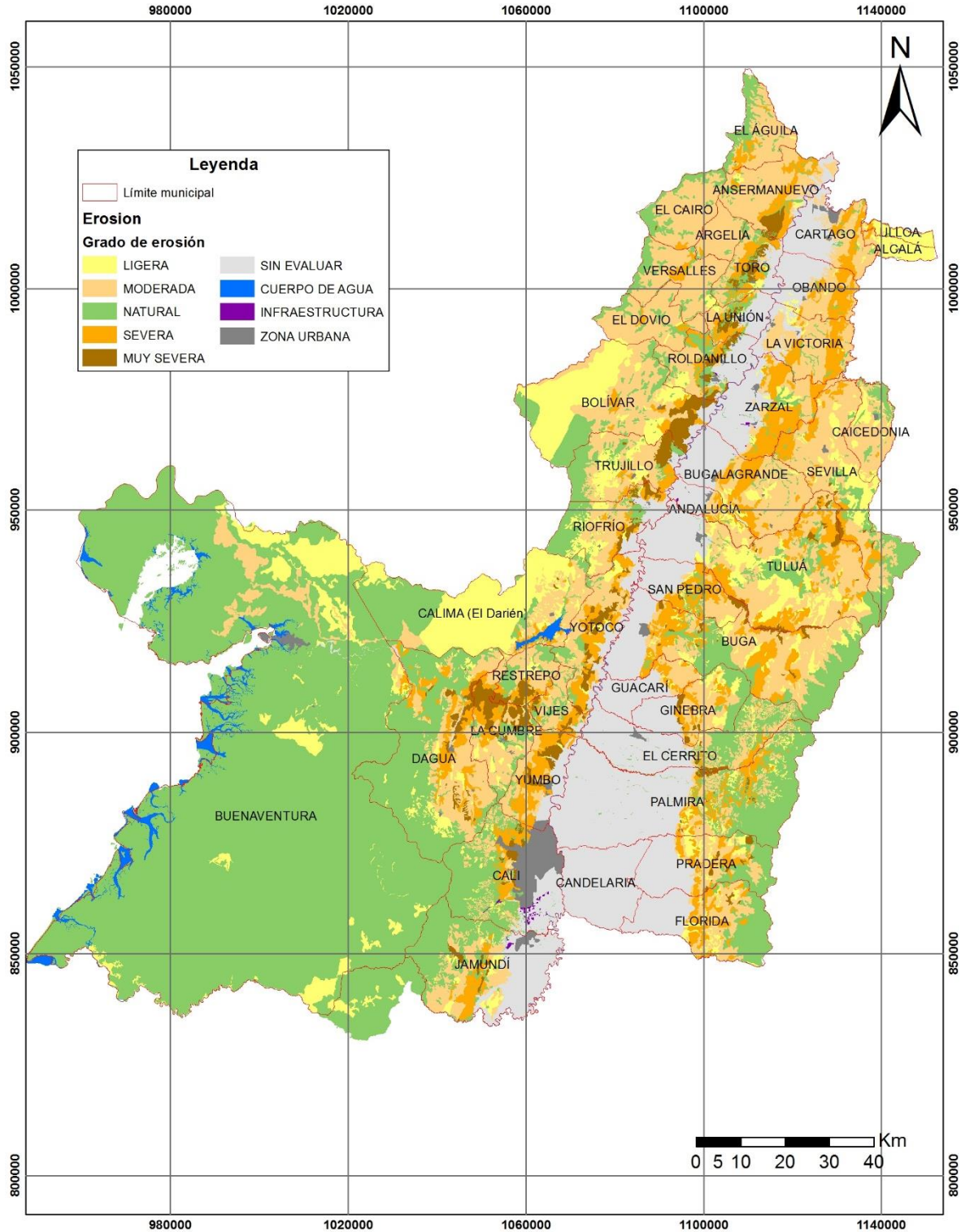


Figura 6. Mapa Erosión - departamento del Valle del Cauca - Fuente: CVC. 2013

5.3 Definición de variables e identificación de criterios

5.3.1 Definiciones

En la definición de las variables y criterios tenidos en cuenta en la identificación de las áreas de importancia estratégica para el abastecimiento de acueductos, se tuvo en cuenta las siguientes definiciones⁴:

- **Áreas de importancia estratégica:** Se denominan así a aquellos espacios geográficos, cuya destinación se encuentra estrechamente asociada a la conservación del recurso hídrico, ya sea porque en ellas se originan o porque se convierten en zonas reguladoras del recurso; tal es el caso de los páramos y subpáramos, bosques de niebla y/o alto andinos, áreas de influencia de nacimientos, estrellas fluviales, zonas de recarga de acuíferos, humedales y manglares. Dentro de estas áreas se deben considerar aquellas establecidas a través de la aplicación de los diferentes instrumentos de planificación del territorio, tales como Planes de ordenamiento y manejo de cuencas hidrográficas, Planes de Ordenamiento Territorial y Planes de manejo ambiental de zonas de interés ambiental, en otros.
- **Mantenimiento de las áreas de importancia estratégica:** Hace referencia al desarrollo de actividades destinadas al manejo técnico de las áreas definidas como de importancia estratégica para la conservación del recurso hídrico, teniendo la necesidad de conservar los bienes y servicios por ellas ofertados: flora, fauna, recurso hídrico, etc. (recursos ecosistémicos).
- **Servicios ambientales:** Se encuentran estrechamente asociados a los beneficios que percibe la población en general, producto del relacionamiento de los diferentes ecosistemas presentes en el territorio o área de interés, y que redundan en la calidad de vida de la población (regulación hídrica, control de erosión, calidad del aire, etc.)
- **Área protegida⁵:** Superficie de tierra o mar especialmente consagrada a la protección y el mantenimiento de la diversidad biológica, así como de los

⁴ SIDAP, 2010. *Lineamientos para la adquisición y administración de predios comprados en el marco del Artículo 111 de la Ley 99/1993 y la Ley 1151 de 2007*

⁵ UICN 1992

recursos naturales y culturales asociados, y manejada a través de medios jurídicos u otros medios eficaces.

5.3.2 Criterios

Teniendo como referente las definiciones anteriormente enunciadas, se presenta a continuación una esquematización de los criterios establecidos para identificar cartográficamente las áreas estratégicas para el abastecimiento hídrico de los municipios del Valle del Cauca. Estos criterios se encuentran diferenciados por las variables que los conforman, de acuerdo con su incidencia en la formación de caudal, permitiendo su aprovechamiento desde la óptica de cantidad y calidad, esta última condición vista bajo el enfoque de procesos naturales (ver Figura 7.).

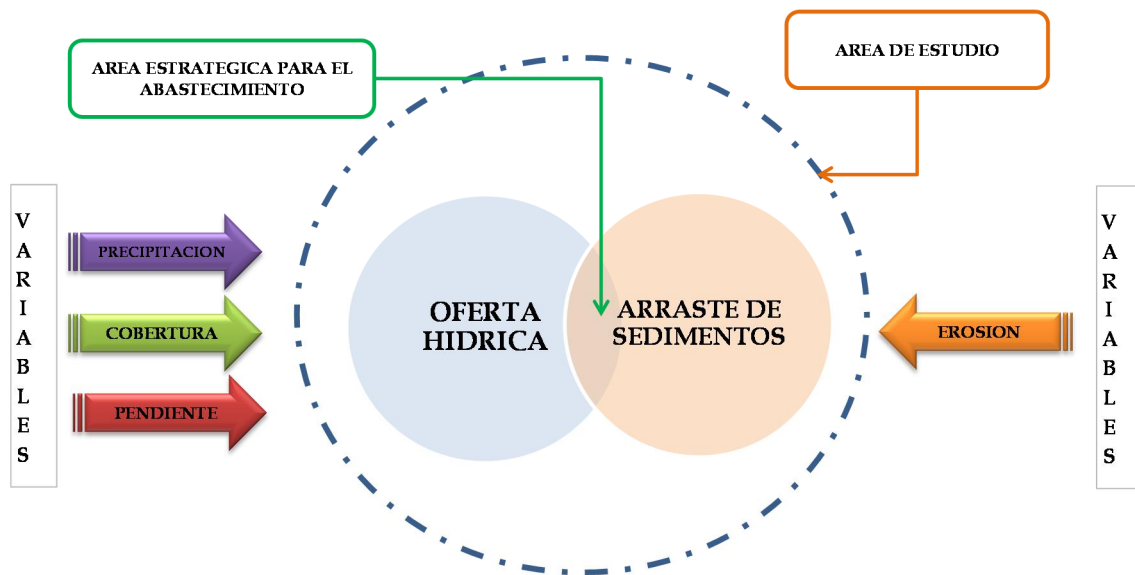


Figura 7. Esquematización de criterios definidos y variables involucradas.

Fuente: PROAGUA. 2013

Al interior de estos criterios se encuentran relacionadas algunas variables, cuya articulación permitió plantear algunos escenarios de trabajo. A continuación se enuncian las variables consideradas para cada criterio:

Criterio Oferta Hídrica

Considerado el de mayor peso dentro de los análisis, ya que en él se encuentran inmersas las variables de incidencia directa en la formación de caudal.

- **Precipitación:** Se define como precipitación a cualquier forma de hidrometeoro que cae de la atmósfera y llega a la superficie terrestre. Este fenómeno incluye lluvia, llovizna, nieve, aguanieve, granizo, pero no neblina ni rocío, que son formas de condensación y no de precipitación. La precipitación es una parte importante dentro del ciclo hidrológico, ya que ella es la responsable del depósito de agua dulce en el planeta, y cuya destinación se direcciona al desarrollo social y económico de los pobladores. (ver Figura 3.. Variable precipitación en el Valle del Cauca)

- **Cobertura:** La cobertura vegetal puede ser definida como la capa de vegetación natural que cubre la superficie terrestre, comprendiendo una amplia gama de biomasas con diferentes características fisonómicas y ambientales que van desde pastizales hasta las áreas cubiertas por bosques naturales. También se incluyen las coberturas vegetales inducidas que son el resultado de la acción humana como serían las áreas de cultivos y los territorios artificializados. (ver Figura 4. Variable cobertura - Valle del Cauca)

- **Pendiente:** El término pendiente permite ilustrar la inclinación de un elemento respecto a la horizontal. En términos cartográficos se podría decir que la pendiente es el resultado del análisis de un modelo de elevación de terreno, que permite establecer la topografía de un área terrestre específica; si bien por si sola esta variable no juega un papel importante dentro de la formación de caudal, su combinación con variables como la precipitación (núcleos altos) asociada con coberturas de suelo (bosques en sus diversas categorías) cuyas condiciones taxonómicas favorecen la infiltración del agua caída, posibilitan la visualización de agua sobre los cauces naturales. (ver Figura 5.. Variable cobertura - Valle del Cauca)

Criterio Arrastre de Sedimentos

Si bien este criterio no se encuentra enmarcado dentro de las posibilidades de producción hídrica de un área geográfica, su inclusión permite visualizar aquellos espacios que por sus condiciones naturales minimizan las posibilidades de aprovechamiento del agua, debido principalmente al arrastre de material particulado.

- **Erosión:** denominado al proceso de desgaste y transporte que sufre el suelo como consecuencia de procesos geológicos exógenos como las corrientes de agua, los fuertes vientos, los cambios de temperatura y las acciones antrópicas. Su combinación con fuertes precipitaciones y bajos niveles de cobertura conllevan al arrastre de alto contenido de material sólido. (ver Figura 6. . Variable Erosión - Valle del Cauca)

5.3.3 Ponderación

La ponderación es el peso o la relevancia que tienen las variables dentro del modelo cartográfico. Responde a determinar valores (porcentajes para este caso) de las variables que fueron seleccionadas con el objeto de expresar la importancia de cada una de estas en el modelo cartográfico.

Las variables establecidas para el modelo son: Precipitación, cobertura y uso del suelo, pendiente y erosión. En la **Figura 8**, se puede observar la relación de ponderación porcentual entre estas variables.

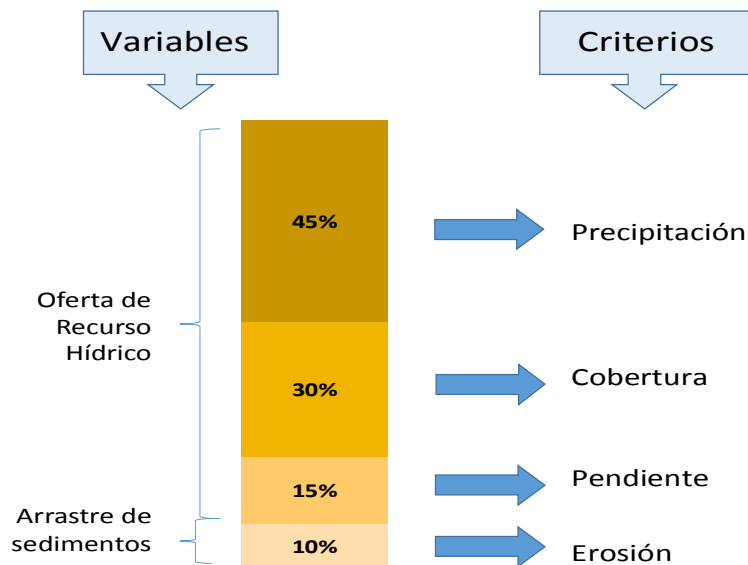


Figura 8. Ponderación de variables. Fuente: PROAGUA. 2013

Estas variables a su vez contienen unos parámetros de medida, con estos se estableció para cada variable rangos (algunos de ellos manejados por la CVC en sus *shapes* y para otros casos se agruparon). Los distintos parámetros también

fueron ponderados con el fin de asignarle a cada uno un valor que los represente en el modelo cartográfico (ver Tabla 1).

Tabla 1. Valores asignados a las variables y Criterios *frente PROAGUA 2014.*

Criterios	Variables	Parámetro	Ponderación de la Variable en el Criterio (%)	Ponderación del Parámetro la Variable (%)	Ponderación del Criterio en el Modelo
Recurso Hídrico	Precipitación	< 1000	0,45	0,1	0,9
		> 1000 y > 1600	0,45	0,15	
		> 1600 y > 2000	0,45	0,3	
		> 2000	0,45	0,45	
	Pendiente	Menor 3	0,15	0,06	
		Entre 7 - 12%	0,15	0,4	
		Entre 12 - 25%	0,15	0,35	
		Entre 25 - 50%	0,15	0,1	
		Entre 50 - 75%	0,15	0,07	
		> 75%	0,15	0,02	
	Cobertura	Territorios Artificializados	0,3	0,02	
		Territorios Agrícolas Pecuarios	0,3	0,08	
		Bosques y Áreas Seminaturales	0,3	0,5	
Áreas Húmedas		0,3	0,25		
Superficies de Agua		0,3	0,15		
Pérdida de suelo	Erosión	Natural	0,1	0,45	0,1
		Ligera	0,1	0,25	
		Moderada	0,1	0,15	
		Severa	0,1	0,1	
		Muy Severa	0,1	0,05	

En lo que respecta a la ponderación de los diferentes parámetros incluidos dentro del “modelo” de análisis, se planteó una ecuación matemática en función de los valores otorgados a cada uno de ellos, y que de alguna manera permitieran a través de los resultados obtenidos identificar y zonificar los polígonos (áreas) acordes con las posibilidades de producción de agua.



Figura 9. Esquematización de la ecuación empleada. *Fuente: PROAGUA. 2014*

Una vez se ponderó y se conoció el peso específico de cada una de las variables, se realizó un “cruce” de las mismas, acción que consistió en configurar mediante el empleo de un sistema de información geográfico una ecuación que al analizarla arrojara como resultado la zonificación de tres áreas, acordes con las posibilidades de producción de caudal.

Para alcanzar esta condición se hizo un cruce entre las capas (shapes) de las variables seleccionadas y los polígonos de las áreas de drenaje seleccionados y localizados por encima del punto de referencia (bocatoma). Este cruce arrojó alrededor de 200.000 polígonos, cada uno con un valor el cual era resultado de la sumatoria del cruce de todas las variables con las que se había generado (Ver Figura 10).

Seguidamente se sumaron los valores de cada una de las variables, cuyos resultados oscilaron entre 13 y 100. Las equivalencias con los ponderados definieron los siguientes rangos: 13-31: Área de condición deficiente, 32-60: Área de condición aceptable, 61-100: Área de condición óptima.

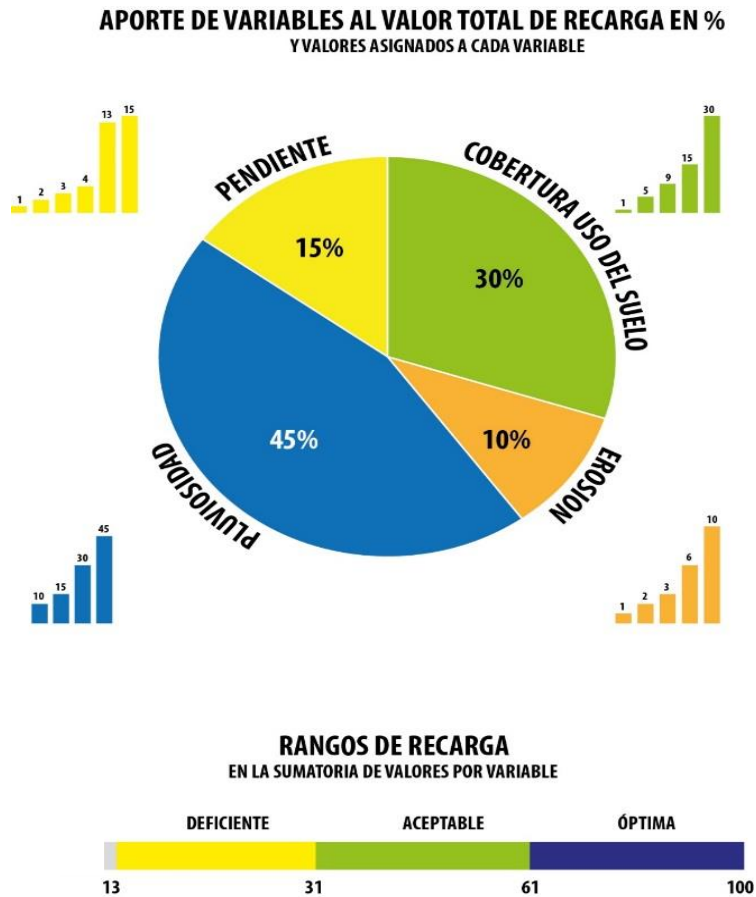


Figura 10. Resultado de la ponderación. Fuente: PROAGUA. 2014

Con el fin de fusionar todos aquellos polígonos que tenían concordancia tanto en el nombre como en la categoría, fue creado un campo en la tabla base de trabajo que arrojó el modelo, el nombre de la cuenca y la categoría; para tal efecto fue empleada la herramienta DISOLVE de ARCGIS, la cual permitió pasar de casi 200.000 polígonos a 276 polígonos. Una vez establecidos los nuevos polígonos de trabajo, se procedió a recalcular el área total de cada una de las zonas de trabajo, la cual fue dividida entre el área de cada categoría, permitiendo con ello obtener el porcentaje por zona.

En este momento se pasó a delimitar, espacializar y/o zonificar el área de estudio en función de la potencialidad para el abastecimiento la dinámica del recurso hídrico en cada una de estas. Se definieron tres categorías que permitieran la agrupación de las áreas analizadas:

- **Áreas de condición Óptima:** Reciben esta denominación aquellas áreas que presentan las mejores condiciones para el abastecimiento de acueductos veredales, municipales y/o regionales, y que en general estarán dadas en términos de calidad y cantidad. Estas se agrupan entre los valores de 61 a 100%.
- **Áreas de Condición Aceptable:** Son aquellas áreas que presentan condiciones medias para el abastecimiento de acueductos veredales y regionales, el rango en cual se agrupan esta categoría esta entre 32 – 60 %.
- **Áreas de Condición Deficiente:** Son aquellas áreas que presentan las condiciones menos favorables para el abastecimiento de acueductos veredales y regionales, el rango en el cual se agrupa esta categoría esta entre el 13 al 31%.

5.4 Identificación del área de estudio

La identificación del área de estudio partió de la localización de las bocatomas de los acueductos municipales. Dicha información fue colectada en las oficinas de la Sociedad de Acueductos y Alcantarillados del Valle – ACUAVALLE S.A. E.S.P., principal operador de acueductos municipales a nivel departamental y complementada con información levantada en otras instituciones.

En la

Tabla 2 se presenta las bocatomas de acueductos municipales con su respectiva ubicación geográfica.

Tabla 2. Coordenadas de localización de bocatomas de acueductos municipales

Fuente: ACUAVALLE - CVC 2014.

Municipio	Fuente de abastecimiento	Coordenadas geográficas		Altura	Coord. Cartesianas	
		N	W		Norte	Este
Bolívar	Rio Pescador	4° 20' 52,5"	76° 12' 05,6"	986	972601,91	1097236,91
El Dovio	Rio Dovio	4° 29' 46,8"	76° 14' 53,9"	1520	989009,969	1092024,394
Roldanillo	Qda La Cristalina	4° 24' 25,3"	76° 13' 26"	1724	979144,275	1094747,386
	Rio Cáceres	4° 23' 45,9"	76° 10' 49,9"	1111	977933,565	1099560,818
	Rio Roldanillo	4° 24' 50,4"	76° 10' 12,2"	1035	979915,072	1100723,376
La Cumbre	Qda Chicoral	3° 42' 2,1"	76° 27' 29,2"	1047	900975,806	1068815,005
	Qda Centenario	3° 36' 56,1"	76° 34' 34,3"	1770	891572,288	1055696,23
	Qda El Silencio	3° 34' 49,9"	76° 35' 05,8"	1768	887695,072	1054724,423

	Embalse Q. El Salto	3° 37' 57,0"	76° 33' 50,8"	1710	893443,436	1057038,639
Vijes	Qda Potrerito	3° 42' 0,21"	76° 27' 29,2"	1042	900932,775	1068794,662
	Qda Carbonero	3° 42' 35,9"	76° 27' 14,7"	1037	902029,184	1069242,253
	Pozo	3° 41' 25,8"	76° 25' 36,3"	963	899875,441	1072279,038
Dagua	Qda. Cogollo	3° 39' 3,1"	76° 42' 20,2"	994	895473,025	1041315,616
	Qda. El Paseo	3° 39' 16,5"	76° 42' 23,8"	1010	895884,697	1041204,505
Restrepo	Qda La Mancha	3° 50' 48,8"	76° 35' 32,0"	1691	917161,451	1053901,928
	Qda La Italia	3° 50' 50,3"	76° 32' 25,4"	1503	917207,272	1059660,429
Riofrío	Rio Cuancua	4° 11' 01,7"	76° 18' 24,0"	1001	954437,706	1085581,817
San Pedro	Qda San Pedro	4° 00' 8,7"	76° 11' 59,7"	1074	934374,296	1097483,887
Trujillo	Rio Culebras	4° 13' 09,9"	76° 19' 23"	1368	958376,42	1083761,902
Yotoco	Rio Yotoco	3° 52' 39,8"	76° 24' 47"	1063	920581,551	1073801,133
	Qda El Guabal	3° 52' 17,2"	76° 24' 27,7"	1064	919887,236	1074396,651
Alcalá	Qda Los Ángeles	4° 39' 57,9"	75° 44' 50,3"	1239	1007814,57	1147609,418
Ulloa	Qda El Bosque	4° 41' 44,9"	75° 43' 37,4"	1463	1011102,875	1149854,89
	Qda La Esmeralda	4° 40' 55,5"	75° 41' 37,7"	1605	1009587,147	1153545,311
La Unión	Qda El Jordán	4° 33' 9,54"	76° 09' 9,0"	1768	995249,371	1102672,059
	Qda La Sonora	4° 33' 8,56"	76° 09' 16,4"	1731	995219,262	1102443,919
	Qda El Rincón	4° 32' 57,5"	76° 07' 0,7"	1029	994879,61	1106627,53
	Qda El Salto	4° 32' 7,30"	76° 07' 06,4"	979	993337,383	1106451,885
Ansermanuevo	Qda San Agustín	4° 47' 30,3"	76° 01' 57"	1067	1021726,104	1104871,81
	Qda Toro	4° 47' 51,9"	76° 20' 16"	1073	1022399,667	1082096,842
Argelia	Qda El Diamante	4° 43' 7,10"	76° 06' 32,5"	1596	13604,492	7464,237
El Cairo	Qda La Rocallosa	4° 47' 18,4"	76° 13' 56,9"	2253	1021360,397	1093784,057
Toro	Qda El Lázaro	4° 37' 44,6"	76° 05' 27,9"	1064	1003710,669	1109460,505
	Qda. La Grande	4° 36' 46"	76° 06' 24,7"	1069	1001910,421	1107709,498
El Águila	Qda La Florida	4° 53' 48,1"	76° 04' 58,8"	2222	1033331,309	1110366,449
	Qda Golconda	4° 53' 9,13"	76° 04' 40,9"	2156	1032133,969	1110917,759
Caicedonia	Rio Pijao (Antigua)	4° 17' 32"	75° 53' 29,7"	1284	966483,147	1131663,137
	Rio Pijao (Nueva)	4° 17' 24,6"	75° 53' 28,9"	1291	966255,787	1131687,82
	Qda la Camelia	4° 19' 56,3"	75° 49' 54,7"	1166	970917,179	1138293,981
Sevilla	Rio Pijao 1	4° 13' 39,0"	75° 53' 24,3"	1878	959324,37	1131829,971
	Rio Pijao 2	4° 13' 41,2"	75° 53' 08,3"	1900	959391,984	1132323,505
	Rio San Marcos	4° 13' 27,2"	75° 53' 53,9"	1847	958961,791	1130916,936
	Qda Casa Zinc	4° 13' 16,4"	75° 53' 25,6"	2128	958629,997	1131789,897
	Qda Chespirito	4° 13' 30,6"	75° 53' 50,4"	1851	959066,257	1131024,895
	Qda Varsovia	4° 13' 14,8"	75° 54' 19,8"	1859	958580,79	1130118,026
	Qda Tardanza	4° 12' 32,4"	75° 53' 32,9"	2290	957278,115	1131564,767
	Qda Sentencia	4° 12' 25,8"	75° 53' 29,8"	2169	957075,338	1131660,4
Qda La María	4° 15' 16,6"	75° 55' 03,9"	1703	962323,006	1128757,69	
Jamundí	Rio Jordán	3° 14' 44,64"	76° 36' 1,86"	1036	850671,65	1053012,512
El Cerrito	Río Cerrito	3° 38' 58,4"	76° 15' 31,8"	-	895357,919	1090953,661
Ginebra	Río Guabas	3° 45' 48,3"	76° 14' 10"	-	907950,712	1093477,579
Guacarí	Río Guabas	3° 45' 57,4"	76° 15' 31,9"	-	908226,278	1090938,244

Andalucía - Bugalagrande	Río Bugalagrande	950780,14	1104728,27	993	950780,14	1104728,27
Florida	Río Frayle	3° 18' 26,16"	76° 12' 14,7"	1614	857509,116	1097070,47
Pradera	Río Bolo	3° 24' 2,07"	76° 9' 59,99"	1287	867818,281	1101236,721
Tuluá	Río Tuluá	-	-	-	944403,9116	1097713,639
Cartago	Río La Vieja	-	-	-	1017673,703	1131587,319
Buenaventura	Río San Cipriano	-	-	-	915153,000	1022895,000
Cali	Río Cali	-	-	-	873189,2457	1056620,535
	Río Meléndez	-	-	-	867022,7545	1053402,101
Buga	Río Guadalajara	-	-	-	921788,5282	1089102,461
Yumbo	Río Yumbo	-	-	-	888724,4396	1062988,864
Palmira	Río Nima	-	-	-	881673,6607	1099597,608
Obando	Qda Obando	-	-	-	997503,8399	1123227,303
Calima	Qda San José	-	-	-	928599,3626	1064823,877
Zarzal	Río La Paila	-	-	-	968985,22	1110831,13
Versalles	Qda Patuma y otras	-	-	-	-	-
La Victoria	Pozo Profundo	-	-	-	-	-
Candelaria	Pozo Profundo	3° 24' 5"	76° 20' 39"	-	867908,635	1081491,658

La ubicación cartográfica de las bocatomas se superpuso con información suministrada por la Corporación sobre división político – administrativa y áreas de drenaje. Se tomó la determinación de trabajar con aquellas áreas de drenaje localizadas por encima del punto de las bocatomas, permitiendo con ello acotar la zona de trabajo a que se le denominó *zona de estudio*. Con esta sectorización se logró identificar las condiciones naturales que pueden afectar de manera directa el abastecimiento de agua para los acueductos objeto de análisis.

5.5 Delimitación de áreas

Una vez definida el área de estudio, se procedió a la aplicación de los criterios construidos, logrando ubicar espacialmente aquellas zonas que por sus características particulares posibilitan la formación de caudal o en su defecto que por la combinación de los diferentes parámetros considerados no responden a los planteamientos efectuados.

Para avanzar en la consolidación de los criterios y su posterior aplicación, fue diligenciada una matriz, la cual tuvo por objeto establecer los rangos de trabajo para cada variable, el peso de cada parámetro con respecto a la variable trabajada y

finalmente el peso del criterio con respecto al “modelo”, entendiéndose este último término como la conjugación de los criterios definidos

Categorización de áreas

Una vez establecida la zonificación a partir de la aplicación de los criterios definidos, se procedió a agrupar las diferentes áreas (polígonos), de acuerdo con sus potencialidades de producción de agua, en:

- a) **Condiciones óptimas:** corresponden a aquellas zonas en las cuales se conjugan las mejores condiciones de producción de caudal referidas a altas precipitaciones, buena cobertura vegetal asociada principalmente a la existencia de bosques y áreas seminaturales representadas en vegetación de páramo y bosques en diferentes estados sucesionales, con presencia de pendientes que permiten la infiltración de la precipitación y condiciones de baja erosión.
- b) **Condiciones Aceptables:** corresponde a aquellas zonas que representan entornos de producción de caudal intermedias, ya sea porque la conjugación de uno o varios de los parámetros analizados así lo determinan. Dentro de las características que posee esta clasificación se tienen polígonos con presencia principalmente de coberturas asociadas a áreas húmedas, bosques y áreas seminaturales y territorios agrícolas y pecuarios, pendientes que van desde inclinado al muy escarpado y condiciones de moderada a muy severa.
- c) **Condiciones Deficientes:** Corresponde a aquellas zonas con bajas posibilidades de producción de agua; se caracterizan por poseer coberturas asociadas a terrenos de uso agrícola y pecuario y territorios artificializados, con pendientes fuertes y condiciones de alta erosión, que contribuya a que el caudal formado en estas zona pueda tener restricciones en su uso, debido al arrastre de sedimentos; condición esta que se hace más evidente en épocas de fuertes precipitaciones (invierno)

5.6 Priorización de áreas

La priorización consistió en determinar las demandas actuales y futuras de cada acueducto, los rendimientos de cada cuenca, y el “área requerida” que es el área

mínima que se debe garantizar para el sostenimiento del caudal concesionado para cada uno de los acueductos.

Además se tuvo en cuenta valiosa información colectada en las diferentes dependencias visitadas que hace alusión a los problemas que afrontan tanto en épocas de invierno como verano las entidades y organizaciones encargadas de prestar el servicio de suministro de agua a la población. Información que se relaciona con indicadores tales como caudal específico, rendimiento específico, índice de escasez, población beneficiada, y número de acueductos beneficiados, entre otros. (Ver Anexo 1. Tabla de multicriterios) En la Figura 11, se presenta el esquema básico implementado para la priorización de áreas.

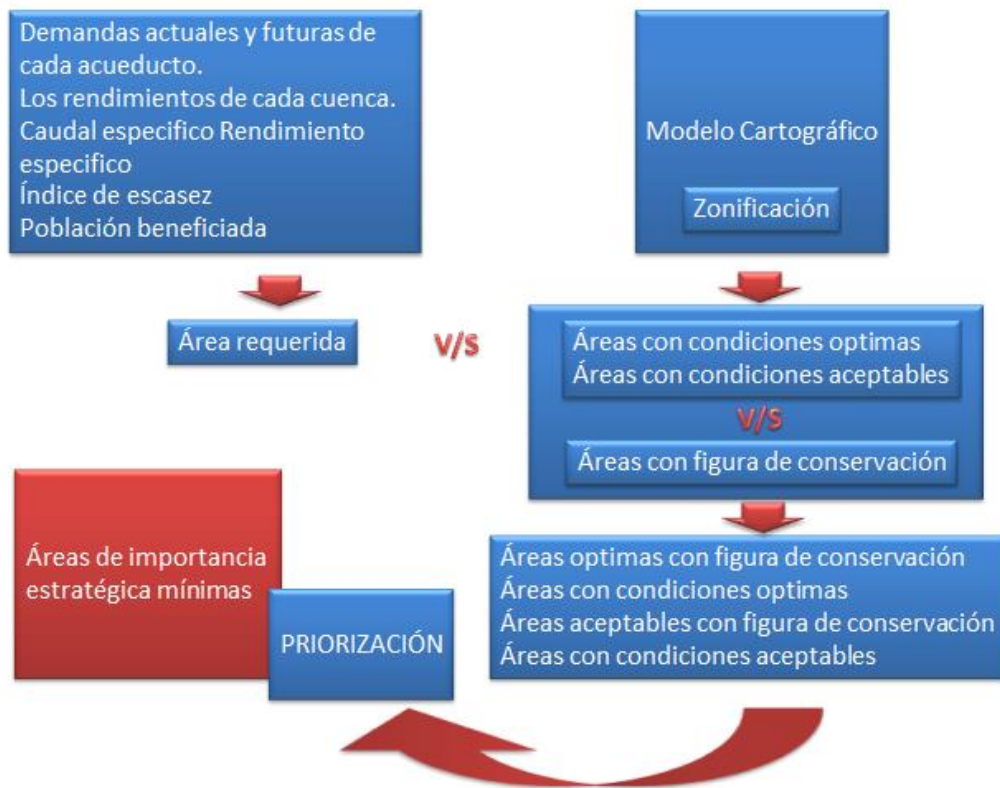


Figura 11. Esquema básico de áreas priorizadas. Fuente: PROAGUA. 2014

Una vez realizado el análisis anterior para cada uno de los acueductos, se procedió a realizar una “intersección” entre las áreas de interés ambiental delimitadas en el Momento 3, con las “Áreas de Importancia Ambiental” para el departamento del

Valle que para este caso son las áreas de Corredores Biológicos y Áreas protegidas⁶. Esto dio como resultado la identificación de nuevas áreas priorizadas,:

- Áreas óptimas con figura de conservación
- Áreas óptimas sin figura de conservación
- Áreas aceptables con figura de conservación
- Áreas aceptables sin figura de Conservación.

Esta reclasificación se puede observar en la Tabla 3.

Tabla 3. Áreas priorizadas por municipio fuente: Proagua 2014.

MUNICIPIO	AREA DE DRENAJE	areas optimas con figura de conservacion	areas optimas con figura de conservacion (TOTAL)	Areas optimas sin figura de conservacion	Areas optimas sin figura de conservacion (TOTAL)	areas aceptables con figura de conservacion	areas aceptables con figura de conservacion (TOTAL)	Areas aceptables sin figura de conservacion	Areas aceptables sin figura de conservacion (TOTAL)	Total area priorizada	Area requerida
Alcala	Quebrada San Felipe	37,23	49,30	31,33	84,34	285,21	752,51	2000,19	5267,47	6153,63	244
	Quebrada Los Angeles	12,08		53,02		467,30		3267,28			
Andalucia	Zona Alta Rio Bugalagrande	303,69	303,69	18,95	18,95	843,29	843,29	141,19	141,19	1307,13	1.001
	Zona Media baja rio Bugalagrande										
Ansermanuevo	Zona Alta Rio Chanco	0,00	0,00	929,38	929,38	0,00	0,00	4245,24	4245,24	5174,62	477
Argelia	sin division	1600,76				5802,53				7403,29	
Bolívar	Rio Platanares	1,80	1,80	74,23	208,27	124,43	124,43	1364,65	2810,74	3145,23	334
	Rio Calamar			134,04		0,00		1446,09			
Buenaventura	Rio Escalereite	7702,08	7702,08			32,93	32,93			7735,01	53.205
Bugá	Zona media rio Guadalajara	24,19	7346,22	0,00	0,00	1378,09	5857,15	0,00	0,00	13203,38	640
	Zona alta rio Guadalajara	3651,70		227,57							
	Quebrada La Maria	252,07		1033,33							
	Quebrada La Zapata	381,58		0,00							
	Quebrada Dosquebradas	1325,66		0,00							
	Quebrada Janeiro	1711,02		0,00							
Bugalagrande	Zona Media baja rio Bugalagrande	607,87	607,87	80,23	80,23	2834,91	2834,91	199,71	199,71	3767,01	679
	Zona Media Alta Rio Bugalagrande					44,21	2879,12	0,07	0,07		
Caicedonia	Rio Pijao	156,65	215,31	288,71	389,16	1191,63	1803,78	5497,16	7455,15	9863,40	1.077
	Rio Barragan	58,66		100,45		612,15		1957,99			
Cali	Rio Felidia	2388,3	9555,7	0,0	118,2	1480,2	3995,9	0,0	325,8	13995,7	7.128
	Rio Pichinde	4405,9		0,0		1324,2		0,0			
	Rio Melendez	2646,9		118,2		573,2		324,6			
	Zona Media del Rio Cali	114,6		0,0		618,3		1,3			
Calima-Darien	Zona alta del rio Calima	11045,49	11045,49	0,00	0,00	2189,05	2189,05			13234,54	179
Candelaria	Agua Subterranea	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Cartago	Quebrada El Engaño	206,94	347,65		199,07	2393,33	3984,23	135,01	3354,11	7885,07	1.468
	Quebrada Aguas Coloradas	84,43		80,26		1359,27		1717,67			
	Zona Media Rio La Vieja	56,28		118,81		231,63		1501,43			
Dagua	Zona media rio Dagua	1440,50	5015,60			6794,69	17453,73			22469,33	300
	Zona Alta del rio Dagua	3575,10		10659,03							
El Aguila	Quebrada San Jose	1152,30	1152,30	1056,46	1647,38	41,18	41,18	2641,90	5071,28	7912,14	162
	Quebrada Grande			590,92				2429,37			
El Cairo	area de drenaje creada proagua	2537,50	2537,50			4466,40	4466,40			7003,90	245
El Cerrito	Quebrada La Honda	0,00	8,47	0,27	0,27	0,25	1223,14	4,05	4,05	1235,92	1.711
	Zona Alta Rio Cerrito	8,47		1222,89							
El Dovio	sin division	18,71	18,71			4144,14	4144,14			4162,85	
Florida	Rio Santa Barbara	5374,18	7831,71	8,73	8,73	1691,03	6146,84	115,48	115,48	14102,77	2.396
	Zona alta rio Fraile	2457,53		4455,82							

⁶ Las Áreas de Importancia Ambiental, se retoman de información cartográfica otorgada por el grupo de biodiversidad de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca CVC. Para el caso corresponde a los corredores Biológicos definidos por el Instituto Alexander von Humboldt y las Áreas Protegidas corresponden a las áreas de PNN, Reservas Forestales entre otras. Todas estas con su delimitación geográfica y representada en mapas y en formato *shape file*.

5.7 Participación

Con el ánimo de desarrollar un ejercicio de manera concertada y coordinada, se desarrollaron talleres con funcionarios de la CVC, permitiendo con ello discutir los alcances del proyecto y apreciaciones fundamentales para avanzar en el desarrollo del proyecto.



Foto 1: Desarrollo mesa de trabajo DAR Centro Sur – CVC. Fuente: PROAGUA: Abril de 2014



Foto 2: Desarrollo mesa de trabajo DAR Centro Norte – CVC. Fuente: PROAGUA: Abril de 2014



Foto 3: Localización Cartográfica de acueductos - DAR BRUT – CVC. Fuente: PROAGUA: Abril de 2014



Foto 4: Socialización de resultados – CVC Cali. Fuente: PROAGUA: Abril de 2014

En la Figura 12, se muestra la estructura de articulación entre los diferentes momentos del desarrollo metodológico y los principales elementos a su interior.

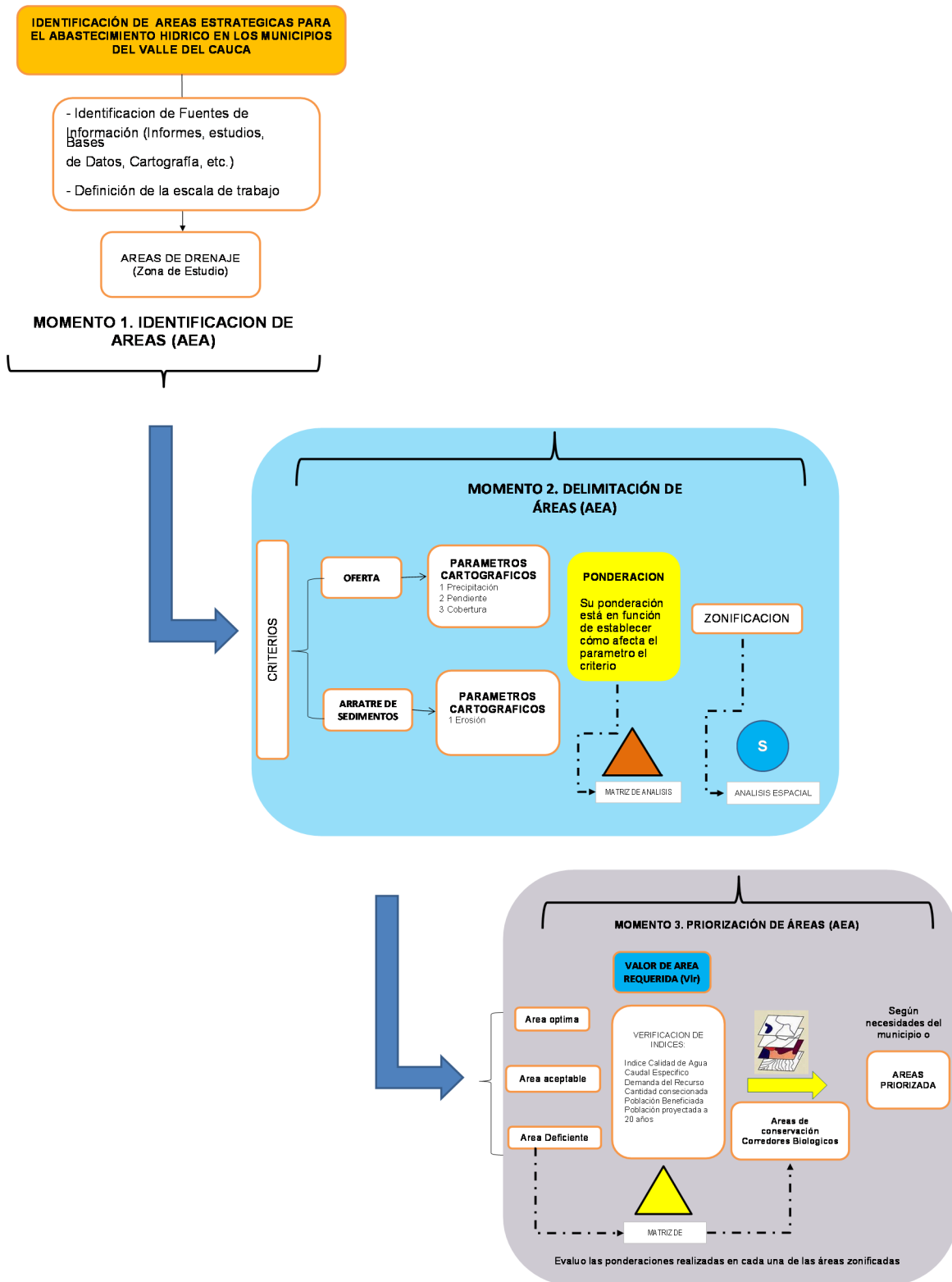


Figura 12. Marco Metodológico. Fuente: PROAGUA. 2014

6. APLICACIÓN DE CRITERIOS A NIVEL DEPARTAMENTAL

La aplicación metodológica descrita en el capítulo anterior arrojó los resultados que se presentan a continuación.

La cantidad de agua que entra a un terreno o cuenca depende en gran medida de la precipitación, la porción que es interceptada y se evapora antes de llegar al suelo, la que corre por la superficie y la que se infiltra para alimentar los cauces subsuperficiales y los acuíferos; depende también de la cobertura vegetal existente, de las pendientes y de las propiedades y el estado del suelo. De esta manera la vegetación y el suelo determinan la porción final de la precipitación que se produce como caudal en las quebradas y ríos, y las fluctuaciones temporales del mismo.

Como se mencionó en la descripción metodológica empleada, para efectos de acotar las áreas objeto de análisis solo se trabajó con aquellas áreas de drenaje localizadas aguas arriba de la bocatoma de cada acueducto municipal, tal como se presenta en la Figura 13.

Para efectos de brindar mayor claridad, con respecto a los resultados presentados, para todos los efectos y cálculos se consideró a la erosión como un factor que limita las posibilidades de generación o aprovechamiento de caudal, razón por la cual este parámetro entra con valor negativo al modelo.

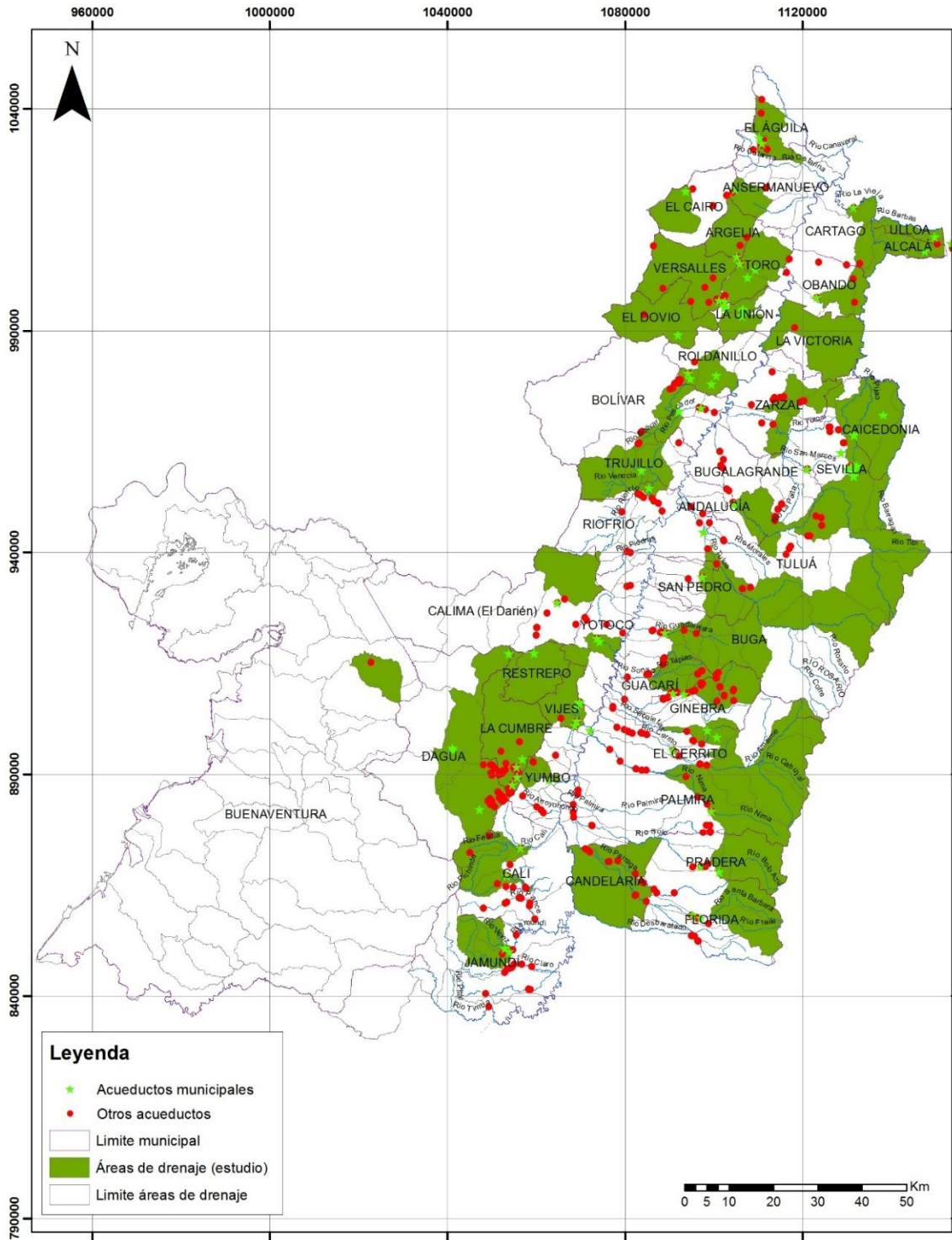


Figura 13. Área de Estudio. Fuente: PROAGUA. 2014

7. CARACTERIZACIÓN GENERAL DEL VALLE DEL CAUCA – ZONIFICACIÓN DE AREA DE IMPORTANCIA PARA LA PRODUCCION HÍDRICA

Hablar de las sinergias y dinámicas que gobiernan el desarrollo de cualquier municipio, es dejar de manifiesto cómo es la interrelación de los actores sociales con su medio circundante, es decir, mirar la posibilidad que se tiene de aprovechar de manera armónica los recursos ecosistémicos ofrecidos en su entorno y las actuaciones y disposiciones ejecutadas que permitan su preservación.

Cada municipio ha logrado avanzar a su propio ritmo, en su largo camino hacia el desarrollo sostenible, pensado este como las posibilidades de mejorar las condiciones de vida de quienes lo habitan desde las dinámicas económicas, sociales, culturales y ambientales. Pese a que este debiera ser considerado el “deber ser” de las instituciones, sus directivos y quienes habitan estos espacios geográficos, el afán desmedido por colonizar nuevas tierras a través del impulso de labores agrícolas, pecuarias o habitacionales y la débil aplicación de normas que los frenen, ha llevado a que en algunos casos sus acciones se devuelvan como bumerán, producto del agotamiento de la fertilidad de los suelos por acción de la pérdida de cobertura, la contaminación de las fuentes hídricas por arrastre de sedimentos, menguando su posibilidad de uso y fragmentando los ecosistemas presentes, dejándolo en condiciones de fragilidad y vulnerabilidad (Ver Anexo 2).

De acuerdo con sus condiciones fisiográficas, el departamento se encuentra dividido en cuatro grandes zonas con características propias:

- *Llanura del Pacífico*: Enmarcada por una faja costera donde tienen lugar la presencia de mangles, esteros, caños y bocanas que forman los ríos al entregar sus aguas al océano, y cuyo límite final permite entrelazar esta región con la llanura selvática de gran valor por su belleza escénica y riqueza natural.
- *La Cordillera Occidental*, donde tienen origen un sinnúmero de accidentes orográficos de importancia, no solo por las alturas que estos poseen, sino por la diversidad de flora y fauna en todo su gradiente altitudinal. Se encuentran allí importantes áreas para la conservación de la biodiversidad,

tal es el caso Los Farallones de Cali (constituido como Parque Nacional Natural), la serranía de Los Paraguas, las cuchillas Aguacatal, Buenos Aires, Calima, Garrapatas y Dapa. Allí tienen origen varios de los ríos más importantes que surcan nuestra geografía; son estos en vertiente del Pacífico los ríos Naya, Yurumanguí, Anchicayá, Dagua, Cajambre, Calima, Dovio, Vueltas y Garrapatas, entre otros y la vertiente del Valle del Cauca los ríos Desbaratado, Fraile, Nima, Amaime, Zabaletas, Sonso, Tuluá, Bugalagrande, Guadalajara, La Vieja, Timba y Cali.

- El valle geográfico del río Cauca, originado por la depresión tectónica interandina y donde tiene asiento el desarrollo habitacional, industrial y agropecuario del departamento, este último renglón debió a la profundidad y fertilidad de sus suelos.
- La vertiente occidental de la cordillera Central, la cual drena sus aguas hacia el valle del río Cauca. De esta hace parte el macizo central, donde se encuentran localizados páramos (Chinche, Las Hermosas, Miraflores y Barragán), bosques en relieves escarpados, correspondiendo una buena extensión al cinturón cafetero, cuya existencia ha influido en las características culturales de algunos de los municipios ubicados sobre esta importante región.

En relación con el clima, éste presenta en el departamento una diversidad tan amplia como la que poseen nuestras regiones naturales, debido principalmente a factores asociados con la altitud, latitud, la orientación y a los vientos que generan en algunas ciudades una suave brisa en los atardeceres, y a la lluvia. La presencia de lluvias se acentúa en la región del pacífico, imprimiéndole a la misma un régimen monomodal; hacia la parte plana del departamento esta condición varía, registrándose claramente diferenciados dos periodos de altas precipitaciones y dos periodos de bajas precipitaciones. En las zonas más altas o de páramo las precipitaciones presentan un aumento significativo, sin llegar a alcanzar las condiciones reinantes en la región del pacífico.

Con el ánimo de contar con un panorama un poco más detallado del departamento, se hará una síntesis asociada a la localización y aspectos más relevantes de la hidrografía, tema de importancia para la ejecución del proyecto de

los municipios que conforman este espacio geográfico, agrupando su presentación de acuerdo con las áreas geográficas en las cuales se ha dividido⁷, los cuales son:

- *Región Sur:* Integrada por los municipios de Cali, Dagua, Jamundí, La Cumbre, Vijes, Yumbo, Palmira, Candelaria, El Cerrito, Florida, Ginebra y Pradera (Ver Tabla 4).
- *Región Central:* Integrada por los municipios de Tuluá, Andalucía, Bugalagrande, Trujillo, Riofrío, Buga, Guacarí, San Pedro, Restrepo, Yotoco, El Darién, Roldanillo, Zarzal y Bolívar (Ver Tabla 5).
- *Región Norte:* Integrada por los municipios de Cartago, Alcalá, Ansermanuevo, Argelia, El Águila, El Cairo, Obando, Ulloa, Toro, La Unión, La Victoria, Versalles y El Dovio (Ver Tabla 6).
- *Región Oriental:* Integrada por los municipios de Caicedonia y Sevilla (Ver Tabla 7).
- *Región Pacífica:* Integrada por el municipio de Buenaventura (Ver Tabla 8).

Al interior del territorio de cada municipio tienen origen o surcan su geografía múltiples ríos y quebradas de importancia, ya sea por su caudal o porque se constituyen en las fuentes destinadas a la atención de la demanda doméstica (acueductos), agrícola, pecuaria o industrial, igualmente por su valor paisajístico y cultural.

Tabla 4. Descripción hídrica de los municipios pertenecientes a la Región Sur.

Municipio	Aspectos relevantes de la hidrografía
Cali	El municipio cuenta con siete ríos considerados como los tutelares de la ciudad (Pance, Meléndez, Lili, Cañaveralejo, Cali, Aguacatal y Cauca) y un sinnúmero de corrientes de menor orden que descienden de la Cordillera Occidental marcando límites entre los corregimientos y desembocando finalmente en el río Cauca.
Jamundí.	Se destaca en su hidrografía la existencia de los ríos Claro, Guachinte, Pital, Timba, Jamundí y Jordán, siendo estos dos últimos las fuentes de suministro de agua para atender la creciente demanda doméstica (acueductos) del municipio. Cuenta además con una densa red de tributarios de gran importancia por su cobertura (atienden la demanda de conjuntos residenciales y parcelaciones campestres) y significancia ambiental. Adicionalmente en su zona plana existen las madre viejas Bocas del Palo, Cabezón, Colindres, Cucho de Yegua, La Guinea, Guarín y El Avispal, las cuales además de imprimirle a los sitios que las

⁷ División con fines administrativos

	<p>circundan un gran valor paisajístico y recreativo, posibilitan el control de inundaciones y la retención de sedimentos.</p>
Pradera	<p>La hidrografía del municipio está representada principalmente por los ríos Blanco, Bolo Azul, Bolo y Párraga, además de 13 quebradas de menor rango (entre las cuales sobresale La Vilela), cuatro lagunas y la Reserva de la Sociedad Civil Nirvana. El río Bolo abastece el acueducto municipal (con proyecciones para atender al municipio de Candelaria) y satisface las necesidades hídricas de una vasta región agrícola, dedicada principalmente el cultivo de caña de azúcar.</p>
Palmira	<p>La riqueza hídrica del municipio se encuentra representada por los ríos Nima (fuente de suministro de agua para el municipio) Amaime, Toche, Cabuyal y las quebradas La Tigrera, Careperro, Guamo, Naranjo, Los Olivos, Los Negros, Los Robles y La Honda, algunas de las cuales atienden las necesidades hídricas de algunos corregimientos del municipio.</p>
Yumbo	<p>El municipio de Yumbo está conformado por tres cuencas mayores (Quebrada Arroyohondo, Cuenca superior del Río Yumbo y Cuenca de la Quebrada Mulaló); y tres menores (Sector Guabinas, Sector del Bermejil y Cuenca Quebrada San Marcos), al interior de la cuales tienen asiento numerosas fuentes de menor rango, pero de igual importancia, ya que abastecen diversos sectores poblados del municipio.</p>
Dagua	<p>Si bien el municipio de Dagua posee un enclave subxerofítico que le imprime una característica desértica, al interior del mismo se cuenta con importantes fuentes superficiales como la quebrada Pepitas, el río Dagua y la zona media y alta del río Dagua. Las quebradas El Cogollo y El Paseo abastecen el acueducto municipal.</p>
La Cumbre	<p>El municipio de La Cumbre pertenece en gran parte al área de drenaje del río Bitaco, el cual a su vez se convierte en el principal tributario del río Dagua. Al interior de su área de drenaje se localizan las quebradas Chicoral, Centenario, El Silencio, El Salto (fuentes abastecedoras del acueducto municipal), además de las quebradas Zaragoza, Tambocha, La Sofía, Las Minas, El Diamante, Centellita, La María y el Río Pavas, cuyas aguas abastecen acueductos de carácter veredal y corregimental. Los pobladores del municipio plantean con preocupación cómo el municipio en los últimos tiempos ha sufrido un proceso acelerado de densificación predial, generando con ello una fuerte presión sobre el recurso hídrico.</p>
Vijes	<p>Este municipio presenta escasez de corrientes superficiales, lo que ha llevado a que el acueducto busque opciones alternas de suministro de agua. Las fuentes de mayor importancia son las quebradas El Potrerito y Carbonero (abastecedoras del acueducto municipal), además de los ríos Vijes, Romerito, Santana y San Marcos. Al interior del municipio se cuenta con los humedales La Carambola, Vidal y Mulaló.</p>
El Cerrito	<p>El acueducto municipal se abastece del río Cerrito. En la parte alta del municipio (zona de bosque de niebla) tienen origen las quebradas La Italia, La Cristalina, La Negrita, La Ventura, Mata de Agua, Juan Sacro, Los Potrillos, La Rumorosa, El Cedral, La Cabaña, Naranjales, Guayaro, Las Vegas, La Sangrienta, Fuente de Peña y Quebrada Corazón, entre otras, las cuales atienden las demandas hídricas de las diferentes actividades domésticas y agropecuarias desarrolladas en el municipio.</p>
Florida	<p>El río Fraile abastece el acueducto municipal. Adicionalmente el municipio cuenta con fuentes como Aguaditas, Caleños, Cañas, Párraga, San Antonio, San Rafael, Santa Bárbara, Patos, Guayabal, Esencial y Granates entre otros, de las cuales se surten los sistemas de abasto de carácter veredal y corregimental, así</p>

	como los requerimientos hídricos de las actividades agropecuarias en este municipio.
Ginebra	El río Guabas es el principal abastecedor hídrico de las diferentes actividades económicas desarrolladas del municipio. De igual manera se cuenta con los ríos Sabaletas, Flautas y las quebradas Tambor, Juntas, La Victoria, La Esperanza, Cocuyos, Lulos, Sonadora, Las Hermosas, El Salado, El Silencio, Galarza, Vanegas y Barrancos, algunas de las cuales sirven para el abastecimiento de acueductos veredales.
Candelaria	Si bien al interior del municipio tienen tránsito los ríos Cauca, Desbaratado, Fraile y Párraga, los cuales son los encargados de atender las necesidades hídricas de la actividad agrícola y pecuaria, son las aguas subterráneas las que satisfacen las necesidades de abastecimiento doméstico de los acueductos municipal, veredal y corregimental.

Tabla 5. Descripción hídrica municipios pertenecientes a la Región Central.

Municipio	Aspectos relevantes de la hidrografía
Tuluá	La hidrografía del municipio tiene su sustento principal en el río Tuluá, fuente que suple los requerimientos hídricos del acueducto municipal y de una vasta extensión dedicada a la agricultura, teniendo como principal cultivo el de la caña. Adicionalmente se cuenta con los ríos Bugalagrande (en su zona alta) y Morales (en su zona media y baja), así como un sinnúmero de corrientes entre las que se destacan los ríos San Marcos y Frazadas y las quebradas El Ahorcado, La Ribera, Tesorito, La Luisa, La Mina, Piedritas, Zabaletas, Zorrilla y La Chorrera como estructura ramificada, y el río Cauca como eje final de todas las vertientes.
Andalucía	Por el territorio municipal transita el río Bugalagrande (del cual se abastece el acueducto municipal) y los ríos Tuluá, Morales y Cauca, con los cuales se suplen las necesidades hídricas de las actividades agrícolas, pecuarias e industriales. Adicionalmente en el municipio tienen asiento los humedales El Pital, La Graciela y Charco de Oro, todos ellos considerados áreas con alto grado de significancia ambiental por su riqueza en flora y fauna.
Bugalagrande	Este municipio cuenta con numerosas corrientes, tales como las quebradas La Fatigosa, Tetilla y San Pablo, y los ríos Bugalagrande fuente abastecedora del acueducto municipal, Cauca y La Paila, los cuales en su conjunto surten las necesidades hídricas asociadas a las actividades agrícolas, pecuarias e industriales.
Trujillo	Entre los ríos principales de destacan Cauca, Culebras, Cuancua, Cáceres y Blanco, entre otros.
Riofrío	El hidrografía del municipio está representada por el trazado de los ríos Riofrío, Cáceres, Piedras, Cuancua (abastecen el acueducto municipal), Cauca, Limones y los drenajes independientes de la parte plana del valle geográfico del río Cauca, cuyas aguas discurren directamente al río Cauca.
Buga	El río Guadalajara abastece al acueducto municipal, además de una extensa zona dedicada a las actividades agrícolas y pecuarias; además se cuenta con fuentes hídricas de menor envergadura como las quebradas Los Indios, La Sonadora, los Alpes, Quebradaseca, La Pachita y Lechugas, de escaso caudal y cauce seco en la parte llana excepto en la época de Lluvias. También hacen parte de la hidrología del municipio las vertientes de los ríos Cauca, Tuluá, Sonso y la quebrada La Magdalena y la Laguna de Sonso, considerada como el principal

	humedal del departamento.
Guacarí	El río Guabas es la principal fuente hídrica del municipio, de él se abastece el acueducto municipal. Existen otras fuentes como el río Sonso, Cauca y las quebradas Tapias, Magdalena, La Chamba, San Jorge, Guayabal y Paporrinas, con las cuales se abastecen acueductos rurales y el desarrollo de actividades agrícolas, pecuarias e industriales, siendo estas la base de la economía municipal.
San Pedro	Las aguas que corresponden a la Cuenca Guadalajara - San Pedro drenan en dirección Oriente - Occidente y desembocan al río Cauca, siendo las principales, las pertenecientes a la Quebrada San Pedro y las Quebrada Presidente y Todos Santos.
Restrepo	La cuenca del río Bitaco y los drenajes naturales que convergen en él abastecen los diferentes acueductos existentes en el municipio y benefician las actividades económicas desarrolladas en su territorio, las cuales son principalmente agropecuarias. Las microcuencas de las quebradas La Mancha y La Italia suministran el agua para el acueducto municipal.
Yotoco	La oferta hídrica del municipio está representada en la existencia de los ríos Cauca, Mediacanoa, Piedras, Yotoco y las quebradas La Negra, Negritos y Guabal, las cuales sirven no solo para atender las demandas domésticas del acueducto municipal (río Yotoco y quebrada Guabal), sino también para la atención de las actividades productivas desarrolladas en el municipio, siendo éstas principalmente agrícolas.
Calima - Darién	Desde la serranía la Cerbatana, descienden numerosas corrientes superficiales de agua, que antes de tributar sus aguas al embalse (lago) Calima, abastecen acueductos rurales, corregimentales, municipal (quebrada La Balastrea) y de parcelaciones campestres, además de las diversas actividades asociadas al desarrollo económico de la población, entre ellas cabe destacar las quebradas El Infierno, Palermo, Irlanda, Santa Elena, Yerbabuena, Versalles, La Italia, La Lora, Moralva, La Unión, San José, Berlín y Puente Tierra, entre otras.
Roldanillo	Una característica del municipio es que parte de sus corrientes de agua drenan hacia El Pacífico (quebradas Cauquita y Cañahonda), las cuales entregan sus aguas al río Dovio, y otras drenan hacia el río Cauca, encontrándose entre ellas las quebradas Aguablanca, Cáceres, Roldanillo y El Rey afluentes del río Cauca.
Zarzal	La riqueza hídrica del municipio está representada por la existencia de los ríos La Paila y Cauca, y las quebradas La Miel, Marambo, Las Cañas y Zanjón Boquemacho principalmente, con las cuales se atiende las diversas actividades desarrolladas en el municipio. Los ríos Platanares y Calamar abastecen el embalse de Guabas (municipio de Bolívar), lugar desde donde se distribuye el agua que abastece a la comunidad urbana del municipio de Zarzal.
Bolívar	La riqueza hídrica del municipio se encuentra representada en numerosos y caudalosos ríos, destacándose los ríos Sanquininí, Cajamarca, Naranjalito, Cajones, Lindo, Garrapatas, Dovio, Zabaletas, Azul, Calamar, Platanares, Pescador (surte al acueducto municipal) y el río Cauca. Los ríos Calamar y Platanares entregan sus aguas al embalse de Guacas, el cual fue construido con fines de constituirse en un acueducto regional para atender las demandas de los municipios de Bolívar, Roldanillo, La Unión, Toro, Zarzal y la Victoria.

Tabla 6. Descripción hídrica municipios pertenecientes a la Región Norte.

Municipio	Aspectos relevantes de la hidrografía
Cartago	El acueducto municipal es abastecido con las aguas del río La Vieja. Los acueductos rurales localizados al interior del municipio son abastecidos por las quebradas Los Negros, Tesorito, La Sonora, Cajones, La Santa, Aguabonita, Morrogancho, Florida y Aguas Claras; adicionalmente se cuenta con las quebradas Coloradas, Ortez, Herrero, Lavapatas, El Salto, Canalete y el Pital, entre otras, cuyas aguas son utilizadas para las actividades productivas del municipio.
Alcalá	La hidrografía del municipio está representada por el río La Vieja, las quebradas Los Ángeles (fuente abastecedora del acueducto municipal), Bellavista, San Felipe, El Arenal, Zancudo, Maravelez, Buenavista, Dos Quebradas, La Siberia, La Siria, El Tejar, Chagualito, Mata de Ají, El Polo, Chontaduro, La Quita, Agualinda, El Mico y La Piña. Algunas de ellas provienen de municipios del departamento del Quindío (Quimbaya – Finlandia), siendo relevante esta condición, frente a los acuerdos interadministrativos a desarrollar
Ansermanuevo	El municipio cuenta con fuentes superficiales de agua tales como las quebradas San Agustín, Toro (encargadas de abastecer el acueducto municipal), La Pampa, zanjón Juanambú y las diferentes corrientes que drenan a los ríos Chanco y Catarina; cuyas aguas abastecen las necesidades hídricas de las diferentes actividades económicas desarrolladas en el municipio.
Argelia	Si bien para el municipio es de gran importancia la quebrada El Diamante, por la que abastece al acueducto municipal, no se desconoce la importancia de las quebradas Paraíso y Verde la cual atraviesa la cabecera municipal, siendo alimentada a lo largo por varias vertientes, cuenta con innumerables nacimientos de agua.; además de las quebradas Los Pitos, Quiñonez, La Paz, Agua Sucia, La Cucana, La Esmeralda, La Bella, La Palma, La Chiquita, Horcagatos, La Clementina, La Cristalina y Agua de Oro, muchas de las cuales llegan de manera directa o indirecta a entregar sus aguas al río las Vueltas, fuente hídrica de gran importancia para la región.
El Águila	El acueducto municipal es abastecido por las quebradas Florida y Golconda; adicional a ellas están las microcuencas Cañaverl – Villanueva, Catarina -El Embal, El Águila – Cajones, Guayacona – Esparta, con cuyas aguas se busca suplir las diferentes necesidades de la población asentada en el municipio.
El Cairo	El río Garrapatas es de gran importancia para el municipio, pues nace al interior de su área geográfica e irriga a municipios vecinos, además se cuenta con las quebradas Santa Rita, Alto Bonito, Los Pitos y Golondrinas, cuyas uniones dan origen a los ríos Albán (las Vueltas) y Vallecitos, entre otros.
Obando	El municipio tienen como fuentes hídricas representativas las quebradas Los Micos, Las Burras, Las Arditas, El Naranjo (fuente abastecedora del acueducto municipal), con las microcuencas zanjón Seco y la quebrada Yucatán con las microcuencas Jordán, Sinú, Sabanazo y zanjón Grande
Ulloa	El municipio de Ulloa tributa hacia el río La Vieja, todas las aguas que se generan en su territorio, destacándose entre ellos las quebradas Los Ángeles, Chapinero, Bella vista, La Sonora, Calamonte, El Salto, Berlín, La Nubia, San José, El Rosario, El Diamante, El Brillante, Calamar, La Sonadora, Las Camelias.
Toro	El acueducto municipal se abastece de las quebradas La Grande y El Lázaro,

	siendo este operado con ACUAVALLE, y el centro poblado del corregimiento San Francisco de la quebrada El Indunque; además se cuenta con el río Cauca para atender la demanda agrícola representada en el cultivo de caña de azúcar, localizada principalmente en la zona plana del municipio.
La Unión	La topografía del municipio presenta una zona montañosa y otra plana, condición esta que hace que algunas de las fuentes que nacen en la zona alta desemboquen al río Cauca o en su defecto al canal interceptor del distrito de riego RUT. Se destacan las quebradas El Jordán, La Sonora, El Rincón, El Salto, por ser abastecedoras del acueducto municipal.
La Victoria	Para el municipio es fundamental las acciones emprendidas y por emprender en las cuencas de los ríos Calamar y Platanares, localizadas en el municipio de Bolívar, ya que su casco urbano se abastece del embalse de Guacas, el cual distribuye sus aguas a varios municipios del norte del departamento (SARA BRUT); sin embargo los sitios considerados como de reserva para el abastecimiento de acueductos rurales, se ubican en la zonas montañosas de los corregimientos de Miravalles, Riveralta y Taguales.
Versalles	El municipio cuenta con dos vertientes, una asociada a la serranía de los Paraguas, de donde descienden las quebradas Golondrinas, Guaymaral, Piñones, El Indio; y la otra se encuentra asociada a la cordillera Occidental de donde provienen las aguas de las quebradas El Cedro, Patuma (fuente abastecedora del acueducto municipal) y El Bosque.
El Dovio	El acueducto municipal se abastece con aguas del río Dovio, además se cuenta con fuentes como las quebradas Grande, El Castillo, Cauquita, El Oro, Cantarrana, El Telmo y El Salto de cuyas aguas se abastecen los minidistritos del corregimiento de Cajamarca y la vereda Matecaña.

Tabla 7. Descripción hídrica municipios pertenecientes a la Región Oriental.

Municipio	Aspectos relevantes de la hidrografía
Caicedonia	La disponibilidad hídrica del municipio está asociada a las fuentes La Cristalina, La Sonora, La Castalia, La Honda, Palogrande y La Cidreira, pertenecientes a la cuenca hidrográfica del río La Vieja; y las quebradas La Mina, La Burila, La Leona, La Pava, Aures o Dabeiba, El Paraíso, El Salado, El Sinaí, Campo azul, pertenecientes a la cuenca del río Barragán. El acueducto municipal se abastece con aguas del río Pijao y la quebrada La Camelia.
Sevilla	El municipio de Sevilla posee una gran riqueza hídrica, representada en el sinnúmero de fuentes que surcan su geografía, destacándose los ríos Pijao, San Marcos, y las quebradas Casa Zinc, Chespirito, Varsovia, Tardanza, Sentencia y La María fuentes que abastecen el acueducto municipal.

Tabla 8. Descripción hídrica municipios pertenecientes a la Región Pacífica.

Municipio	Aspectos relevantes de la hidrografía
Buenaventura	El municipio está surcado por numerosos ríos de importancia en cuanto al caudal que transita por ellos, siendo los más importantes los ríos Dagua, Anchicayá, Calima, Raposo, Mayorquín, Cajambre, Yurumanguí, parte del río Naya y parte del río San Juan en su desembocadura. Además, posee una enorme cantidad de quebradas y ríos de menor tamaño, como Agua Clara, San Marcos, Sabaletas, San Cipriano y Escalerete, siendo este último la fuente de suministro del acueducto de la cabecera municipal.

8. ÁREAS DE IMPORTANCIA ESTRATÉGICA PARA EL ABASTECIMIENTO HÍDRICO

Si bien los diferentes municipios a analizar pertenecen a una misma unidad administrativa (departamento), a estos espacios geográficos los gobiernan diferentes factores desde la dinámica social, cultural, económica y ambiental, que en su conjunto determinan las actuaciones a implementar por parte de los tomadores de decisiones, ya sean estos de carácter local, regional o nacional, y las repercusiones que traen con ellas a la cotidianidad de los pobladores y su percepción frente a las medidas a adoptar.

Adicionalmente, la estimación de potencialidades de producción hídrica en los territorios involucra la consideración características climatológicas a través de variables tales como precipitación, pendiente, cobertura y erosión.

La selección de áreas (polígonos) permitirá no solo la compra escalonada de estas áreas por parte de las administraciones municipales, sino también el planteamiento y desarrollo de estrategias y programas gubernamentales y no gubernamentales dirigidos a reducir el impacto ambiental de las actividades humanas frente a los “*servicios de suministro*” de agua para atender las necesidades de abastecimiento de las comunidades, así como al equilibrio que debe darse entre el nivel de aprovechamiento de los servicios ambientales que ofertan estos espacios y los procesos de conservación y protección que estas áreas requieren. Garantizar los servicios de suministro mejora a su vez las condiciones necesarias para el mantenimiento de “*servicios ambientales de regulación*” asociados al clima, al ciclo hidrológico (inundaciones y/o sequías), y a la aparición de posibles enfermedades; al igual que los “*servicios de soporte*” en el cual están inmersos todos los servicios ecosistémicos y los “*servicios culturales*” que incluye los elementos intangibles que pueden aprovecharse de los ecosistemas (recreación, turismo, contemplación, etc.).

La priorización de áreas y definición de hectáreas para cada una, involucró el análisis de la información acopiada para cada municipio, organizada en tres categorías que en conjunto permiten una mirada integral (Ver anexo 3):

- a) *Información general del acueducto (bocatoma):* coordenada de ubicación, fuente(s) de suministro, cuenca a la cual pertenece, concesión de agua y opcionalmente de incluyó el número de usuarios.
- b) *Estado actual de la fuente:* problemática de la fuente (información suministrada por los encargados de operar los acueductos), área de estudio (sumatoria de las áreas de drenaje localizadas aguas arriba de la bocatoma), información de caudales específicos extractadas del estudio “Caudales Específicos para las Cuencas en el Departamento del Valle del Cauca” (solo aquellas áreas de drenaje que confluyen sus aguas de manera directa al punto de interés), requerimientos de área por litro producido para atender la concesión existente, rendimientos (resultado de dividir los caudales específicos entre la precipitación media anual de cada área de drenaje analizada) e índices de escasez.
- c) *Condiciones de conservación:* análisis relacionado con la existencia de áreas con figuras de conservación y/o con el planteamiento de corredores biológicos.

Para efectos de establecer los mínimos de requerimientos de áreas necesarios para producir el agua demandada por los acueductos de cada uno de los municipios, se optó por trabajar con los caudales específicos para una probabilidad del 90% de solo aquellas áreas de drenaje que confluyen a los puntos de interés, confrontación esta que permitió definir los valores de área en hectáreas a localizar, sobre las tres categorías (Área de Producción Óptima, Área de producción Aceptable y Área de Producción Deficiente), haciendo especial énfasis sobre las que presenten las mejores condiciones de producción.

Para efectos de delimitar las áreas requeridas, se confrontó la información cartográfica del polígono de condiciones óptimas con la información de localización de áreas de interés ambiental (Parques Nacionales Naturales, Distritos de Manejo Integrado - DMI, Parque Nacional Regional, reserva forestal nacional y regional, reserva forestal regional y reserva natural municipal, reserva natural regional, reserva de recursos naturales y zonas de interés cultural, zona de protección y zona forestal protectora, entre otras), acción esta que permitió acotar el polígono a trabajar.

8.1 Recomendaciones generales

Para efectos de priorizar la compra de las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento de los acueductos municipales, deben tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:

- Predios donde tengan origen numerosos nacimientos y quebradas de agua, a fin de poder estructurar de manera técnica las rondas de producción hídrica.
- Predios donde se ubiquen bocatomas para el abastecimiento de acueductos veredales, corregimentales, municipales, distritales y/o regionales.
- Considerar las propuestas de localización de corredores biológicos, teniendo en cuenta todos aquellos elementos del paisaje que constituyen o mejoran el hábitat, incrementan la conectividad funcional y de manera intrínseca mejorar la capacidad hídrica de las áreas de drenaje.
- Condiciones de legalidad de los predios
- En lo posible comprar globos totales de predios, a fin de evitar la segmentación y densificación predial en las zonas altas de las cuencas.
- Incidencia del predio en las condiciones de calidad que oferta la fuente
- Población abastecida con los acueductos (bocatomas) localizadas al interior del predio
- Posibilitar con la compra del predio la conectividad de ecosistemas presentes en el territorio.
- Para los casos en que existan predios ya adquiridos por el municipio y que su ubicación se encuentre dentro de las áreas definidas (es el caso de Cali), se recomienda en lo posible que las futuras adquisiciones se efectúen en zonas circundantes a fin de establecer corredores de manejo
- Para el análisis de aquellos acueductos en los cuales la autoridad ambiental o la administración municipal desconoce su ubicación espacial, se sugiere la georreferenciación respectiva, para posteriormente proceder a ubicarlos en la base cartográfica de zonificación desarrollada para el municipio (áreas óptimas para la producción hídrica, áreas aceptables para la producción hídrica y áreas deficientes para la producción hídrica), y posteriormente continuar con la localización de áreas ambientales estratégicas (categorizadas a nivel nacional, regional, municipal o local), permitiendo con ello priorizar el orden de compra
- Las acciones de compra a emprender deben responder a las características del acueducto analizado y su problemática conexas.

8.2 Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Santiago de Cali

El río Cali es uno de los ejes estructurantes de la ciudad de Santiago de Cali, sin desconocer la importancia que tiene el río Meléndez, de cuyas aguas se abastece una porción de la población del casco urbano del municipio. En su cuenca baja está asentado el más importante centro comercial, financiero y administrativo de la urbe; esta circunstancia adquiere relevancia ya que Cali es la tercera ciudad del país, principal centro comercial y financiero del suroccidente colombiano y primer polo del corredor urbano que se extiende entre Popayán y el eje cafetero.

Para la escala del municipio se trabajó con las áreas denominadas como de significancia ambiental, las cuales corresponden al Parque Nacional Natural Farallones de Cali⁸, considerado como un área que permite la autorregulación ecológica, regulación climática e hídrica, el afloramiento de numerosas corrientes de agua (1086 nacimientos)⁹, donde los ecosistemas presentes no presentan fuertes alteraciones producto del desarrollo de actividades económicas o habitacionales; en su interior tienen presencia bosques primarios y escenarios excepcionales para la investigación y la recreación pasiva.

De igual manera, se trabajó con la Reserva Forestal de Cali¹⁰, cuya destinación está definida para el establecimiento y utilización racional de áreas forestales productoras, protectoras o productoras-protectoras. Esta zona alberga recursos genéticos (flora y fauna) significativos, por tratarse de un área de transición entre la formación húmeda montana y la seca premontana.

Por último, se consideró la propuesta de localización de corredor biológico¹¹, permitiendo con esto acotar un poco más el área que se propone como objeto de compra por parte de las administraciones municipales a fin de posibilitar o “garantizar” el abastecimiento de los acueductos municipales. En la Tabla 9 se resumen los resultados de este ejercicio.

⁸ Resolución INCORA No 92 de 1968

⁹ CVC. 2011. Plan de Ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del río Cali

¹⁰ Resolución Ejecutiva No. 009 de 1938 y la Resolución No. 005 de 1943, del Ministerio de Economía Nacional

¹¹ CVC. 2014. Diseño de herramientas de manejo del paisaje como estrategias para la conservación y restauración en cuencas del departamento del Valle del Cauca.

Tabla 9. Áreas mínimas requeridas – municipio de Santiago de Cali.

Cuenca		Río Cali	Lili-Meléndez-Cañaveralejo
Fuente		Río Cali	Río Meléndez
Concesión del acueducto		1500 l/s	300 l/s
Coordenadas		873189,2457 Norte, 1056620,535 Este	867022,7545 Norte, 1053402,101 Este
Nombre		Bocatoma Planta de San Antonio_(EMCALI)	Derivación 1 Acueducto de La Reforma
Área de estudio (Áreas de drenaje)		12.253,39295 ha.	5.258,153865 ha.
Requerimientos de áreas por litro producido		6.348 ha.	780 ha
Caudal Específico		0,2363 l/s -ha	0,3846 l/s -ha
Rendimiento		0,000128866 l/s-ha/mm	0,0001829 l/s-ha/mm
Índice de escasez		24,2%	44,1%
Población Proyectada - DANE (2020)		2'459.698	2'459.698
Áreas con potencial de producción hídrica	Optima con figura de conservación	6.908,8 ha	2.646,9 ha
	Optima sin figura de conservación	0,0 ha	118,2 ha
	Aceptable con figura de conservación	3.422,6 ha	573,2 ha
	Aceptable sin figura de conservación	1,3 ha	324,6 ha

El Área mínima requerida para el abastecimiento del acueducto es de 7.128 ha.

A pesar de que el área de drenaje del río Aguacatal no confluye al punto de interés (bocatoma Cali – San Antonio o La Reforma – Meléndez), es necesario que se adelanten las actuaciones respectivas debido a la problemática de racionamiento a la cual se ven sometidos los pobladores de los diferentes corregimientos que componen esta área hidrográfica, acentuándose esta situación en el corregimiento de Montebello. De acuerdo con los análisis realizados, esta área de drenaje cuenta con 194,44 ha bajo condiciones óptimas de producción, de las cuales 127,01 ha se ubican al interior del Parque Nacional Natural Farallones de Cali. De igual manera, existen al interior de esta zona de interés ambiental 2.200,60 ha con categoría Aceptable y 1.318,21 con categoría Deficiente, las cuales deben ser objeto de interés de compra para mitigar los problemas antes mencionados.

Si bien de la bocatoma San Antonio - Cali se abastece una mayor población (500.000 habitantes aproximadamente) comparada con la bocatoma La Reforma – Meléndez (150.000 habitantes aproximadamente), se recomienda que el nivel de

adquisición de predios se inicie por el área de drenaje del río Meléndez, por poseer esta un índice de escasez (44.1%), superior al que presenta el área de drenaje del río Cali (24.2%).

A partir de los cálculos efectuados se encontró que de las dos fuentes analizadas para el municipio de Cali, el 72% de las áreas óptimas con figura de conservación para la producción hídrica se localiza sobre el área de drenaje de la subcuenca del río Cali (río Pichindé, río Felidia y zona media del río Cali), frente al 28% localizada sobre la subcuenca del río Meléndez; y a su vez al interior de la subcuenca del río Cali, el área de drenaje que presenta un mayor porcentaje de área bajo la categoría antes mencionada corresponde al área de drenaje del río Pichindé, tendencia esta que guarda similares proporciones cuando se hace el análisis con las áreas aceptables sin figura de conservación. (Subcuenca Cali 86% y Meléndez 14%), las cuales podrían convertirse en objeto de compra no solo con el fin de garantizar el abastecimiento de los acueductos en ellas localizados, sino también para favorecer la movilidad de la flora y fauna en general.

En la Figura 14, se presenta la distribución de las diferentes categorías al interior de cada una de las áreas de drenaje analizadas.

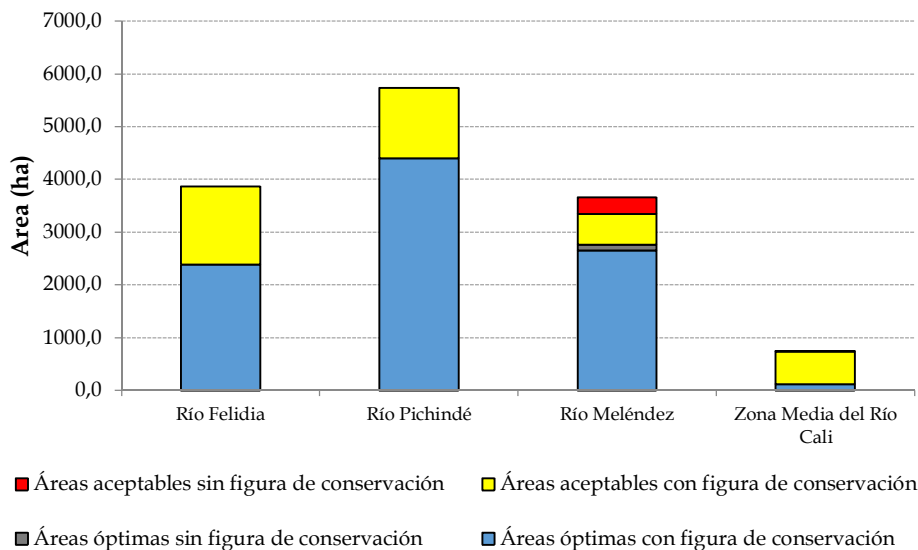


Figura 14. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Cali. Fuente: PROAGUA, 2014

La zonificación a nivel municipal arrojó que este espacio geográfico presenta las siguientes condiciones: áreas óptimas para la producción hídrica (31,67%), áreas

aceptables para la producción hídrica (24,07%) y áreas deficientes para la producción hídrica (44,27%).

Para el análisis de los restantes acueductos localizados al interior del municipio de Cali, y que corresponden en su gran mayoría a los rurales, se recomienda en primera instancia localizarlos cartográficamente sobre la zonificación desarrollada para el municipio (áreas óptimas para la producción hídrica, áreas aceptables para la producción hídrica y áreas deficientes para la producción hídrica), para posteriormente cruzar este primer análisis con la localización de áreas ambientales estratégicas (categorizadas a nivel nacional, regional, municipal o local), permitiendo con ello priorizar el orden de compra.

8.3 Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Jamundí

El río Jamundí y su principal afluente, el río Jordán, abastecen el acueducto municipal de Jamundí. Este municipio está integrado a la dinámica de conurbación con el municipio de Santiago de Cali.

Jamundí comparte áreas de alta significancia ambiental con el municipio de Santiago de Cali, tal es el caso del Parque Nacional Natural Farallones de Cali, considerado como un área con bosques primarios, que permite la autorregulación ecológica, la regulación climática e hídrica, el afloramiento de numerosas corrientes de agua, y condiciones para el desarrollo de investigaciones científicas asociadas a la flora y fauna. Otras áreas de significancia ambiental son La Reserva Forestal de Cali, cuya destinación está definida para el establecimiento y utilización racional de áreas forestales productoras, protectoras o productoras-protectoras, La Reserva Forestal de Jamundí o Chontaduro (localizada en la zona alta del río Jamundí), la zona forestal protectora de Guachinte y algunas reservas naturales de la sociedad civil (Reservara La Tangara y Reserva Carlos Durhan), que aunque son pequeñas en dimensión, pueden contribuir con su manejo a la regulación hídrica y belleza escénica del municipio.

Adicionalmente en su zona plana existen las madre viejas Bocas del Palo, Cabezón, Colindres, Cucho de Yegua, La Guinea, Guarinó y El Avispal, las cuales además de

imprimirle a los sitios que las circundan un gran valor paisajístico y recreativo, posibilitan el control de inundaciones y la retención de sedimentos.

Para finalizar, en el ejercicio a nivel municipal se consideró la propuesta de localización de corredor biológico¹², permitiendo esta acción acotar un poco más el área que se sugiere deba ser objeto de compra por parte de las administraciones municipales a fin de posibilitar o “garantizar” el abastecimiento del acueducto municipal.

En Tabla 10 se presentan los principales resultados de este ejercicio.

Tabla 10. Áreas mínimas requeridas – municipio de Jamundí.

Cuenca		Jamundí	Jamundí
Fuente		Río Jamundí	Río Jordán
Concesión del acueducto		95 l/s	205 l/s
Coordenadas		849984,783278 N, 1054092,990480 E	867022,7545 N, 1053402,101 E
Nombre		Bocatoma río Jamundí	Bocatoma río Jordán
Área de estudio (Áreas de drenaje)		7871,59 ha	3487 ha
Requerimientos de áreas por litro producido		260,91 ha	1.323,43 ha
Caudal Específico		0,3641 l/s -ha	0,1549 l/s -ha
Rendimiento		0,000123835 l/s-ha/mm	0,0000585713
Índice de escasez		57,9% ¹³	39,2
Población Proyectada - DANE (2020)		90476	90476
Áreas con potencial de producción Hídrica	Optima con figura de conservación	3.875,0 ha	2.015,3 ha
	Optima sin figura de conservación	74,4 ha	56,5 ha
	Aceptable con figura de conservación	3.780,5 ha	1.324,4 ha
	Aceptable sin figura de conservación	135,6 ha	86,2 ha

El área mínima requeridas para el abastecimiento del acueducto municipal es de 800 ha.

¹² CVC. 2014. Diseño de herramientas de manejo del paisaje como estrategias para la conservación y restauración en cuencas del departamento del Valle del Cauca.

¹³ CVC. 2007. Plan de Ordenación y Manejo de la cuenca Hidrográfica del río Jamundí

Basado en el nivel de demanda en cada una de las fuentes que abastecen el acueducto municipal y la información asociada a los índices de escasez río Jamundí (57,9%) y río Jordán (39,2%), se sugiere que la acción de compra de áreas se inicie por la zona de drenaje denominada río Jamundí. Del total de áreas óptimas para la producción hídrica con figura de conservación, el 66% se localizan sobre la subcuenca del río Jamundí (área de drenaje zona alta del río Jamundí y área de drenaje zona media del río Jamundí) frente al 34% localizadas sobre el área de drenaje del río Jordán; y a su vez al interior de la subcuenca del río Jamundí, la mayor cantidad de área con mejores condiciones para la producción hídrica (áreas óptimas con figura de conservación) se localizan en la zona alta del río Jamundí (65%), lo cual es consecuente con el grado de conservación que presenta el PNN Farallones de Cali.

Debido al crecimiento urbanístico que ha presentado el municipio en los últimos años, el cual se ha visto reflejado en el desarrollo de proyectos habitacionales a nivel urbano y rural (condominios campestres), se considera que habrá una fuerte presión sobre el recurso hídrico con el fin de atender las necesidades domésticas (acueducto) de esta población, haciéndose necesario la compra de áreas para garantizar este servicio. Las acciones de compra a emprender responderán a las características del acueducto analizado y su problemática conexas. En la Figura 15 se visualiza la distribución de las diferentes categorías al interior de cada una de las áreas de drenaje analizadas.

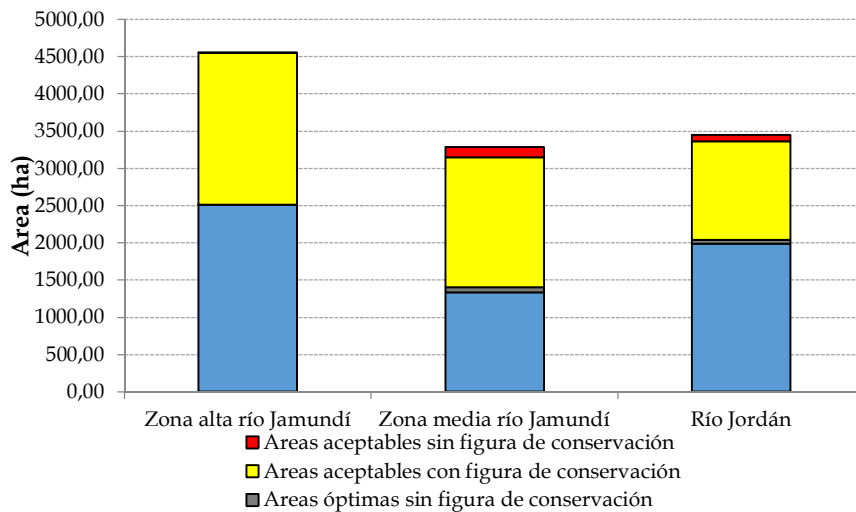


Figura 15. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Jamundí.

Fuente: PROAGUA. 2014

La zonificación a nivel municipal arrojó que este espacio geográfico presenta las siguientes condiciones: áreas óptimas para la producción hídrica (46,48%), áreas aceptables para la producción hídrica (48,84%) y áreas deficientes para la producción hídrica (4,69%).

8.4 Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Palmira

El municipio de Palmira es considerado el segundo en importancia a nivel departamental y su economía se basa principalmente en el desarrollo de actividades agropecuarias e industriales. La fuente de suministro para el acueducto municipal es el río Nima a través de su primera derivación denominada río Palmira, perteneciente a la cuenca del río Amaime.

Para realizar los cruces respectivos y definir las áreas con mejores condiciones de producción hídrica, fueron tenidas en cuenta las áreas de significancia ambiental presentes en el municipio:

- El Parque Nacional Natural Las Hermosas¹⁴, cuya localización incluye los departamentos del Valle del Cauca y Tolima. Este Parque posee ecosistemas de páramo, bosque andino y alto andino, así como gran cantidad de humedales, cuerpos de agua y gran variedad de fauna. Ese espacio geográfico es considerado como una “fábrica de agua” donde nacen los ríos Tuluá, Loro, Cofrecito, Cabuyal, Toche, Amaime y Nima, entre otros¹⁵.
- La Reserva Forestal Protectora Nacional del río Amaime¹⁶, considerada de gran valor ambiental por los ecosistemas que se albergan en su interior.
- El Parque Natural Regional del Nima¹⁷, localizado en la parte media alta de la cuenca del río Nima. Alberga ecosistemas de bosque subandino, bosque andino y páramo.

¹⁴ Acuerdo No.19 de 1977 del INDERENA

¹⁵ CVC. Plan de Ordenación y Manejo de la cuenca hidrográfica del río Amaime.

¹⁶ Resolución No 17 de 1938 del Ministerio de Economía Nacional

¹⁷ Acuerdo N° 067 de 2006 y manejado actualmente por la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca-CVC

- La Reserva Forestal Protectora Regional La Albania-La Esmeralda¹⁸, si bien su extensión es baja (122 ha), ella alberga gran riqueza de flora y fauna.
- La Zona Forestal Protectora Santa Teresa -Los Cuervos, cuenta con un área de 5.000 hectáreas, ubicándose en la subcuenca del río Nima, jurisdicción del municipio del Palmira¹⁹.
- La Reserva Forestal Central²⁰. Producto del desarrollo de actividades agropecuarias y ganaderas, esta área de importancia presenta condiciones de afectación.

Adicionalmente al interior del municipio se cuenta con unas reservas naturales de la sociedad civil (RNSC) localizadas en los predios Alejandría, San Rafael, Bélgica, Arco Iris, La Esmeralda, Cristal, La Lucha, Villa Rica, Yarumal, Botina y Buenos Aires.

Finalmente se consideró la propuesta de localización de corredor biológico²¹ para la subcuenca del río Amaime, permitiendo esta acción acotar un poco más el área que se recomienda ser objeto de compra por parte de las administraciones municipales, a fin de posibilitar o “garantizar” el abastecimiento del acueducto municipal.

En la Tabla 11 se resumen los resultados de este ejercicio.

El área requerida para el abastecimiento del acueducto municipal es de 2321 ha.

Si bien la fuente de abastecimiento directo del acueducto la constituye el río Nima, el desarrollo de actividades antrópicas sobre el área de influencia y la existencia de otras fuentes que alimentan la red hídrica del municipio, pueden influir de manera directa sobre las condiciones de cantidad (oferta) o de calidad (arrastre de sedimento).

¹⁸ Acuerdo CVC N°8 de 1979

¹⁹ Acuerdo N° 14 de 1973

²⁰ Ley 2 de 1959

²¹ CVC. 2014. Diseño de herramientas de manejo del paisaje como estrategias para la conservación y restauración en cuencas del departamento del Valle del Cauca.

Tabla 11. Áreas mínimas requeridas – municipio de Palmira

Cuenca		Amáime
Fuente		Río Nima
Concesión del acueducto		1000 l/s
Coordenadas		881673,6606 N, 1099597,6077 E
Nombre		Derivación 1 – río Palmira
Área de estudio expresada en hectáreas (Áreas de drenaje)		53147 ha
Requerimientos de áreas por litro producido		2321 ha
Caudal Específico		0,3641 l/s -ha
Rendimiento		0,430900 l/s-ha/mm
Índice de escasez		88,8%
Población Proyectada - DANE (2020)		252153
Áreas con potencial de producción Hídrica	Optima con figura de conservación	22.727,39 ha
	Optima sin figura de conservación	0 ha
	Aceptable con figura de conservación	17.882,39 ha
	Aceptable sin figura de conservación	5,26 ha

Para efectos de análisis en el municipio se trabajó con la información sobre aquellas áreas de drenaje localizadas aguas arriba del punto de la bocatoma del acueducto municipal, correspondiendo estas al río Nima, quebrada La Tigrera, río Toche, río Cabuyal y la zona alta del río Amáime; encontrándose que el mayor porcentaje de área óptima con figura de conservación se localizan en el área de drenaje del río Nima (46%), seguida del río Toche (35%), la quebrada La Tigrera (16%), el río Cabuyal (3%) y la zona alta del río Amáime.

No fue posible hacer un análisis comparativo entre índices de escasez entre las diferentes áreas de drenaje considerada, puesto que la CVC posee solo el cálculo a nivel de la cuenca del río Amáime, cuyo valor oscila en 88.8%, considerado alto de acuerdo con el rango de clasificaciones referenciados por el IDEAM. Este cálculo no fue posible desarrollarlo a nivel de áreas de trabajo analizadas (áreas de drenaje), puesto que no se posee localización cartográfica de asignaciones entregadas por parte de la CVC.

Con respecto a la localización de bocatomas de acueductos rurales, las coordenadas entregadas por la autoridad ambiental (shape derivaciones y acueductos), muestran que la mayoría de puntos de salida de caudal (derivaciones y acueductos) se localizan en la zona baja del municipio, mostrando de acuerdo a la zonificación desarrollada, que corresponde a un área o zona que presenta características de deficiente producción de agua. En la Figura 16, la cual se presenta a continuación, se muestra la distribución de las diferentes categorías al interior de cada una de las áreas de drenaje analizadas.

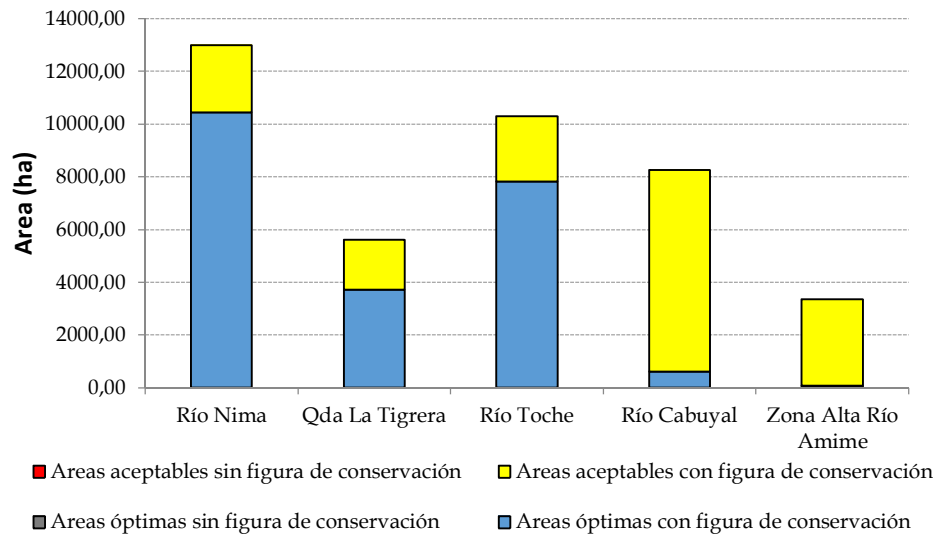


Figura 16. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Palmira. Fuente: PROAGUA, 2014

La zonificación a nivel municipal arrojó que este espacio geográfico presenta las siguientes condiciones: áreas óptimas para la producción hídrica (23,23%), áreas aceptables para la producción hídrica (21,58%) y áreas deficientes para la producción hídrica (55,2%).

8.5 Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Alcalá

El municipio de Alcalá drena sus aguas a la cuenca del río La Vieja, compartiéndolo con varios municipios vecinos, el cual los recorre y le sirve como límite natural y político con el municipio de Cartago, su principal fuente de agua es la subcuenca Los Ángeles fuente de la cual aparte de abastecerse el acueducto municipal (52 l/s), se abastecen los acueductos rurales de Maravelez (24 l/s),

Chapineros (municipio. Ulloa - 51.5 l/s), El Congal (4.25 l/s) y El Dinde y Piedras de Moler (municipio. Cartago 3 l/s)²²

Si bien para el municipio no se reporta la existencia de áreas con figura de conservación que permitieran hacer los análisis geoestadísticos (cruce de información cartográfica), para la administración municipal son de gran importancia los denominados “retiros” obligatorios de los cauces naturales de las corrientes superficiales conformado por la faja de terreno que ocupan las aguas de una corriente, permanente o intermitente, al alcanzar los caudales máximos para periodos de recurrencia de 15 años y los relictos de bosque, cuya función principal se encuentra asociada a la protección del recurso hídrico.

Para finalizar el ejercicio a nivel municipal se consideró la propuesta de localización de corredor biológico²³ de conservación para la subcuenca del río La Vieja, en cuyo trazado se ven incorporados los municipios de Caicedonia, Sevilla, Obando, Alcalá, Ulloa y Cartago; en su construcción fueron considerados todos aquellos elementos del paisaje que constituyen o mejoran el hábitat, incrementan la conectividad funcional y de manera intrínseca mejoran la capacidad hídrica de las áreas de drenaje, permitiendo esta acción acotar un poco más el área que se recomienda deba ser objeto de compra por parte de las administraciones municipales a fin de posibilitar o “garantizar” el abastecimiento del acueducto municipal.

Producto del desarrollo del ejercicio, se obtuvieron los resultados que se plantean en la Tabla 12.

Las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento del acueducto municipal suman 244 ha.

Para el municipio no se efectuó el análisis de índice de escasez, y la selección de las posibles áreas de compra se desarrolló con base en la identificación de las áreas óptimas de producción con figura de conservación, cuya sumatoria en las dos áreas de drenaje analizadas (quebradas San Felipe y Los Ángeles) fue inferior a los requerimientos existentes (49,30 ha), haciéndose necesario abarcar aquellas áreas óptimas sin figura de conservación (84,34 ha) y las áreas aceptables con figura de conservación (752,51 ha); destacándose para este último caso que la mayor

²²Alcaldía Municipal de Alcalá. 2001. Esquema de Ordenamiento Territorial.

²³ CVC. 2014. Diseño de herramientas de manejo del paisaje como estrategias para la conservación y restauración en cuencas del departamento del Valle del Cauca.

cantidad de área con este tipo de clasificación se localiza sobre la quebrada Los Ángeles (62%), condición que permite inferir *a priori* que las compras de área se pueden direccionar hacia el área de drenaje de la quebrada Los Ángeles. En la Figura 17, se ilustra la distribución de las diferentes categorías al interior de cada una de las áreas de drenaje analizadas.

Tabla 12. Áreas mínimas requeridas – municipio de Alcalá

Cuenca		La Vieja
Fuente		Quebrada Los Ángeles
Concesión del acueducto		52 l/s
Coordenadas		1007814,57 N, 1147609,42 E
Nombre		Bocatoma acueducto municipal
Área de estudio (Áreas de drenaje)		8002 ha
Requerimientos de áreas por litro producido		244 ha
Caudal Específico por ha.		0,213100 l/s
Rendimiento		0,000114 l/s-ha/mm
Índice de escasez ²⁴		31,2%
Población Proyectada - DANE (2020)		12726
Áreas con potencial de producción hídrica	Óptima con figura de conservación	51,37 ha
	Óptima sin figura de conservación	86,22 ha
	Aceptable con figura de conservación	765,61 ha
	Aceptable sin figura de conservación	5.308,56 ha

La zonificación a nivel municipal arrojó que este espacio geográfico presenta las siguientes condiciones: áreas óptimas para la producción hídrica (2,16%) y áreas aceptables para la producción hídrica (97,84%).

De acuerdo con la zonificación realizada, aproximadamente el 97,8% del territorio del municipio se encuentra bajo condiciones de aceptables de producción de agua.

²⁴ CVC. Calculo índice de Escasez. Valor asociado a la cuenca del río La Vieja

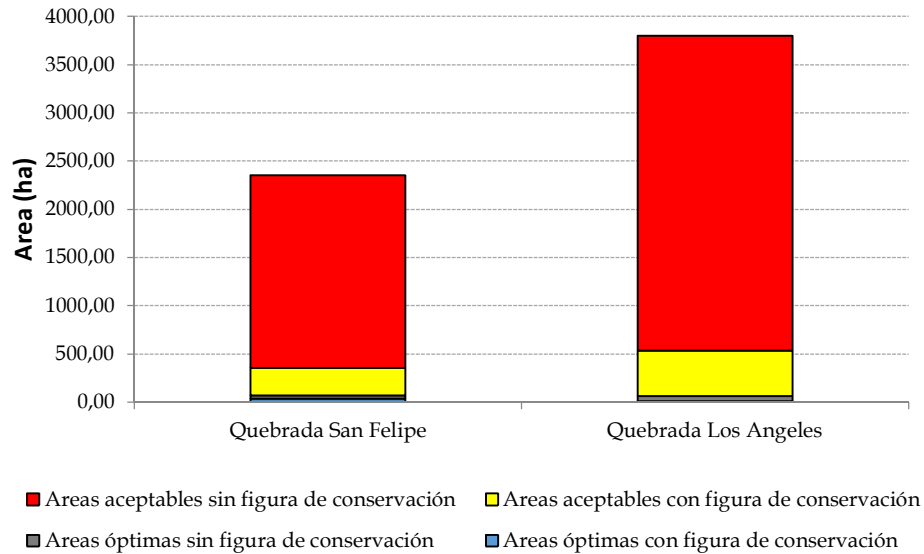


Figura 17. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Alcalá. *Fuente: PROAGUA. 2014*

8.6 Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Calima - Darién

El municipio de Calima – Darién cuenta con un sinnúmero de fuentes hídricas albergadas en la Serranía La Cerbatana, desde donde descienden para entregar sus aguas a uno de los mayores referentes turísticos de la región, el Lago Calima.

Una importante área del municipio hace parte del Parque Natural Regional Páramo del Duende²⁵, la cual involucra la existencia de cuencas que drenan al embalse Madroñal de la Central Hidroeléctrica de Calima, la cuenca que abastece la presa del río Bravo que trasvasa sus aguas al embalse Madroñal, los ríos que alimentan la presa de Salónica para la micro central eléctrica de Riofrío II y las que surten la presa de la bocatoma para la micro central Riofrío I²⁶, además de otras fuentes que abastecen acueductos comunitarios y municipales, entre la que se encuentra la quebrada San José. Aparte de su riqueza hídrica es necesario indicar que esta área geográfica de aproximadamente 14.521 hectáreas distribuidas entre los municipios de Riofrío, Trujillo y Calima – Darién, se encuentra constituida por

²⁵ Acuerdo CD 029 de 2005 – CVC

²⁶ Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Plan de Manejo Parque Natural Regional Páramo del Duende.

páramos y bosques alto andinos en estado natural, debido principalmente a sus condiciones de aislamiento

Debido a que no existe el planteamiento de corredores biológicos de conservación para subcuencas con asiento en el municipio, no fue posible realizar este último cruce, solo estableciendo el del PNR Páramo del Duende.

Producto del desarrollo del ejercicio, se obtuvieron los resultados que se plantean en la Tabla 12.

Tabla 13. Áreas mínimas requeridas – municipio de Calima - Darién

Cuenca		Calima
Fuente	Quebrada San José	
Concesión del acueducto	45 l/s	
Coordenadas	928599,3625 N, 1064823,8770 E	
Nombre	Bocatoma acueducto municipal	
Área de (Áreas de drenaje)	8002 ha	
Requerimientos de áreas por litro producido	179 ha	
Caudal Específico	0,251500 l/s-ha	
Rendimiento	0,0001143 l/s-ha/mm	
Índice de escasez	27,4% ²⁷	
Población Proyectada - DANE (2020)	9447	
Áreas con potencial de producción Hídrica	Optima con figura de conservación	11.338,22 ha
	Optima sin figura de conservación	0 ha
	Aceptable con figura de conservación	2.472,35 ha
	Aceptable sin figura de conservación	0 ha

Las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento del acueducto municipal suman 179 hectáreas.

Si bien el área de drenaje perteneciente a la cuenca del río Calima presenta un índice de escasez de 27,4%, considerado medio de acuerdo con la escala de valores que posee el IDEAM, este no fue el factor considerado para recomendar la compra de predios; en este caso se recomienda considerar aquellas áreas que presentan las

²⁷ CVC. Cálculo Índice de Escasez.

mejores condiciones (áreas óptimas con figura de conservación), que para la zona de análisis corresponde a 83%, llegando a ser este valor superior a los requerimientos tenidos. Las áreas óptimas (zonificación) predominan en el territorio municipal (87.6%). En la Figura 18, se ilustra la distribución de las diferentes categorías al interior de cada una de las áreas de drenaje analizadas.

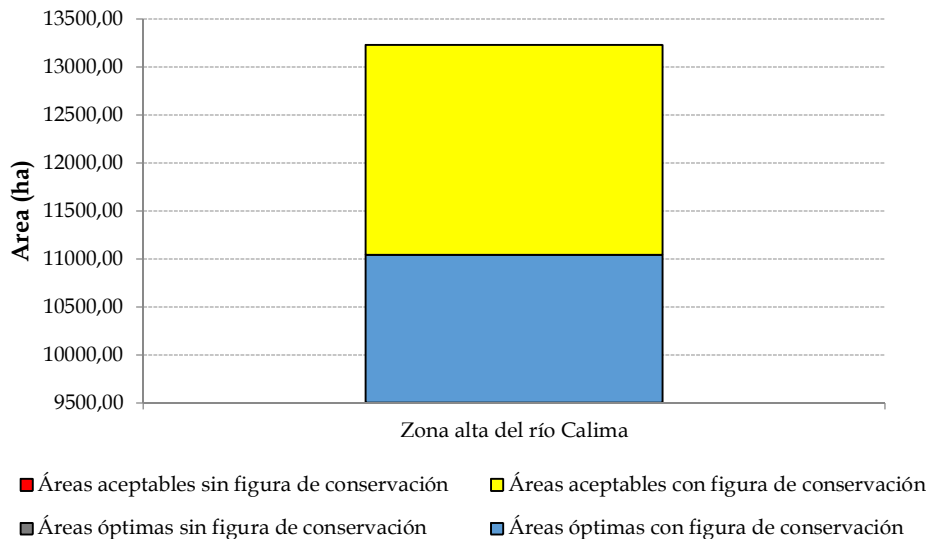


Figura 18. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Calima - Darién. Fuente: PROAGUA. 2014

La zonificación a nivel municipal señala que este espacio geográfico presenta las siguientes condiciones: áreas óptimas para la producción hídrica (87,48%), áreas aceptables para la producción hídrica (12,31%) y áreas deficientes para la producción hídrica (0,21%).

8.7 Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Vijes

La zona de jurisdicción del municipio presenta un el bajo nivel de fuentes superficiales de agua, condición que ha llevado a que el municipio deba captar agua para atender los requerimientos de abastecimiento de su acueducto municipal en varios puntos o fuentes (quebrada Carbonero) y además busque opciones alternas de suministro como los son las aguas subterráneas.

De acuerdo con la información suministrada por la CVC, para el municipio se reporta la existencia de la Reserva Forestal Nacional²⁸ en su parte alta, en la parte baja la Reserva de Recursos Naturales Madre Vieja Carambola, punto de análisis final en la definición de las áreas sugeridas para efectos de compra.

De igual manera su ordenamiento territorial establece entre otras, como áreas de importancia ambiental con fines de conservación, las rondas hídricas de los ríos Vijes, Cauca, Carbonero, Romerito y Potreritos.

Para finalizar el ejercicio de priorización de áreas en el municipio fue tomada en cuenta la propuesta de localización de corredor biológico²⁹ de conservación para la subcuenca del río Dagua, en cuyo trazado se ven inmersos los municipios de Dagua, Restrepo, Vijes, La Cumbre y Buenaventura, pero que toca al municipio de Vijes solo en su parte de alta, sobre la divisoria de aquellas fuentes que drenan al pacífico; razón por la cual su inclusión no permitió la divisoria Caicedonia, Sevilla, Obando, Alcalá, Ulloa y Cartago. Logrando con esto acotar un poco más el área que se sugiere deba ser objeto de compra por parte de las administraciones municipales a fin de posibilitar o “garantizar” el abastecimiento del acueducto municipal. Producto del desarrollo del ejercicio, se obtuvieron los resultados que se presentan en la Tabla 14.

²⁸ Ley 2 de 1959

²⁹ CVC. 2014. Diseño de herramientas de manejo del paisaje como estrategias para la conservación y restauración en cuencas del departamento del Valle del Cauca.

Tabla 14. Áreas mínimas requeridas – municipio de Vijes

Cuenca	Vijes	Vijes	Vijes
Fuente	Carbonero (JACA 1)	Carbonero (JACA 2)	Carbonero (JACA 3)
Concesión del acueducto	0,5 l/s	0,6 l/s	1,9 l/s
Coordenadas	906225,14931 N, 1069919,72125 E	905929,15540 N, 1069778,70671 E	905303,17731 N, 1069289,67541 E
Nombre	Bocatoma 1	Bocatoma 2	Bocatoma 3
Área de estudio (Áreas de drenaje)	56122,81 ha		
Requerimientos de áreas por litro producido	698 ha		
Caudal Específico	0,004 l/s -ha		
Rendimiento	0,0000039 l/s-ha/mm		
Índice de escasez	503,3% ³⁰		
Población Proyectada - DANE (2020)	7769		
Total Área Priorizada	49160,28 ha		
Áreas con potencial de producción hídrica	Optima con figura de conservación	2.810,49 ha	
	Optima sin figura de conservación	640,83 ha	
	Aceptable con figura de conservación	22.088,13 ha	
	Aceptable sin figura de conservación	23.620,83 ha	

Las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento del acueducto municipal suman 698 ha.

Si bien las área de drenaje objeto de análisis no poseen índice de escasez de manera individualizada, su comportamiento no es diferente al que presenta la cuenca a la cual pertenece (río Vijes), cuyo índice de escasez (503,3%) es considerado alto de acuerdo con la escala de valores que posee el IDEAM, condición que refleja la situación que afronta el municipio en cuanto abastecimiento hídrico de las diferentes actividades desarrolladas en el mismo, no siendo posible aplicar este indicador como referente para priorizar las áreas objeto de compra de predios.

Se trabajó con las áreas recategorizadas (clasificación final), estableciéndose que se debe iniciar dicha acción por aquellas áreas que presentan condiciones óptimas de producción hídrica sin figura de conservación, las cuales corresponden al 4% del total de área priorizada; seguidamente se deberán adquirir las áreas que presentan aceptables condiciones de producción hídrica sin figura de conservación. En la

³⁰ CVC. 2007. Calculo Índice de Escasez

Figura 19, se ilustra la distribución de las diferentes categorías al interior del área de drenaje analizadas.

La zonificación a nivel municipal muestra que el municipio reporta el 5,69% aproximadamente bajo condiciones óptimas de producción hídrica, el 41,74% bajo condiciones aceptable y el 52,57% en condiciones deficiente

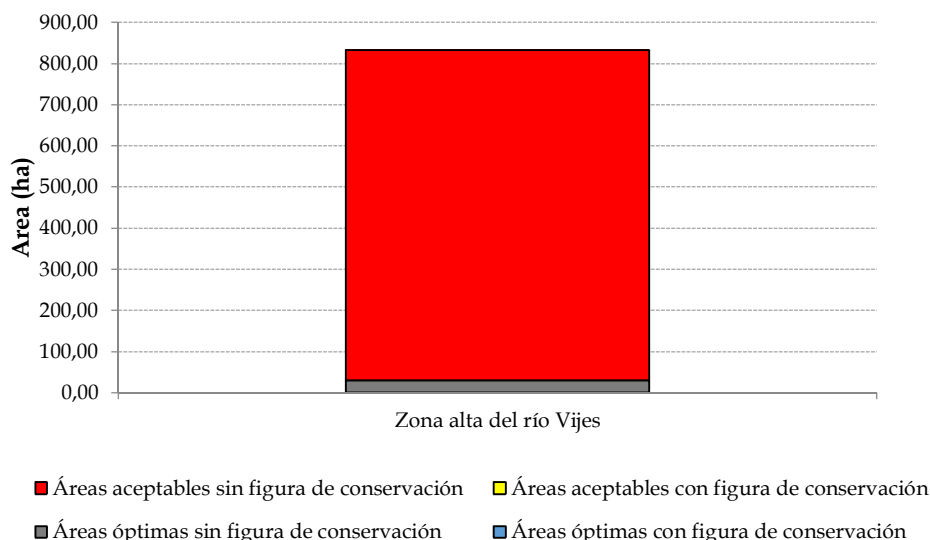


Figura 19. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Vije. Fuente: PROAGUA. 2014

8.8 Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de El Cairo

El municipio de El Cairo se caracteriza por su topografía montañosa, con alta presencia de boques naturales y presencia alturas de importancia como las registradas en los altos de Galápagos, La Cruz y Morrón, y las cuchillas Camellones, El Espinazo, La Carbonera y La Miranda, por citar algunas, todas ellas pertenecientes a la cordillera Occidental de los Andes y desde donde descienden numerosas corrientes hídricas que bañan el municipio entre las cuales se destaca el río Jordán fuente de suministro del acueducto municipal.

La zona alta del municipio se encuentra asociada a la Reserva Nacional Forestal del Pacífico³¹, de la cual hace parte la Serranía de Los Paraguas, zona de interés para el municipio por los ecosistemas que alberga, por su conexión con el Chocó biogeográfico y por ser considerado como regulador climático, origen de fuentes hídricas, reserva biológica, patrimonio paisajístico y límite natural entre el Valle y el Chocó³²

Para el municipio existen otras áreas ambientalmente estratégicas como lo es El Cerro del Morrón – Alto del Tabor que conforma un ramal de la Serranía de los Paraguas situado en la parte sur del municipio, caracterizada por la cobertura boscosa presente en ella, lo cual ha permitido el afloramiento de fuentes de agua empleadas en las veredas La Camelia, Bellavista, La Sonora, Miraflores, El Jardín, El Edén y Guadualito³³.

Finalmente, fue tenida en cuenta la propuesta de localización de corredor biológico³⁴ de conservación para la subcuenca del río Garrapatas, en cuyo trazado se ven inmersos los municipios de El Dovio, Versalles y El Cairo, permitiendo esta acción acotar un poco más el área del predio que se sugiere deba ser objeto de compra por parte de las administraciones municipales a fin de posibilitar o “garantizar” el abastecimiento del acueducto municipal. El desarrollo del ejercicio arrojó los resultados que se resumen en la Tabla 15.

³¹ Ley 2 de 1959

³² Corporación Ecoambientes. Estrategia de Conservación en el Cañón seco del río Garrapatas y la Serranía de los Paraguas.

³³ Alcaldía Municipal El Cairo. Esquema de Ordenamiento Territorial

³⁴ CVC. 2014. Diseño de herramientas de manejo del paisaje como estrategias para la conservación y restauración en cuencas del departamento del Valle del Cauca.

Tabla 15. Áreas mínimas requeridas – municipio de El Cairo

Cuenca		Garrapatas
Fuente		Quebrada El Jordán
Concesión del acueducto		34,24 l/s
Coordenadas		928599,3625 N, 1064823,8770 E
Nombre		Bocatoma acueducto municipal
Área de estudio (Áreas de drenaje)		7876,14 ha
Requerimientos de áreas por litro producido		245 ha
Caudal Específico		0,069434 l/s -ha
Rendimiento		0,000040 l/s-ha/mm
Índice de escasez		31,2% ³⁵
Población Proyectada - DANE (2020)		2800
Total Área de Priorizada		7201,08 ha
Áreas con potencial de producción hídrica	Optima con figura de conservación	2539,14 ha
	Optima sin figura de conservación	2,36 ha
	Aceptable con figura de conservación	4659,28 ha
	Aceptable sin figura de conservación	0,30 ha

Las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento del acueducto municipal suman 245 hectáreas.

Si bien para el municipio la CVC no tiene trazadas áreas de drenaje oficiales, se delimitó el área de análisis a partir de la localización de la bocatoma del acueducto (quebrada San José o río Bonito), encontrándose que el 36% del área de análisis presenta características óptimas de producción hídrica con presencia de áreas con figura de conservación y el 64% corresponde a áreas aceptables con figura de conservación; respondiendo a este mismo orden las necesidades de compra de predios. En la Figura 20, se presenta la distribución de las diferentes categorías al interior del área de drenaje analizadas.

³⁵ CVC. Calculo índice de Escasez. Valor asociado a la cuenca del río La Vieja

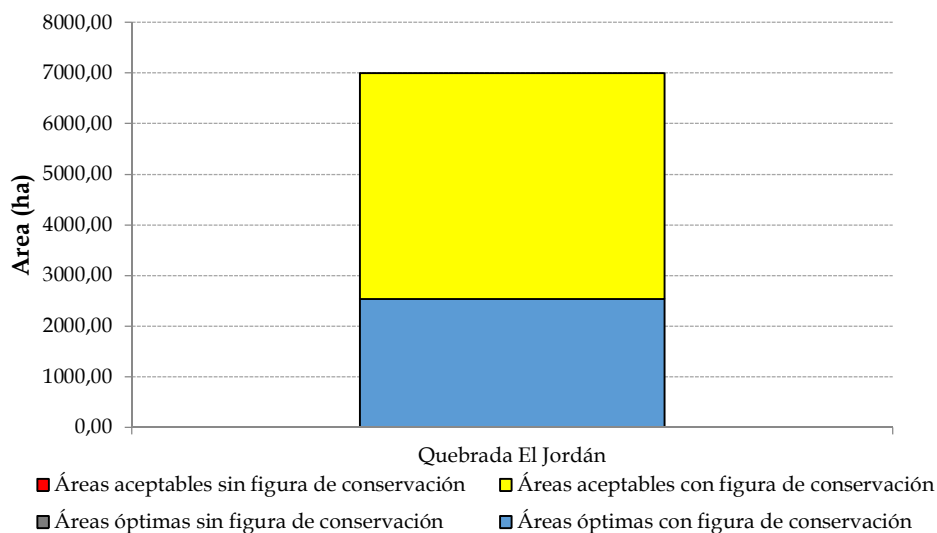


Figura 20. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de El Cairo.

Fuente: PROAGUA. 2014

La zonificación a nivel municipal arrojó que este espacio geográfico presenta condiciones casi equilibradas entre las zonas óptimas de producción hídrica (41,19%), y las zonas aceptables de producción hídrica (44,67%), pero de igual manera presenta áreas con deficientes condiciones de producción hídrica (14,14%).

8.9 Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Yumbo

Hablar de fuentes hídricas en el municipio de Yumbo, es un tema que cobra importancia entre sus gobernantes (administraciones locales) y habitantes, debido al nivel de desarrollo a nivel habitacional e industrial que siempre ha mostrado el municipio, el cual es conocido a nivel nacional como el municipio industrial de Colombia. Entre sus principales fuentes se destacan los ríos Yumbo, fuente de suministro del acueducto municipal, Santa Inés, Yumbillo, La Honda, Guabinas, La Buitrera y Cauca.

Con el ánimo de acotar el ejercicio desarrollado se tomó como área de interés ambiental, la zona forestal protectora Cerro Dapa – Carisucio³⁶, cuya importancia radica entre otras en la existencia de las cuencas de los ríos Yumbo y

³⁶ Resol. 10 de 1938 – Ministerio de Economía

Arroyohondo, espacios geográficos que han sufrido procesos de densificación predial elevados.

De igual manera fueron consideradas las Reservas de Recursos Naturales de las madrevejas Bermejál, El Embarcadero, Platanares y Pelongo, cuyas localizaciones corresponden a la zona baja del municipio no aportando elementos como referentes de acotación para el ejercicio desarrollado.

Debido a que no existe el planteamiento de corredores biológicos de conservación para subcuencas con asiento en el municipio, no fue posible realizar este último cruce, solo estableciendo el del Cerro Dapa – Carisuicio.

Producto del desarrollo del ejercicio, se obtuvieron los resultados que se plantean en la Las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento del acueducto municipal suman 817 ha.

Si bien las áreas de drenaje objeto de análisis no poseen índice de escasez de manera individualizada, su comportamiento no es diferente al que presenta la cuenca a la cual pertenecen (río Yumbo), cuyo índice de escasez (274,2%) es considerado alto de acuerdo con la escala de valores que posee el IDEAM, condición que refleja la situación que afronta el municipio en cuanto abastecimiento hídrico de las diferentes actividades desarrolladas en el mismo. No siendo posible aplicar este indicador como referente para priorizar las áreas objeto de compra de predios.

Tabla 16).

Las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento del acueducto municipal suman 817 ha.

Si bien las áreas de drenaje objeto de análisis no poseen índice de escasez de manera individualizada, su comportamiento no es diferente al que presenta la cuenca a la cual pertenecen (río Yumbo), cuyo índice de escasez (274,2%) es considerado alto de acuerdo con la escala de valores que posee el IDEAM, condición que refleja la situación que afronta el municipio en cuanto abastecimiento hídrico de las diferentes actividades desarrolladas en el mismo. No

siendo posible aplicar este indicador como referente para priorizar las áreas objeto de compra de predios.

Tabla 16. Áreas mínimas requeridas – municipio de Yumbo

Cuenca		Yumbo
Fuente	Río Yumbo	
Concesión del acueducto	50 l/s	
Coordenadas	888724,4395 N, 1062988,86409 E	
Nombre	Bocatoma acueducto municipal	
Área de estudio (Áreas de drenaje)	4434 ha	
Requerimientos de áreas por litro producido	817 ha	
Caudal Específico	0,06120 l/s -ha	
Rendimiento	0,00007862 l/s-ha/mm	
Índice de escasez	274,2%	
Población Proyectada - DANE (2020)	115555	
Total Área de Priorizada	7201,08 h	
Áreas con potencial de producción hídrica	Optima con figura de conservación	1,28 ha
	Optima sin figura de conservación	0 ha
	Aceptable con figura de conservación	705,22 ha
	Aceptable sin figura de conservación	862,71 ha

Se trabajó con las áreas recategorizadas (clasificación final), estableciéndose que se debe iniciar dicha acción por aquellas áreas que presentan condiciones aceptables de producción hídrica con figura de conservación, las cuales corresponden al 43% del total de área priorizada; seguidamente se deberán adquirir las áreas que presentan aceptables condiciones de producción hídrica sin figura de conservación las cuales corresponden al 57%. En la Figura 21, se ilustra la distribución de las diferentes categorías al interior del área de drenaje analizadas.

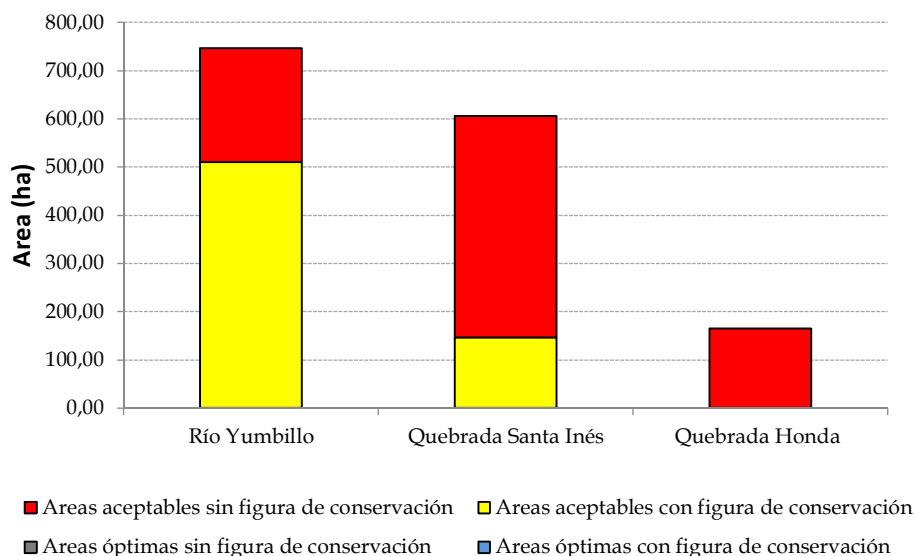


Figura 21. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Yumbo. Fuente: PROAGUA, 2014

La zonificación a nivel municipal arrojó que este espacio geográfico presenta las siguientes condiciones: áreas óptimas para la producción hídrica (1,37%), áreas aceptables para la producción hídrica (30,09%) y áreas deficientes para la producción hídrica (68,54%).

8.10 Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Pradera

El referente hídrico del municipio de Pradera lo conforman principalmente tres grandes ríos, el Bolo, Bolo Blanco, Bolo Azul y de cuya confluencia se conforma el Bolo (fuente de suministro del acueducto municipal y de una gran extensión agrícola), además de una serie de quebradas de menor orden cuyas aguas surcan el municipio brindando con ellas oportunidad de abastecimiento para el desarrollo de las diferentes actividades productivas.

A fin de establecer las áreas con mejores condiciones de producción de agua, fueron cruzados los polígonos correspondientes a las condiciones óptimas, aceptación y deficientes de producción de hídrica, con el área de interés estratégico ambiental del municipio que corresponde a la Reserva Forestal Nacional Central³⁷, caracterizada por la presencia de vegetación perteneciente al ecosistema de páramo (corregimientos Bolo Azul y Bolo Blanco, área de

³⁷ Ley 2 de 1959

prolongación del Parque Nacional Páramo de las Hermosas y el Páramo de Tinajas), cuya importancia radica en sus funciones de regulación hídrica y características de la flora y fauna que lo acompañan.

Como elemento final de priorización de áreas en el municipio fue tomada en cuenta la propuesta de localización de corredor biológico³⁸ de conservación para la subcuenca del río Guachal que involucra las áreas de drenaje de los ríos Bolo y Fraile, y en cuyo trazado se ven inmersos los municipios de Florida, Pradera y una pequeña porción del municipio de Palmira. Con esta acción se logró acotar un poco más el área que se sugiere deba ser objeto de compra por parte de las administraciones municipales a fin de posibilitar o “garantizar” el abastecimiento del acueducto municipal. En la Tabla 17 se presentan los principales resultados de este ejercicio.

Tabla 17. Áreas mínimas requeridas – municipio de Pradera

Cuenca		Guachal
Fuente		Río Bolo
Concesión del acueducto ³⁹		327 l/s
Coordenadas		869054,752939 N, 1097134,992600 E
Nombre		Derivación No 4 (acueducto municipal)
Área de estudio (Áreas de drenaje)		15.806 ha
Requerimientos de áreas por litro producido		3.231 ha
Caudal Específico		0,06120 l/s -ha
Rendimiento		8,60854E-05 l/s-ha/mm
Índice de escasez		110,20%
Población Proyectada - DANE (2020)		51353
Total Área de Priorizada		15.142,42 ha
Áreas con potencial de producción hídrica	Optima con figura de conservación	9.702,05 ha
	Optima sin figura de conservación	92,78 ha
	Aceptable con figura de conservación	5.208,01 ha
	Aceptable sin figura de conservación	139,58 ha

³⁸ CVC. 2014. Diseño de herramientas de manejo del paisaje como estrategias para la conservación y restauración en cuencas del departamento del Valle del Cauca.

³⁹ Se han presentado enfrentamientos entre pobladores de las cabeceras urbanas de los municipios de Pradera y Candelaria, aduciendo los segundos mencionados que con la concesión de agua que se posee alcanzaría para abastecer el acueducto municipal de Candelaria.

Las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento del acueducto municipal suman 3.231 ha.

Si bien las áreas de drenaje objeto de análisis no poseen índice de escasez de manera individualizada, su comportamiento no es diferente al que presenta la cuenca a la cual pertenecen (río Bolo), cuyo índice de escasez (110,2%) es considerado alto de acuerdo con la escala de valores que posee el IDEAM, condición que refleja la situación que afronta el municipio en cuanto abastecimiento hídrico de las diferentes actividades desarrolladas en el mismo. Se trabajó con las áreas recategorizadas (clasificación final), estableciéndose que se debe iniciar dicha acción por aquellas áreas que presentan condiciones óptimas de producción hídrica con figura de conservación, las cuales corresponden al 64% del total de área priorizada (estas se localizan mayormente en la zona alta del río Bolo); seguidamente se deberán adquirir las áreas que presentan condiciones óptimas de producción hídrica sin figura de conservación, las cuales equivalen al 1%. En la Figura 22, se ilustra la distribución de las diferentes categorías al interior del área de drenaje analizadas.

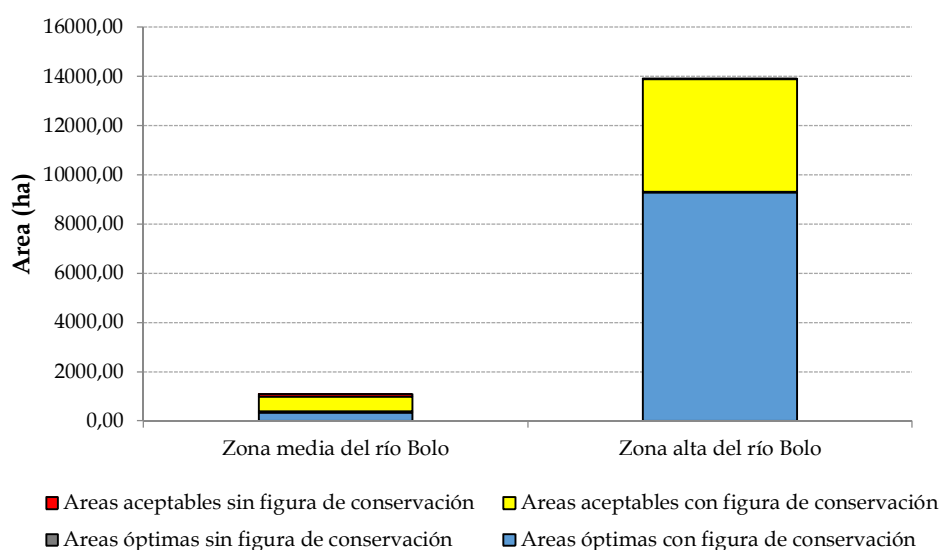


Figura 22. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Pradera. Fuente: PROAGUA. 2014

La zonificación a nivel municipal arrojó que este espacio geográfico presenta las siguientes condiciones: áreas óptimas para la producción hídrica (29,67%), áreas aceptables para la producción hídrica (28,17%) y áreas deficientes para la producción hídrica (42,17%).

8.11 Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Florida

El interior del área de jurisdicción del municipio tienen lugar la existencia de dos áreas de drenaje, las cuales corresponden a la cuenca del río Fraile (río del cual se abastece el acueducto municipal) y la cuenca del río Desbaratado, además de una serie de corrientes de menor orden con las cuales se busca suplir las necesidades hídricas de las diferentes actividades desarrolladas en el municipio.

Para efectos de finalizar el ejercicio de reclasificación en el municipio e identificar las áreas prioritarias para el abastecimiento hídrico del municipio se cruzaron los polígonos obtenidos durante la fase de zonificación (áreas óptimas, áreas aceptables y áreas deficientes) con los polígonos de áreas estratégicas de interés ambiental que para el municipio correspondió a la Reserva Forestal Nacional Central⁴⁰, cuyas características están asociadas a la presencia de vegetación perteneciente al ecosistema de páramo en sus zonas planas, las cuales cumplen una importante funciones de regulación hídrica y albergan una valiosa biodiversidad. Al interior de estas áreas se llevan a cabo actividades productivas que dejan en condiciones de vulnerabilidad los ecosistemas presentes.

En la culminación del ejercicio fue tenida en cuenta la propuesta de localización de corredor biológico⁴¹ de conservación para la subcuenca del río Guachal que involucra las áreas de drenaje de los ríos Bolo y Fraile, y en cuyo trazado se ven inmersos los municipios de Florida, Pradera y una pequeña porción del municipio de Palmira. Permitiendo esta acción acotar un poco más el área que se sugiere deba ser objeto de compra por parte de las administraciones municipales a fin de posibilitar o “garantizar” el abastecimiento del acueducto municipal. En la Tabla 18 se presenta un resumen de los resultados obtenidos.

Las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento del acueducto municipal suman 2.396 ha.

Si bien las áreas de drenaje objeto de análisis no tienen índice de escasez de manera individualizada, su comportamiento no es diferente al que presenta la cuenca a la cual pertenecen (río Fraile), cuyo índice de escasez (153,6%) es considerado alto de

⁴⁰ Ley 2 de 1959

⁴¹ CVC. 2014. Diseño de herramientas de manejo del paisaje como estrategias para la conservación y restauración en cuencas del departamento del Valle del Cauca.

acuerdo con la escala de valores que posee el IDEAM, condición que refleja la situación que afronta el municipio en cuanto abastecimiento hídrico de las diferentes actividades desarrolladas en el mismo.

Tabla 18. Áreas mínimas requeridas – municipio de Florida

Cuenca		Guachal
Fuente		Río Fraile
Concesión del acueducto		345 l/s
Coordenadas		858158,821054 N, 1095275,462680 E
Nombre		Bocatoma acueducto municipal
Área de estudio (Áreas de drenaje)		21.962 ha
Requerimientos de áreas por litro producido		2.396 ha
Caudal Específico		0,144000 l/s -ha
Rendimiento		0,000130 l/s-ha/mm
Índice de escasez		153,6%
Población Proyectada - DANE (2020)		43858
Total Área de Priorizada		14.161,34 ha
Áreas con potencial de producción hídrica	Optima con figura de conservación	7.899,15 ha
	Optima sin figura de conservación	8,73 ha
	Aceptable con figura de conservación	6.137,91 ha
	Aceptable sin figura de conservación	115,54 ha

se trabajó con las áreas recategorizadas (clasificación final), estableciéndose que se debe iniciar dicha acción por aquellas áreas que presentan condiciones óptimas de producción hídrica con figura de conservación, las cuales corresponden al 56% del total de área priorizada (estas se localizan mayormente en el área de drenaje del río Santa Bárbara); seguidamente se deberán adquirir las áreas que presentan condiciones aceptables de producción hídrica con figura de conservación, las cuales equivalen al 44%. En la Figura 23, se ilustra la distribución de las diferentes categorías al interior del área de drenaje analizadas.

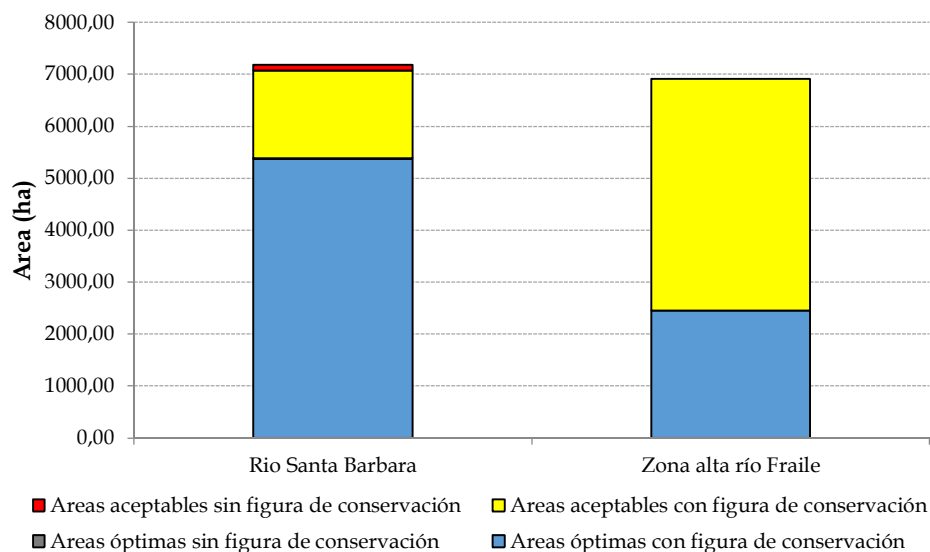


Figura 23. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Florida. Fuente: PROAGUA. 2014

La zonificación a nivel municipal arrojó que este espacio geográfico presenta las siguientes condiciones: áreas óptimas para la producción hídrica (19,93%), áreas aceptables para la producción hídrica (37,32%) y áreas deficientes para la producción hídrica (42,75%).

En el municipio tienen asiento territorios indígenas asociados al Cabildo Kwes Kiwe Yu (La Rivera: cabecera de resguardo, Altamira, El Salado, Granates, La Cumbre, Nuevo Horizonte, Paz de las Cañitas y Guacas), resguardo indígena Nasa Kwes Kiwe (Las Brisas: cabecera de resguardo, Mata de Guadua y El Mirador); Resguardo Indígena Nasa Tha (Párraga: cabecera de resguardo); Cabildo San Juan Páez (Loma Gorda: cabecera de resguardo) y Resguardo Indígena Triunfo Cristal Páez (Los Caleños: cabecera de resguardo), San Juanito, La Palmera, Betania, Villa Pinzón), razón por la cual será necesario tener en cuenta la localización de los mismos y las áreas priorizadas en razón a las normas jurídicas que los protegen y a sus condiciones de gobernanza .

8.12 Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de El Cerrito

Podría indicarse a priori que la riqueza de un territorio está asociada a la diversidad cultural de sus pobladores y a los recursos naturales presentes en el espacio geográfico que poseen. El municipio posee una red hídrica diversa,

conformada por cauces que presentan buenas condiciones de flujo de caudal, producto de que a ellos llegan numerosas fuentes de diferente orden, sean estas de carácter perenne o intermitente. Se destaca la existencia de tres grandes cuencas asociadas a los ríos Amaime, Zabaletas y El Cerrito, localizándose en esta última la fuente de suministro de agua para el acueducto municipal; cabe indicar que ellas nacen en la cordillera Central y entregan sus aguas al río Cauca.

Para efectos de acotar el ejercicio en su etapa final y hacer la recategorización a partir de los resultados obtenidos en la zonificación, se efectuó un cruce con la cartografía asociada a las áreas de importancia ambiental (estratégicas), que para el municipio coincidió el Parque Nacional Natural Las Hermosas⁴², cuya localización espacial toca los departamentos del Valle del Cauca y Tolima. Entre las características más relevantes está poseer ecosistemas de páramo, bosque andino y alto andino, así como por tener gran cantidad de humedales, cuerpos de agua y gran variedad de fauna. Ese espacio geográfico es considerado como una “fábrica de agua” donde nacen los ríos Tuluá, Loro, Cofrecito, Cabuyal, Toche y Amaime, entre otros⁴³.

De igual manera para el municipio se reportan espacios geográficos asociados a la Reserva Forestal Nacional Central⁴⁴, la Reserva Forestal Nacional de Amaime⁴⁵, La Reserva Nacional Forestal Sabaletas – El Cerrito, de importancia no solo por la flora y fauna albergadas en ellas, sino porque en estas zonas se originan cuerpos de agua que surcan el municipio. Adicionalmente se cuenta con algunas Reservas Naturales de la Sociedad Civil (entre ellas “La Voluntad de Dios”⁴⁶). Hacia la zona plana del municipio se ubica la Reserva de Recursos Naturales El Conchal, que alberga especies de importancia.

De igual manera en la culminación del ejercicio fue tenida en cuenta la propuesta de localización de corredor biológico⁴⁷ de conservación para la subcuenca del río Amaime que involucra áreas de los municipios de Palmira y El Cerrito. Permitiendo esta acción acotar un poco más el área que se sugiere deba ser objeto

⁴² Acuerdo No.19 de 1977 del INDERENA

⁴³ CVC. Plan de Ordenación y Manejo de la cuenca hidrográfica del río Amaime.

⁴⁴ Ley 2 de 1959

⁴⁵ Resolución 17 de 1938 – Ministerio de Economía

⁴⁶ Resolución 089 de 2013 del MADS

⁴⁷ CVC. 2014. Diseño de herramientas de manejo del paisaje como estrategias para la conservación y restauración en cuencas del departamento del Valle del Cauca.

de compra por parte de las administraciones municipales a fin de posibilitar o “garantizar” el abastecimiento del acueducto municipal.

Producto del desarrollo del ejercicio, se obtuvieron los resultados que se resumen en la Tabla 19.

Tabla 19. Áreas mínimas requeridas – municipio de El Cerrito

Cuenca		Río Cerrito
Fuente	Río Cerrito	
Concesión del acueducto	140 l/s	
Coordenadas	895356,5510870 N, 1090962,1031900 E	
Nombre	Bocatoma acueducto municipal	
Área de estudio (Áreas de drenaje)	56.996 ha	
Requerimientos de áreas por litro producido	1.711 ha	
Caudal Específico	0,08180000 l/s -ha	
Rendimiento	0,00030936 l/s-ha/mm	
Índice de escasez	354,6%	
Población Proyectada - DANE (2020)	36.459	
Total Área de Priorizada	6.859,16 ha	
Áreas con potencial de producción hídrica	Optima con figura de conservación	134,87 ha
	Optima sin figura de conservación	0,07 ha
	Aceptable con figura de conservación	6.717,65 ha
	Aceptable sin figura de conservación	6,56 ha

Las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento del acueducto municipal suman 1.711 ha.

Si bien las áreas de drenaje objeto de análisis no poseen índice de escasez de manera individualizada, su comportamiento no es diferente al que presenta la cuenca a la cual pertenecen (río Cerrito), cuyo índice de escasez (354,6%) o de su cuenca vecina (88,8%) considerados altos de acuerdo con la escala de valores que posee el IDEAM, condición que refleja la situación que afronta el municipio en cuanto abastecimiento hídrico de las diferentes actividades desarrolladas en el mismo. Para priorizar las áreas objeto de compra se trabajó con las áreas recategorizadas (clasificación final), estableciéndose que se debe iniciar dicha

acción por aquellas áreas que presentan condiciones óptimas de producción hídrica con figura de conservación, las cuales corresponden al 1% del total de área priorizada (estas se localizan en el área de drenaje de la zona alta del río Cerrito); seguidamente se deberán adquirir las áreas que presentan condiciones aceptables de producción hídrica con figura de conservación, las cuales equivalen al 99%, localizadas igualmente en la zona alta del río Cerrito. En la Figura 24, se ilustra la distribución de las diferentes categorías al interior del área de drenaje analizadas

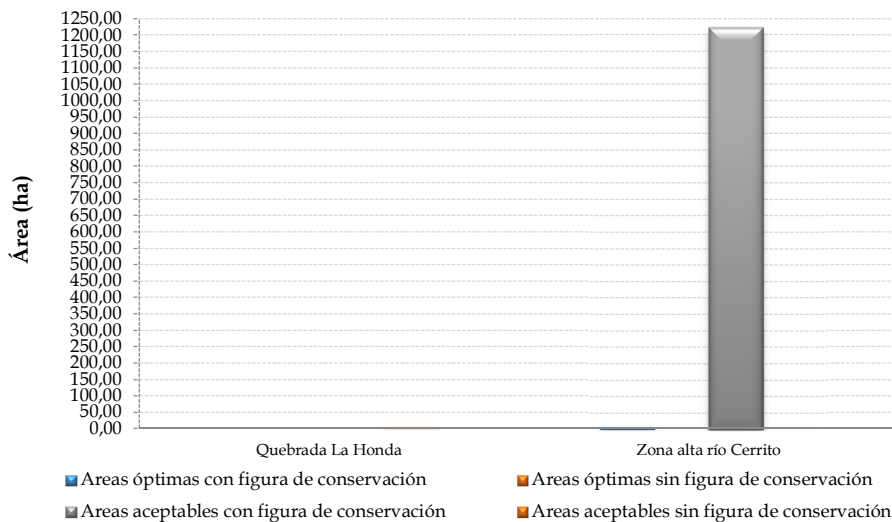


Figura 24. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de El Cerrito.

Fuente: PROAGUA. 2014

La zonificación a nivel municipal muestra que este espacio geográfico presenta 1,06% en áreas óptimas para la producción hídrica, 36,01% en áreas aceptables para la producción hídrica y 62,94% en áreas deficientes para la producción hídrica.

8.13 Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Ginebra

El municipio de Ginebra, aparte de ser reconocido entre los pobladores del departamento del Valle del Cauca y de Colombia en general, por su festival nacional de música andina "Mono Núñez", por su gastronomía representada en el sancocho de gallina, arroz atollado, hojaldras y manjar blanco entre otros, lo es también por la riqueza ambiental que alberga, asociada a especies de fauna, flora

(bosques enanos y alto andinos de transición) y por su puesto por la riqueza hídrica representada en numerosas corrientes de agua entre la que se destacan el río Guabas (fuente de suministro de los acueductos municipales de Ginebra y Guacarí), el río Sabaletas y la quebrada La Magdalena, cuyas aguas favorecen el desarrollo de diversas actividades productivas asociadas al sector agrícola, pecuario, industrial y turístico.

Para efectos de acotar la reclasificación de áreas encontradas durante la instancia de zonificación de áreas en lo que respecta a áreas de importancia estratégica ambiental, se tiene la Reserva Forestal Nacional Sonso – Guabas⁴⁸, considerada de importancia para la conservación y regulación hídrica del río Guabas; condición similar motivo la promulgación de la Reserva Forestal Nacional Zabaletas – El Cerrito, con la cual se buscó promover la conservación de los recursos naturales presentes en el territorio.

Como paso final en el desarrollo del ejercicio fue tomada en cuenta la propuesta de localización de corredor biológico⁴⁹ de conservación para la subcuenca del río Guabas que involucra áreas de los municipios de Ginebra (71,78%), Guacarí (28,14%) y Buga (0,06%). En su construcción fueron considerados los elementos del paisaje que constituyen o mejoran el hábitat, incrementan la conectividad funcional y de manera intrínseca mejoran la capacidad hídrica de las áreas de drenaje, permitiendo esta acción acotar un poco más el área que se sugiere sea objeto de compra por parte de las administraciones municipales a fin de posibilitar o “garantizar” el abastecimiento del acueducto municipal. Producto del desarrollo del ejercicio, se obtuvieron los resultados que se presentan en la Tabla 20.

Las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento del acueducto municipal suman 403 ha.

Si bien las áreas de drenaje objeto de análisis no poseen índice de escasez de manera individualizada, su comportamiento no es diferente al que presenta la cuenca a la cual pertenecen (río Guabas), cuyo índice de escasez (107,5%) o la de sus cuencas vecinas (Sabaletas 169,1% - Sonso 48,2%) considerados altos de acuerdo con la escala de valores que posee el IDEAM, condición que refleja la

⁴⁸ Resolución 015 de 1938 – Ministerio de Economía

⁴⁹ CVC. 2014. Diseño de herramientas de manejo del paisaje como estrategias para la conservación y restauración en cuencas del departamento del Valle del Cauca.

situación que afronta el municipio en cuanto abastecimiento hídrico de las diferentes actividades desarrolladas.

Tabla 20. Áreas mínimas requeridas – municipio de Ginebra

Cuenca		Río Guabas
Fuente		Río Guabas
Concesión del acueducto		50 l/s
Coordenadas		907950,712000 N, 1093477,579000 E
Nombre		Bocatoma acueducto municipal
Área de estudio (Áreas de drenaje)		15911 ha
Requerimientos de áreas por litro producido		403 ha
Caudal Específico		0,124200 l/s -ha
Rendimiento		0,000095 l/s-ha/mm
Índice de escasez		107,5%
Población Proyectada - DANE (2020)		11.019
Total Área de Priorizada		13.538,76 ha
Áreas con potencial de producción hídrica	Optima con figura de conservación	4.942,94 ha
	Optima sin figura de conservación	53,34 ha
	Aceptable con figura de conservación	7.499,53 ha
	Aceptable sin figura de conservación	1.042,95 ha

Se trabajó con las áreas recategorizadas (clasificación final), estableciéndose que se debe iniciar dicha acción por aquellas áreas que presentan condiciones óptimas de producción hídrica con figura de conservación, las cuales corresponden al 34,5% del total de área priorizada (estas se localizan mayormente en el área de drenaje de la zona alta del río Guabas); seguidamente se deberán adquirir las áreas que presentan condiciones aceptables de producción hídrica con figura de conservación, las cuales equivalen al 65,4%, localizadas en su gran mayoría en la zona alta del río Guabas. En la Figura 25, se ilustra la distribución de las diferentes categorías al interior del área de drenaje analizadas.

La zonificación a nivel municipal muestra que este espacio geográfico presenta las siguientes condiciones: áreas óptimas para la producción hídrica (25,49%), áreas aceptables para la producción hídrica (62,19%) y áreas deficientes para la producción hídrica (12,41%).

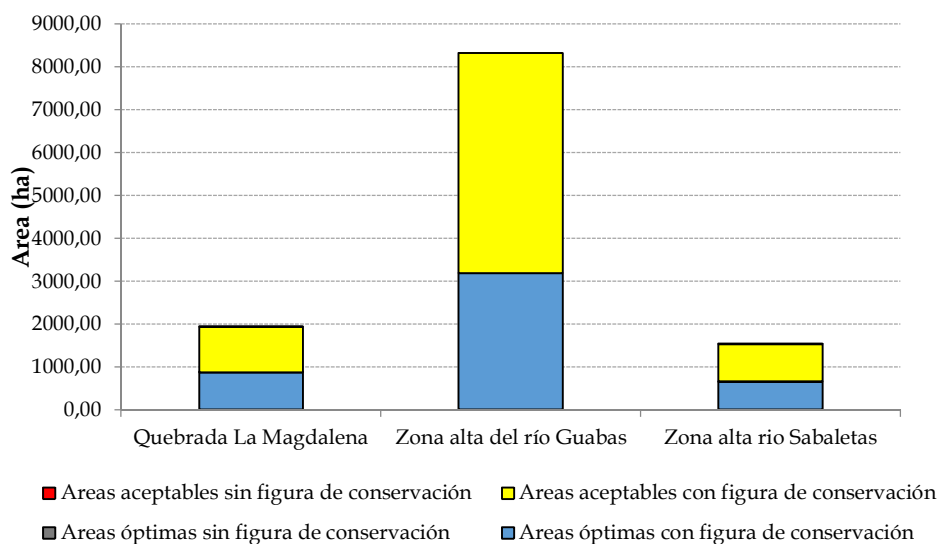


Figura 25. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Ginebra. Fuente: PROAGUA. 2014

8.14 Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Guacarí

El municipio de San Juan Bautista de Guacarí se caracteriza por poseer su mayor extensión sobre una geografía plana (63.8%)⁵⁰ y la montañosa corresponde a las estribaciones de la cordillera Central la cual se encuentra localizada en la parte oriental del municipio, destacándose como sus principales alturas la cuchilla de Chafalote, la cuchilla de Lulos, y la cuchilla de la Magdalena, por citar algunas.

En lo que respecta a su hidrografía, su territorio se encuentra regado de oriente a occidente por una red fluvial regular, distinguiéndose la vertiente del río Cauca, río Sonso, río Guabas, siendo esta última fuente la encargada de suplir con sus aguas los requerimientos del acueducto municipal, y en su conjunto atienden el desarrollo de los diferentes actividades productivas.

Como parte del ejercicio desarrollado, y a fin de acotar el área mínima requerida para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal, se retomó la capa cartográfica correspondiente a la Reserva Forestal Nacional Sonso – Guabas⁵¹,

⁵⁰ Alcaldía de Guacarí. Plan de Ordenamiento Territorial.

⁵¹ Resolución 015 de 1938 – Ministerio de Economía

considerada de importancia por los ecosistemas presentes en ella, y por ser estratégica para la conservación y regulación hídrica de los ríos Sonso y Guabas (fuente de suministro del acueducto municipal), además por brindar la posibilidad de movilidad que puede darse en términos de especies animales, finalmente toda esta área es considerada un espacio para la promoción y conservación de los recursos bióticos y abióticos presentes en el territorio.

En la parte baja del municipio se localizan la Reserva de Recursos Naturales de la Madre Vieja Videles (área legalmente protegida), ubicada en el corregimiento de Guabas y la otra en el corregimiento La Magdalena, más precisamente en el predio Las Fuentes, del cual una parte fue adquirida por la administración municipal.

Finalmente, fue tomada en cuenta la propuesta de localización de corredor biológico⁵² de conservación para la subcuenca del río Guabas que involucra áreas de los municipios de Ginebra (71,78%), Guacarí (28,14%) y Buga (0,06%); permitiendo esta acción acotar un poco más el área que se sugiere deba ser objeto de compra por parte de las administraciones municipales a fin de posibilitar o “garantizar” el abastecimiento del acueducto municipal.

Producto del desarrollo del ejercicio, se obtuvieron los resultados que se plantean en la Tabla 21.

Si bien las áreas de drenaje objeto de análisis no poseen índice de escasez de manera individualizada, su comportamiento no es diferente al que presenta la cuenca a la cual pertenecen (río Sonso), cuyos índices de escasez (48,2%) o la de sus cuencas vecinas (Guadalajara 64,4% - Guabas 107,5%) son considerados altos de acuerdo con la escala de valores que posee el IDEAM, condición que refleja la situación que afronta el municipio en cuanto abastecimiento hídrico de las diferentes actividades desarrolladas. Se trabajó además del área de drenaje de la quebrada La Magdalena (afluente directo del río Guabas), las de las quebradas Guayabal y la de los ríos Sonso (zona alta) y río Tapias, por ellas abarcar gran parte del territorio municipal y por ser posibles fuentes de sistemas de abasto individuales y/o colectivos

⁵² CVC. 2014. Diseño de herramientas de manejo del paisaje como estrategias para la conservación y restauración en cuencas del departamento del Valle del Cauca.

Tabla 21. Áreas mínimas requeridas – municipio de Guacarí

Cuenca		Río Guabas
Fuente	Río Guabas	
Concesión del acueducto	100 l/s	
Coordenadas	908226,278000 N, 1090938,244000 E	
Nombre	Bocatoma acueducto municipal	
Área de estudio (Áreas de drenaje)	8.070 ha	
Requerimientos de áreas por litro producido	375 ha	
Caudal Específico	0,266600 l/s -ha	
Rendimiento	0,000129 l/s-ha/mm	
Índice de escasez	107,5%	
Población Proyectada - DANE (2020)	21.620	
Total Área de Priorizada	798.985,94 ha	
Áreas con potencial de producción hídrica	Optima con figura de conservación	87.218,36 ha
	Optima sin figura de conservación	133.842,20 ha
	Aceptable con figura de conservación	84.350,51 ha
	Aceptable sin figura de conservación	493.574,86 ha

Las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento del acueducto municipal suman 375 ha.

Para priorizar las áreas objeto de adquisición, se trabajó con las áreas recategorizadas (clasificación final), estableciéndose que se debe iniciar dicha acción por aquellas áreas que presentan condiciones óptimas de producción hídrica con figura de conservación, las cuales corresponden al 13,5% del total de área priorizada (localizándose estas mayormente en el área de drenaje de la quebrada La Magdalena); si bien en su orden debiera seguir con la compra de las áreas óptimas sin figura de conservación, se sugiere continuar con las áreas aceptables con figura de conservación (12,4%), por encontrarse igualmente la mayor cantidad de área sobre la quebrada La Magdalena, afluente directo del río Guabas, fuente de suministro del acueducto municipal. Las acciones de compra a emprender responderán de acuerdo con el acueducto analizado y su problemática conexas. En la Figura 26, se ilustra la distribución de las diferentes categorías al interior del área de drenaje analizadas.

La zonificación a nivel municipal arrojó que este espacio geográfico presenta las siguientes condiciones: áreas óptimas para la producción hídrica (14,46%), áreas aceptables para la producción hídrica (46,11%) y áreas deficientes para la producción hídrica (39,43%).

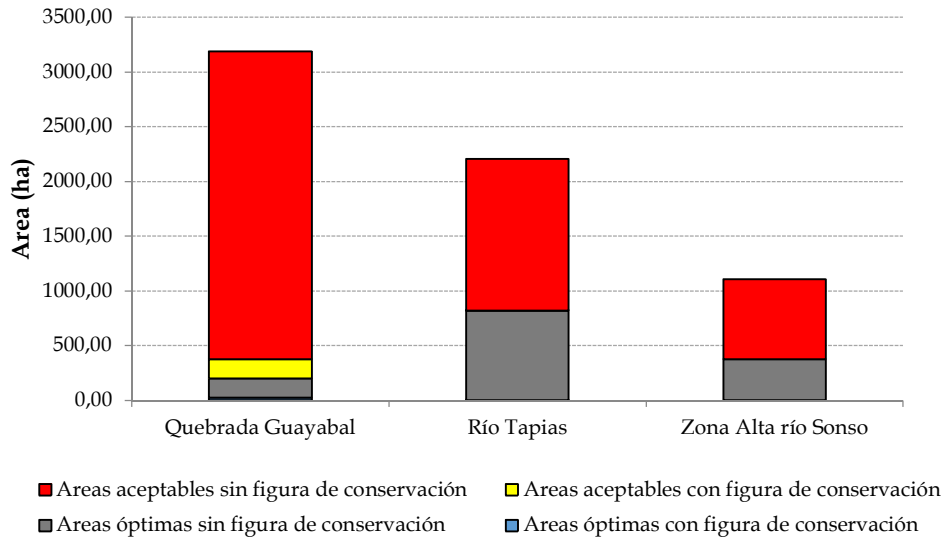


Figura 26. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Guacarí. Fuente: PROAGUA. 2014

8.15 Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Guadalajara de Buga

El municipio se localiza en la parte central del departamento del Valle del Cauca, condición que imprime una topografía variada. En este municipio el valle geográfico del río Cauca posee su franja más estrecha.

A nivel de corrientes hídricas de importancia, el municipio cuenta en su zona más baja con el río Cauca (fuente tutelar del departamento), con el río Guadalajara fuente de suministro del acueducto municipal, además de numerosas fuentes como el río Sonso, las quebradas La María, La Zapata, Dos Quebradas y El Janeiro, de cuyas aguas se benefician acueductos de carácter rural.

Con el fin de acotar el las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal, se cruzó el conjunto de polígonos obtenidos durante la

fase de zonificación con la información cartográfica que posee la CVC asociada a las áreas ambientales, encontrándose que para el municipio se localizan en su parte alta la Reserva Forestal Nacional Central⁵³, El Parque Nacional Natural Las Hermosas, la Reserva Forestal Nacional de Buga y el Parque Natural Regional El Vínculo, de gran importancia por los ecosistemas que se albergan en ellos y porque se originan en estos espacio geográficos corrientes hídricas que benefician las diferentes actividades económicas implementadas en el municipio.

En la parte plana del municipio se localizan la Reserva Natural Regional Laguna de Sonso, Reserva de Recursos Naturales Madre Vieja La Marina, Reserva de Recursos Naturales Madre Vieja El Burro, Reserva de Recursos Naturales Madre Vieja La Trozada, Reserva de Recursos Naturales Madre Vieja Cantacclaro

Finalmente, fue tomada en cuenta la propuesta de localización de corredor biológico⁵⁴ de conservación para la subcuenca del río Guadalajara, la cual involucra la zona alta del municipio (Reserva Forestal Nacional de Buga). En su construcción fueron considerados todos aquellos elementos del paisaje que constituyen o mejoran el hábitat, incrementan la conectividad funcional y de manera intrínseca mejoran la capacidad hídrica de las áreas de drenaje, permitiendo esta acción acotar un poco más el área que se sugiere deba ser objeto de compra por parte de las administraciones municipales a fin de posibilitar o “garantizar” el abastecimiento del acueducto municipal. La Tabla 22 muestra un resumen de los resultados del desarrollo del ejercicio,

Las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento del acueducto municipal suman 640 ha.

Si bien las áreas de drenaje objeto de análisis no poseen índice de escasez de manera individualizada, su comportamiento no es diferente al que presenta la cuenca a la que pertenecen (río Guadalajara), cuyo índice de escasez (64,4%) o la de sus cuencas vecinas (San Pedro 81,4% - Sonso 48,2%) considerados altos de acuerdo con la escala de valores que posee el IDEAM, condición que refleja la situación que afronta el municipio en cuanto abastecimiento hídrico de las diferentes actividades desarrolladas.

⁵³ Ley 2 de 1959

⁵⁴ CVC. 2014. Diseño de herramientas de manejo del paisaje como estrategias para la conservación y restauración en cuencas del departamento del Valle del Cauca.

Tabla 22. Áreas mínimas requeridas – municipio de Guadalajara de Buga

Cuenca		Río Guadalajara
Fuente	Río Guadalajara	
Concesión del acueducto	556 l/s	
Coordenadas	921788,528216 N, 1089102,461210 E	
Nombre	Derivación 3. Bocatoma acueducto municipal	
Área de estudio (Áreas de drenaje)	13.338 ha	
Requerimientos de áreas por litro producido	640 ha	
Caudal Específico	0,8694 l/s -ha	
Rendimiento	0,0007 l/s-ha/mm	
Índice de escasez	64,4%	
Población Proyectada - DANE (2020)	98.591	
Total Área de Priorizada	25.362,66 ha	
Áreas con potencial de producción hídrica	Optima con figura de conservación	8.628,38 ha
	Optima sin figura de conservación	480,01 ha
	Aceptable con figura de conservación	14.760,02 ha
	Aceptable sin figura de conservación	1.494,26 ha

Para priorizar las áreas objeto de compra, se trabajó con las áreas recategorizadas (clasificación final), estableciéndose que se debe iniciar dicha acción por aquellas áreas que presentan condiciones óptimas de producción hídrica con figura de conservación, las cuales corresponden al 56% del total de área priorizada (localizadas mayormente en el área de drenaje de la zona alta del río Guadalajara); seguidamente se deberán adquirir las áreas que presentan condiciones aceptables de producción hídrica con figura de conservación, las cuales equivalen al 44%, localizadas en su gran mayoría en la zona media del río Guadalajara. En la Figura 27. , se ilustra la distribución de las diferentes categorías al interior del área de drenaje analizadas. Para el municipio, dentro de la priorización de áreas de drenaje, no se trabajó con las referidas a los río Cofre y Loro, por ellas drenar sus aguas hacia el río Tuluá (Ver Figura 27)

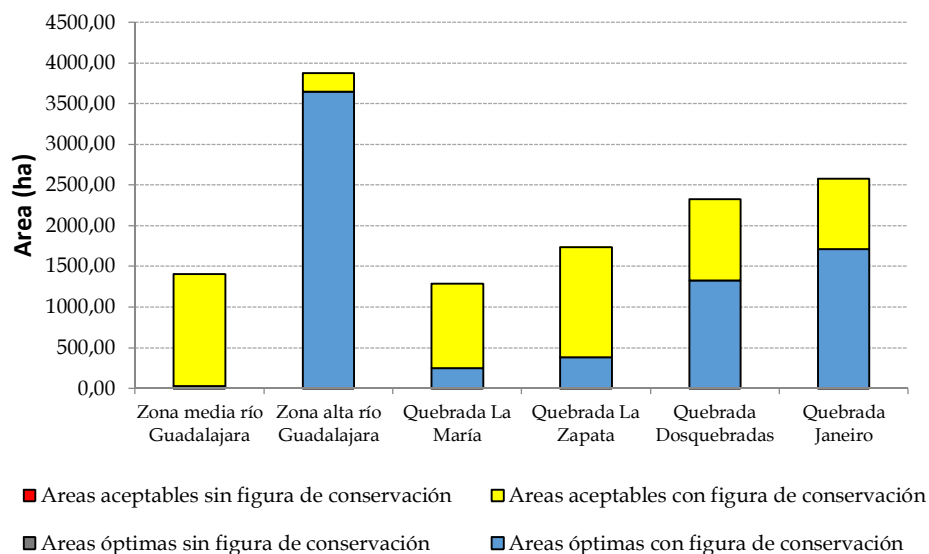


Figura 27. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Guadalajara de Buga *Fuente: PROAGUA. 2014*

La zonificación a nivel municipal muestra que este espacio geográfico presenta las siguientes condiciones: áreas óptimas para la producción hídrica (12,66%), áreas aceptables para la producción hídrica (47,22%) y áreas deficientes para la producción hídrica (40,12%).

8.16 Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de San Pedro

El municipio se localiza en la parte central del departamento del Valle del Cauca, encontrándose su cabecera municipal en una zona estratégica entre la doble calzada Buga – Tuluá y la parte de piedemonte de la cordillera Central. En términos de recursos hídricos, su sistema de drenaje está asociado a las quebradas San Pedro (fuente de suministro del acueducto municipal), Presidente y Todos Santos; además de contar con los diferentes corrientes que drenan sus aguas al río Tuluá en su zona media alta y al río Cauca en su zona baja.

Con el fin de acotar el desarrollo del ejercicio encaminado a definir las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal, se cruzó el conjunto de polígonos obtenidos durante la fase de zonificación, con la información cartográfica que posee la CVC asociada a las áreas ambientales,

encontrándose que solo se tiene para el municipio el reporte de las Reservas de Recursos Naturales de la Madre Vieja El Cedral o Sandrana y de Madre Vieja El Tiber, localizadas ellas aguas abajo del punto de captación del municipio. En la parte alta de la subcuenca de la quebrada San Pedro se reporta la existencia de bosques secundarios, bosques ribereños y sucesión vegetal avanzada, considerados de gran valor ambiental y paisajístico.

Finalmente, fue tenida en cuenta la propuesta de localización de corredor biológico⁵⁵ de conservación para la subcuenca de la quebrada San Pedro, la cual involucra una gran porción de área del municipio; permitiendo esta acción acotar un poco más el área que se recomienda sea objeto de compra por parte de las administraciones municipales a fin de posibilitar o “garantizar” el abastecimiento del acueducto municipal. En la Tabla 23 se presentan los principales resultados de este ejercicio.

Tabla 23. Áreas mínimas requeridas – municipio de San Pedro

Cuenca		Quebrada San Pedro
Fuente		Quebrada San Pedro
Concesión del acueducto		35 l/s
Coordenadas		934398,860707 N, 1097454,52098 E
Nombre		Derivación 1. Bocatoma acueducto municipal
Área de estudio (Áreas de drenaje)		11.379 ha
Requerimientos de área por litro producido		292 ha
Caudal Específico		0,1198 l/s -ha
Rendimiento		0,0001 l/s-ha/mm
Índice de escasez		81,4%
Población Proyectada - DANE (2020)		7.857
Total Área de Priorizada		3.764,97 ha
Áreas con potencial de producción hídrica	Optima con figura de conservación	1.109,65 ha
	Optima sin figura de conservación	1,76 ha
	Aceptable con figura de conservación	2.642,85 ha
	Aceptable sin figura de conservación	10,72 ha

⁵⁵ CVC. 2014. Diseño de herramientas de manejo del paisaje como estrategias para la conservación y restauración en cuencas del departamento del Valle del Cauca.

Las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento del acueducto municipal suman 292 ha.

Si bien las áreas de drenaje objeto de análisis no poseen índice de escasez de manera individualizada, su comportamiento no es diferente al que presenta la cuenca a la cual pertenecen (Quebrada San Pedro), cuyo índice de escasez (81,4%) o la de sus cuencas vecinas (Tuluá 30,8% - Guadalajara 64,4%) son considerados apreciables y altos de acuerdo con la escala de valores que posee el IDEAM, condición que refleja la situación que afronta el municipio en cuanto abastecimiento hídrico de las diferentes actividades desarrolladas.

Para priorizar las áreas objeto de adquisición se trabajó con las áreas recategorizadas (clasificación final), estableciéndose que se debe iniciar dicha acción por aquellas áreas que presentan condiciones óptimas de producción hídrica con figura de conservación, las cuales corresponden al 28,2% del total de área priorizada; aunque la mayor cantidad de área se localiza en la zona media del río Tuluá, su compra se debe enfocar hacia las tierras que guardan esta característica en la zona alta de la quebrada San Pedro. Siguiendo el orden de prioridad, se debe continuar con las áreas que presentan condiciones aceptables de producción hídrica con figura de conservación, las cuales equivalen al 71,8% (sobre la zona alta de la quebrada San Pedro), por ser esta la fuente de suministro del acueducto. En la Figura 28, se ilustra la distribución de las diferentes categorías al interior de las áreas de drenaje analizadas.

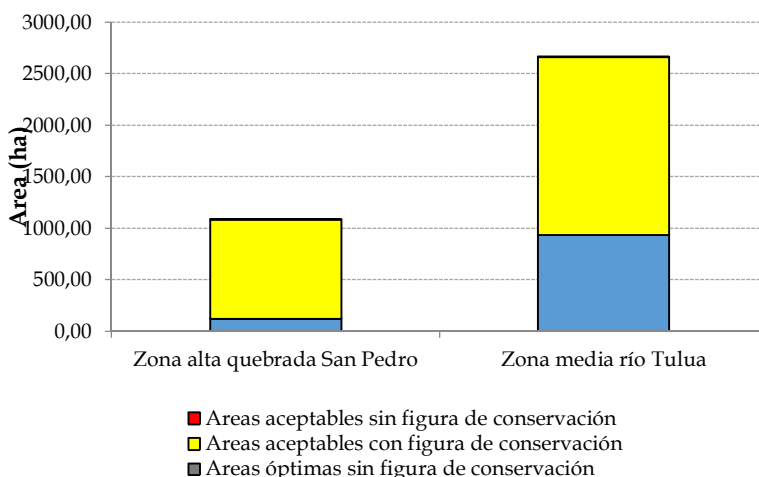


Figura 28. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de San Pedro. Fuente: PROAGUA. 2014

La zonificación a nivel municipal arrojó que este espacio geográfico presenta las siguientes condiciones: áreas óptimas para la producción hídrica (6,09%), áreas aceptables para la producción hídrica (21,66%) y áreas deficientes para la producción hídrica (72,25%).

8.17 Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Tuluá

El Municipio de Tuluá está ubicado en la zona Centro del departamento del Valle del Cauca, con una distribución espacial del 98,78% de las tierras de su territorio bajo condiciones rurales y el 1,22% en condiciones urbanas; su economía se ha visto fortalecida, siendo considerado como un polo de desarrollo a nivel departamental.

Este territorio es considerado con un alto potencial hídrico, ya que en él tienen origen las cuencas de los ríos Tuluá, Bugalagrande y Morales como estructura central, además de los ríos San Marcos y Frazadas y en las quebradas de El Ahorcado, La Ribera, Tesorito, La Luisa, La Mina, Piedritas, Zabaletas y Zorrilla, como estructura ramificada y el río Cauca como eje final de todas las vertientes, logrando a través de ellas suplir las necesidades hídricas de las diferentes actividades sociales y económicas realizadas en el municipio.

Con el fin de acotar el desarrollo del ejercicio encaminado a definir las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal, se cruzó el conjunto de polígonos obtenidos durante la fase de zonificación, con la información cartográfica que posee la CVC asociada a las áreas ambientales (protegidas), encontrándose que para el municipio se localizan en su parte alta El Parque Nacional Natural de Las Hermosas⁵⁶, la Reserva Forestal Nacional de Tuluá⁵⁷, la Reserva Forestal Nacional Central⁵⁸, consideradas de gran importancia por los ecosistemas que se albergan en ellos y porque se originan en estos espacios geográficos corrientes hídricas que benefician las diferentes actividades económicas implementadas en el municipio y municipios vecinos. En la parte plana del municipio se localiza la Reserva de Recursos Naturales Madre Vieja Bocas de Tuluá o Cauca Viejo, donde se albergan especies de importancia.

⁵⁶ Acuerdo No.19 de 1977 del INDERENA y administrado actualmente por Parques Nacionales Naturales de Colombia

⁵⁷ Resolución 20 de 1939 – Ministerio de Economía

⁵⁸ Ley 2 de 1959

Finalmente fue tomada en cuenta la propuesta de localización de corredor biológico⁵⁹ de conservación para la subcuenca del río Tuluá, la cual involucra la zona alta del municipio (Reserva Forestal Nacional Central y Parque Nacional Natural de las Hermosas), pertenecientes a los municipios de Guadalajara de Buga y Tuluá; permitiendo esta acción acotar un poco más el área que se sugiere deba ser objeto de compra por parte de las administraciones municipales a fin de posibilitar o “garantizar” el abastecimiento del acueducto municipal.

En la Tabla 24 se presentan los principales resultados de este ejercicio.

Tabla 24. Áreas mínimas requeridas – municipio de Tuluá

Cuenca		Río Tuluá
Fuente		Río Tuluá
Concesión del acueducto		700 l/s
Coordenadas		944403,911591 N, 1097713,639370 E
Nombre		Derivación Bocatoma acueducto municipal
Área de estudio (Áreas de drenaje)		11.3765 ha
Requerimientos de áreas por litro producido		1.611 ha
Caudal Específico		0,4345000 l/s -ha
Rendimiento		0,000685663 l/s-ha/mm
Índice de escasez		30,8%
Población Proyectada - DANE (2020)		193.873
Total área de priorizada		25.089,71 ha
Áreas con potencial de producción hídrica	Optima con figura de conservación	6.147,10 ha
	Optima sin figura de conservación	149,66 ha
	Aceptable con figura de conservación	18.189,82 ha
	Aceptable sin figura de conservación	603,13 ha

Las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento del acueducto municipal suman 1.611 ha.

Si bien las áreas de drenaje objeto de análisis no poseen índice de escasez de manera individualizada, su comportamiento no es diferente al que presenta la cuenca a la cual pertenecen (río Tuluá), cuyo índice de escasez (30,8%) o la de sus

⁵⁹ CVC. 2014. Diseño de herramientas de manejo del paisaje como estrategias para la conservación y restauración en cuencas del departamento del Valle del Cauca.

cuencas vecinas (San Pedro 81,4% - Morales 64,5%) consideradas apreciable y alta de acuerdo con la escala de valores que posee el IDEAM, condición que refleja la situación que afronta el municipio en cuanto abastecimiento hídrico de las diferentes actividades desarrolladas.

Para priorizar las áreas objeto de compra se trabajó con las áreas recategorizadas (clasificación final), estableciéndose que se debe iniciar dicha acción por aquellas áreas que presentan condiciones óptimas de producción hídrica con figura de conservación, las cuales corresponden al 35% del total de área priorizada (la mayor cantidad de área con esta figura se localiza en el área de drenaje del río San Marcos); seguidamente se deberán adquirir las áreas que presentan condiciones óptimas de producción hídrica sin figura de conservación (1%), y así sucesivamente hasta completar la cantidad de área mínima requerida. En la Figura 29, se ilustra la distribución de las diferentes categorías al interior de las áreas de drenaje analizadas. Dentro de las áreas de drenaje priorizadas no fueron consideradas las referidas a los ríos Cofre y Loro, por encontrarse estas en el área de jurisdicción del municipio de Guadalajara de Buga, pero que con adquisiciones en ese territorio se podría apuntar hacia el mejoramiento de la oferta hídrica del río Tuluá.

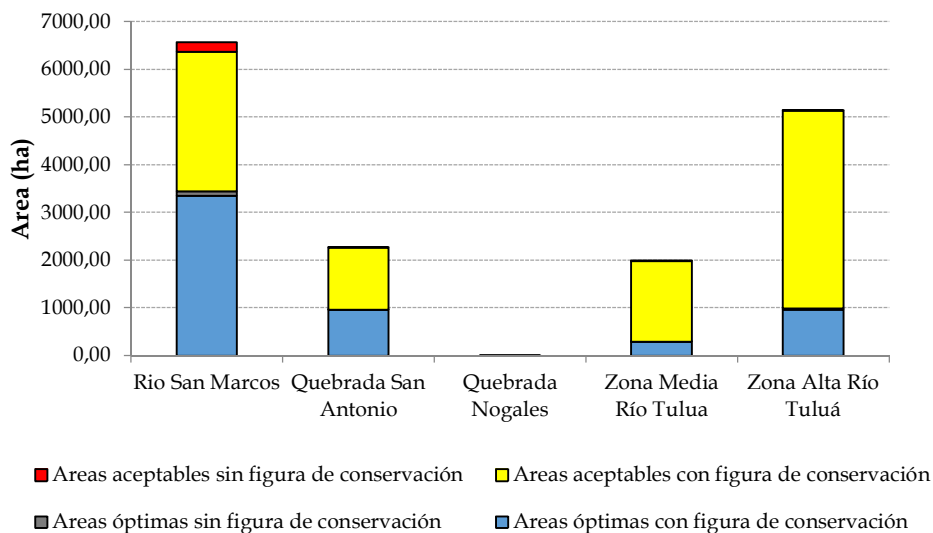


Figura 29. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Tuluá. Fuente: PROAGUA, 2014

La zonificación a nivel municipal arrojó que este espacio geográfico presenta las siguientes condiciones: áreas óptimas para la producción hídrica (15,45%), áreas

aceptables para la producción hídrica (39,54%) y áreas deficientes para la producción hídrica (45,01%).

8.18 Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Andalucía

El municipio de Andalucía se localiza en la zona central del departamento del Valle del Cauca; su topografía se caracteriza por ser mayormente plana (60.3%). En lo que respecta al recurso hídrico, sus principales fuentes de suministro se centran en las cuencas de los ríos Morales, Bugalagrande (de la cual capta sus aguas el acueducto municipal) y el río Cauca en su zona más baja.

Con el fin de acotar el desarrollo del ejercicio encaminado a definir las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal, se cruzó el conjunto de polígonos obtenidos durante la fase de zonificación, con la información cartográfica que posee la CVC asociada a las áreas ambientales, encontrándose que por su topografía no se cuenta con áreas protegidas en su zona de montaña, y que solo se tiene el reporte de las Reservas de Recursos Naturales de las madre viejas La Graciela (Pital), La Bolsa y Charco de Oro, consideradas de gran valor ambiental y paisajístico.

Finalmente, fue tenida en cuenta la propuesta de localización de corredor biológico⁶⁰ de conservación para la subcuenca del río Bugalagrande, la cual involucra una gran porción de área del municipio de Andalucía y de Bugalagrande; permitiendo esta acción acotar un poco más el área que se sugiere deba ser objeto de compra por parte de las administraciones municipales a fin de posibilitar o “garantizar” el abastecimiento del acueducto municipal.

Producto del desarrollo del ejercicio, se obtuvieron los resultados que se plantean en la Tabla 25.

Si bien las áreas de drenaje objeto de análisis no poseen índice de escasez de manera individualizada, su comportamiento no es diferente al que presenta la cuenca a la cual pertenecen (río Bugalagrande), cuyo índice de escasez (38,3%) o la

⁶⁰ CVC. 2014. Diseño de herramientas de manejo del paisaje como estrategias para la conservación y restauración en cuencas del departamento del Valle del Cauca.

de sus cuencas vecinas (Tuluá 30,8% - Morales 64,5%) consideradas apreciable y alta de acuerdo con la escala de valores que posee el IDEAM, condición que refleja la situación que afronta el municipio en cuanto abastecimiento hídrico de las diferentes actividades desarrolladas.

Para priorizar las áreas objeto de compra se trabajó con las áreas recategorizadas (clasificación final), estableciéndose que se debe iniciar dicha acción por aquellas áreas que presentan condiciones óptimas de producción hídrica con figura de conservación, las cuales corresponden al 23,2% del total de área priorizada, seguidamente se deberán adquirir las áreas que presentan condiciones óptimas de producción hídrica sin figura de conservación (1,5%), y así sucesivamente hasta completar la cantidad de área mínima requerida. En la Figura 30, se ilustra la distribución de las diferentes categorías al interior de las áreas de drenaje analizadas.

Tabla 25. Áreas mínimas requeridas – municipio de Andalucía

Cuenca		Río Bugalagrande
Fuente		Río Bugalagrande
Concesión del acueducto (l/s)		*61
Coordenadas		950780,14000 N, 1104728,2700 E
Nombre		Derivación Bocatoma acueducto municipal
Área de estudio (Áreas de drenaje)		23.133 ha
Requerimientos de áreas por litro producido		1001 ha
Caudal Específico		0,149900 l/s -ha
Rendimiento		0,000094 l/s-ha/mm
Índice de escasez		38,3%
Población Proyectada - DANE (2020)		14.746
Total Área de Priorizada		1.240,99 ha
Áreas con potencial de producción hídrica	Optima con figura de conservación	298,42 ha
	Optima sin figura de conservación	18,60 ha
	Aceptable con figura de conservación	798,71 ha
	Aceptable sin figura de conservación	125,26 ha

⁶¹ El Municipio de Andalucía tiene una concesión unificada con el municipio de Bugalagrande por un total de 150 l/s

Las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento del acueducto municipal suman 1.001 ha.

La zonificación a nivel municipal arrojó que este espacio geográfico presenta las siguientes condiciones: áreas óptimas para la producción hídrica (5,63%), áreas aceptables para la producción hídrica (30,54%) y áreas deficientes para la producción hídrica (63,83%).

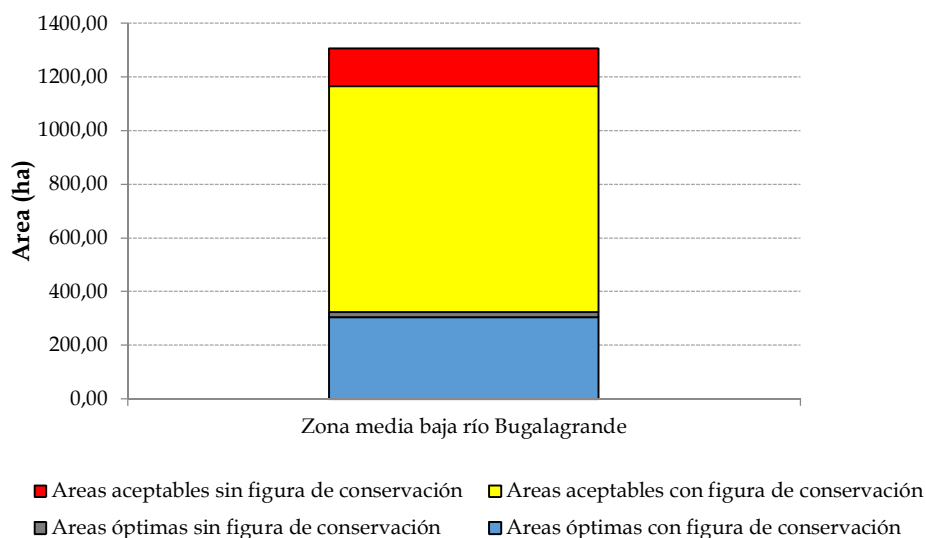


Figura 30. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Andalucía.
Fuente: PROAGUA. 2014

8.19 Áreas de importancia estratégica mínima para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Bugalagrande

El municipio se localiza sobre las estribaciones de la cordillera Central, condición que le posibilita manejar culturalmente dos paisajes muy diferentes desde el punto de vista productivo, encontrándose hacia la parte alta un paisaje cercano a la cultura paisa con predominio de cultivos de café y al de la zona plana, donde el desarrollo económico de basa principalmente en el cultivo de caña de azúcar.

Su territorio se encuentra surcado por los ríos La Paila, Bugalagrande (fuente abastecedora del acueducto municipal) y el río Cauca, de los cuales capta las aguas para atender las necesidades hídricas de las diferentes actividades económicas y sociales desarrolladas en el municipio.

Los bosques relictuales de montaña, los bosques secundarios y los rodales de guadua localizados sobre los afluentes torrenciales que dan origen al río Bugalagrande son importantes como elementos reguladores y de producción hídrica.

Con el fin de acotar el desarrollo del ejercicio encaminado a definir las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal, se cruzó el conjunto de polígonos obtenidos durante la fase de zonificación con la información cartográfica que posee la CVC asociada a las áreas ambientales, encontrándose que se tiene para el municipio el reporte de las Reservas de Recursos Naturales de las madrevejas Mateo, Cementerio, San Antonio y La Graciela y la ciénaga Caballo Negro (aun sin declarar) considerados de gran valor ambiental y paisajístico.

Finalmente fue tomada en cuenta la propuesta de localización de corredor biológico⁶² de conservación para la subcuenca del río Bugalagrande, la cual comparte área de los municipios de Andalucía y de Bugalagrande; permitiendo esta acción acotar un poco más el área que se sugiere deba ser objeto de compra por parte de las administraciones municipales a fin de posibilitar o “garantizar” el abastecimiento del acueducto municipal. En la Tabla 26 se presentan los principales resultados de este ejercicio.

Las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento del acueducto municipal suman 679 ha.

Si bien las áreas de drenaje objeto de análisis no poseen índice de escasez de manera individualizada, su comportamiento no es diferente al que presenta la cuenca a la cual pertenecen (río Bugalagrande), cuyo índice de escasez (38,3%) o la de sus cuencas vecinas (Morales 64,5% - La Paila 47,4%) son considerados apreciables y altos de acuerdo con la escala de valores que posee el IDEAM, condición que refleja la situación que afronta el municipio en cuanto abastecimiento hídrico de las diferentes actividades desarrolladas

Para priorizar las áreas objeto de adquisición se trabajó con las áreas recategorizadas (clasificación final), estableciéndose que se debe iniciar dicha acción por aquellas áreas que presentan condiciones óptimas de producción

⁶² CVC. 2014. Diseño de herramientas de manejo del paisaje como estrategias para la conservación y restauración en cuencas del departamento del Valle del Cauca.

hídrica con figura de conservación, las cuales corresponden al 23,2% del total de área priorizada, seguidamente se deberán adquirir las áreas que presentan condiciones óptimas de producción hídrica sin figura de conservación (1,5%), y así sucesivamente hasta completar la cantidad de área mínima requerida.

Tabla 26. Áreas mínimas requeridas – municipio de Bugalagrande

Cuenca		Río Bugalagrande
Fuente	Río Bugalagrande	
Concesión del acueducto	* ⁶³	
Coordenadas	950780,140000 N, 1104728,2700 E	
Nombre	Derivación Bocatoma acueducto municipal	
Área de estudio (Áreas de drenaje)	40270 ha	
Requerimientos de áreas por litro producido	679 ha	
Caudal Específico	0,221000 l/s -ha	
Rendimiento	0,000177 l/s-ha/mm	
Índice de escasez	38,3%	
Población Proyectada - DANE (2020)	11.911	
Total Área de Priorizada	4.098,23 ha	
Áreas con potencial de producción hídrica	Optima con figura de conservación	625,20 ha
	Optima sin figura de conservación	80,59 ha
	Aceptable con figura de conservación	3.186,50 ha
	Aceptable sin figura de conservación	205,96 ha

En la Figura 31, se ilustra la distribución de las diferentes categorías al interior de las áreas de drenaje analizadas. Dentro de las áreas de drenaje priorizadas no fueron consideradas las referidas a la zona alta del río Bugalagrande, por encontrarse estas en el área de jurisdicción del municipio de Tuluá, pero que con adquisiciones en ese territorio se podría apuntar hacia el mejoramiento de la oferta hídrica del río Bugalagrande fuente de abastecimiento de los acueductos municipales de Bugalagrande y Andalucía.

La zonificación a nivel municipal arrojó que este espacio geográfico presenta las siguientes condiciones: áreas óptimas para la producción hídrica (3,26%), áreas

⁶³ El Municipio de Andalucía tiene una concesión unificada con el municipio de Bugalagrande por un total de 150 l/s

aceptables para la producción hídrica (29,43%) y áreas deficientes para la producción hídrica (67,3%).

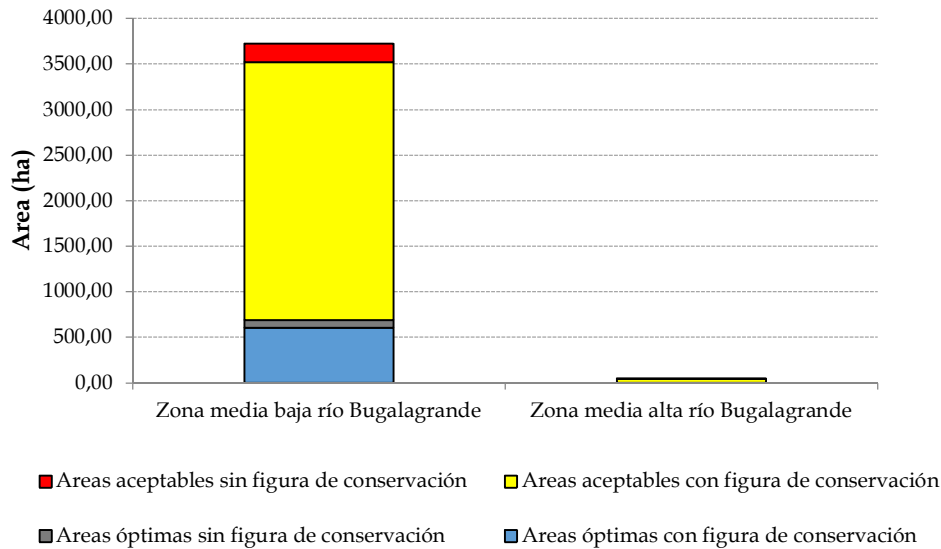


Figura 31. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Bugalagrande.
Fuente: PROAGUA. 2014

8.20 Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Sevilla

El municipio de Sevilla, considerado como el “Balcón Turístico del Valle”, posee una gran belleza representada en los paisajes naturales que conjuga las condiciones propias del departamento con las acuarelas del sector cafetero y su cultura, por sus condiciones de ubicación y topografía es posible en días soleados observar desde Sevilla parte de los municipios que conforman la geografía del departamento del Valle del Cauca.

Esta parte del territorio departamental cuenta con una gran riqueza hídrica representada por cuatro cuencas hidrográficas: río Bugalagrande, río La Vieja, río La Paila y quebrada Las Cañas, además de numerosas corrientes menores todas ellas encargadas de suplir las diferentes actividades económicas desarrolladas en el municipio.

Su relieve se caracteriza por ser montañoso, muy característico de la vertiente occidental de la Cordillera Central, destacándose entre sus principales alturas el Páramo de Barragán, las cuchillas Pijao, San Joaquín, los altos Alcores, Buena Vista, Cimitarras y Pijao.

Con el fin de acotar el desarrollo del ejercicio encaminado a definir las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal, se cruzó el conjunto de polígonos obtenidos durante la fase de zonificación, con la información cartográfica que posee la CVC asociada a las áreas ambientales (protegidas), encontrándose que para el municipio se localizan el Parque Nacional Natural de Las Hermosas⁶⁴ y la Reserva Forestal Nacional Central⁶⁵, consideradas de gran importancia por los ecosistemas que se albergan en ellos y por la belleza escénica de sus paisajes, además de ser sitios de origen de numerosas corrientes hídricas que benefician las diferentes actividades económicas implementadas en el municipio.

Finalmente fue tomada en cuenta la propuesta de localización de corredor biológico⁶⁶ de conservación para la subcuenca de los ríos La Paila y La Vieja, cuyos trazados involucran la interacción de varios municipios; permitiendo esta acción acotar un poco más el área que se sugiere deba ser objeto de compra por parte de las administraciones municipales a fin de posibilitar o “garantizar” el abastecimiento del acueducto municipal. En la Tabla 27 se resumen los resultados de este ejercicio

Las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento del acueducto municipal suman 84 ha.

Si bien las áreas de drenaje objeto de análisis no poseen índice de escasez de manera individualizada, su comportamiento no es diferente al que presenta la cuenca a la cual pertenecen (río Bugalagrande y La Vieja), cuyos índices de escasez (38,3% - 31,2%) son considerados apreciables de acuerdo con la escala de valores que posee el IDEAM, condición que refleja la situación que afronta el municipio en cuanto abastecimiento hídrico de las diferentes actividades desarrolladas.

⁶⁴ Acuerdo No.19 de 1977 del INDERENA y administrado actualmente por Parques Nacionales Naturales de Colombia

⁶⁵ Ley 2 de 1959

⁶⁶ CVC. 2014. Diseño de herramientas de manejo del paisaje como estrategias para la conservación y restauración en cuencas del departamento del Valle del Cauca.

Para priorizar las áreas objeto de compra, se trabajó con las áreas recategorizadas (clasificación final), estableciéndose que se debe iniciar dicha acción por aquellas áreas que presentan condiciones óptimas de producción hídrica con figura de conservación, las cuales corresponden al 6,5% del total de área priorizada, seguidamente se deberán adquirir las áreas que presentan condiciones óptimas de producción hídrica sin figura de conservación (0,6%), y así sucesivamente hasta completar la cantidad de área mínima requerida.

Tabla 27. Áreas mínimas requeridas – municipio de Sevilla

Cuenca		La Paila
Fuente	Quebrada San Marcos	
Concesión del acueducto	20 l/s	
Coordenadas	958948,339781 N, 1130911,44535 E	
Nombre	Derivación Bocatoma acueducto municipal	
Área de estudio (Áreas de drenaje)	36305 ha	
Requerimientos de áreas por litro producido	84 ha	
Caudal Específico	0,2860000 l/s -ha	
Rendimiento	0,0001789 l/s-ha/mm	
Índice de escasez	47,4 %	
Población Proyectada - DANE (2020)	34.159	
Total Área de Priorizada	26.091,20 ha	
Áreas con potencial de producción hídrica	Optima con figura de conservación	1.229,31 ha
	Optima sin figura de conservación	221,59 ha
	Aceptable con figura de conservación	18.534,84 ha
	Aceptable sin figura de conservación	6.105,46 ha

En la Figura 32, se ilustra la distribución de las diferentes categorías al interior de las áreas de drenaje analizadas.

La zonificación a nivel municipal arrojó que este espacio geográfico presenta las siguientes condiciones: áreas óptimas para la producción hídrica (3,52%), áreas aceptables para la producción hídrica (59,58%) y áreas deficientes para la producción hídrica (36,9%).

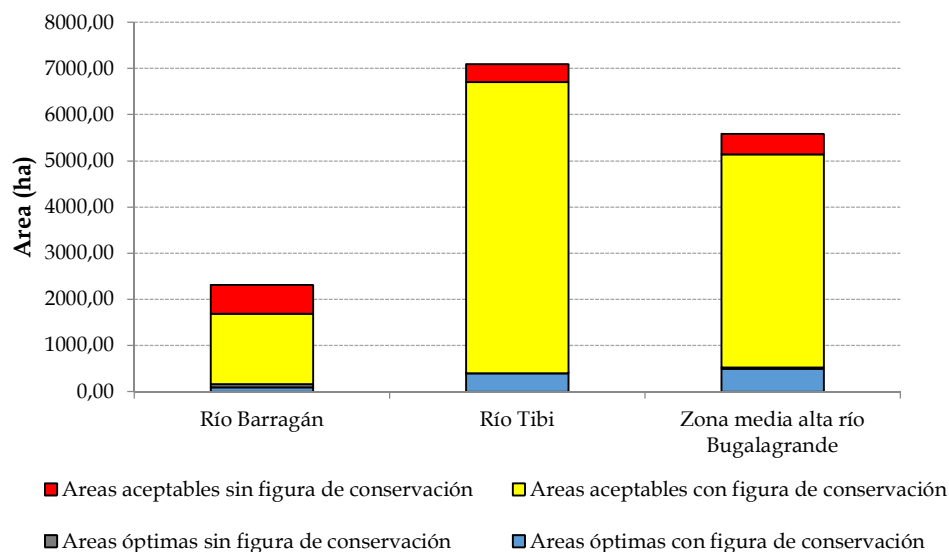


Figura 32. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Sevilla. Fuente: PROAGUA. 2014

8.21 Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Caicedonia

Al igual que el municipio de Sevilla, Caicedonia posee paisajes que evocan la cultura y economía paisa, representada principalmente en la existencia de mosaicos asociados al cultivo de café y café-plátano principalmente, donde tienen predominio las colinas altas y montañas de especial belleza, destacándose los cerros Las Guacas, Teodolindo y Manzanillo, desde donde se desprenden diferentes ramales que le dan la topografía al municipio.

Su sistema hidrográfico se encuentra centrado en dos drenajes principales que son el río Barragán y el río Pijao (fuente de suministro del acueducto municipal, de manera conjunta con la quebrada La Camelia), adicionalmente hay incidencia del río La Vieja, condición esta que le permite al municipio contar con buena disponibilidad de agua a lo largo del año.

Con el fin de acotar el desarrollo del ejercicio encaminado a definir las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal, se cruzó los polígonos obtenidos durante la fase de zonificación con la información cartográfica que posee la CVC asociada a las áreas ambientales (estratégicas),

encontrándose que para el municipio no se reporta la existencia de este tipo de espacios geográficos. Si bien no se cuenta dentro de su área con bosques primarios, si posee rodales de bosques secundarios y de guadua en sitios estratégicos, que permiten la conservación de alguna fauna y flora, además la conservación de microcuencas de los acueductos veredales.

Finalmente fue tomada en cuenta la propuesta de localización de corredor biológico⁶⁷ de conservación para la subcuenca del río La Vieja, la cual comparte área con varios municipios del norte del Valle (zona de montaña); permitiendo esta acción acotar un poco más el área que se sugiere deba ser objeto de compra por parte de las administraciones municipales a fin de posibilitar o “garantizar” el abastecimiento del acueducto municipal. En la Tabla 28 se presentan los principales resultados de ejercicio.

Tabla 28. Áreas mínimas requeridas - municipio de Caicedonia

Cuenca		Río La Vieja
Fuente		Río Pijao
Concesión del acueducto		199,74 l/s ⁶⁸
Coordenadas		966255,78700 N, 1131687,8200 E
Nombre		Derivación Bocatoma acueducto municipal
Área de estudio (Áreas de drenaje)		29.252 ha
Requerimientos de áreas por litro producido		1.077 ha
Caudal Específico		0,185500 l/s -ha
Rendimiento		0,000111 l/s-ha/mm
Índice de escasez		31,2%
Población Proyectada - DANE (2020)		24.497
Total Área de Priorizada		9.956,03 ha
Áreas con potencial de producción hídrica	Optima con figura de conservación	234,37 ha
	Optima sin figura de conservación	390,02 ha
	Aceptable con figura de conservación	1.865,68 ha
	Aceptable sin figura de conservación	7.465,96 ha

⁶⁷ CVC. 2014. Diseño de herramientas de manejo del paisaje como estrategias para la conservación y restauración en cuencas del departamento del Valle del Cauca.

⁶⁸ CVC. 2014. Del total concesionado, 154,74 l/s corresponden al río Pijao y 45 l/s a la quebrada La camelia, perteneciente a la cuenca del río Pijao

Las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento del acueducto municipal suman 1.077 ha.

Si bien las áreas de drenaje objeto de análisis no poseen índice de escasez de manera individualizada, su comportamiento no es diferente al que presenta la cuenca a la cual pertenecen (río La Vieja), cuyo índice de escasez (31,2%) es considerado apreciable de acuerdo con la escala de valores que posee el IDEAM, condición que refleja la situación que afronta el municipio en cuanto abastecimiento hídrico de las diferentes actividades desarrolladas

Para priorizar las áreas objeto de compra se trabajó con las áreas recategorizadas (clasificación final), estableciéndose que se debe iniciar dicha acción por aquellas áreas que presentan condiciones óptimas de producción hídrica con figura de conservación, las cuales corresponden al 2,2% del total de área priorizada, seguidamente se deberán adquirir las áreas que presentan condiciones óptimas de producción hídrica sin figura de conservación (3,9%), y así sucesivamente hasta completar la cantidad de área mínima requerida. En la Figura 33 se ilustra la distribución de las diferentes categorías al interior de las áreas de drenaje analizadas.

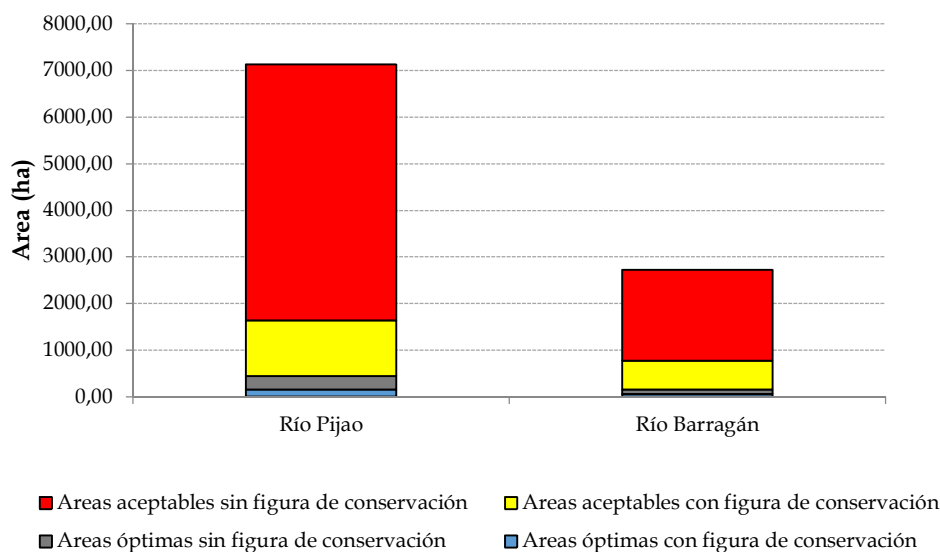


Figura 33. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Caicedonia.
Fuente: PROAGUA. 2014

La zonificación a nivel municipal arrojó que este espacio geográfico presenta las siguientes condiciones: áreas óptimas para la producción hídrica (3,67%), áreas

aceptables para la producción hídrica (55,83%) y áreas deficientes para la producción hídrica (40,5%).

8.22 Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Zarzal

La geografía del municipio presenta pocas alturas, siendo su mayor característica las zonas planas donde son desarrolladas actividades agrícolas y pecuarias. Entre las elevaciones más importantes están el cerro de Pan de Azúcar, los altos de La Aurora y Montenegro, la sierra del Salado y la sierra de Zarzal, el cerro de Care Perro y la Loma de la Cruz.

Si se aborda la condición hídrica del municipio, se puede establecer que las fuentes que benefician dicha región finalmente confluyen al río Cauca, destacándose entre otras el río la Paila, las quebradas las Cañas y La Honda, los zanjones Murillo, Las Lajas y Limones y el río La Vieja (en su parte alta)

Con el fin de acotar el desarrollo del ejercicio encaminado a definir las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal, se cruzó el conjunto de polígonos obtenidos durante la fase de zonificación, con la información cartográfica que posee la CVC asociada a las áreas ambientales (estratégicas), encontrándose que para el municipio no se reporta la existencia de este tipo de espacios geográficos (con algún tipo de figura de conservación); aunque al interior de su geografía se encuentran bosque de Caracolías (relictos muy pequeños) que cobran importancia para el municipio

Finalmente, fue tomada en cuenta la propuesta de localización de corredor biológico⁶⁹ de conservación para la subcuenca del río La Paila, la cual comparte área con el municipio de Sevilla; permitiendo esta acción acotar un poco más el área que se sugiere deba ser objeto de compra por parte de las administraciones municipales a fin de posibilitar o “garantizar” el abastecimiento del acueducto municipal.

⁶⁹ CVC. 2014. Diseño de herramientas de manejo del paisaje como estrategias para la conservación y restauración en cuencas del departamento del Valle del Cauca.

Producto del desarrollo del ejercicio, se obtuvieron los resultados que se plantean en la Tabla 29.

Tabla 29. Áreas mínimas requeridas – municipio de Zarzal

Cuenca		Río La Paila
Fuente	Río La Paila	
Concesión del acueducto	100 l/s	
Coordenadas	968985,220 Norte, 1110831,130 Este	
Nombre	Derivación Bocatoma acueducto municipal	
Área de estudio (Áreas de drenaje)	13.209 ha	
Requerimientos de áreas por litro producido	552 ha	
Caudal Específico	0,181200 l/s -ha	
Rendimiento	0,000110 l/s-ha/mm	
Índice de escasez	47,4%	
Población Proyectada - DANE (2020)	33.642	
Total Área de Priorizada	6.099,97 ha	
Áreas con potencial de producción hídrica	Optima con figura de conservación	42,34 ha
	Optima sin figura de conservación	180,19 ha
	Aceptable con figura de conservación	1.028,88 ha
	Aceptable sin figura de conservación	4.848,57 ha

Las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento del acueducto municipal suman 552 ha.

Si bien las áreas de drenaje objeto de análisis no poseen índice de escasez de manera individualizada, su comportamiento no es diferente al que presenta la cuenca a la cual pertenecen (río La Paila – Quebrada Las Cañas), cuyo índice de escasez (47,4% - 405,2%) es considerado apreciable y alto de acuerdo con la escala de valores que posee el IDEAM, condición que refleja la situación que afronta el municipio en cuanto abastecimiento hídrico de las diferentes actividades desarrolladas.

Para priorizar las áreas objeto de adquisición se trabajó con las áreas recategorizadas (clasificación final), estableciéndose que se debe iniciar dicha acción por aquellas áreas que presentan condiciones óptimas de producción hídrica con figura de conservación, las cuales corresponden al 1% del total de área

priorizada, seguidamente se deberán adquirir las áreas que presentan condiciones óptimas de producción hídrica sin figura de conservación (3%), y así sucesivamente hasta completar la cantidad de área mínima requerida. En la Figura 34, se ilustra la distribución de las diferentes categorías al interior de las áreas de drenaje analizadas.

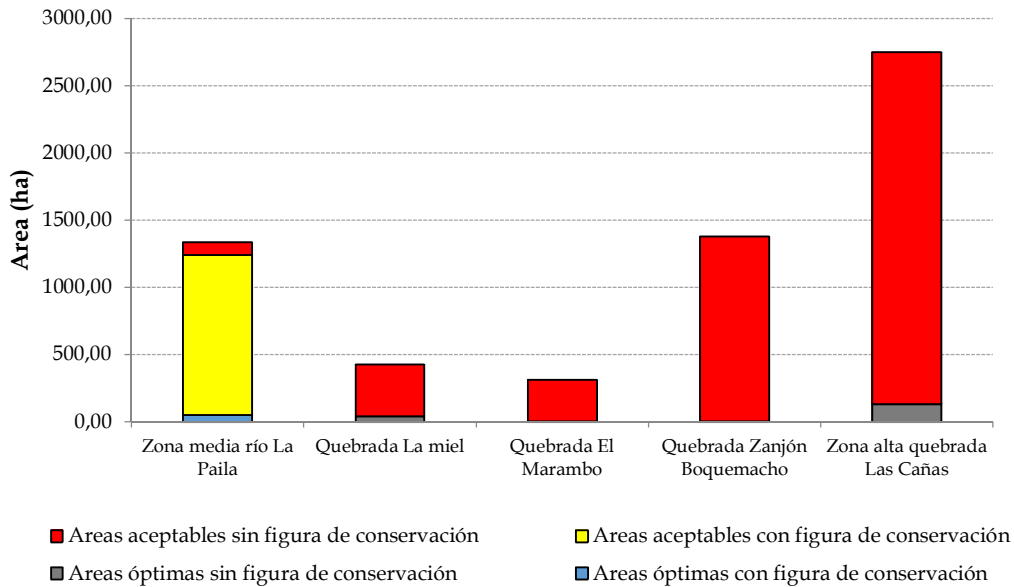


Figura 34. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Zarzal. Fuente: PROAGUA. 2014

La zonificación a nivel municipal muestra que este espacio geográfico presenta 1,36% en áreas óptimas para la producción hídrica, 32,66% en áreas aceptables para la producción hídrica y 65,98% en áreas deficientes para la producción hídrica.

8.23 Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de La Victoria

Este municipio se caracteriza por presentar una topografía ondulada sobre aquellos espacios geográficos que drenan al río Cauca y escarpada hacia aquellas zonas altas que drenan al río la Vieja, destacándose entre otros el Cerro Pan de Azúcar, Alto de Alegrías, El Convento, La Cruz, Monte Cristo, La Aurora, Sierramocho, Taguales.

El sistema hídrico está compuesto por dos áreas de drenaje, la primera que alimenta el río La Vieja, integrado por las microcuencas de la quebrada La Pobreza y la quebrada San Miguel, y la segunda corresponde a la que abastece el río Cauca compuesta por la subcuena de la quebrada Los Micos y la microcuena de la quebrada La Honda. Con el fin de acotar el desarrollo del ejercicio encaminado a definir las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal, se cruzó el conjunto de polígonos obtenidos durante la fase de zonificación con la información cartográfica que posee la CVC asociada a las áreas ambientales (estratégicas), encontrándose que para el municipio no se reporta la existencia de este tipo de espacios geográficos con algún tipo de figura de conservación. Finalmente fue tomada en cuenta la propuesta de localización de corredor biológico⁷⁰ de conservación para la subcuena del río La Paila, encontrándose que esta propuesta se desarrolla en mayor espacio geográfico del municipio de Sevilla. En la Tabla 30 se resumen los resultados de este ejercicio.

Tabla 30. Áreas mínimas requeridas – municipio de La Victoria

Cuenca		Agua Subterránea
Fuente		Pozo No 5
Concesión del acueducto		46 l/s
Coordenadas		----- Norte, ----- Este
Nombre		Pozo No 5
Área de estudio (Áreas de drenaje) ⁷¹		14.358 ha
Requerimientos de áreas por litro producido		458 ha
Caudal Específico		0,10040 l/s -ha
Rendimiento		0,000056 l/s-ha/mm
Índice de escasez		-----
Población Proyectada - DANE (2020)		9.429
Total Área de Priorizada		6.099,97 ha
Áreas con potencial de producción hídrica	Optima con figura de conservación	42,34 ha
	Optima sin figura de conservación	180,19 ha
	Aceptable con figura de conservación	1.028,88 ha
	Aceptable sin figura de conservación	4.848,57 ha

⁷⁰ CVC. 2014. Diseño de herramientas de manejo del paisaje como estrategias para la conservación y restauración en cuencas del departamento del Valle del Cauca.

⁷¹ Área de estudio asociada a las áreas de drenaje de las fuentes zona lata quebrada Los Micos, quebrada La Pobreza y quebrada Yucatán; aunque es preciso indicar que el caso urbano se abastece del acueducto regional SARA BRUT.

Las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento del acueducto municipal suman 458 ha.

Si bien las áreas de drenaje objeto de análisis no poseen índice de escasez de manera individualizada, su comportamiento no es diferente al que presenta las cuencas a las cuales pertenecen (Quebrada Los Micos – Río La Vieja), cuyos índices de escasez (222,2% - 31,22%) son considerados alto y apreciable de acuerdo con la escala de valores que posee el IDEAM, condición que refleja la situación que afronta el municipio en cuanto abastecimiento hídrico de las diferentes actividades desarrolladas.

Para priorizar las áreas objeto de compra, se trabajó con las áreas recategorizadas (clasificación final), estableciéndose que se debe iniciar dicha acción por aquellas áreas que presentan condiciones óptimas de producción hídrica con figura de conservación (0,2%), seguidamente se deberán adquirir las áreas óptimas de producción hídrica sin figura de conservación (5,8%) y así sucesivamente hasta completar la cantidad de área mínima requerida. El municipio se abastece también del recurso hídrico subterráneo. En la Figura 35, se ilustra la distribución de las diferentes categorías al interior de las áreas de drenaje analizadas.

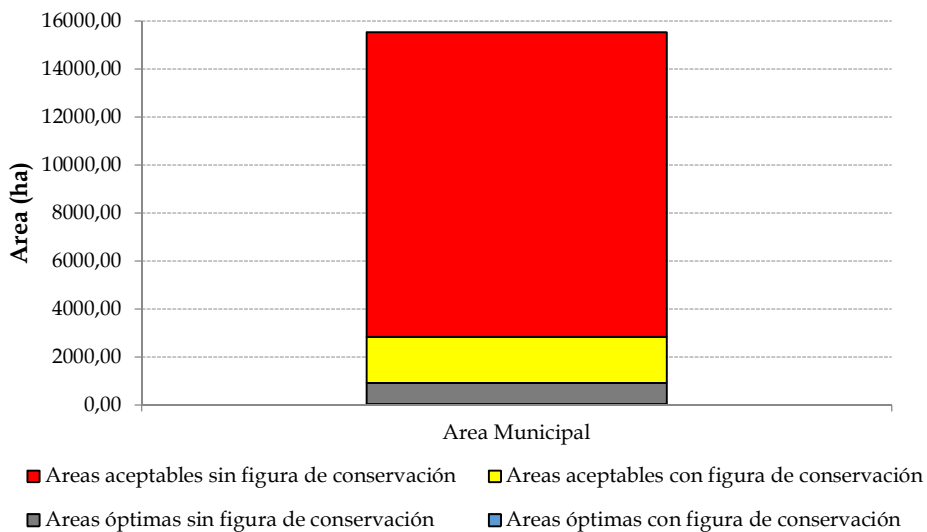


Figura 35. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de La Victoria.
Fuente: PROAGUA. 2014

La zonificación a nivel municipal arrojó que este espacio geográfico presenta 3,61% en áreas óptimas para la producción hídrica, 62,09% en áreas aceptables para la producción hídrica y 34,3% en áreas deficientes para la producción hídrica.

8.24 Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Obando

El municipio de Obando esta situado sobre la parte plana del Valle del río Cauca y se extiende sobre la cordillera Central. Espacios geográficos donde se desarrollan actividades económicas asociadas al cultivo de caña de azúcar en la parte plana y cultivos varios entre los que sobresale el café en la zona de ladera. Como fuentes de abastecimiento se destacan el río Cauca en su zona plana, el río La vieja en su zona alta y la quebrada Obando como fuente de suministro del acueducto municipal

Con el fin de acotar el desarrollo del ejercicio encaminado a definir las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal, se cruzó el conjunto de polígonos obtenidos durante la fase de zonificación, con la información cartográfica que posee la CVC asociada a las áreas ambientales (estratégicas), encontrándose que para el municipio no se reporta la existencia de este tipo de espacios geográficos con algún tipo de figura de conservación; sin embargo dentro del Plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica de la quebrada Obando se establece la necesidad de adelantar acciones (proyectos) conducentes a la protección de los suelos de áreas de nacimientos y quebradas, posibilitando con ello no solo la regulación hídrica sino la conservación faunística y florística⁷².

Finalmente, fue tomada en cuenta la propuesta de localización de corredor biológico⁷³ de conservación para la subcuenca del río La Vieja, la cual involucra varios municipios del norte del departamento. En la Tabla 31 se presentan los principales resultados de este ejercicio.

Las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento del acueducto municipal suman 183 ha.

Si bien las áreas de drenaje objeto de análisis no poseen índice de escasez de manera individualizada, su comportamiento no es diferente al que presenta la cuenca a la cual pertenecen (quebrada Obando – río La Vieja), cuyo índice de escasez (586,8% - 31,22%) es considerado alto y apreciable de acuerdo con la escala

⁷² CVC. 2009. Plan de Ordenación y Manejo de la cuenca hidrográfica de la quebrada Obando

⁷³ CVC. 2014. Diseño de herramientas de manejo del paisaje como estrategias para la conservación y restauración en cuencas del departamento del Valle del Cauca.

de valores que posee el IDEAM, condición que refleja la situación que afronta el municipio en cuanto abastecimiento hídrico de las diferentes actividades desarrolladas.

Tabla 31. Áreas mínimas requeridas – municipio de Obando

Cuenca		Quebrada Obando
Fuente		Quebrada Obando
Concesión del acueducto		17,5 l/s
Coordenadas		997503,8398890 N - 1123227,303410 E
Nombre		Derivación 1 – acueducto municipal
Área de estudio (Áreas de drenaje)		8401 ha
Requerimientos de áreas por litro producido		183 ha
Caudal Específico		0,09570000 l/s -ha
Rendimiento		0,000053167 l/s-ha/mm
Índice de escasez		586,8%
Población Proyectada - DANE (2020)		11.591
Total Área de Priorizada		7.182,99 ha
Áreas con potencial de producción hídrica	Optima con figura de conservación	393,95 ha
	Optima sin figura de conservación	79,79 ha
	Aceptable con figura de conservación	3.326,55 ha
	Aceptable sin figura de conservación	3.382,70 ha

Para priorizar las áreas objeto de adquisición se trabajó con las áreas recategorizadas (clasificación final), estableciéndose que se debe iniciar la compra por aquellas áreas que presentan condiciones óptimas de producción hídrica con figura de conservación, las cuales corresponden al 6,1% del total de área priorizada (la mayoría se localizan sobre la quebrada Obando), seguidamente se deberán adquirir las áreas que presentan condiciones óptimas de producción hídrica sin figura de conservación (0,4%), y así sucesivamente hasta completar la cantidad de área mínima requerida. En la Figura 36, se ilustra la distribución de las diferentes categorías al interior de las áreas de drenaje analizadas.

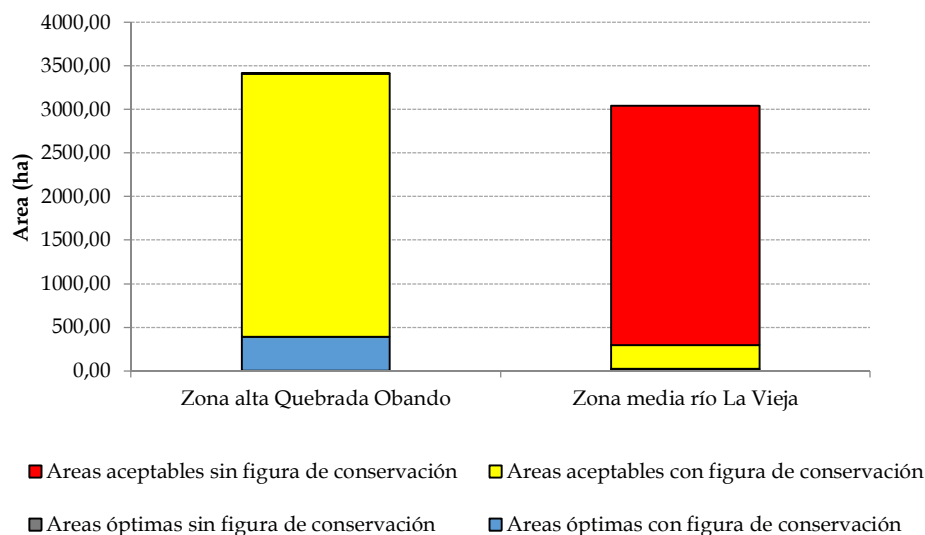


Figura 36. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Obando. Fuente: PROAGUA, 2014

La zonificación a nivel municipal muestra que este espacio geográfico presenta las siguientes condiciones: áreas óptimas para la producción hídrica (3,36%), áreas aceptables para la producción hídrica (84,24%) y áreas deficientes para la producción hídrica (12,4%).

8.25 Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Ulloa

El municipio de Ulloa cuenta con paisajes de excepcional belleza, que le han permitido escalafonar al turismo dentro de sus actividades económicas; de igual manera es poseedor de una enorme riqueza hídrica representada por el río Barbas, el río La Vieja, las quebradas Los Ángeles, El Bosque y La Esmeralda (abastecedora del acueducto municipal), por citar algunas.

Debido a su cercanía con los departamentos del Risaralda y Quindío, y al desarrollo de su economía basada principalmente en el cultivo de café, fuente dinamizadora y la cual tiene sus asientos principalmente en la parte alta y media de su entorno geográfico, este es uno de los municipios que hacen parte del Paisaje Cultural Cafetero, declarado Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO en el año 2011.

Con el fin de acotar el desarrollo del ejercicio encaminado a definir las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal, se cruzó el conjunto de polígonos obtenidos durante la fase de zonificación con la información cartográfica que posee la CVC asociada a las áreas ambientales (estratégicas), encontrándose que para el municipio no se reporta la existencia de este tipo de espacios geográficos con algún tipo de figura de conservación. El tipo de cobertura vegetal que representa una mayor fuente de explotación son los guaduales, que han experimentado una extracción masiva en los últimos años para su uso como material de construcción.

Finalmente, fue tomada en cuenta la propuesta de localización de corredor biológico⁷⁴ de conservación para la subcuenca del río La Vieja, la cual involucra los municipios de Caicedonia, Obando, Alcalá, Ulloa y Cartago, localizados al norte del departamento. En la Tabla 32 se presenta un resumen de los resultados de este ejercicio.

Tabla 32. Áreas mínimas requeridas – municipio de Ulloa

Cuenca		Río la Vieja
Fuente		Quebrada La Esmeralda
Concesión del acueducto		12,59 l/s
Coordenadas		1009587,14700 N, 1153545,3110000 E
Nombre		Bocatoma acueducto municipal
Área de estudio (Áreas de drenaje)		8.097 ha
Requerimientos de áreas por litro producido		59 ha
Caudal Específico		0,215000 l/s -ha
Rendimiento		0,000114 l/s-ha/mm
Índice de escasez		31,2%
Población Proyectada - DANE (2020)		2.685
Total Área de Priorizada		4.229,49 ha
Áreas con potencial de producción hídrica	Optima con figura de conservación	79,76 ha
	Optima sin figura de conservación	295,94 ha
	Aceptable con figura de conservación	594,26 ha
	Aceptable sin figura de conservación	3.259,53 ha

⁷⁴ CVC. 2014. Diseño de herramientas de manejo del paisaje como estrategias para la conservación y restauración en cuencas del departamento del Valle del Cauca.

Las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento del acueducto municipal suman 59 ha.

Si bien las áreas de drenaje objeto de análisis no poseen índice de escasez de manera individualizada, su comportamiento no es diferente al que presenta la cuenca a la cual pertenecen (río La Vieja), cuyo índice de escasez (31,2%) es considerado apreciable de acuerdo con la escala de valores que posee el IDEAM, condición que refleja la situación que afronta el municipio en cuanto abastecimiento hídrico de las diferentes actividades desarrolladas.

Para priorizar las áreas objeto de compra se trabajó con las áreas recategorizadas (clasificación final), estableciéndose que se debe iniciar dicha acción por aquellas áreas que presentan condiciones óptimas de producción hídrica con figura de conservación, las cuales corresponden al 1,8% del total de área priorizada (la mayoría se localizan sobre el río Barbas), seguidamente se deberán adquirir las áreas que presentan condiciones óptimas de producción hídrica sin figura de conservación (6,9%), y así sucesivamente hasta completar la cantidad de área mínima requerida. La mayor cantidad de fuentes que bañan las tierras de los municipios localizados al norte del departamento (estribación oriental de la cordillera central), provienen del departamento del Quindío, razón por la cual se deberá adelantar un trabajo mancomunado entre administraciones locales o regionales. En la Figura 37, se ilustra la distribución de las diferentes categorías al interior de las áreas de drenaje analizadas.

La zonificación a nivel municipal arrojó que este espacio geográfico presenta las siguientes condiciones: áreas óptimas para la producción hídrica (8,72%) y áreas aceptables para la producción hídrica (91,28%).

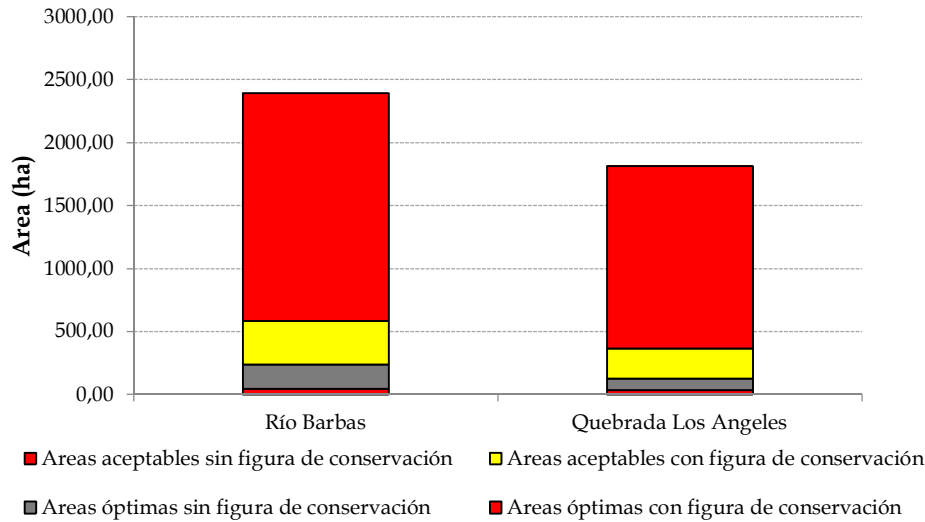


Figura 37. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Ulloa. Fuente: PROAGUA. 2014

8.26 Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Cartago

El municipio se encuentra en el norte del departamento del Valle del Cauca, siendo la puerta de entrada a éste. Por el municipio pasan muy cerca el río Cauca y paralelo a la ciudad el río La Vieja, que además de servir de frontera natural con el departamento de Risaralda es el río tutelar del cual se abastece la zona urbana. El territorio es plano y ligeramente ondulado. Su relieve comprende dos escenarios, la zona plana que constituye el 52% y conforma la llanura aluvial de los ríos Cauca y De la Vieja; y la zona de ladera el 48% de todo el territorio la cual llega hasta las estribaciones de la cordillera Central, con presencia de cañones estrechos y abruptos, alcanzando alturas hasta 1600 m.s.n.m.

El sistema hídrico, integrado por los ríos Cauca, de la Vieja y las quebradas Resplandores, Aguas Claras, Cruces, Coloradas, adquiriendo esta última importancia por estar constituida en su mayoría por quebradas que abastecen los acueductos veredales y algunas microcuencas que surten directamente a las viviendas⁷⁵

⁷⁵ Alcaldía Municipal de Cartago. Plan de Ordenamiento Territorial

Con el fin de acotar el desarrollo del ejercicio encaminado a definir las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal, se cruzó el conjunto de polígonos obtenidos durante la fase de zonificación con la información cartográfica que posee la CVC asociada a las áreas ambientales (estratégicas), encontrándose que para el municipio se reporta la existencia de este tipo de espacios geográficos en su zona plana los cuales corresponden a la Reserva de Recursos Naturales madre Vieja El Badeal y la Reserva de Recursos Naturales madre Vieja La Zapata, originadas por el río La Vieja a su paso por el municipio; cabe resaltar que estos espacios geográficos son de gran importancia por la fauna y flora que se alberga en ellos.

Finalmente, fue tomada en cuenta la propuesta de localización de corredor biológico⁷⁶ de conservación para la subcuenca del río La Vieja, la cual involucra los municipios de Caicedonia, Obando, Alcalá, Ulloa y Cartago, localizados al norte del departamento. En la Tabla 33 se presentan los principales resultados de este ejercicio

Tabla 33. Áreas mínimas requeridas – municipio de Cartago

Cuenca		Río La Vieja
Fuente		Río La Vieja
Concesión del acueducto		370 l/s
Coordenadas		1017673,7032900 N, 1131587,3192800 E
Nombre		Bocatoma acueducto municipal
Área de estudio (Áreas de drenaje)		11.127 ha
Requerimientos de áreas por litro producido		1.468 ha
Caudal Específico		0,252000 l/s -ha
Rendimiento		0,000140 l/s-ha/mm
Índice de escasez		31,2%
Población Proyectada - DANE (2020)		133.745
Total Área de Priorizada		7.971,02 ha
Áreas con potencial de producción hídrica	Optima con figura de conservación	348,19 ha
	Optima sin figura de conservación	199,07 ha
	Aceptable con figura de conservación	4.068,85 ha
	Aceptable sin figura de conservación	3.354,91 ha

⁷⁶ CVC. 2014. Diseño de herramientas de manejo del paisaje como estrategias para la conservación y restauración en cuencas del departamento del Valle del Cauca.

Las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento del acueducto municipal suman 1468 ha.

Si bien las áreas de drenaje objeto de análisis no poseen índice de escasez de manera individualizada, su comportamiento no es diferente al que presenta la cuenca a la cual pertenecen (río La Vieja), cuyo índice de escasez (31,2%) es considerado apreciable de acuerdo con la escala de valores que posee el IDEAM, condición que refleja la situación que afronta el municipio en cuanto abastecimiento hídrico. Para priorizar las áreas objeto de compra, se trabajó con las áreas recategorizadas (clasificación final), estableciéndose que se debe iniciar la compra por aquellas áreas que presentan condiciones óptimas de producción hídrica con figura de conservación, las cuales corresponden al 4,4% del total de área priorizada (la mayoría se localizan sobre la quebrada El Engaño), seguidamente se deberán adquirir las áreas que presentan condiciones óptimas de producción hídrica sin figura de conservación (2,5%), y así sucesivamente hasta completar la cantidad de área mínima requerida.

La mayor cantidad de fuentes hídricas de los municipios del norte del departamento (estribación oriental de la cordillera central), provienen del departamento del Quindío, razón por la cual se deberá adelantar un trabajo mancomunado entre administraciones locales o regionales. En la Figura 38, se ilustra la distribución de las diferentes categorías al interior de las áreas de drenaje analizadas.

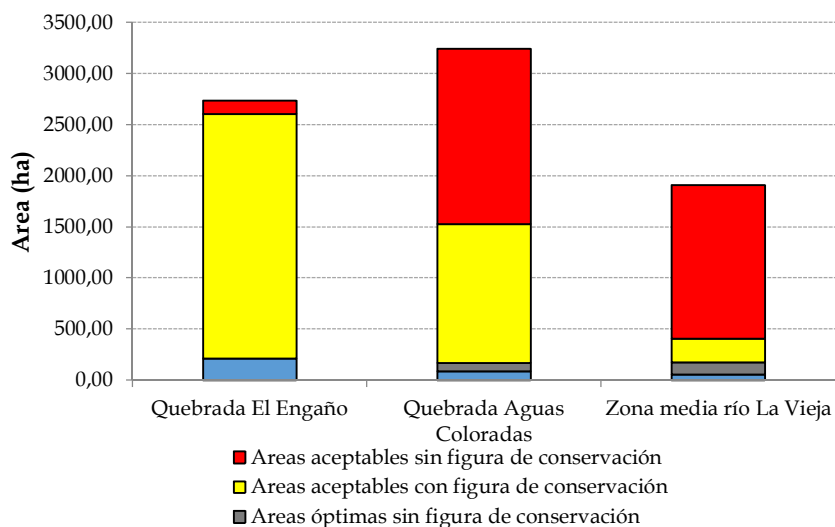


Figura 38. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Cartago. Fuente: PROAGUA. 2014

La zonificación a nivel municipal arrojó que este espacio geográfico presenta las siguientes condiciones: áreas óptimas para la producción hídrica (2,6%), áreas aceptables para la producción hídrica (62,63%) y áreas deficientes para la producción hídrica (34,76%).

8.27 Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de El Águila

El municipio se caracteriza por ser montañoso, correspondiendo su topografía a la característica de la cordillera Occidental, connotación que le permite contar con paisajes que pueden posibilitar el desarrollo de un renglón de la economía basado en el turismo ecológico, de los cuales se pueden resaltar el mirador La Palma, Parque Ecológico Cañaveral, Parque Natural Nacional Tatamá, senderos Santa Elena y la Judea y el Cofre en especial para avistamiento de aves.

El municipio en la zona alta, está cubierto por bosques, los cuales sustentan todo el potencial hídrico de la zona de las cuales se destaca a parte de las diferentes fuentes que abastecen el acueducto municipal (Quebradas Florida y la Golconda), la zona de cascadas en la vereda Chorritos, zona de río vereda Esparta.

Con el fin de acotar el desarrollo del ejercicio encaminado a definir las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal, se cruzó el conjunto de polígonos obtenidos durante la fase de zonificación con la información cartográfica que posee la CVC asociada a las áreas ambientales (estratégicas), encontrándose que para el municipio se reporta la existencia Parque Nacional Natural Tatamá (Acuerdo N° 045 del 20 de octubre de 1.986), de cuya extensión se reportan 2.200 ha de bosques al interior del municipio, albergando en su interior una alta diversidad de especies de aves, mamíferos, reptiles e insectos, las bellezas escénicas naturales y los complejos geomorfológicos.

Finalmente, fue tomada en cuenta la propuesta de localización de corredor biológico de conservación adelantado por la CVC en asocio con el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, encontrándose que ninguna de las propuestas adelantadas involucran el área municipal.

Producto del desarrollo del ejercicio, se obtuvieron los resultados que se plantean en la Tabla 34.

Tabla 34. Áreas mínimas requeridas – municipio de El Águila

Cuenca		Garrapatas
Fuente		Quebrada Florida – Quebrada. La Golconda
Concesión del acueducto		17,00 l/s ⁷⁷
Coordenadas		1033331,309000 N, 1110366,4490000 E
Nombre		Bocatoma acueducto municipal
Área de estudio (Áreas de drenaje)		8.507 ha
Requerimientos de áreas por litro producido		162 ha
Caudal Específico		0,10523 l/s -ha
Rendimiento		0,000043 l/s-ha/mm
Índice de escasez		-----%
Población Proyectada - DANE (2020)		8.483
Total Área de Priorizada		8.240,80 ha
Áreas con potencial de producción hídrica	Óptima con figura de conservación	1.157,09 ha
	Óptima sin figura de conservación	1.669,66 ha
	Aceptable con figura de conservación	41,18 ha
	Aceptable sin figura de conservación	5.372,87 ha

Las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento del acueducto municipal suman 162 ha.

Para priorizar las áreas objeto de adquisición se trabajó con las áreas recategorizadas (clasificación final), estableciéndose que se debe iniciar dicha acción por aquellas áreas que presentan condiciones óptimas de producción hídrica con figura de conservación, las cuales corresponden al 14,6% del total de área priorizada (la mayoría se localizan sobre la quebrada San José), seguidamente se deberán adquirir las áreas que presentan condiciones óptimas de producción hídrica sin figura de conservación (20,8%), y así sucesivamente hasta completar la cantidad de área mínima requerida. En la Figura 39, se ilustra la distribución de las diferentes categorías al interior de las áreas de drenaje analizadas.

⁷⁷ CVC. 2014. Concesiones acueducto municipal El Águila: Quebrada La Florida (71/s), Quebrada La Golconda (10 l/s)

La zonificación a nivel municipal arrojó que este espacio geográfico presenta las siguientes condiciones: áreas óptimas para la producción hídrica (40,81%) y áreas aceptables para la producción hídrica (59,19%).

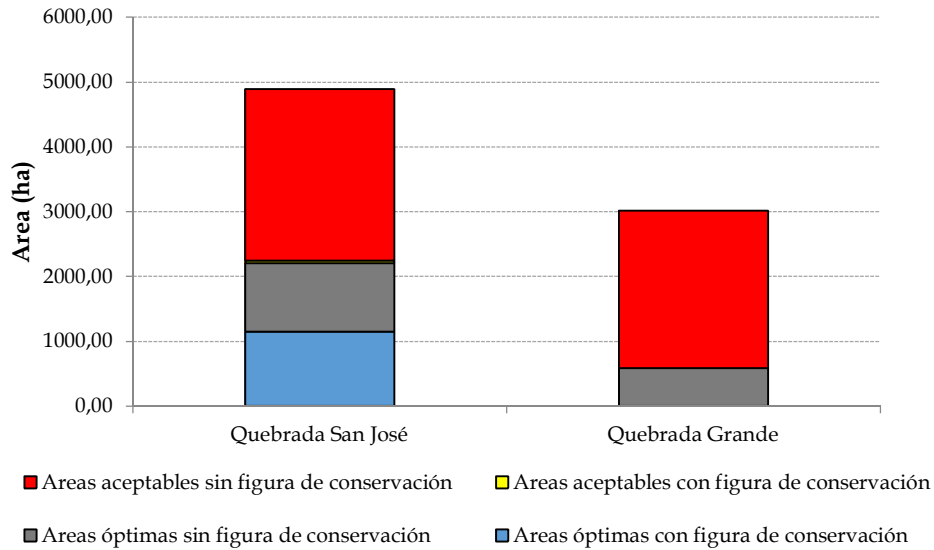


Figura 39. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de El Águila. Fuente: PROAGUA, 2014

8.28 Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Ansermanuevo

Municipio poseedor de un relieve montañoso característico propio de la cordillera Occidental, donde tienen lugar los accidentes geográficos de las cuchillas Cominales, Diamantina, La Chiquita, Las Vueltas y Santa Bárbara; los altos Careperro, Cascarillo, Indio, Morro Rico, Oso, Pan de Azúcar, Peñas Blancas y Reventazón que le imprimen a este territorio bellezas paisajísticas de indescriptible hermosura en su marco natural

Con respecto a su hidrografía, el municipio se ve surcado por los ríos Cañaveral, Catarina, Cauca y Chanco, la quebrada Toro y San Agustín de las cuales se abastece su acueducto municipal, además de otras fuentes con bajo caudal.

Con el fin de acotar el desarrollo del ejercicio encaminado a definir las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal, se cruzó el conjunto de polígonos obtenidos durante la fase de zonificación con la

información cartográfica que posee la CVC asociada a las áreas ambientales (estratégicas), encontrándose que para el municipio se reporta la existencia de la Reserva Forestal Nacional – Pacífico⁷⁸, considerada de gran importancia por los ecosistemas que se albergan en ellos y por la belleza escénica de sus paisajes, además de ser sitios de origen de numerosas corrientes hídricas que benefician las diferentes actividades económicas implementadas en el municipio.

Finalmente, fue tenida en cuenta la propuesta de localización de corredores biológico de conservación adelantado por la CVC en asocio con el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, encontrándose que ninguna de las propuestas adelantadas involucran el área municipal.

Producto del desarrollo del ejercicio, se obtuvieron los resultados que se plantean en la Tabla 35.

Tabla 35. Áreas mínimas requeridas – municipio de Ansermanuevo

Cuenca		Garrapatas
Fuente		Quebrada Toro – Quebrada San Agustín
Concesión del acueducto		35,37 l/s ⁷⁹
Coordenadas		1022399,667000 N, 1082096,8420000 E
Nombre		Bocatoma acueducto municipal
Área de estudio (Áreas de drenaje)		8.287 ha
Requerimientos de área por litro producido		477 ha
Caudal Específico		0,074116 l/s -ha
Rendimiento		0,000042 l/s-ha/mm
Índice de escasez		-----%
Población Proyectada - DANE (2020)		13.250
Total Área de Priorizada		5.488,29 ha
Áreas con potencial de producción hídrica	Optima con figura de conservación	2,44
	Optima sin figura de conservación	979,80
	Aceptable con figura de conservación	1,42
	Aceptable sin figura de conservación	4.504,63

⁷⁸ Ley 2 de 1959

⁷⁹ CVC. 2014. Concesiones acueducto municipal Ansermanuevo: Quebrada Toro (20 l/s), Quebrada San Agustín (15,37 l/s)

Las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento del acueducto municipal suman 477 ha.

Para priorizar las áreas objeto de adquisición se trabajó con las áreas recategorizadas (clasificación final), estableciéndose que se debe iniciar dicha acción por aquellas áreas que presentan condiciones óptimas de producción hídrica sin figura de conservación, las cuales corresponden al 18% del total de área priorizada, seguidamente se deberán adquirir las áreas que presentan condiciones aceptables de producción hídrica sin figura de conservación (82%), hasta completar la cantidad de área mínima requerida. En la Figura 40, se ilustra la distribución de las diferentes categorías al interior de las áreas de drenaje analizadas.

La zonificación a nivel municipal arroja que este espacio geográfico presenta las siguientes condiciones: áreas óptimas para la producción hídrica (13,4%) y áreas aceptables para la producción hídrica (86,6%).

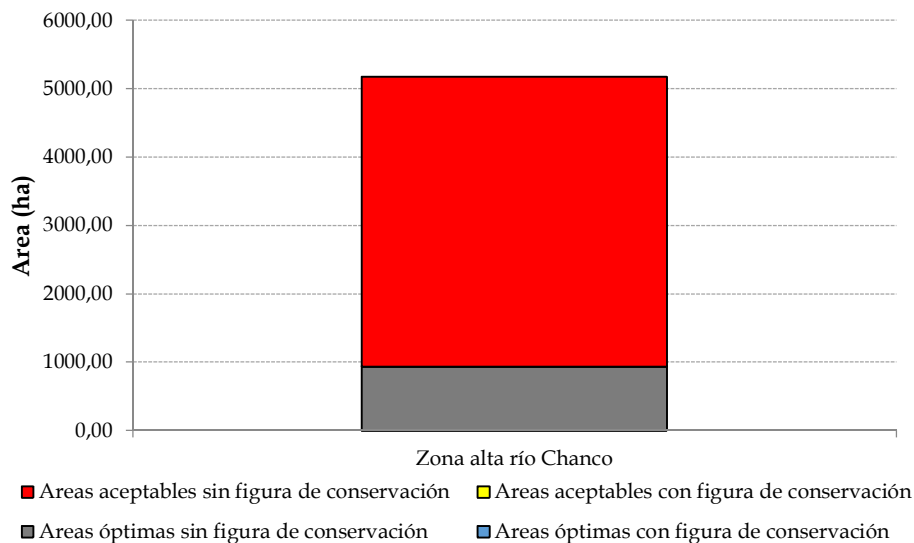


Figura 40. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Ansermanuevo.
Fuente: PROAGUA. 2014

8.29 Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Argelia.

El municipio se caracteriza por poseer una topografía montañosa, en la cual tienen origen escenarios naturales de especial belleza, localizándose los mismos sobre las cimas de las montañas y donde se encuentran bosques primarios que albergan una variedad de aves y mamíferos. En lo que respecta a su potencial hídrico, el

municipio tiene como eje principal el río Las Vueltas, cuya cuenca es compartida con los municipios de Argelia, El Cairo y Versalles, además de la quebrada Agua Sucia, El Cedral y El Diamante, siendo estas últimas fuentes de suministro del acueducto municipal.

Con el fin de acotar el desarrollo del ejercicio encaminado a definir las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal, se cruzó los polígonos obtenidos durante la fase de zonificación con la información cartográfica que posee la CVC asociada a las áreas ambientales (estratégicas), encontrándose que para el municipio no se reporta la existencia de este tipo de espacios geográficos con algún tipo de figura de conservación; sin embargo, la existencia de bosque secundario en mejor estado de conservación, denominados Estrella I y Margaritas II⁸⁰, le otorga importancia por la biodiversidad que albergan.

Finalmente, fue tomada en cuenta la propuesta de localización de corredores biológicos de conservación adelantado por la CVC, en asocio con el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, encontrándose que ninguna de las propuestas adelantadas involucran el área municipal. En la Tabla 36 se presentan los principales resultados de este ejercicio.

Para priorizar las áreas objeto de compra se trabajó con las áreas recategorizadas (clasificación final), estableciéndose que se debe iniciar dicha acción por aquellas áreas que presentan condiciones óptimas de producción hídrica con figura de conservación, las cuales corresponden al 21,6% del total de área priorizada, seguidamente se deberán adquirir las áreas que presentan condiciones aceptables de producción hídrica con figura de conservación (78,4%), hasta completar la cantidad de área mínima requerida. En la Figura 41, se ilustra la distribución de las diferentes categorías al interior de las áreas de drenaje analizadas.

La zonificación a nivel municipal arrojó que este espacio geográfico presenta las siguientes condiciones: áreas óptimas para la producción hídrica (18,04%), áreas aceptables para la producción hídrica (64,26%) y áreas deficientes para la producción hídrica (17,7%).

⁸⁰ Alcaldía Municipal de Argelia. Esquema de Ordenamiento Territorial

Tabla 36. Áreas mínimas requeridas – municipio de Argelia

Cuenca		Río Chanco
Fuente	Quebrada El Cedral – Quebrada El Diamante	
Concesión del acueducto l/s ⁸¹	19,74	
Coordenadas	1006581,44619 N, 1105288,482330 E	
Nombre	Bocatoma acueducto municipal	
Área de estudio (Áreas de drenaje) ⁸²	9035 has	
Requerimientos de áreas por litro producido	-----	
Caudal Específico	-----	
Rendimiento	-----	
Índice de escasez	-----	
Población Proyectada - DANE (2020)	3.097	
Total Área de Priorizada (ha)	7.402,59 ha	
Áreas con potencial de producción hídrica	Optima con figura de conservación	1.592,89 ha
	Optima sin figura de conservación	5,30 ha
	Aceptable con figura de conservación	5.785,96 ha
	Aceptable sin figura de conservación	18,44 ha

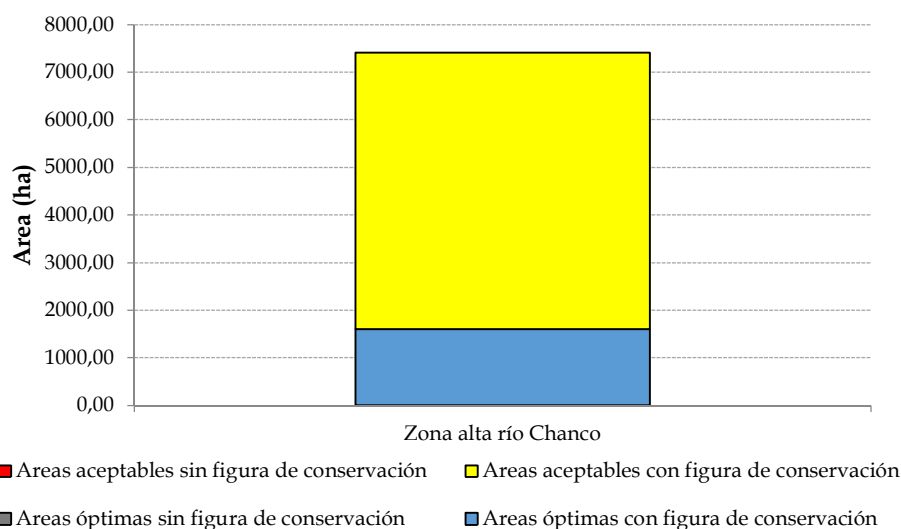


Figura 41. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Argelia. Fuente: PROAGUA. 2014.

⁸¹ CVC. 2014. Concesiones acueducto municipal Ansermanuevo: Quebrada Toro (20 l/s), Quebrada San Agustín (15,37 l/s)

⁸² Área Correspondiente al globo total del municipio.

8.30 Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Versalles

Este municipio se caracteriza por no poseer valles o llanuras, ya que su topografía es típicamente quebrada o montañosa (vertiente de la cordillera Occidental), lo que ha influido de manera directa en la forma de desarrollo de su principal centro poblado (distribución urbana) con la iglesia y plaza principal en la parte superior, y el resto de cuadras descienden cuesta abajo, situación está que ha implicado que se le reconozca como el “Pesebre y paraíso de Colombia”; su economía se basa en el desarrollo de actividades agropecuarias.

Su hidrografía se encuentra asociada a dos vertientes, correspondiendo la primera de ellas a la serranía de Los Paraguas, lugar desde donde descienden fuentes como las quebradas Golondrinas, Guaymaral, Piñones, el indio y otra serie de corrientes que drenan sus agua al río Garrapatas; la segunda corresponde a la cordillera Occidental desde donde descienden las quebradas El Cedro, Patuma, La Suiza, Maravelez (estas tres últimas son fuentes abastecedoras del acueducto municipal) y El Bosque que entrega sus aguas al río Dovio.

Con el fin de acotar el desarrollo del ejercicio encaminado a definir las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal, se cruzó el conjunto de polígonos obtenidos durante la fase de zonificación con la información cartográfica que posee la CVC asociada a las áreas ambientales (estratégicas), encontrándose que para el municipio no se reporta la existencia de este tipo de espacios geográficos con algún tipo de figura de conservación. Para el municipio se reporta la existencia de bosques con diversos grados de intervención donde han sido implementados modelos agroforestales y silvopastoriles⁸³

Finalmente fue tomada en cuenta la propuesta de localización de corredores biológico de conservación adelantado por la CVC en asocio con el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, encontrándose que ninguna de las propuestas adelantadas involucran el área municipal. En la Tabla 37 se presenta los principales resultados de este ejercicio.

⁸³ Alcaldía Municipal de Versalles. Esquema de Ordenamiento Territorial

Tabla 37. Áreas mínimas requeridas – municipio de Versalles

Cuenca		Río Chanco
Fuente	Quebrada La Suiza – Quebrada Patuma – Quebrada Maravelez	
Concesión del acueducto	19,74 l/s ⁸⁴	
Coordenadas	1006581,44619N, 1105288,482330 E	
Nombre	Bocatoma acueducto municipal	
Área de estudio (Áreas de drenaje) ⁸⁵	22.371 ha	
Requerimientos de áreas por litro producido	-----	
Caudal Específico	-----	
Rendimiento	-----	
Índice de escasez	-----	
Población Proyectada - DANE (2020)	2.680	
Total Área de Priorizada	7.402,59 ha	
Áreas con potencial de producción hídrica	Optima con figura de conservación	1.592,89 ha
	Optima sin figura de conservación	5,30 ha
	Aceptable con figura de conservación	5.785,96 ha
	Aceptable sin figura de conservación	18,44 ha

Para priorizar las áreas objeto de compra se trabajó con las áreas recategorizadas (clasificación final), estableciéndose que se debe iniciar dicha acción por aquellas áreas que presentan condiciones óptimas de producción hídrica con figura de conservación, las cuales corresponden al 1,2% del total de área priorizada, seguidamente se deberán adquirir las áreas que presentan condiciones aceptables de producción hídrica con figura de conservación (98,8%), hasta completar la cantidad de área mínima requerida. En la Figura 42, se ilustra la distribución de las diferentes categorías al interior de las áreas de drenaje analizadas.

La zonificación a nivel municipal arroja que este espacio geográfico presenta las siguientes condiciones a: áreas óptimas para la producción hídrica (0,42%), áreas aceptables para la producción hídrica (34,09%) y áreas deficientes para la producción hídrica (65,48%).

⁸⁴ CVC. 2014. Concesiones acueducto municipal Ansermanuevo: Quebrada La Suiza (1,2 l/s), Quebrada La Patuma (12 l/s) y Quebrada Maravelez (2,8 l/s)

⁸⁵ Área Correspondiente al globo total del municipio.

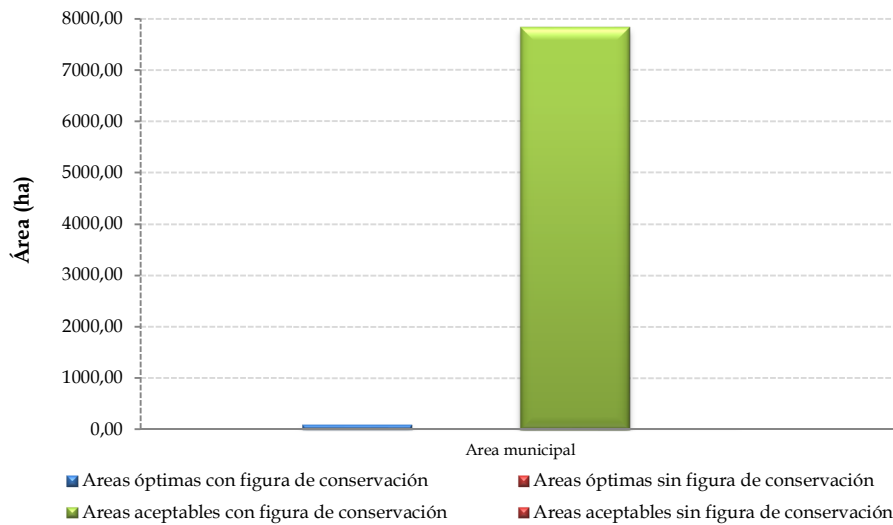


Figura 42. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Versalles. Fuente: PROAGUA. 2014

8.31 Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Toro

El municipio de Toro presenta un relieve característico de zona plana del valle geográfico del río Cauca y zona de ladera con fases de fuertes pendientes en la vertiente oriental de la cordillera Occidental, donde se destacan como principales accidentes orográficos las cuchillas Bolívar y La Sonora, el cerro Café, los Altos de Cara de Luna, La Horqueta, La Pradera, Peñas Blancas y Reventazón; esta condición topográfica le ha permitido el manejo de una economía basada en actividades agropecuarias, donde tienen cabida el desarrollo de cultivos de caña de azúcar, tabaco y ganadería (zona plana) y café, ajonjolí, ñame, yuca, plátano, cacao, maíz y otros frutales (zona de ladera).

Como principales fuentes de suministro de agua, el municipio cuenta con el río Cauca en su zona plana, además de varias corrientes menores que descienden de la cordillera entre las que se destacan las quebradas Grande y San Lázaro, aguas que atienden la demanda del acueducto municipal.

Con el fin de acotar el desarrollo del ejercicio encaminado a definir las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal, se cruzó el conjunto de polígonos obtenidos durante la fase de zonificación con la información cartográfica que posee la CVC asociada a las áreas ambientales

(estratégicas), encontrándose que para el municipio se reporta la existencia de la Reserva de Recursos Naturales madre vieja La Pepa, localizada en la zona plana del municipio. Cabe indicar que en su zona alta se identifican estructuras naturales y ecosistemas (bosques secundarios y guaduales) que adquieren la categoría de suelo de protección natural por su relevancia estratégica, al facilitar el mantenimiento del equilibrio ecológico, la biodiversidad, el abastecimiento de la población y los procesos productivos⁸⁶.

Finalmente, fue tomada en cuenta la propuesta de localización de corredor biológico⁸⁷ de conservación para la subcuenca del RUT, la cual involucra los municipios de Bolívar (0,2%), Roldanillo (33,9%), La Unión (25,5%) y Toro (40,4%). En la Tabla 38 se presentan los principales resultados del ejercicio.

Las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento del acueducto municipal suman 355 ha.

Las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento del acueducto municipal suman 355 ha.

Para priorizar las áreas objeto de compra se trabajó con las áreas recategorizadas (clasificación final), estableciéndose que se debe iniciar dicha acción por aquellas zonas que presentan condiciones óptimas de producción hídrica con figura de conservación, las cuales corresponden al 18,4% del total de área priorizada (la mayor cantidad de área se localiza sobre la quebrada San Pacho), seguidamente se deberán adquirir las áreas que presentan condiciones óptimas de producción hídrica sin figura de conservación (0,8%), hasta completar la cantidad de área mínima requerida. En la Figura 43, se ilustra la distribución de las diferentes categorías al interior de las áreas de drenaje analizadas.

⁸⁶ Alcaldía Municipal de Toro. Esquema de Ordenamiento Territorial

⁸⁷ CVC. 2014. Diseño de herramientas de manejo del paisaje como estrategias para la conservación y restauración en cuencas del departamento del Valle del Cauca.

Tabla 38. Áreas mínimas requeridas – municipio de Toro

Cuenca		Río Chanco
Fuente	Quebrada La Grande – Quebrada San Lázaro	
Concesión del acueducto	37,00 l/s ⁸⁸	
Coordenadas	1005104,706430N, 1105996,6130600 E	
Nombre	Bocatoma acueducto – Quebrada Grande	
Área de estudio (Áreas de drenaje)	14.084 ha	
Requerimientos de áreas por litro producido	355 ha	
Caudal Específico	0,104322 l/s -ha	
Rendimiento	0,000065 l/s-ha/mm	
Índice de escasez	-----	
Población Proyectada - DANE (2020)	9.300	
Total Área de Priorizada	10.222,37 ha	
Áreas con potencial de producción Hídrica	Optima con figura de conservación	1.876,66 ha
	Optima sin figura de conservación	80,00 ha
	Aceptable con figura de conservación	7.077,43 ha
	Aceptable sin figura de conservación	1.188,27 ha

La zonificación a nivel municipal arroja que este espacio geográfico presenta las siguientes condiciones a: áreas óptimas para la producción hídrica (14,23%), áreas aceptables para la producción hídrica (63,51%) y áreas deficientes para la producción hídrica (22,27%).

⁸⁸ CVC. 2014. Concesiones acueducto municipal Toro: Quebrada Grande (26,20 l/s), Quebrada San Lázaro (10,8 l/s)

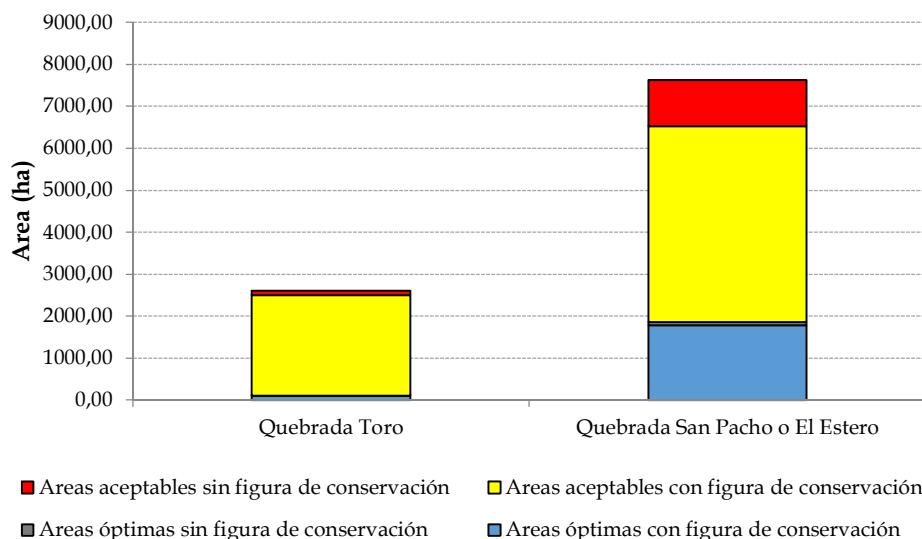


Figura 43. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Toro. Fuente: PROAGUA. 2014

8.32 Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de El Dovio

El municipio de El Dovio está localizado sobre el flanco oriental de la cordillera Occidental; la mayor parte de su territorio es montañoso, pero también cuenta con zonas planas; se destacan como principales accidentes orográficos el Cerro de Paramillo, Cerro Cara de Perro, Alto de Paramillo, Cerro de Toldafría, Cuchilla de Montezul, Cuchilla de Garrapatas, Cerro Cielito, Alto de la Rivera, Cuchilla de la Cruz y Cuchilla del Camello. Cuenta con dos importantes ecosistemas estratégicos para la región del valle del cauca: la serranía de los paraguas que también es un ecosistema estratégico a nivel mundial y la microcuenca El Salto que es de vital importancia socioeconómica para los municipios de Roldanillo y El Dovio, debido a que de ahí surgen los ministritos de riego para el corregimiento de Cajamarca y la vereda Matecaña.

Al municipio lo riegan las aguas de los ríos Dovio (fuente de suministro del acueducto municipal), Peñones, Reyedó, Río Claro y el Río Garrapatas con todos sus afluentes

Con el fin de acotar el desarrollo del ejercicio encaminado a definir las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal, se cruzó el conjunto de polígonos obtenidos durante la fase de zonificación con la información cartográfica que posee la autoridad ambiental asociada a las áreas

ambientales (estratégicas), encontrándose que para el municipio se reporta la existencia de la Reserva Forestal Nacional – Pacífico⁸⁹, considerada de gran importancia por los ecosistemas que se alberga y por la belleza de sus paisajes, además de ser sitios de origen de numerosas corrientes hídricas que benefician las diferentes actividades económicas desarrolladas en el municipio.

Finalmente, fue tomada en cuenta la propuesta de localización de corredor biológico⁹⁰ de conservación para la subcuenca Garrapatas, la cual involucra los municipios de El Cairo, Versalles y El Dovio. En la Tabla 39 se presenta un resumen de los resultados de este ejercicio.

Tabla 39. Áreas mínimas requeridas – municipio de El Dovio

Cuenca		Río El Dovio
Fuente		Río El Dovio
Concesión del acueducto		25,20 l/s ⁹¹
Coordenadas		989009,969 N, 1092024,394 E
Nombre		Bocatoma acueducto municipal
Área de estudio (Áreas de drenaje) ⁹²		14.518
Requerimientos de áreas por litro producido		----- ha
Caudal Específico		----- l/s -ha
Rendimiento		----- l/s-ha/mm
Índice de escasez		-----%
Población Proyectada - DANE (2020)		4.848
Total Área de Priorizada		5.575,21 ha
Áreas con potencial de producción hídrica	Optima con figura de conservación	30,95 ha
	Optima sin figura de conservación	0,07 ha
	Aceptable con figura de conservación	5.543,85 ha
	Aceptable sin figura de conservación	0,34 ha

Para priorizar las áreas objeto de compra se trabajó con las áreas recategorizadas (clasificación final), estableciéndose que se debe iniciar dicha acción por aquellas áreas que presentan condiciones óptimas de producción hídrica con figura de conservación, las cuales corresponden al 0,4% del total de área priorizada,

⁸⁹ Ley 2 de 1959

⁹⁰ CVC. 2014. Diseño de herramientas de manejo del paisaje como estrategias para la conservación y restauración en cuencas del departamento del Valle del Cauca.

⁹¹ CVC. 2014. Concesiones acueducto municipal Toro: Quebrada Grande (26,20 l/s), Quebrada San Lázaro (10,8 l/s)

⁹² Área Correspondiente al globo total del municipio.

seguidamente se deberán adquirir las áreas que presentan condiciones aceptables de producción hídrica sin figura de conservación (99,6%), hasta completar la cantidad de área mínima requerida. Las acciones de compra a emprender responderán de acuerdo con el acueducto analizado y su problemática conexas. En la Figura 44, se ilustra la distribución de las diferentes categorías al interior de las áreas de drenaje analizadas.

La zonificación a nivel municipal muestra que este espacio geográfico presenta las siguientes condiciones: áreas óptimas para la producción hídrica (0,13%), áreas aceptables para la producción hídrica (27,46%) y áreas deficientes para la producción hídrica (72,41%).

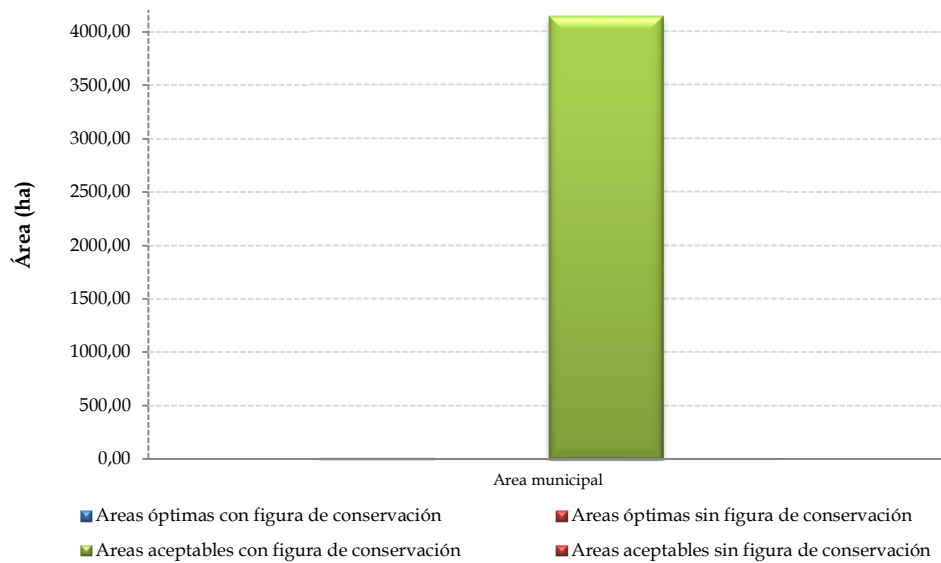


Figura 44. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de El Dovio. Fuente: PROAGUA. 2014

8.33 Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de La Unión

El municipio se localiza sobre la ribera occidental del río Cauca, entre la cordillera Occidental y la Central, contando con una topografía caracterizada por una región plana (zona aledaña al cauce del río Cauca) y otra montañosa ubicada al occidente, facilitando con ello el desarrollo de una agricultura diversa, destacándose

principalmente en el cultivo de frutales, con especial énfasis en la uva, lo que le ha permitido ostentar el título de “Capital vitivinícola de Colombia”.

Dentro de su red hidrográfica se destacan la perteneciente al río Cauca (zona plana); aquella que desciende de la cordillera Occidental del municipio y entregan sus aguas al canal interceptor del distrito de riego R.U.T, destacándose las quebradas La Unión, El Rincón; la red hídrica norte – sur de la cual se destaca la quebrada la Sonora fuente de suministro del acueducto municipal, y finalmente el distrito de riego Roldanillo – La Unión – Toro (R.U.T.), desde donde se atiende aproximadamente 10.000 hectáreas dedicadas al desarrollo agrícola.

Con el fin de acotar el desarrollo del ejercicio encaminado a definir las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal, se cruzó el conjunto de polígonos obtenidos durante la fase de zonificación con la información cartográfica que posee la autoridad ambiental asociada a las áreas ambientales (estratégicas), encontrándose que para el municipio no se reporta la existencia de este tipo de espacios geográficos con algún tipo de figura de conservación; aunque es necesario indicar que como pasa en todos los municipios del Valle del Cauca, La Unión presenta una gran diversidad de hábitats, lo cual provee una gran riqueza y diversidad florística⁹³

Finalmente, fue tomada en cuenta la propuesta de localización de corredor biológico⁹⁴ de conservación para la subcuenca R.U.T, la cual involucra los municipios de Bolívar, Roldanillo, La Unión, Toro y una pequeña área del municipio de Ansermanuevo.

Producto del desarrollo del ejercicio, se obtuvieron los resultados que se plantean en la tabla 40.

⁹³ CVC. 2010. Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica de Roldanillo – La Unión – Toro.

⁹⁴ CVC. 2014. Diseño de herramientas de manejo del paisaje como estrategias para la conservación y restauración en cuencas del departamento del Valle del Cauca.

Tabla 40. Áreas mínimas requeridas – municipio de La Unión

Cuenca	Río Garrapatas	Río Garrapatas	RUT
Fuente	Quebrada El Jordán	Quebrada La Sonora	Quebrada El Salto
Concesión del acueducto l/s ⁹⁵	12	12	7
Coordenadas	996720,181859 N, 1101262,3196 E	996547,8399020 N, 1102628,6030800 E	994471,8197800 N, 1106516,1456800 E
Nombre	Bocatoma acueducto	Bocatoma acueducto	Bocatoma acueducto
Área de estudio (Áreas de drenaje) ⁹⁶	6.004 ha		
Requerimientos de áreas por litro producido	846 ha		
Caudal Específico	0,0366 l/s -ha		
Rendimiento	0,0000304 l/s-ha/mm		
Índice de escasez	-----%		
Población Proyectada - DANE (2020)	32.463		
Total Área de Priorizada	2.530,06 ha		
Áreas con potencial de producción hídrica	Optima con figura de conservación	33,26 ha	
	Optima sin figura de conservación	6,81 ha	
	Aceptable con figura de conservación	2.175,04 ha	
	Aceptable sin figura de conservación	314,96 ha	

Las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento del acueducto municipal suman 846 ha.

Para priorizar las áreas objeto de compra se trabajó con las áreas recategorizadas (clasificación final), estableciéndose que se debe iniciar dicha acción por aquellos zonas que presentan condiciones óptimas de producción hídrica con figura de conservación, las cuales corresponden al 0,9% del total de área priorizada (la mayor cantidad de área se localiza en el zanjón La Culebra), seguidamente se deberán adquirir las áreas que presentan condiciones óptimas de producción hídrica sin figura de conservación (0,3%), hasta completar la cantidad de área mínima requerida. Las acciones de compra a emprender responderán de acuerdo con el acueducto analizado y su problemática conexas. En la Figura 45, se ilustra la

⁹⁵ CVC. 2014. Concesiones acueducto municipal La Unión.

⁹⁶ Área Correspondiente a las áreas de drenaje localizadas aguas arriba del punto de interés (localización bocatomas acueductos).

distribución de las diferentes categorías al interior de las áreas de drenaje analizadas.

La zonificación a nivel municipal arrojó que este espacio geográfico presenta las siguientes condiciones: áreas óptimas para la producción hídrica (0,44%), áreas aceptables para la producción hídrica (26,37%) y áreas deficientes para la producción hídrica (73,19%).

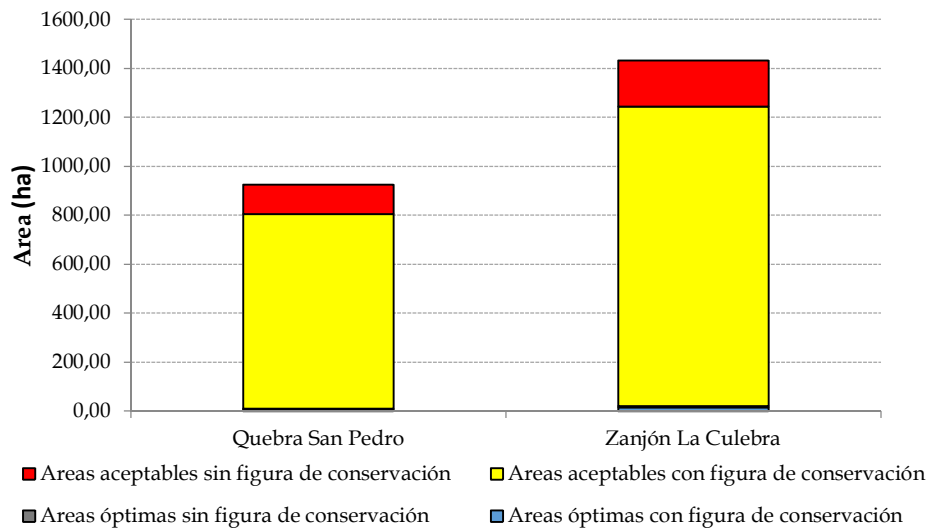


Figura 45. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de La Unión. Fuente: PROAGUA. 2014

8.34 Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Roldanillo

El municipio se caracteriza por poseer una topografía variada, caracterizada por una zona plana adyacente al río Cauca y una montañosa sobre la vertiente oriental de la Cordillera Occidental, lo que le permite contar con ecosistemas asociados al valle geográfico (zona plana) y de la zona de planicie aluvial (zona de ladera).

La red hidrográfica del municipio de Roldanillo vierte sus aguas hacia el occidente al pacífico, donde se encuentran las quebradas Cauquita y Cañahonda que desembocan en el río Dovio, otras van hacia la vertiente del magdalena llegando al canal interceptor y posteriormente al río Cauca, está comprendida por las cuencas

de las quebradas Aguablanca, Cáceres, Roldanillo, y El Rey afluentes del río Cauca.

Con el fin de acotar el desarrollo del ejercicio encaminado a definir las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal, se cruzó el conjunto de polígonos obtenidos durante la fase de zonificación con la información cartográfica que posee la CVC asociada a las áreas ambientales estratégicas, encontrándose que para el municipio se reporta la existencia de la Reserva Forestal Nacional de Pacífico⁹⁷, considerada de gran importancia por los ecosistemas de bosques o selvas sub andinas y por la belleza de sus paisajes, además de permitir la regulación hídrica y ser sitio de origen de numerosas corrientes superficiales de agua que benefician las diferentes actividades económicas implementadas en el municipio y municipios vecinos; de igual manera en la zona plana se localiza la Reserva de Recursos Naturales madre vieja Remolino, considerada por las especies que alberga.

Finalmente, fue tomada en cuenta la propuesta de localización de corredor biológico⁹⁸ de conservación para la subcuenca R.U.T, la cual involucra los municipios de Bolívar, Roldanillo, La Unión, Toro y una pequeña área del municipio de Ansermanuevo. En la Tabla 41 se muestra los principales resultados del ejercicio.

Las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento del acueducto municipal suman 2486,3 ha.

Para priorizar las áreas objeto de compra (2.486 ha) se trabajó con las áreas recategorizadas (clasificación final), estableciéndose que se debe iniciar dicha acción por aquellas áreas que presentan condiciones óptimas de producción hídrica con figura de conservación, las cuales corresponden al 2,9% del total de área priorizada, seguidamente se deberán adquirir las áreas que presentan condiciones óptimas de producción hídrica sin figura de conservación (0,02%), hasta completar la cantidad de área mínima requerida. Las acciones de compra a emprender responderán de acuerdo con el acueducto analizado y su problemática conexas. En la Figura 46, se ilustra la distribución de las diferentes categorías al interior de las áreas de drenaje analizadas.

⁹⁷ Ley 2 de 1959

⁹⁸ CVC. 2014. Diseño de herramientas de manejo del paisaje como estrategias para la conservación y restauración en cuencas del departamento del Valle del Cauca.

Tabla 41. Áreas mínimas requeridas – municipio de Roldanillo

Fuente		Quebrada La Cristalina – Quebrada Cáceres – Río Roldanillo
Concesión del acueducto		107,37 l/s
Coordenadas		980363,818650 N, 1094225,72601000 E
Nombre		Bocatoma acueducto municipal
Área de estudio (Áreas de drenaje) ⁹⁹		23.497 ha
Requerimientos de áreas por litro producido		2486,30 ha
Caudal Específico		0,043184708 l/s -ha
Rendimiento		3,13078E-05 l/s-ha/mm
Índice de escasez		-----%
Población Beneficiada (2005)		24.155
Total Área de Priorizada		4.215,86 ha
Áreas con potencial de producción Hídrica	Optima con figura de conservación	88,39 ha
	Optima sin figura de conservación	119,54 ha
	Aceptable con figura de conservación	2.925,60 ha
	Aceptable sin figura de conservación	1.082,33 ha

La zonificación a nivel municipal arrojó que este espacio geográfico presenta las siguientes condiciones: áreas óptimas para la producción hídrica (1,23%), áreas aceptables para la producción hídrica (38,96%) y áreas deficientes para la producción hídrica (59,81%).

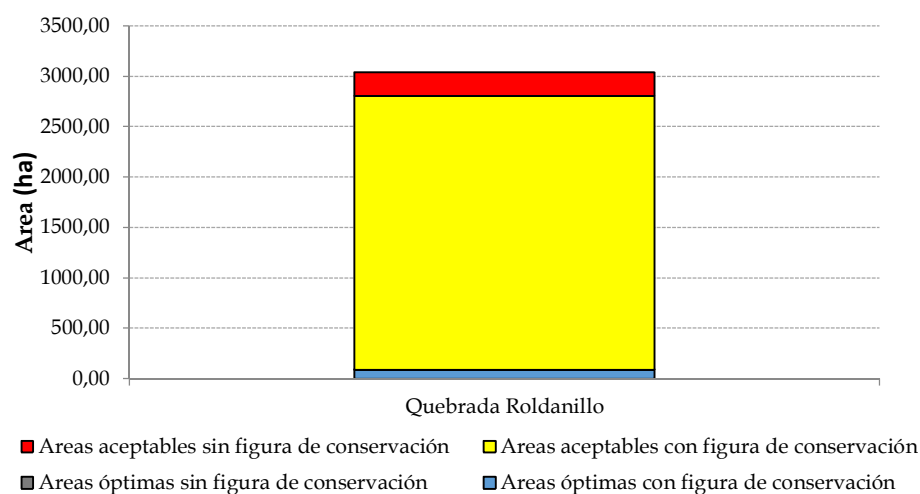


Figura 46. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Roldanillo. Fuente: PROAGUA. 2014

⁹⁹ Área Correspondiente al globo total del municipio.

8.35 Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Bolívar

Por su superficie el municipio de Bolívar ocupa uno de los primeros lugares a nivel del departamento del Valle del Cauca, es poseedor de una topografía con predominio de zonas montañosas (96,23% del territorio) asociadas a la cordillera Occidental y una zona plana asociada al valle aluvial del río Cauca (3,77% del territorio municipal), peculiaridad que le confiere al municipio un alto potencial hídrico, una alta diversidad climática, la cual se ve reflejada en sus ecosistemas naturales o zonas de vida, además de proporcionar unidades paisajísticas variadas y contrastantes. La cordillera Occidental dentro del municipio no supera elevaciones mayores de los 2.600 msnm, se destacan como sus principales alturas la Serranía de los Paraguas, Cuchilla del Padre, Alto de la Torre, Alto de las Amarillas, Alto del Sinaí, Alto de las Cabañas, Alto de Potosí, Alto de Buenos Aires y Paso de la Llanada por citar algunos.

Por sus condiciones topográficas y localización, el municipio posee gran riqueza hídrica, la cual se encuentra representada por el río Sanquininí, río Cajamarca, río Naranjalito, río Cajones, río Lindo, río Garrapatas, río Dovio, río Zabaletas, río Azul, río Calamar, río Pescador, río Cauca, con los cuales se surten las actividades económicas propias del municipio y de municipios vecinos, sin contar que al interior de su geografía se localiza el Sistema de Abastecimiento Regional de Agua Potable del Norte del Valle del Cauca - Sara BRUT, a través de su embalse de Guacas

Con el fin de acotar el desarrollo del ejercicio encaminado a definir las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal, se cruzó en conjunto de polígonos obtenidos durante la fase de zonificación con la información cartográfica que posee la CVC asociada a las áreas ambientales estratégicas, encontrándose que en el municipio existen áreas de la Reserva Forestal Nacional - Pacífico¹⁰⁰, considerada de gran importancia por los ecosistemas de bosques natural en diversos estados de sucesión ecológica existentes, los cuales pueden ir desde los estadios prístinos, poco intervenidos a moderadamente intervenidos, dominando los bosques secundarios. De igual manera se cuenta con la Reserva Natural Municipal La Grecia y en su zona plana con la Reserva de Recursos Naturales madre Vieja Guare. El municipio posee una

¹⁰⁰ Ley 2 de 1959

alta diversidad de ecosistemas de los cuales se pueden citar formaciones de Bosque Seco Tropical, Humedales (madreviejas y ciénagas), Bosques Subxerofíticos, Bosques Subandinos, Bosque Pluvial Tropical, Bosques Riparios (bosque de galería o aledaños a cursos hídricos) y Guaduales.

Finalmente y fue tomada en cuenta la propuesta de localización de corredor biológico¹⁰¹ de conservación para la subcuenca R.U.T, la cual involucra los municipios de Roldanillo, La Unión, Toro y una pequeña área del municipio de Ansermanuevo.

Producto del desarrollo del ejercicio, se obtuvieron los resultados que se plantean en la Tabla 42.

Tabla 42. Áreas mínimas requeridas – municipio de Bolívar

Cuenca		Rio Pescador
Fuente		Rio Pescador
Concesión del acueducto		26,48 l/s
Coordenadas		972587,22212600 N, 1097176,08167000 E
Nombre		Derivación 2 -Bocatoma acueducto municipal
Área de estudio (Áreas de drenaje) ¹⁰²		9.873 ha
Requerimientos de áreas por litro producido		334 ha
Caudal Específico		0,079300 l/s -ha
Rendimiento		0,000056 l/s-ha/mm
Índice de escasez		119,3%
Población Proyectada - DANE (2020)		3.285
Total Área de Priorizada		3.855,10 ha
Áreas con potencial de producción Hídrica	Optima con figura de conservación	5,94 ha
	Optima sin figura de conservación	259,89 ha
	Aceptable con figura de conservación	204,44 ha
	Aceptable sin figura de conservación	3.384,82 ha

Las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento del acueducto municipal suman 334 ha.

¹⁰¹ CVC. 2014. Diseño de herramientas de manejo del paisaje como estrategias para la conservación y restauración en cuencas del departamento del Valle del Cauca.

¹⁰² Área Correspondiente al globo total del municipio.

Si bien las áreas de drenaje objeto de análisis no poseen índice de escasez de manera individualizada, su comportamiento no es diferente del que presenta la cuenca a la cual pertenecen (río Pescador), cuyo índice de escasez (119,3%) es considerado alto de acuerdo con la escala de valores que posee el IDEAM, condición que refleja la situación que afronta el municipio en cuanto abastecimiento hídrico de las diferentes actividades desarrolladas.

Para priorizar las áreas objeto de compra se trabajó con las áreas recategorizadas (clasificación final), estableciéndose que se debe iniciar dicha acción por aquellas áreas que presentan condiciones óptimas de producción hídrica con figura de conservación, las cuales corresponden al 0,1% del total de área priorizada (la totalidad de área bajo estas condiciones se sitúan en el río Platanares), seguidamente se deberán adquirir las áreas que presentan condiciones óptimas de producción hídrica sin figura de conservación (6,6%). Las acciones de compra a emprender responderán de acuerdo con el acueducto analizado (sector rural) y su problemática conexas.

En el caso del sistema de abastecimiento rural de agua SARA BRUT, cuyo cubrimiento abarca los municipios de Bolívar, Roldanillo, La Unión, Toro, Obando, Zarzal, La Victoria, el corregimiento de Ricaute y otras comunidades intermedias¹⁰³, los requerimientos de área mínima para garantizar la concesión que se posee (550 l/s) son de 6.936 hectáreas. Iniciar dicha acción requiere el trabajo mancomunado de las diferentes administraciones municipales beneficiadas de este sistema. En la Figura 47, se ilustra la distribución de las diferentes categorías al interior de las áreas de drenaje analizadas.

¹⁰³ ACUAVALLE. 2009. Plan de Contingencia para el sistema de abastecimiento regional SARA BRUT

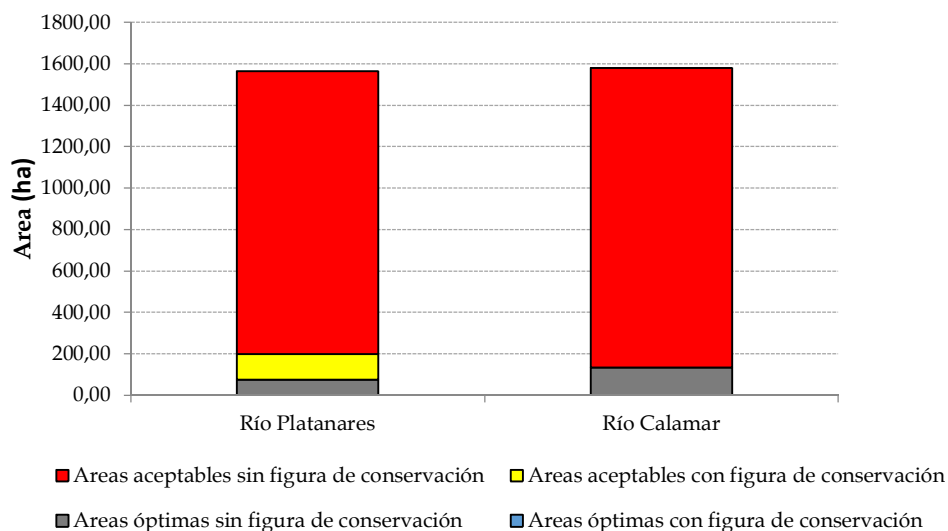


Figura 47. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Bolívar. Fuente: PROAGUA. 2014

La zonificación a nivel municipal arrojó que este espacio geográfico presenta las siguientes condiciones: áreas óptimas para la producción hídrica (45,19%), áreas aceptables para la producción hídrica (28,44%) y áreas deficientes para la producción hídrica (26,37%).

8.36 Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Trujillo

El municipio de Trujillo hace parte de la región fisiográfica Andina, su localización espacial le permite contar con una estrecha zona plana adyacente al río Cauca y una extensa zona montañosa asociada a la cordillera Occidental, lo que le permite contar con una importante riqueza natural representada en flora, fauna y abundancia de corrientes superficiales que en su mayoría desembocan en el río Cáceres y, por consiguiente, en el río Cauca. Se destacan los ríos Culebras (fuente de suministro del acueducto municipal), Cuancua, Cáceres y Blanco.

Con el fin de acotar el desarrollo del ejercicio encaminado a definir las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal, se cruzó en conjunto de polígonos obtenidos durante la fase de zonificación con la información cartográfica que posee la autoridad ambiental asociada a las áreas ambientales (estratégicas), encontrándose que para el municipio se reporta la

existencia del Parque Natural Regional Paramo del Duende¹⁰⁴, el cual involucra la existencia de cuencas que drenan al embalse Madroñal de la Central Hidroeléctrica de Calima, la cuenca que abastece la presa del río Bravo que trasvasa sus aguas al embalse Madroñal, los ríos que alimentan la presa de Salónica para la micro central eléctrica de Riofrío II y las que surten la presa de la bocatoma para la micro central Riofrío I¹⁰⁵, además de otras fuentes que abastecen acueductos comunitarios y municipales, pero aparte de su riqueza hídrica, esta área geográfica de aproximadamente 14.521 hectáreas distribuidas entre los municipios de Riofrío, Trujillo y Calima – Darién, se encuentra constituida por páramos y bosques alto andinos en estado natural, debido principalmente a sus condiciones de aislamiento; para el caso específico del municipio de Trujillo se tiene que hacia la zona occidente se caracteriza por la presencia de bosques nativos, que se encargan de la regulación del ciclo hidrológico en la región.

Finalmente fue tomada en cuenta la propuesta de localización de corredor biológico¹⁰⁶ de conservación para la subcuenca Río Frío, la cual involucra los municipios de Riofrío (46%), Trujillo (53%) y Bolívar (1%). Producto del desarrollo del ejercicio, se obtuvieron los resultados que se plantean en la Tabla 43.

Las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento del acueducto municipal suman 75 ha.

Si bien las áreas de drenaje objeto de análisis no poseen índice de escasez de manera individualizada, su comportamiento no es diferente al que presenta la cuenca a la cual pertenecen (río Riofrío), cuyo índice de escasez (30,9%) es considerado apreciable de acuerdo con la escala de valores que posee el IDEAM, condición que refleja la situación que afronta el municipio en cuanto abastecimiento hídrico de las diferentes actividades desarrolladas; para priorizar las áreas objeto de compra en su reemplazo se trabajó con las áreas recategorizadas (clasificación final), estableciéndose que se debe iniciar dicha acción por aquellas áreas que presentan condiciones óptimas de producción hídrica con figura de conservación, las cuales corresponden al 42% del total de área priorizada (mayormente se sitúan sobre el área de drenaje del río Cáceres). En la

¹⁰⁴ Acuerdo CD 029 de 2005 – CVC

¹⁰⁵ Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Plan de Manejo Parque Natural Regional Paramo del Duende.

¹⁰⁶ CVC. 2014. Diseño de herramientas de manejo del paisaje como estrategias para la conservación y restauración en cuencas del departamento del Valle del Cauca.

Figura 48, se ilustra la distribución de las diferentes categorías al interior de las áreas de drenaje analizadas.

Tabla 43. Áreas mínimas requeridas – municipio de Trujillo

Cuenca		Rio Riofrío
Fuente	Rio Culebras	
Concesión del acueducto	31,45 l/s	
Coordenadas	958376,42000 N, 1083761,902000 E	
Nombre	Derivación 2 -Bocatoma acueducto municipal	
Área de estudio (Áreas de drenaje)	19.996 ha	
Requerimientos de áreas por litro producido	75 ha	
Caudal Específico	0,421900 l/s -ha	
Rendimiento	0,000287 l/s-ha/mm	
Índice de escasez	30,9%	
Población Proyectada - DANE (2020)	8.249	
Total Área de Priorizada	9.581,21 ha	
Áreas con potencial de producción hídrica	Optima con figura de conservación	3.812,38 ha
	Optima sin figura de conservación	150,87 ha
	Aceptable con figura de conservación	3.279,25 ha
	Aceptable sin figura de conservación	2.338,71 ha

La zonificación a nivel municipal arrojó que este espacio geográfico presenta las siguientes condiciones: áreas óptimas para la producción hídrica (15,53%), áreas aceptables para la producción hídrica (31,69%) y áreas deficientes para la producción hídrica (52,78%).

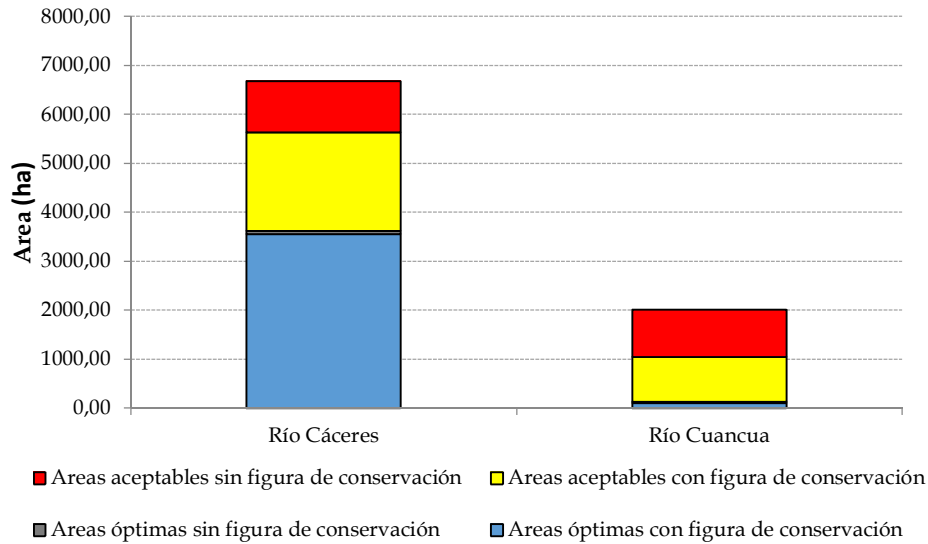


Figura 48. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Trujillo. Fuente: PROAGUA. 2014

8.37 Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Riofrío

El municipio de Riofrío se encuentra situado en la parte centro occidental del departamento del Valle del Cauca, poseedor de una topografía de valles y montañas, condición esta que influye en la presencia de variados pisos térmicos que van desde el clima cálido hasta el frío. Dentro de su orografía se resalta el Alto del Observatorio (ubicado al Oeste de la cabecera municipal con una altura de 3.000 m.s.n.m.), el Cerro Calima (entre Riofrío y el municipio del Darién con una altura de 2.300 m.s.n.m.), el Alto Calabazas (entre los municipios de Riofrío, Darién y Yotoco con 2.200 m.s.n.m.), la cuchilla de Guacas (en el Rubí con 2.000 m.s.n.m.) y Alto Corozal (entre Riofrío y Darién con 2000 m.s.n.m.) Además están Piedra Pintada y el Cerro Los Chivos¹⁰⁷.

El municipio presenta una alta oferta ambiental representada por su riqueza hídrica (cuencas los ríos Riofrío, Piedras, microcuenca río Limones y los drenajes independientes de la parte plana del valle geográfico del río Cauca), en esta franja se localizan los principales biomas de la vertiente oriental de la cordillera

¹⁰⁷ Alcaldía Municipal de Riofrío. Esquema de Ordenamiento Territorial.

Occidental (bosques o selvas subandinas y andinas), la flora y fauna, situación que le permite ofrecer programas ecoturísticos, recreativos y de investigación biológica (científica).

Con el fin de acotar el desarrollo del ejercicio encaminado a definir las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal, se cruzó el conjunto de polígonos obtenidos durante la fase de zonificación con la información cartográfica que posee la autoridad ambiental asociada a las áreas ambientales (estratégicas), encontrándose que para el municipio se reporta la existencia de la Parque Natural Regional Paramo del Duende¹⁰⁸, la cual involucra la existencia ríos que alimentan la presa de Salónica para la micro central eléctrica de Riofrío II y las que surten la presa de la bocatoma para la micro central Riofrío I¹⁰⁹, además de otras fuentes que abastecen acueductos comunitarios y municipales, pero aparte de su riqueza hídrica es necesario indicar que esta área geográfica de aproximadamente 14.521 hectáreas distribuidas entre los municipios de Riofrío, Trujillo y Calima – Darién, se encuentra constituida por páramos y bosques alto andinos en estado natural, debido principalmente a sus condiciones de aislamiento; de igual manera se reporta la Reserva Natural del Municipio de Riofrío (Acuerdo municipal 042 de 1996), y en la zona plana compartiendo con el municipio de Trujillo se ubica la Reserva de Recursos Naturales madre vieja Madrigal, la cual posee interés turístico, paisajístico, y social.

Finalmente, fue tomada en cuenta la propuesta de localización de corredor biológico¹¹⁰ de conservación para la subcuenca Río Riofrío, la cual involucra los municipios de Riofrío (46%), Trujillo (53%) y Bolívar (1%). En la Tabla 44 se resumen los principales resultados de este ejercicio.

Las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento del acueducto municipal suman 169 ha.

Si bien el área de drenaje objeto de análisis no posee índice de escasez de manera individualizada, su comportamiento no es diferente al que presenta la cuenca a la cual pertenecen (río Riofrío), cuyo índice de escasez (30,9%) es considerado apreciable de acuerdo con la escala de valores que posee el IDEAM, condición que

¹⁰⁸ Acuerdo CD 029 de 2005 – CVC

¹⁰⁹ Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Plan de Manejo Parque Natural Regional Paramo del Duende.

¹¹⁰ CVC. 2014. Diseño de herramientas de manejo del paisaje como estrategias para la conservación y restauración en cuencas del departamento del Valle del Cauca.

refleja la situación que afronta el municipio en cuanto abastecimiento hídrico de las diferentes actividades desarrolladas.

Tabla 44. Áreas mínimas requeridas – municipio de Riofrío

Cuenca		Río Riofrío
Fuente	Río Cuancua	
Concesión del acueducto	29,52 l/s	
Coordenadas	954437,7060000 N, 1085581,81700000 E	
Nombre	Derivación -Bocatoma acueducto municipal	
Área de estudio (Áreas de drenaje)	6.292 ha	
Requerimientos de áreas por litro producido	169 ha	
Caudal Específico	0,174200 l/s -ha	
Rendimiento	0,000133 l/s-ha/mm	
Índice de escasez	30,9%	
Población Proyectada - DANE (2020)	4.753	
Total Área de Priorizada	316,69 ha	
Áreas con potencial de producción hídrica	Optima con figura de conservación	46,97 ha
	Optima sin figura de conservación	0 ha
	Aceptable con figura de conservación	179,16 ha
	Aceptable sin figura de conservación	90,57 ha

Para priorizar las áreas objeto de compra se trabajó con las áreas recategorizadas (clasificación final), estableciéndose que se debe iniciar dicha acción por aquellas áreas que presentan condiciones óptimas de producción hídrica con figura de conservación, las cuales corresponden al 1,1% del total de área priorizada, seguidamente se deberán adquirir las áreas aceptables con figura de conservación (56,3%) y así sucesivamente hasta completar el área requerida. Las acciones de compra a emprender responderán de acuerdo con el acueducto analizado y su problemática conexas. En la Figura 49, se ilustra la distribución de las diferentes categorías al interior de las áreas de drenaje analizadas

La zonificación a nivel municipal arrojó que este espacio geográfico presenta las siguientes condiciones: áreas óptimas para la producción hídrica (24,31%), áreas aceptables para la producción hídrica (29,17%) y áreas deficientes para la producción hídrica (46,52).

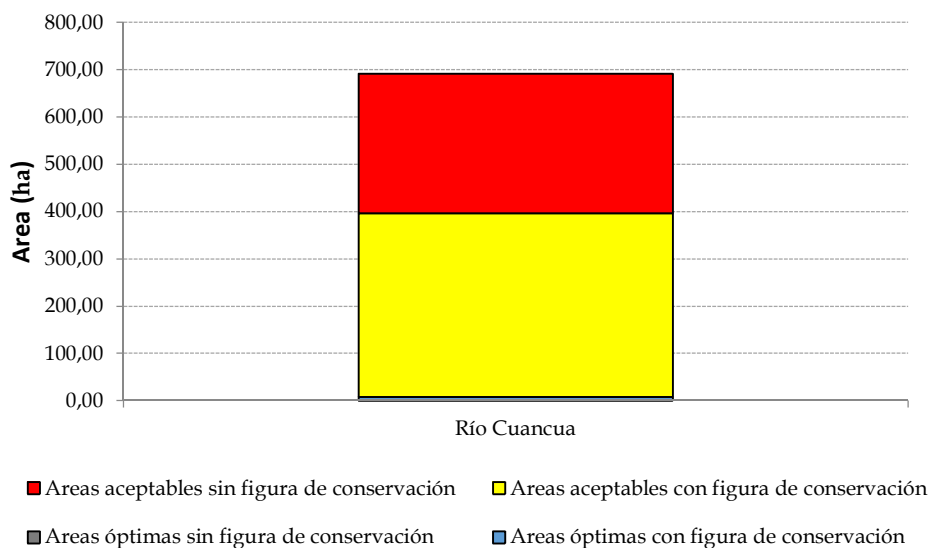


Figura 49. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Riofrío. Fuente: PROAGUA. 2014

8.38 Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Yotoco

El municipio de Yotoco por su topografía y localización geográfica, permite que la brisa y el viento que proviene del pacífico se queden atrapados entre sus montañas, valiéndole el reconocimiento popular de “el rey de los vientos”. Su territorio posee una zona plana asociada al valle geográfico del río Cauca, considerada una de sus principales fuentes para atender los requerimientos hídricos de las vastas áreas cultivadas en caña de azúcar y una zona montañosa (vertiente oriental de la cordillera Occidental) destacándose como principales accidentes orográficos los Altos de Corazón, El Jardín, Guacas, La Cecilia, La Florida, Palo Alto y Pan de Azúcar.

Además del río Cauca, sus tierras se encuentran beneficiadas por las aguas de los ríos Media Canoa, Piedras, Yotoco (fuente de abastecimiento del acueducto municipal), quebradas Guabul, Espinal, Negritos y además de variadas corrientes menores.

Con el fin de acotar el desarrollo del ejercicio encaminado a definir las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal, se cruzó el conjunto de polígonos obtenidos durante la fase de zonificación con la

información cartográfica que posee la autoridad ambiental asociada a las áreas ambientales (estratégicas), encontrándose que para el municipio se reporta la existencia de numerosas áreas que guardan estas características entre las que se destacan la Reserva Forestal Nacional de Yotoco¹¹¹, área en la cual es factible encontrar especies típicas de los bosques nativos que cubrieron la cordillera Occidental, la Reserva Forestal Nacional – Pacífico (Ley 2 de 1959), la Reserva Forestal Nacional La Albania y en su zona baja se localizan la Reserva de Recursos Naturales madre vieja El Jardín, Reserva de Recursos Naturales madre vieja Gorgona, Reserva de Recursos Naturales madre vieja Garzoneo, Reserva de Recursos Naturales madre vieja La Nubia, Reserva de Recursos Naturales madre vieja Agua Salada, Reserva de Recursos Naturales La Bolsa (Yo cambo), Reserva de Recursos Naturales madre vieja Iquique, Reserva de Recursos Naturales madre vieja La Isla o Cocal, Reserva de Recursos Naturales madre vieja Maicena, Reserva de Recursos Naturales madre vieja Gota ‘e leche y la Reserva de Recursos Naturales Laguna de Sonso o Chircal, considerado como uno de los principales sitios de observación de fauna en el departamento; en su conjunto todas estas áreas poseen interés científico, turístico, paisajístico, y social.

Finalmente, fue tomada en cuenta la propuesta de localización de corredor biológico¹¹² de conservación para la subcuenca río Dagua, la cual involucra los municipios de Dagua (41,5%), La Cumbre (25,8%), Restrepo (21,9%), Calima – Darién (0,4%), Yotoco (2,7%) y Vijes (7,7%). En la Tabla 45 se presentan los principales resultados de este ejercicio.

Las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento del acueducto municipal suman 1.236 ha.

La área de drenaje trabajada presenta un índice de escasez (41,2%) considerado apreciable de acuerdo con la escala de valores que posee el IDEAM, condición que refleja la situación que afronta el municipio en cuanto abastecimiento hídrico de las diferentes actividades desarrolladas; para priorizar las áreas objeto de compra se trabajó con las áreas recategorizadas (clasificación final), estableciéndose que se debe iniciar dicha acción por aquellas áreas que presentan condiciones óptimas de producción hídrica con figura de conservación, las cuales corresponden al 0,8% del total de área priorizada, seguidamente se deberán adquirir las áreas óptimas sin

¹¹¹ Resolución No. 8 de agosto de 1941

¹¹² CVC. 2014. Diseño de herramientas de manejo del paisaje como estrategias para la conservación y restauración en cuencas del departamento del Valle del Cauca.

figura de conservación (0,4%) y así sucesivamente hasta completar el área requerida.

Tabla 45. Áreas mínimas requeridas – municipio de Yotoco

Cuenca	Río Riofrío	
Fuente	Río Cuancua	
Concesión del acueducto	30,9 l/s	
Coordenadas	920586,0006340 N, 1073788,42215000 E	
Nombre	Derivación 1 -Bocatoma acueducto municipal	
Área de estudio (Áreas de drenaje)	3.225 ha	
Requerimientos de áreas por litro producido	1.236 ha	
Caudal Específico	0,0250 l/s -ha	
Rendimiento	0,00001563 l/s-ha/mm	
Índice de escasez	41,2 %	
Población Proyectada - DANE (2020)	8.647	
Total Área de Priorizada (ha)	3.210,57	
Áreas con potencial de producción Hídrica	Optima con figura de conservación	572,44 ha
	Optima sin figura de conservación	5,12 ha
	Aceptable con figura de conservación	2.124,81 ha
	Aceptable sin figura de conservación	508,19 ha

En la Figura 50, se ilustra la distribución de las diferentes categorías al interior de las áreas de drenaje analizadas.

La zonificación a nivel municipal arrojó que este espacio geográfico presenta las siguientes condiciones: áreas óptimas para la producción hídrica (4,0%), áreas aceptables para la producción hídrica (35,23%) y áreas deficientes para la producción hídrica (60,77%).

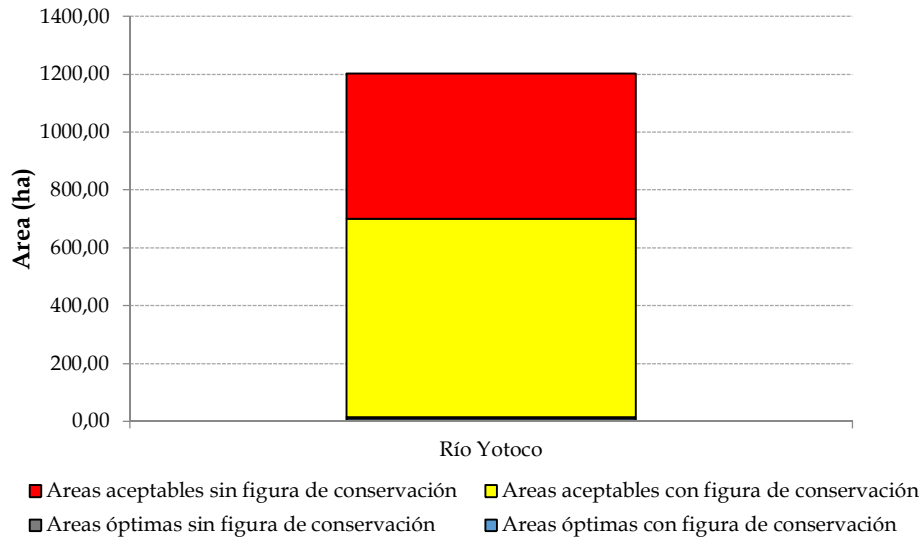


Figura 50. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Yotoco. Fuente: PROAGUA. 2014

8.39 Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Restrepo

El municipio de Restrepo se ubica en la cordillera Occidental, goza de un hermoso paisaje conformado por montañas de suaves pendientes, destacándose entre sus principales alturas las Cuchillas de Calima y los Cerros Chancos (límites con el municipio de Calima) y de pequeños valles interandinos (Aguamona, Santa Rosa y San Pablo), los cuales se encuentran rodeados por pequeñas elevaciones que no superan los 1.700 msnm.

Su territorio es recorrido por un pequeño riachuelo llamado Aguamona, desde el extremo nororiental en el valle de El Dorado en Yotoco, hasta el suroccidente en donde vierte sus aguas al llamado río Grande en límites con el municipio de Dagua; cabe destacar que las fuentes que abastecen el acueducto municipal (quebradas La Mancha y La Italia), pertenecen a la subcuenca del río Dagua.

Con el fin de acotar el desarrollo del ejercicio encaminado a definir las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal, se cruzó el conjunto de polígonos obtenidos durante la fase de zonificación con la información cartográfica que posee la autoridad ambiental asociada a las áreas ambientales (estratégicas), encontrándose que para el municipio hay áreas del se

reporta la existencia de la Reserva Forestal Nacional – Pacífico¹¹³, área con presencia de bosques naturales con bajo nivel de intervención, la Reserva Forestal Nacional de Dagua y el Distrito de Conservación de Suelos del Cañón del río Grande, todos ellos espacio geográficos que gozan de intereses asociados a aspectos científicos, turísticos, paisajísticos y socioculturales

Finalmente, fue tomada en cuenta la propuesta de localización de corredor biológico¹¹⁴ de conservación para la subcuenca río Dagua, la cual involucra los municipios de Dagua (41,5%), La Cumbre (25,8%), Restrepo (21,9%), Calima – Darién (0,4%), Yotoco (2,7%) y Vijes (7,7%).

Producto del desarrollo del ejercicio, se obtuvieron los resultados que se plantean en la Tabla 46.

Tabla 46. Áreas mínimas requeridas – municipio de Restrepo

Cuenca		Río Dagua
Fuente		Quebrada La Mancha – Quebrada La Italia
Concesión del acueducto		48,40 l/s ¹¹⁵
Coordenadas		917207,2720000 N, 1059660,4290000 E
Nombre		Bocatoma acueducto municipal
Área de estudio (Áreas de drenaje)		0,9675 ha
Requerimientos de áreas por litro producido		539 ha
Caudal Específico		0,089800 l/s -ha
Rendimiento		0,000048027 l/s-ha/mm
Índice de escasez		21,5% ¹¹⁶
Población Proyectada - DANE (2020)		9.299
Total Área de Priorizada		12.193,15 ha.
Áreas con potencial de producción Hídrica	Optima con figura de conservación	3.277,00 ha
	Optima sin figura de conservación	0 ha
	Aceptable con figura de conservación	8.916,15 ha
	Aceptable sin figura de conservación	0 ha

¹¹³ Ley 2 de 1959

¹¹⁴ CVC. 2014. Diseño de herramientas de manejo del paisaje como estrategias para la conservación y restauración en cuencas del departamento del Valle del Cauca.

¹¹⁵ CVC. 2014. Concesiones acueducto municipal de Restrepo. Quebrada La Italia (10 l/s), Quebrada La Mancha (38,4 l/s)

¹¹⁶ Índice de escasez asociado a la cuenca del río Dagua

Las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento del acueducto municipal suman 539 ha.

Si bien el área de drenaje objeto de análisis no posee índice de escasez de manera individualizada, su comportamiento no es diferente al que presenta la cuenca a la cual pertenece (río Dagua), cuyo índice de escasez (21,5%) considerado apreciable de acuerdo con la escala de valores que posee el IDEAM, condición que refleja la situación que afronta el municipio en cuanto abastecimiento hídrico de las diferentes actividades desarrolladas.

Para priorizar las áreas objeto de compra se trabajó con las áreas recategorizadas (clasificación final), estableciéndose que se debe iniciar dicha acción por aquellas áreas que presentan condiciones óptimas de producción hídrica con figura de conservación, las cuales corresponden al 20,3% del total de área priorizada, seguidamente se deberán adquirir las áreas aceptables con figura de conservación (79,7%) y así sucesivamente hasta completar el área requerida. En la Figura 51, se ilustra la distribución de las diferentes categorías al interior de las áreas de drenaje analizadas

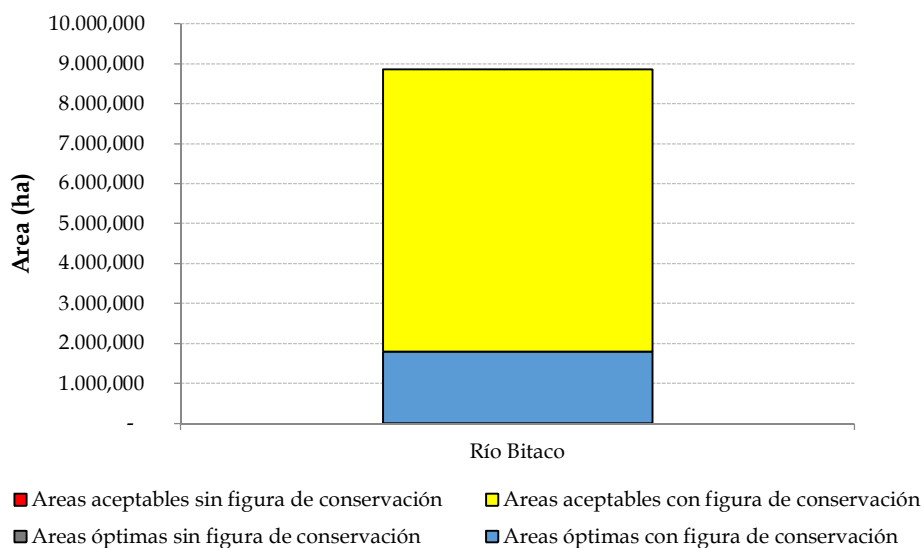


Figura 51. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Restrepo. Fuente: PROAGUA. 2014

La zonificación a nivel municipal arrojó que este espacio geográfico presenta las siguientes condiciones: áreas óptimas para la producción hídrica (13,34%), áreas

aceptables para la producción hídrica (52,37%) y áreas deficientes para la producción hídrica (34,29%).

8.40 Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de La Cumbre

El municipio se localiza en la vertiente occidental de la cordillera Occidental, perteneciendo gran parte de sus territorio (65.6%)¹¹⁷ a la subcuenca del río Bitaco, la cual drena sus aguas al Océano Pacífico a través del río Dagua, cuenta además con fuentes como las quebradas Chicoral, Zaragoza, Tambocha, La Sofía, Las Minas, El Diamante, Centellita, Centenario, El Salto, La María y el Río Pavas.

El relieve está caracterizado por una topografía de pendientes fuertes, cimas redondeadas, y cañones como el del río Bitaco, lugar a través del cual ingresan hacia la parte alta de la cuenca los vientos provenientes del pacífico, muy característicos a tempranas horas de la mañana y al caer la tarde, además que por sus condiciones de humedad (propios de la cordillera occidental, en su vertiente occidental), facilitan el desarrollo de gran diversidad de especies vegetales de crecimiento rápido. Producto del notable incremento de parcelaciones y la construcción de fincas de veraneo (densificación predial) sobre todo en la parte alta del municipio, haya favorecido la posible pérdida de valiosas especies vegetales y de la fauna típica del Bosque Tropical Andino.

Con el fin de acotar el desarrollo del ejercicio encaminado a definir las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal, se cruzó el conjunto de polígonos obtenidos durante la fase de zonificación con la información cartográfica que posee la autoridad ambiental asociada a las áreas ambientales (estratégicas), encontrándose que para el municipio se reporta la existencia de la Reserva Forestal Nacional – Pacífico¹¹⁸, área con presencia de bosques naturales, la Reserva Forestal Regional Bitaco y el Distrito de Conservación de Suelos del Cañón del río Grande. La mayor parte de los suelos de la parte alta conservan su cobertura boscosa (boques sucesionales y bosques maduros entresacados) o forman parte de la regeneración de antiguos potreros, mas sin embargo todos estos espacios geográficos poseen intereses asociados a aspectos científicos, turísticos, paisajísticos y socioculturales

¹¹⁷ Alcaldía Municipal de La Cumbre. Esquema de Ordenamiento Territorial.

¹¹⁸ Ley 2 de 1959

Finalmente, fue tenida en cuenta la propuesta de localización de corredor biológico¹¹⁹ de conservación para la subcuenca río Dagua, la cual involucra los municipios de Dagua (41,5%), La Cumbre (25,8%), Restrepo (21,9%), Calima – Darién (0,4%), Yotoco (2,7%) y Vijes (7,7%).

Producto del desarrollo del ejercicio, se obtuvieron los resultados que se plantean en la Tabla 47.

Tabla 47. Áreas mínimas requeridas – municipio de La Cumbre

Cuenca		Río Dagua
Fuente	Río Bitaco – Quebrada Chicoral – Quebrada El Salto – Quebrada Centenario	
Concesión del acueducto	47 l/s ¹²⁰	
Coordenadas	889416,18859400000 N, 1055926,62162000000 E	
Nombre	Bocatoma acueducto municipal	
Área de estudio (Áreas de drenaje)	0,9675	
Requerimientos de áreas por litro producido	518 ha	
Caudal Específico	0,089800 l/s -ha	
Rendimiento	0,000048 l/s-ha/mm	
Índice de escasez	21,5% ¹²¹	
Población Proyectada - DANE (2020)	2.613	
Total Área de Priorizada (ha)	13.852,34 ha	
Áreas con potencial de producción hídrica	Optima con figura de conservación	1.805,79 ha
	Optima sin figura de conservación	0 ha
	Aceptable con figura de conservación	12.046,55 ha
	Aceptable sin figura de conservación	0 ha

Las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento del acueducto municipal suman 518 ha.

¹¹⁹ CVC. 2014. Diseño de herramientas de manejo del paisaje como estrategias para la conservación y restauración en cuencas del departamento del Valle del Cauca.

¹²⁰ CVC. 2014. Concesiones acueducto municipal de La Cumbre. Río Bitaco (30 l/s), Quebrada Chicoral (8 l/s), Quebrada El Salto (3,5 l/s), Quebrada Centenario (5 l/s)

¹²¹ Índice de escasez asociado a la cuenca del río Dagua

Si bien el área de drenaje objeto de análisis no poseen índice de escasez de manera individualizada, su comportamiento no es diferente al que presenta la cuenca a la cual pertenecen (río Dagua), cuyo índice de escasez (21,5%) considerado apreciable de acuerdo con la escala de valores que posee el IDEAM, condición que refleja la situación que afronta el municipio en cuanto abastecimiento hídrico de las diferentes actividades desarrolladas; para priorizar las áreas objeto de compra en su reemplazo se trabajó con las áreas recategorizadas (clasificación final), estableciéndose que se debe iniciar dicha acción por aquellas áreas que presentan condiciones óptimas de producción hídrica con figura de conservación, las cuales corresponden al 13,2% del total de área priorizada, seguidamente se deberán adquirir las áreas aceptables con figura de conservación (86,8%) y así sucesivamente hasta completar el área requerida. Las acciones de compra a emprender responderán de acuerdo con el acueducto analizado y su problemática conexas. En la Figura 52, se ilustra la distribución de las diferentes categorías al interior de las áreas de drenaje analizadas.

La zonificación a nivel municipal arrojó que este espacio geográfico presenta las siguientes condiciones: áreas óptimas para la producción hídrica (7,91%), áreas aceptables para la producción hídrica (46,82%) y áreas deficientes para la producción hídrica (45,26%).

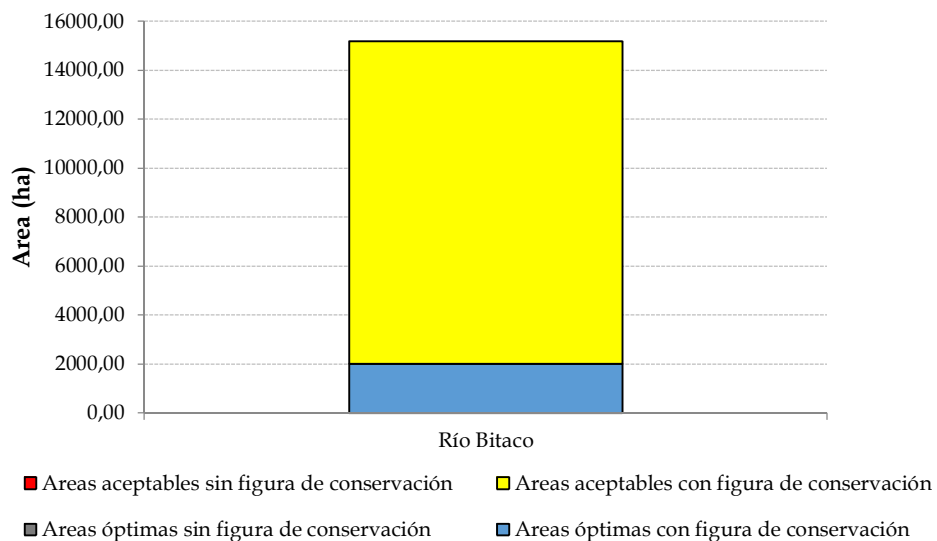


Figura 52. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de La Cumbre.

Fuente: PROAGUA, 2014

8.41 Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Dagua

Por su localización geográfica (cordillera occidental), el municipio de Dagua cuenta con una topografía donde tienen lugar la presencia de profundas simas y elevadas cumbres entre las que se destacan los Farallones de Cali, las Cuchillas de las Brisas y Palo Alto, los Altos de Doña Mariana y panecillos y los Cerros de Clorinda, Cubilete y La Virgen; condiciones estas que influyen de manera directa en la diversidad climática, las características de la vegetación y el origen o tránsito de numerosas fuentes hídricas destacándose los ríos Dagua, Anchicayá, Jordán, Salado, San Juan, San Jacinto, Digua, Bitaco y sus corrientes tributarias¹²².

Con el fin de acotar el desarrollo del ejercicio encaminado a definir las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal, se cruzó el conjunto de polígonos obtenidos durante la fase de zonificación con la información cartográfica que posee la CVC asociada a las áreas ambientales estratégicas, encontrándose que para el municipio se reportan áreas de la Reserva Forestal Nacional – Pacífico¹²³, el Parque Nacional Natural Los Farallones de Cali, la Reserva Forestal Nacional de Dagua, Reserva Forestal Nacional de Anchicayá, consideradas zonas que permiten la autorregulación ecológica, regulación climática e hídrica y el afloramiento de numerosas corrientes de agua; sin contar que en su interior tienen presencia bosques primarios y escenarios excepcionales para la investigación y la recreación pasiva; de igual manera se cuenta con el Distrito de Conservación de Suelos Cañón del río Grande y el Distrito de Manejo Integrado Enclave Subxerofítico de Atuncela ecosistema con presencia de bosque seco caracterizado por cactus y matorrales espinosos y presencia de especies animales que se han adaptado a estas condiciones de vida.

Finalmente fue tomada en cuenta la propuesta de localización de corredor biológico¹²⁴ de conservación para la subcuenca río Dagua, la cual involucra los municipios de Dagua (41,5%), La Cumbre (25,8%), Restrepo (21,9%), Calima – Darién (0,4%), Yotoco (2,7%) y Vijes (7,7%).

¹²² Alcaldía Municipal de Dagua. Plan Básico de Ordenamiento Territorial

¹²³ Ley 2 de 1959

¹²⁴ CVC. 2014. Diseño de herramientas de manejo del paisaje como estrategias para la conservación y restauración en cuencas del departamento del Valle del Cauca.

Producto del desarrollo del ejercicio, se obtuvieron los resultados que se plantean en la Tabla 48.

Tabla 48. Áreas mínimas requeridas – municipio de Dagua

Cuenca		Rio Dagua
Fuente	Quebrada Providencia -Quebrada El Cogollo	
Concesión del acueducto	45 l/s ¹²⁵	
Coordenadas	889420,11704100 N, 1055815,11551000 E	
Nombre	Bocatoma acueducto municipal	
Área de estudio (Áreas de drenaje)	33.288 ha	
Requerimientos de áreas por litro producido	300 ha	
Caudal Específico	0,1832000 l/s -ha	
Rendimiento	0,000117299 l/s-ha/mm	
Índice de escasez	21,5% ¹²⁶	
Población Proyectada - DANE (2020)	8.112	
Total Área de Priorizada	24.737,28 ha	
Áreas con potencial de producción Hídrica	Optima con figura de conservación	6.615,23 ha
	Optima sin figura de conservación	0 ha
	Aceptable con figura de conservación	18.122,05 ha
	Aceptable sin figura de conservación	0 ha

Las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento del acueducto municipal suman 300 ha.

Si bien las áreas de drenaje objeto de análisis no poseen índice de escasez de manera individualizada, su comportamiento no es diferente al que presenta la cuenca a la cual pertenecen (río Dagua), cuyo índice de escasez (21,5%) considerado apreciable de acuerdo con la escala de valores que posee el IDEAM, condición que refleja la situación que afronta el municipio en cuanto abastecimiento hídrico de las diferentes actividades desarrolladas.

Para priorizar las áreas objeto de compra en su reemplazo se trabajó con las áreas recategorizadas (clasificación final), estableciéndose que se debe iniciar dicha

¹²⁵ CVC. 2014. Concesiones acueducto municipal de La Cumbre. Quebrada Providencia (15 l/s), Quebrada El Cogollo (40 l/s).

¹²⁶ Índice de escasez asociado a la cuenca del río Dagua

acción por aquellas áreas que presentan condiciones óptimas de producción hídrica con figura de conservación, las cuales corresponden al 22,3% del total de área priorizada, seguidamente se deberán adquirir las áreas aceptables con figura de conservación (77,7%) y así sucesivamente hasta completar el área requerida. Las acciones de compra a emprender responderán de acuerdo con el acueducto analizado y su problemática conexas. En la Figura 53, se ilustra la distribución de las diferentes categorías al interior de las áreas de drenaje analizadas

La zonificación a nivel municipal arrojó que este espacio geográfico presenta las siguientes condiciones: áreas óptimas para la producción hídrica (61,66%), áreas aceptables para la producción hídrica (25,06%) y áreas deficientes para la producción hídrica (13,28%).

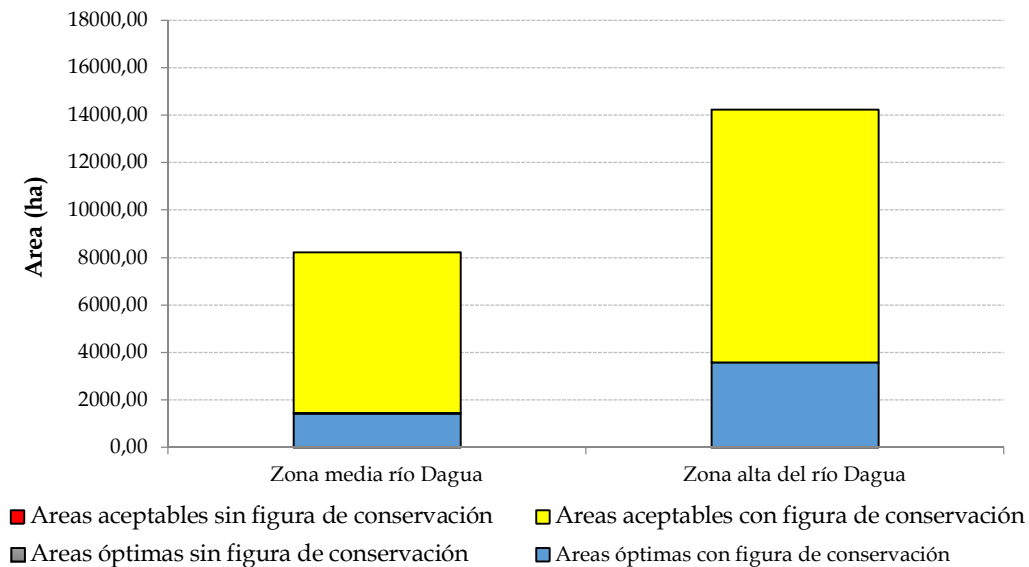


Figura 53. Distribución de categorías por áreas de drenaje – Municipio de Dagua. Fuente: PROAGUA. 2014

8.42 Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Buenaventura

El municipio de Buenaventura principal puerto colombiano sobre el litoral pacífico, obstante el título de ser el municipio más extenso del departamento del Valle del Cauca; se sitúa dentro de la región del Chocó Biogeográfico (reconocida como una de las áreas de mayor biodiversidad del planeta) y su territorio abarca

todos los pisos térmicos, desde el litoral hasta los inicios de páramo en la cordillera Occidental.

Su red hidrográfica está compuesta por grandes y caudalosos ríos entre los cuales se destacan el San Juan, Calima, Dagua, Anchicayá, Raposo, Mayorquín, Cajambre, Timba Grande, Yurumanguí, Naya, San Cipriano y Escalereite (abastecen el acueducto municipal), condición esta que le imprime al municipio la connotación de excepcional riqueza hídrica; producto de las altas precipitaciones, cuyo comportamiento torrencial es regulado debido a la abundante vegetación

Dentro de los ecosistemas presentes en el municipio se destacan la selva húmeda tropical y los ecosistemas de la zona costera (acantilados, manglares, playas rocosas, arenosas y lodosas), además de la zona infralitoral, algunos de los cuales se ven amenazados por el desarrollo de actividades productivas (selvas o bosques húmedos tropicales ubicados hacia la cordillera occidental y sus estribaciones)¹²⁷.

Con el fin de acotar el desarrollo del ejercicio encaminado a definir las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal, se cruzó los polígonos obtenidos durante la fase de zonificación con la información cartográfica que posee la autoridad ambiental asociada a las áreas ambientales (estratégicas), encontrándose que para el municipio se reporta la existencia de la Reserva Forestal Nacional – Pacífico (Ley 2 de 1959), área con presencia de bosques naturales, el Parque Nacional Natural Los Farallones de Cali (Resolución INCORA No 92 de 1968), Reserva Forestal Nacional de Anchicayá, Reserva Forestal Nacional de los ríos San Cipriano y Escalereite (de amplio reconociendo ecoturístico), Reserva Natural Especial Bazán Bocana, Parque Nacional Regional La Sierpe, Parque Nacional Natural Uramba Bahía Málaga, Distrito de Manejo Integrado La Plata, zonas que en su conjunto permiten la autorregulación ecológica, regulación climática e hídrica y el afloramiento de numerosas corrientes de agua; sin contar que en su interior tienen presencia bosques primarios y escenarios de excepcional belleza propicios para la investigación y la recreación pasiva.

Finalmente, fue tomada en cuenta la propuesta de localización de corredores biológico de conservación adelantado por la Autoridad Ambiental Regional (CVC) en asocio con el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von

¹²⁷ Alcaldía Municipal de Buenaventura. Plan de Ordenamiento Territorial

Humboldt, encontrándose que ninguna de las propuestas adelantadas involucran el área municipal.

Producto del desarrollo del ejercicio se obtuvieron los resultados que se plantean en la Tabla 49.

Tabla 49. Áreas mínimas requeridas – municipio de Buenaventura

Cuenca		Río Dagua
Fuente		Río Escalerete
Concesión del acueducto		1102 l/s
Coordenadas		915153,0 NORTE, 1022895,00 ESTE
Nombre		Bocatoma acueducto municipal
Área de estudio (Áreas de drenaje)		7.735,01 ha
Requerimientos de áreas por litro producido		53.205 ha
Caudal Específico		0,0207125 l/s -ha
Rendimiento		0,000319230 l/s-ha/mm
Índice de escasez		21,5% ¹²⁸
Población Proyectada - DANE (2020)		407.123
Total Área de Priorizada		7590,81 ha
Áreas con potencial de producción hídrica	Optima con figura de conservación	7.557,88 ha
	Optima sin figura de conservación	0 ha
	Aceptable con figura de conservación	32,93 ha
	Aceptable sin figura de conservación	0 ha

Las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento del acueducto municipal suman 53.205 ha, las cuales superan en envergadura al área analizada (área de drenaje del río Escalerete¹²⁹):

Si bien el área de drenaje objeto de análisis no posee índice de escasez de manera individualizada, su comportamiento no es diferente al que presenta la cuenca a la cual pertenecen (río Dagua), cuyo índice de escasez (21,5%) considerado apreciable de acuerdo con la escala de valores que posee el IDEAM, condición que refleja la

¹²⁸ Índice de escasez asociado a la cuenca del río Dagua

¹²⁹ Se toma como punto de cierre las coordenadas de la bocatoma del acueducto del municipio de Buenaventura entregadas por la CVC.

situación que afronta el municipio en cuanto abastecimiento hídrico de las diferentes actividades desarrolladas

Para priorizar las áreas objeto de compra, se trabajó con las áreas recategorizadas (clasificación final), estableciéndose que se debe iniciar dicha acción por aquellas áreas que presentan condiciones óptimas de producción hídrica con figura de conservación, las cuales corresponden al 99,6% del total de área priorizada, seguidamente se deberán adquirir las áreas aceptables con figura de conservación (0,4%) y así sucesivamente hasta completar el área requerida. Para el municipio se reporta mayormente la existencia de sistemas de abasto individual, debido a la riqueza hídrica que presenta y al alto nivel de precipitación, que posibilita el empleo de otras formas de suministro. En la Figura 54, se ilustra la distribución de las diferentes categorías al interior de las áreas de drenaje analizadas

La zonificación a nivel municipal arroja que este espacio geográfico presenta las siguientes condiciones: áreas óptimas para la producción hídrica (99,28%) y áreas aceptables para la producción hídrica (0,72%).

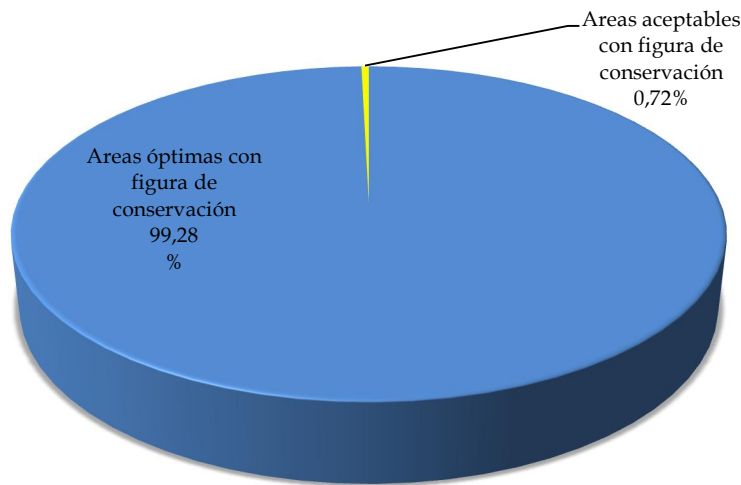


Figura 54. Distribución de categorías por áreas de drenaje analizada – Municipio de Buenaventura. Fuente: PROAGUA. 2014

8.43 Áreas de importancia estratégica mínimas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal de Candelaria

Candelaria presenta un solo piso térmico (clima cálido) por encontrarse en el valle geográfico del río Cauca. Hace parte del sistema hidrográfico del municipio, junto con los ríos Bolo, Párraga, Fraile, Desbaratado y varias corrientes como el zanjón Chontaduro, Zainera, Tortugas, Cuatro Esquinas, Bolito y las quebradas Granadillo y Las Cañas entre otras. El casco municipal como algunas localidades situadas en el sector rural se encuentran abastecidas con aguas subterráneas, encontrándose que aproximadamente el 95% de los pozos existentes en el municipio se localizan en la unidad A (una de las tres unidades que presentan el departamento del Valle del Cauca)¹³⁰.

Para el municipio no se reportan accidentes orográficos con alturas de importancia y su desarrollo económico hace que para él se reporte la existencia de ecosistemas transformados como el agroecosistema cañero de zonobioma bosque seco tropical, agroecosistema empresarial de secano del zonobioma bosque húmedo tropical y agroecosistema campesino mixto del orobioma andino

Con el fin de acotar el desarrollo del ejercicio encaminado a definir las áreas mínimas requeridas para el abastecimiento hídrico del acueducto municipal, se cruzó el conjunto de polígonos obtenidos durante la fase de zonificación con la información cartográfica que posee la CVC asociada a las áreas ambientales estratégicas, encontrándose que para el municipio no se reporta la existencia de este tipo de espacios geográficos con algún tipo de figura de conservación; aunque es necesario indicar que el proceso de colonización ha llevado al recurso bosque (seco tropical) a su paulatina extinción y por consiguiente a las especies animales (silvestres), las cuales poseen una estrecha relación con la biodiversidad florística.

Finalmente, fue tomada en cuenta la propuesta de localización de corredores biológico de conservación adelantado por la CVC en asocio con el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, encontrándose que ninguna de las propuestas adelantadas involucran el área municipal.

Producto del desarrollo del ejercicio, se obtuvieron los resultados que se plantean en la Tabla 50.

¹³⁰ Alcaldía Municipal de Candelaria. Plan Básico de Ordenamiento Territorial.

Tabla 50. Áreas mínimas requeridas – municipio de Candelaria

Cuenca	Aguas Subterráneas
Fuente	Pozo VCN No 486
Concesión del acueducto	----- l/s
Coordenadas	867908,653 N, 1081491,658 E
Nombre	Pozo acueducto municipal
Área de estudio (Áreas de drenaje)	29.343 ¹³¹ ha
Requerimientos de áreas por litro producido	----- ha
Caudal Específico	----- l/s -ha
Rendimiento	----- l/s-ha/mm
Índice de escasez	----- % ¹³²
Población Proyectada - DANE (2020)	24.575

Cabe indicar que para el municipio no se trabajó con áreas de drenaje localizadas aguas arriba del punto de interés (bocatoma), por encontrarse este abastecido del recurso hídrico subterráneo, encontrándose para este espacio geográfico las siguientes condiciones: áreas aceptables para la producción hídrica (1,19%) y áreas deficientes para la producción hídrica (98,81%). En la Figura 55, se ilustra la distribución de las diferentes categorías encontradas.

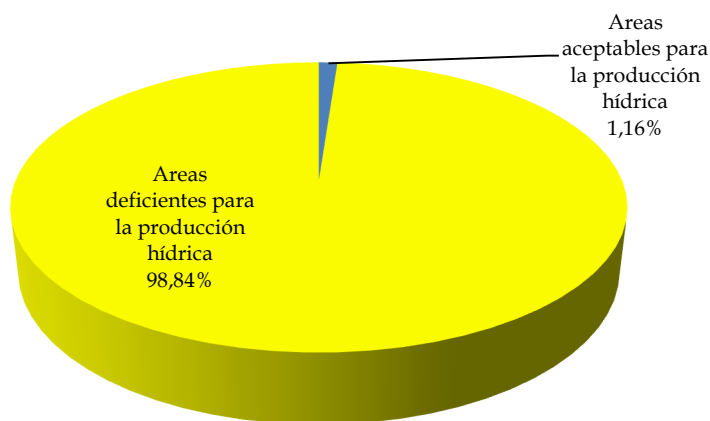


Figura 55. Distribución de categorías – Municipio de Candelaria. Fuente: PROAGUA, 2014

¹³¹ Corresponde al globo total del municipio

¹³² Índice de escasez asociado a la cuenca del río Dagua

9. COMENTARIOS FINALES

Establecer de manera exacta la ubicación del predio a adquirir por parte de la administración municipal, dependerá en gran medida de las necesidades del acueducto analizado, ya que para algunos sus requerimientos están en función de contar con más caudal para suplir la necesidades de sus suscriptores o porque el caudal de llegada no cumple con las requerimientos de calidad desde el punto de vista de arrastre de sedimento, obligando esta última condición a efectuar paradas en los procesos de potabilización; las situaciones mencionadas anteriormente, demandan análisis diferentes y por lo tanto localizaciones de predios diferentes.

Para el caso en los cuales las administraciones municipales hayan adquirido predios con fines de mejoramiento de la oferta hídrica, se sugiere que las futuras adquisiciones en lo posible (de acuerdo con los análisis entregados) se encuentren cercanas o colindantes, a fin de permitir la construcción de planes de manejo integrales que no solo contribuyan al aumento y/o sostenimiento de las corrientes superficiales de agua, sino a la posibilidad de promoción de los recursos naturales en general.

Se recomienda que los análisis de selección de predios para efectos de compra sean llevados a cabo de manera mancomunada entre las administraciones municipales y la autoridad ambiental, a fin de poder garantizar el manejo sostenible de los recursos naturales.

Si bien los efectos de los eventos extremos de variabilidad climática deja en condiciones de vulnerabilidad a la población, debido al corte o racionamiento en la prestación de servicio de suministro de agua, es preciso indicar que en algunos casos estas interrupciones se presentan debido a la ausencia de infraestructura física (bocatoma) capaz de responder a esas situaciones previsibles, a la débil estructura organizacional, a la falta de capacitación de fontaneros (en sistemas de abasto rural) y a la baja capacidad de pago o recaudo, motivo este que impide la implementación de mejoras a nivel de infraestructura.

Es necesario precisar la localización de los sistemas de abastecimientos a todo nivel (grande, mediano, pequeño, rural y/o municipal), que permitan brindar un panorama detallado de lo que ocurre a nivel regional y municipal frente a la dinámica de aprovechamiento del recurso hídrico, labor que permita el desarrollo

de acciones interadministrativas en procura de un aprovechamiento sostenible del recurso.

Debido a la falta de información, a la ausencia de mecanismos de comunicación efectivos o simplemente al desarrollo de acciones de planificación mal orientadas, se lleva a cabo la planificación de los recursos naturales de manera aislada, sin reconocer que en el tema del agua, este hace parte de los servicios ambientales que oferta los ecosistemas presentes en el territorio y como tal, él es simplemente el reflejo de lo que ocurre con el manejo que se le dé a los suelos y a la cobertura que soporta, razón por la cual en algunas localidades la provisión de agua se da en baja calidad y la regulación hídrica no permite garantizar este importante recurso de manera segura a los largo del año, llegándose a presentar épocas de sequía marcados o inundaciones y desastres.

En el tema de la adquisición de predios cuyo objeto es la protección o garantía de la oferta hídrica de una región, se emplea con regularidad el término de las rondas hídricas, cuya estructuración en algunos casos no involucra el análisis de los componentes estructurales (geomorfológico, hidrológicos, ecosistémicos) y los componentes antropológicos (social, cultural, político), conllevando a que estos espacios geográficos no sean respetados o se destinen para la generación de recursos económicos, sopesando los intereses particulares sobre los colectivos.

El desarrollo del presente ejercicio estuvo enmarcado por el empleo de la isoyetas anuales, en razón a que los requerimientos de agua (dotación) de cualquier población sea esta rural o urbana no responden a la discriminación de periodos secos o húmedos, tal como ocurre cuando se habla de dotaciones para el sector agrícola.

Es necesario que dentro de los planes de ordenamiento del territorio, se de la relevancia que merece el tema de protección de áreas de importancia estratégica para la producción o conservación hídrica, y que su inclusión permita que las áreas definidas para tal fin sean respetadas y no sean empleadas para fines distinto a los propuestos o proyectados.

10. BIBLIOGRAFÍA

- ALCALDIA MUNICIPAL DE ALCALA. Esquema de Ordenamiento Territorial.
- ALCALDIA MUNICIPAL DE ANDALUCIA. Esquema de Ordenamiento Territorial.
- ALCALDIA MUNICIPAL DE ANSERMANUEVO. Plan Básico de Ordenamiento Territorial.
- ALCALDIA MUNICIPAL DE ARGELIA. Esquema de Ordenamiento Territorial.
- ALCALDIA MUNICIPAL DE BOLIVAR. Esquema de Ordenamiento Territorial.
- ALCALDIA MUNICIPAL DE BUENAVENTURA. Plan de Ordenamiento Territorial.
- ALCALDIA MUNICIPAL DE BUGA. Plan de Ordenamiento Territorial.
- ALCALDIA MUNICIPAL DE BUGALAGRANDE. Esquema de Ordenamiento Territorial.
- ALCALDIA MUNICIPAL DE CAICEDONIA. Plan Básico de Ordenamiento Territorial.
- ALCALDIA MUNICIPAL DE CALI. Plan de Ordenamiento Territorial.
- ALCALDIA MUNICIPAL DE CALIMA - DARIEN. Plan Básico de Ordenamiento Territorial.
- ALCALDIA MUNICIPAL DE CANDELARIA. Plan Básico de Ordenamiento Territorial.
- ALCALDIA MUNICIPAL DE CARTAGO. Plan de Ordenamiento Territorial.
- ALCALDIA MUNICIPAL DE DAGUA. Plan Básico de Ordenamiento Territorial.
- ALCALDIA MUNICIPAL DE EL AGUILA. Esquema de Ordenamiento Territorial.
- ALCALDIA MUNICIPAL DE EL CAIRO. Esquema de Ordenamiento Territorial.
- ALCALDIA MUNICIPAL DE EL CERRITO. Plan Básico de Ordenamiento Territorial.
- ALCALDIA MUNICIPAL DE EL DOVIO. Esquema de Ordenamiento Territorial.
- ALCALDIA MUNICIPAL DE FLORIDA. Plan Básico de Ordenamiento Territorial.
- ALCALDIA MUNICIPAL DE GINEBRA. Esquema de Ordenamiento Territorial.
- ALCALDIA MUNICIPAL DE GUACARI. Plan Básico de Ordenamiento Territorial.
- ALCALDIA MUNICIPAL DE JAMUNDI. Plan Básico de Ordenamiento Territorial.
- ALCALDIA MUNICIPAL DE LA CUMBRE. Esquema de Ordenamiento Territorial.
- ALCALDIA MUNICIPAL DE LA UNION. Plan Básico de Ordenamiento Territorial.

- ALCALDIA MUNICIPAL DE LA VICTORIA. Esquema de Ordenamiento Territorial.
- ALCALDIA MUNICIPAL DE OBANDO. Esquema de Ordenamiento Territorial.
- ALCALDIA MUNICIPAL DE PALMIRA. Plan de Ordenamiento Territorial.
- ALCALDIA MUNICIPAL DE PRADERA. Plan Básico de Ordenamiento Territorial.
- ALCALDIA MUNICIPAL DE RESTREPO. Plan Básico de Ordenamiento Territorial.
- ALCALDIA MUNICIPAL DE RIOFRIO. Esquema de Ordenamiento Territorial.
- ALCALDIA MUNICIPAL DE ROLDANILLO. Plan Básico de Ordenamiento Territorial.
- ALCALDIA MUNICIPAL DE SAN PEDRO. Esquema de Ordenamiento Territorial.
- ALCALDIA MUNICIPAL DE SEVILLA. Plan Básico de Ordenamiento Territorial.
- ALCALDIA MUNICIPAL DE TORO. Esquema de Ordenamiento Territorial.
- ALCALDIA MUNICIPAL DE TRUJILLO. Esquema de Ordenamiento Territorial.
- ALCALDIA MUNICIPAL DE TULUA. Plan de Ordenamiento Territorial.
- ALCALDIA MUNICIPAL DE ULLOA. Esquema de Ordenamiento Territorial.
- ALCALDIA MUNICIPAL DE VERSALLES. Esquema de Ordenamiento Territorial.
- ALCALDIA MUNICIPAL DE VIJES. Esquema de Ordenamiento Territorial.
- ALCALDIA MUNICIPAL DE YOTOCO. Esquema de Ordenamiento Territorial.
- ALCALDIA MUNICIPAL DE YUMBO. Plan Básico de Ordenamiento Territorial.
- ALCALDIA MUNICIPAL DE ZARZAL. Plan Básico de Ordenamiento Territorial.
- ASOCIACION DE USUARIOS DE LA CUENCA HIDROGRAFICA DEL RIO GUABAS. Plan de Manejo de la Reserva Forestal Nacional Sonso – Guabas
- CENTRO INTERNACIONAL DE CAPACITACION Y SOPORTE. Método de Priorización de Variables Basado en Matrices.
- CONGRESO REPUBLICA DE COLOMBIA. 2011. Ley 1450.
- CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA. 2008. Lineamientos de Política Ambiental para la Región Central – Énfasis en la Estructura Ecológica Regional.
- CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA. 2010. Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Jamundí.
- CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA. 2011. Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Yumbo.
- CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA. 2011. Formulación Plan de Ordenamiento Ambiental de la Cuenca Hidrográfica del río Tuluá.
- CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA. 2008. Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río La Vieja.

- CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA. 2011. Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Guadalajara.
- CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA. 2011. Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Cali.
- CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA. 2009. Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Guabas.
- CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA. 2011. Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Guadalajara.
- CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA. 2009. Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río La Paila.
- CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA. 2009. Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica de la Quebrada Obando.
- CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA. 2011. Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Pescador.
- CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA. 2007. Actualización Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Riofrío.
- CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA. 2008. Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica de la Quebrada San Pedro.
- CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA. 2010. Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del Roldanillo, La Unión, Toro.
- CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA. 2013. Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río Amaime.
- CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA. 2013. Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica del río El Cerrito.
- CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA. 2007. Caudales Específicos para las Cuencas en el Departamento del Valle del Cauca.
- CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA. 2013. Concepto sobre localización de predios en área de importancia estratégica para el acueducto del municipio de Palmira.
- CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA. 2014. Diseño de Herramientas de Manejo de Paisajes como Estrategia para la Conservación y Restauración en Cuencas del Departamento del Valle del Cauca.
- CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA. 2014. Shapes Información Cartográfica.
- CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA. 2014. Concesiones de Agua.
- CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA. 2008 Índice de Escasez de Cuencas en el Valle del Cauca.

- CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA. 2013. Caracterizar socioeconómicamente los usuarios del agua e identificar y caracterizar las amenazas de tipo natural existentes en la cuenca del río guabas que pudiesen afectar la infraestructura de captación de agua, incluyendo el análisis de la vulnerabilidad y los escenarios de afectación o daño (riesgo) sobre la misma y que puedan propiciar el desabastecimiento de agua para los usos establecidos.
- CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA – UNIVERSIDAD DEL VALLE. 2007. El río Cauca en su Valle alto.
- CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA – DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO DE CIENCIA, TECNOLOGIA E INNOVACION – COLCIENCIAS. Servicios ambientales de la biodiversidad en paisajes agropecuarios.
- CORPORACIÓN ECOAMBIENTES. AÑO. Estrategia de Conservación en el Cañón seco del río Garrapatas y la Serranía de los Paraguas.
- INSTITUTO DE HIDROLOGIA, METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES - IDEAM. 2010. Estudio Nacional del Agua.
- INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT. Plan de Manejo Parque Natural Regional Páramo del Duende.
- INSTITUTO NACIONAL DE SALUD. 2013. Información de IRCA por municipio.
- INSTITUTO MAYOR CAMPESINO. 2012. Diagnóstico de Acueductos Comunitarios, municipio de Ginebra.
- GOBERNACION DEL VALLE DEL CAUCA. Unidad Ejecutora de saneamiento. Informe seguimiento acueductos rurales en el departamento del Valle del Cauca.
- MINISTERIO DE AMBIENTE VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. 2010. Plan Departamental para el Manejo Empresarial de los Servicios de Agua y Saneamiento del Valle del Cauca.
- MINISTERIO DE AMBIENTE VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. 2005. Costos y Tarifas Municipio Menores y Zonas Rurales.
- MINISTERIO DE AMBIENTE VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL – INSTITUTO DE HIDROLOGIA METEOROLOGIA Y ESTUDIOS AMBIENTALES – IDEAM. 2011. Criterios de Priorización de cuencas Hidrográficas Susceptibles de Ordenación.
- MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE – UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. 2012. Guía para el acotamiento de las rondas hídricas de los cuerpos agua de acuerdo a lo establecido en el artículo 206 de la ley 1450 de 2011 - plan nacional de desarrollo.
- MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Decreto 1640 de 2012.
- MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Decreto 1729 de 2002.

- MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. Decreto 0953 de 2013.
- MINISTERIO DE DESARROLLO ECONOMICO. 2000. Reglamento Interno del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico.
- UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. 2008. Perfil Ambiental Urbano Municipio de Palmira.
- SECREATARIA DE SALUD MUNICIPIO DE YUMBO. 2013, Caracterización de acueductos rurales.
- SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS Y ALCANTERILLADOS DEL VALLE DEL CAUCA – ACUAVALLE. Diagnóstico General de las Cuencas que Abastecen de los Sistemas Operados por Acuavalle.
- SOCIEDAD DE ACUEDUCTOS Y ALCANTERILLADOS DEL VALLE DEL CAUCA – ACUAVALLE. 2008. Plan de Contingencia Acueducto Regional SARA BRUT.
- SOTO CH. CLAUDIA Y. Regionalización de caudales medios de las corrientes superficiales afluentes al río Cauca entre Salvajina y Cartago.
- UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA. Estimación del Indicador de Calidad de Vida para el Departamento de Antioquia.2010

www.alcala-valle.gov.co
www.andalucia-valle.gov.co
www.ansermanuevo-valle.gov.co
www.argelia-valle.gov.co
www.bolivar-valle.gov.co
www.buenaventura-valle.gov.co
www.buga-valle.gov.co
www.bugalagrande-valle.gov.co
www.caicedonia-valle.gov.co
www.calima-valle.gov.co
www.candelaria-valle.gov.co
www.cartago-valle.gov.co
www.dagua-valle.gov.co
www.elaguila-valle.gov.co
www.elcairo-valle.gov.co
www.elcerrito-valle.gov.co
www.eldovio-valle.gov.co
www.florida-valle.gov.co
www.ginebra-valle.gov.co
www.guacari-valle.gov.co
www.jamundi-valle.gov.co
www.lacumbre-valle.gov.co
www.launion-valle.gov.co
www.lavictoria-valle.gov.co
www.obando-valle.gov.co
www.palmira-valle.gov.co
www.pradera-valle.gov.co
www.restrepo-valle.gov.co

www.riofrio-valle.gov.co
www.roldanillo-valle.gov.co
www.sanpedro-valle.gov.co
www.sevilla-valle.gov.co
www.toro-valle.gov.co
www.trujillo-valle.gov.co
www.tulua-valle.gov.co
www.ulloa-valle.gov.co
www.versalles-valle.gov.co
www.vijes-valle.gov.co
www.yotoco-valle.gov.co
www.yumbo-valle.gov.co
www.zarzal-valle.gov.co