

Plan Departamental de Riego de Cundinamarca



Plan Departamental de Riego de Cundinamarca

Alexandra Forero Quiñones
Carlos Andrés Rojas Leal
Wilson David Gamboa

Gobernación de Cundinamarca

Versión: 1

Fecha: noviembre 2022





El presente documento técnico se publica en el marco del convenio interadministrativo N.º CO1.PCCNTR. 1851558 de 2020, celebrado entre la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA) y el Departamento de Cundinamarca. Esta información y los productos relacionados con este Plan se dispondrán con fines institucionales, académicos, divulgativos y de investigación, y como soporte para el fortalecimiento de la planificación rural agropecuaria del departamento de Cundinamarca.

ISBN: 978-628-7697-02-7

Elaborado: 2022

©UPRA 2023

Plan Departamental de Riego de Cundinamarca

Gustavo Francisco Petro Urrego
Presidente de la República de Colombia

**Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
(MADR)**

Jhenifer Mojica Flórez
Ministra de Agricultura y Desarrollo Rural

Aura María Duarte Rojas
Viceministra de Asuntos Agropecuarios

Martha Viviana Carvajalino Villegas
Viceministra de Desarrollo Rural

**Gobernación del Departamento
de Cundinamarca**

Nicolas García Bustos
Gobernador de Cundinamarca

Sandra Liliana Mahecha Herrera
Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural

Juan Carlos Ramos Flores
**Director de Desarrollo Rural y
Ordenamiento Productivo**

Rainer Abueta Coello
Profesional Universitario

Jhonatan David Rodríguez Ruiz
Contratista Secretaría de Agricultura

**Unidad de Planificación Rural Agropecuaria
(UPRA)**

Claudia Cortés López
Directora general

Juan Carlos López Gómez
Secretario general

Dora Inés Rey Martínez
**Directora técnica de Ordenamiento
de la Propiedad y Mercado de Tierras**

Alexander Rodríguez Romero
**Director técnico de Uso Eficiente
del Suelo Rural y Adecuación de Tierras**

Luz Mery Gómez Contreras
**Jefe de la Oficina de Tecnologías
de la Información y las Comunicaciones**

Adriana Pérez Orozco
Emiro José Díaz Leal
Juan Carlos Avellaneda Micolta
Mónica Cortés Pulido
Sandra Milena Ruano Reyes
Asesores

Alexandra Forero Quiñones
Carlos Andrés Rojas Leal
Wilson David Gamboa
Autores

Coordinación técnica
Alexander Rodríguez Romero

Compilación y edición
Wilson Gamboa

Representación cartográfica
David Felipe González
Karen Lizeth Rodríguez
Fredy Rodríguez

Diseño y diagramación
Ana Catalina Maldonado Rivera

Corrección de texto y estilo
Óscar Enrique Alfonso

Fotografía e imágenes
Banco de imágenes UPRA
Andrés Eduardo Paz Duarte



Contenido

Índice de tablas	8
Índice de figuras	10
Listado de abreviaturas	12
Glosario	13
Introducción	16
Antecedentes	18
Marco jurídico	20
Marco conceptual	22
1. Diagnóstico territorial para la planificación del riego en el departamento	23
1.1 Frontera agrícola.....	24
1.2 Apuestas productivas.....	26
1.3 Caracterización ambiental.....	30
1.4 Aspectos demográficos y condiciones de vida.....	31
1.5 Índice de informalidad de la propiedad.....	33
1.6 Información espacial, bienes y servicios.....	34
1.7 Áreas que probablemente presentan agricultura familiar	34
1.8 Análisis de la información de los recursos biofísicos: recurso hídrico.....	36
1.8.1 Oferta hídrica total superficial.....	38
1.8.2 Oferta hídrica disponible.....	41
1.8.3 Demanda hídrica	46
1.8.4 Agua subterránea oferta demanda	50
1.8.5 Indicadores del recurso hídrico	54
1.9 Distritos de adecuación de tierras existentes en el departamento.....	76
1.9.1 Infraestructura de riego, drenaje y protección contra inundaciones existente	76
1.9.2 Situación de manejo integral de los DAT	87
1.9.3 Estudios, diseños y proyectos en ejecución	87
1.9.4 Soluciones individuales de riego.....	87
1.10 Áreas con potencial de irrigación.....	89
1.11 Vulnerabilidad por variaciones y cambio climático	96

Plan Departamental de Riego de Cundinamarca

1.11.1 Sequías	96
1.11.2 Inundaciones y otros eventos extremos	96
1.11.3 Afectaciones por eventos relacionados con la variabilidad climática.....	98
2. Escenarios de riego en el departamento y priorización áreas con potencial de riego.....	103
2.1 Proceso metodológico	104
Paso 1. Análisis del componente suelo.....	104
Paso 2. Análisis del recurso hídrico superficial.....	106
Paso 3. Evaluación de las apuestas productivas (TUT)	107
Paso 4. Análisis socioeconómico.....	107
2.2 Priorización de áreas para inversiones nuevas en riego.....	108
2.2.1 Priorización de áreas para programa de soluciones individuales	108
2.2.2 Priorización de nuevas obras de ADT	117
3. Estrategias, metas y plan de acción	127
3.1 Objetivos del <i>Plan Departamental de Riego</i>	128
3.2 Estrategias y plan de acción.....	129
3.2.1 Gestión de la información y del conocimiento	129
3.2.2 Incremento de la productividad y competitividad.....	130
3.2.3 Ampliación de la cobertura.....	130
3.2.4 Rehabilitación, modernización y complementación de distritos de riego existentes.....	133
3.3 Resumen de programas, proyectos y metas.....	133
3.3.1 Plan de inversiones.....	134
4. Inversión y financiamiento	139
4.1 Mecanismos y gestión de financiamiento	140
5. Seguimiento y monitoreo	143
Referencias bibliográficas	145
Anexos.....	149
Anexo 1. Municipios por subzonas hidrográficas.....	150
Anexo 2. Cultivos en los distritos de riego.....	166
Anexo 3. Distritos de adecuación de tierras por provincia y por municipio.....	168
Anexo 4. Riego intrapredial (UPA)	171
Anexo 5. Soluciones individuales de riego.....	175
Anexo 6. Distritos de riego.....	176
Anexo 7. Rehabilitación y complementación de distritos de riego.....	178



Índice de tablas

Tabla 1. Marco jurídico.....	20	Tabla 22. Índice de alteración potencial de la calidad del agua.....	73
Tabla 2. Apuestas productivas evaluadas	26	Tabla 23. Desegregación por provincia.....	77
Tabla 3. Áreas con aptitud alta, media y baja de las apuestas productivas.....	27	Tabla 24. Área y usuarios de los distritos de adecuación de tierras.....	77
Tabla 4. Áreas con aptitud alta	28	Tabla 25. Concesiones distritos de riego Provincia de Oriente.....	80
Tabla 5. Áreas con aptitud media.....	29	Tabla 26. Concesiones distritos de riego en la Provincia del Sumapaz.....	82
Tabla 6. Áreas con aptitud baja	30	Tabla 27. Concesiones distritos de riego Provincia del Tequendama	83
Tabla 7. Áreas de protección ambiental en el departamento.....	31	Tabla 28. Reservorios construidos.....	88
Tabla 8. Áreas hidrográficas.....	36	Tabla 29. Tipos de tierra con fines de riego.....	89
Tabla 9. Subzona hidrográficas.....	37	Tabla 30. Clasificación de áreas potenciales de riego	91
Tabla 10. Oferta total por subzona hidrográfica.....	38	Tabla 31. Eventos de inundación.....	97
Tabla 11. Oferta disponible por subzona hidrográfica.....	42	Tabla 32. Transformación de zonas potencialmente inundables	97
Tabla 12. Demanda y huella hídrica.....	46	Tabla 33. Afectaciones por variabilidad climática.....	98
Tabla 13. IUA por subzonas hidrográficas.....	54	Tabla 34. Criterio de calificación de la variable.....	105
Tabla 14. Análisis de la variabilidad de la oferta hídrica	58	Tabla 35. Tierras aptas para riego en el departamento.....	105
Tabla 15. Índice de regulación hídrica	61	Tabla 36. Criterio de calificación de la variable.....	106
Tabla 16. Índice de agua no retornada a la cuenca (IARC).....	63	Tabla 37. Criterio de calificación de la variable.....	107
Tabla 17. Índice de presión hídrica al ecosistema	64	Tabla 38. Áreas de los municipios	108
Tabla 18. Índice de eficiencia en el uso del agua	66	Tabla 39. Municipios y áreas priorizadas en el mediano plazo	110
Tabla 19. Erosión hídrica	67		
Tabla 20. Índice de vulnerabilidad hídrica.....	68		
Tabla 21. Puntaje de la calidad del agua para las subzonas hidrográficas	72		

Plan Departamental de Riego de Cundinamarca

Tabla 40. Priorización de áreas en programa de soluciones individuales en el largo plazo 114	Tabla 57. Distribución de área por municipio. Subzona hidrográfica del río Guatiquía (3503) 160
Tabla 41. Priorización de áreas para nuevas obras en el corto plazo 117	Tabla 58. Distribución de área por municipio. Subzona hidrográfica del río Guacavía (3504) 161
Tabla 42. Priorización de áreas en el mediano plazo para el programa de nuevas obras..... 117	Tabla 59. Distribución de área por municipio. Subzona hidrográfica del río Humea (3505) ... 162
Tabla 43. Priorización de áreas en el largo plazo en el programa de nuevas obras..... 121	Tabla 60. Distribución de área por municipio. Subzona hidrográfica del río Guavio (3506).... 163
Tabla 44. Componente estratégico..... 133	Tabla 61. Distribución de área por municipio. Subzona hidrográfica del río Garagoa (3507)..... 164
Tabla 45. Inversiones 136	Tabla 62. Distribución de área por municipio. Subzona hidrográfica del río Upía (3509) 164
Tabla 46. Flujo de inversión..... 137	Tabla 63. Distribución de área por municipio. Subzona hidrográfica afluentes directos al río Meta, entre los ríos Humea y Upía (mi) (3527) 165
Tabla 47. Financiamiento 140	Tabla 64. Cultivos en los distritos de riego 166
Tabla 48. Indicadores para seguimiento de inversiones 144	Tabla 65. Provincia de Oriente 168
Tabla 49. Distribución de área por municipio. Subzona hidrográfica del río Sumapaz (2119) 150	Tabla 66. Provincia del Sumapaz 169
Tabla 50. Distribución de área por municipio. Subzona hidrográfica del río Bogotá (2120) ... 152	Tabla 67. Provincias de Guavio, Medina y Ubaté..... 170
Tabla 51. Distribución de área por municipio. Subzona hidrográfica del río Seco y otros directos al Magdalena (2123) 153	Tabla 68. Provincia del Tequendama..... 170
Tabla 52. Distribución de área por municipio. Subzona hidrográfica del río Negro (2306) 155	Tabla 69. Riego intrapredial (UPA) 171
Tabla 53. Distribución de área por municipio. Subzona hidrográfica de ríos directos al Magdalena, entre los ríos Seco y Negro (md) (2303) 156	Tabla 70. Criterios y variables socioeconómicas para priorizar áreas en los PDR..... 175
Tabla 54. Distribución de área por municipio. Subzona hidrográfica del río Carare (Minero) (22312))..... 157	Tabla 71. Criterios y variables socioeconómicas para priorizar, en los PDR, áreas para construir distritos de riego 176
Tabla 55. Distribución de área por municipio. Subzona hidrográfica del río Suárez (2401) 158	Tabla 72. Criterios y variables socioeconómicas para priorizar, en los PDR, áreas de rehabilitación y complementación de distritos de riego..... 178
Tabla 56. Distribución de área por municipio. Subzona hidrográfica del río Guayuriba (3502) 159	



Tabla 73. Costos de referencia en preinversión.....	178	Tabla 77. Formación y capacitación.....	181
Tabla 74. Costos de referencia para construir de distritos de adecuación de tierras.....	179	Tabla 78. Estrategia de manejo integral.....	182
Tabla 75. Costos de referencia para rehabilitar y complementar distritos de adecuación de tierra.....	180	Tabla 79. Gestión integral.....	182
Tabla 76. Anexos plan de inversiones.....	181	Tabla 80. Implementación del plan agropecuario.....	183
		Tabla 81. Sistema de información.....	183

Índice de figuras

10

Figura 1. Distribución de la frontera agrícola del departamento.....	24	Figura 14. Número de puntos de agua subterránea.....	52
Figura 2. Frontera agrícola del departamento.....	25	Figura 15. Potencialidad de aguas subterráneas.....	53
Figura 3. Índice de pobreza multidimensional.....	32	Figura 16. IUA, año medio.....	55
Figura 4. Índice de informalidad de la propiedad.....	33	Figura 17. IUA, año seco.....	56
Figura 5. Áreas que probablemente presentan agricultura familiar, 2021.....	35	Figura 18. Análisis del recurso hídrico por presiones de demanda.....	59
Figura 6. Oferta total por subzonas hidrográficas.....	39	Figura 19. Índice de aridez.....	60
Figura 7. Oferta total, año medio.....	40	Figura 20. Índice de regulación hídrica.....	62
Figura 8. Oferta total, año seco.....	41	Figura 21. Índice de presión hídrica al ecosistema.....	65
Figura 9. Oferta disponible por subzonas hidrográficas.....	43	Figura 22. IVH, año medio.....	69
Figura 10. Oferta disponible año medio.....	44	Figura 23. IVH, año seco.....	70
Figura 11. Oferta disponible año seco.....	45	Figura 24. IACAL, año medio.....	74
Figura 12. Demanda hídrica.....	47	Figura 25. IACAL, año seco.....	75
Figura 13. Demanda agrícola.....	48	Figura 26. Número de distritos por provincia.....	78

Plan Departamental de Riego

de Cundinamarca

Figura 27. Distritos en la Provincia de Oriente79	Figura 42. Incremento en la cobertura de distritos de riego en pequeña escala 132
Figura 28. Distritos de riego en la Provincia del Sumapaz81	Figura 43. Porcentajes de inversión..... 135
Figura 29. Distritos de riego en la Provincia del Tequendama.....83	Figura 44. Río Sumapaz..... 151
Figura 30. UPA que utilizan riego.....85	Figura 45. Río Bogotá..... 153
Figura 31. Uso de los tipos de riego en las UPA86	Figura 46. Río Seco y otros directos al Magdalena 154
Figura 32. Sistemas de riego en UPA nacional Vs. departamental.....86	Figura 47. Río Negro 156
Figura 33. Área con potencial de irrigación95	Figura 48. Directos al Magdalena entre los ríos Seco y Negro (md) 157
Figura 34. Municipios afectados por eventos de variabilidad climática99	Figura 49. Río Carare (Minero)..... 158
Figura 35. Número de productores afectados por eventos de variabilidad climática.....99	Figura 50. Río Suárez..... 159
Figura 36. Áreas agrícolas afectadas..... 100	Figura 51. Río Guayuriba..... 160
Figura 37. Cantidad de bovinos afectados por eventos de variabilidad climática..... 100	Figura 52. Río Guatiquía 161
Figura 38. Proceso metodológico para priorizar áreas 104	Figura 53. Río Guacavía 162
Figura 39. Áreas en el programa de soluciones individuales en el departamento 116	Figura 54. Río Humea..... 162
Figura 40. Áreas en el programa de nuevas obras en el departamento 125	Figura 55. Río Guavio..... 163
Figura 41. Ejes estratégicos 129	Figura 56. Río Garagoa 164
	Figura 57. Río Upía 165
	Figura 58. Directos al río Meta entre ríos Humea y Upía (mi) 165
	Figura 59. Provincia de Oriente..... 169
	Figura 60. Provincia del Sumapaz..... 170
	Figura 61. Provincia del Tequendama 171



Lista de abreviaturas

- ADT:** Adecuación de tierras
- ADR:** Agencia de Desarrollo Rural
- ACFC:** Agricultura campesina, familiar y comunitaria
- APADT:** Áreas potenciales para adecuación de tierras
- CONPES:** Consejo Nacional de Política Económica y Social
- CAR:** Corporación Autónoma Regional
- CCI:** Corporación Colombia Internacional
- DANE:** Departamento Administrativo Nacional de Estadística
- DAT:** Distrito de adecuación de tierras
- ENA:** Estudio Nacional del Agua
- ERA:** Evaluación Regional del Agua
- Esc:** Escala
- ET:** Evapotranspiración
- IARC:** Índice de agua no retornada a la cuenca
- IACAL:** Índice de alteración potencial a la calidad del agua
- IA:** Índice de aridez
- ICA:** Índice de calidad de agua
- IPM:** Índice de pobreza multidimensional
- SPI:** Índice de precipitación estándar
- IRH:** Índice de retención y regulación hídrica
- IVH:** Índice de vulnerabilidad hídrica
- IVDH:** Índice de vulnerabilidad por desabastecimiento hídrico
- IUA:** Índice del uso del agua superficial
- Ideam:** Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
- IGAC:** Instituto Geográfico Agustín Codazzi
- ITGE:** Instituto Geológico y Minero de España
- MADR:** Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
- MADS:** Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
- MADS:** Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
- Mm³:** Millones de metros cúbicos
- OSP:** Ordenamiento Social de la Propiedad
- FAO:** Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
- UNESCO:** Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
- WMO:** Organización Meteorológica Mundial
- PDD:** Plan de Desarrollo Departamental
- POMCA:** Plan de Ordenación y Manejo de Cuencas Hidrográficas
- PDR:** Plan Departamental de Riego
- POD:** Plan de Ordenamiento Departamental
- POPSPR:** Plan de Ordenamiento Productivo y Social de la Propiedad Rural
- POT:** Plan de Ordenamiento Territorial
- PNRECFC:** Plan Nacional de Riego y Drenaje para la Economía Campesina Familia y Comunitaria
- RAPE:** Región Administrativa y de Planificación Especial
- SIAC:** Sistema de Información Ambiental de Colombia
- SIRH:** Sistema de Información del Recurso Hídrico
- Sipra:** Sistema de Información para la Planificación Rural Agropecuaria
- SINA:** Sistema Nacional Ambiental
- SGR:** Sistema General de Regalías
- STA:** Sistema Territorial Agropecuario
- SZH:** Subzonas hidrográficas
- UAEGRD:** Unidad de Administrativa Especial para la Gestión del Riesgo de Desastres
- UPRA:** Unidad de Planificación Rural Agropecuaria
- ZTI:** Zonificación de tierras con fines de irrigación

Glosario

Adecuación de tierras: de conformidad con la Ley 41 de 1993, se define como la construcción de obras de infraestructura destinadas a dotar un área determinada con riego, drenaje o protección contra inundaciones, con el propósito de aumentar la productividad del sector agropecuario. En efecto, la UPRA concibe la adecuación de tierras como un servicio público que contribuye al desarrollo rural, mediante la construcción de infraestructura física para riego, drenaje y protección contra inundaciones; con acciones complementarias para mejorar la productividad, los ingresos de los productores y sus condiciones de vida a través de un manejo integral, eficiente y sostenible dentro del ordenamiento productivo territorial. (UPRA, 2015)

Aguas subterráneas: las subálveas y las ocultas debajo de la superficie del suelo o del fondo marino que brotan en forma natural, como las fuentes y manantiales captados en el sitio de afloramiento, o las que requieren, para su alumbramiento, obras como pozos, galerías filtrantes u otras similares. (MADS, 2012)

Amenaza: peligro latente de que un evento físico de origen natural o causado, o inducido por la acción humana de manera accidental se presente con una severidad suficiente para causar pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, así como también daños o pérdidas en los bienes, la infraestructura, los medios de sustento, la prestación de servicios y los recursos ambientales. (MADS, 2012)

Año hidrológico húmedo: definido por los caudales máximos de los medios mensuales multianuales de la serie de caudales medios mensuales: incluye periodos de los eventos El Niño y La Niña. (Ideam, 2015)

Año hidrológico medio: definido por los caudales medios mensuales multianuales de la serie histórica de caudales medios. (Ideam, 2015)

Año hidrológico seco: caudales mínimos mensuales de las series de caudales medios, los cuales se identifican con el año típico seco mensual; incluye periodos de los eventos El Niño y La Niña. (Ideam, 2015)

Áreas hidrográficas o macrocuencas: en el país, son cinco: Magdalena-Cauca, Caribe, Orinoco, Amazonas y Pacífico; son objeto de planes estratégicos, instrumentos de planificación ambiental de largo plazo con visión nacional y constituyen el marco de formulación, ajuste o ejecución de los diferentes instrumentos de política, planeación, gestión y seguimiento existentes en cada una de ellas; los planes estratégicos se formularán a escala 1: 500.000. (UPRA, 2022)

Balance hídrico: el ciclo hidrológico describe el transporte de las masas de agua a través de la atmósfera a la tierra y su retorno a la atmósfera, y es el modelo básico para entender el funcionamiento de los sistemas hídricos (UNESCO, 1992). Específicamente para los cultivos, el balance de agua en el suelo, de acuerdo con metodología FAO (2016), consiste en “evaluar los flujos de agua que entran y salen de la zona radicular del cultivo dentro de un determinado periodo de tiempo” para determinar los requerimientos de riego del cultivo.

Cuenca u hoya hidrográfica: área de aguas superficiales o subterráneas que vierten a una red hidrográfica natural, con uno o varios cauces naturales, de caudal continuo o intermitente, que confluyen en un curso mayor, el cual, a su vez, puede desembocar en un río principal, en un depósito natural de aguas, en un pantano o en el mar. (MADS, 2012)



Demanda hídrica: sustracción de agua del sistema natural destinada a suplir las necesidades y los requerimientos de consumo humano, producción sectorial y demandas esenciales de los ecosistemas existentes, sean intervenidos o no. La extracción y, por ende, la utilización del recurso, implican sustracción, alteración, desviación o retención temporal del recurso hídrico que implica los sistemas para su almacenamiento. (Ideam, 2015)

Distritos de adecuación de tierras: unidades de explotación agropecuaria delimitadas y organizadas, para fines de gestión y manejo, del área de influencia de obras de infraestructura destinadas a dotar un territorio determinado con riego, drenaje o protección contra inundaciones.

Índice de aridez (IA): característica cualitativa del clima, que permite medir el grado de suficiencia o insuficiencia de la precipitación para el sostenimiento de los ecosistemas de una región. Identifica áreas deficitarias o de excedentes de agua, calculadas a partir del balance hídrico superficial (ENA, 2014). Expresa la relación entre la precipitación anual promedio y la evapotranspiración potencial en un área determinada. (UNESCO, 1992)

Evapotranspiración (ET): combinación de dos procesos separados por los que el agua se pierde a través de la superficie del suelo; por evaporación y, por otra parte, mediante transpiración del cultivo. Para cambiar el estado de las moléculas del agua de líquido a vapor, se requiere energía. (FAO, 2016c)

Índice de alteración potencial de la calidad del agua (IACAL): este indicador tiene como propósito determinar las amenazas potenciales por alteración de la calidad en las unidades de análisis. Considera variables de materia orgánica (DBO, DQO, DQO-DBO), nutrientes (N total, P total) y la oferta hídrica. (Ideam, 2010)

Índice de retención y regulación hídrica (IRH): este índice mide la capacidad de retención de humedad de las cuencas con base en la distribución de las series de frecuencias acu-

muladas de los caudales diarios. Este índice se mueve en el rango entre 0 y 1, y los valores más bajos son los que se interpretan como de menor regulación.

Índice de uso de agua (IUA): relación de la demanda sobre la oferta disponible; indica el grado de presión sobre la oferta y da señales sobre su vulnerabilidad. En este sentido, al conocer la demanda hídrica, es posible identificar las presiones que ejercen los diferentes sectores usuarios sobre la disponibilidad del agua superficial y subterránea. (Ideam, 2015)

Índice de vulnerabilidad hídrica (IVH): grado de fragilidad del sistema hídrico para mantener una oferta para el abastecimiento de agua que, ante amenazas, como periodos largos de estiaje o eventos como el Fenómeno cálido del Pacífico (El Niño), podría generar riesgos de desabastecimiento. (UPRA, 2022)

Demanda hídrica del sector agrícola: extracción de agua destinada a suplir el requerimiento hídrico de cultivos y pastos mediante la aplicación de riego. (Ideam, 2010)

Microcuencas y acuíferos: cuencas de orden inferior a las subzonas hidrográficas o su nivel subsiguiente que no hagan parte de un POMCA ni de los acuíferos prioritarios; estos serán objeto de planes de manejo ambiental. (Ideam, 2015)

Oferta hídrica disponible: volumen de agua promedio que resulta de sustraer a la oferta hídrica total superficial el volumen de agua que garantizaría el uso para el funcionamiento de los ecosistemas y de los sistemas fluviales, y, en alguna medida, un caudal mínimo para usuarios que dependen de las fuentes hídricas asociadas a estos ecosistemas (caudal ambiental). (Ideam, 2015)

Ordenamiento productivo: proceso participativo de planificación multisectorial, de carácter técnico, administrativo y político que busca contribuir al uso sostenible de los recursos en el territorio, con el propósito de mejorar la productividad agropecuaria, la seguridad ali-

mentaria y la competitividad local, regional, nacional e internacional, bajo principios de responsabilidad social y sostenibilidad ambiental. (MADR, 2017)

Ordenamiento Social de la Propiedad (OSP): proceso de planificación y gestión para ordenar la ocupación y el uso de las tierras rurales, y administrar las tierras de la Nación, que promueve el acceso progresivo a la propiedad y a otras formas de tenencia, la distribución equitativa de la tierra, la seguridad jurídica de su tenencia, la planificación, la gestión y la financiación del suelo rural, y un mercado de tierras transparente y monitoreado, en cumplimiento de la función social y ecológica de la propiedad, con el fin de contribuir a mejorar la calidad de vida de la población rural. (MADR, 2017)

Plan de Ordenación y Manejo de la Cuenca Hidrográfica (POMCA): instrumento a través del cual se planea el uso coordinado del suelo, de las aguas, de la flora y la fauna, y el manejo de la cuenca, entendido como la ejecución de obras y tratamientos en la perspectiva de mantener el equilibrio entre el aprovechamiento social y económico de tales recursos, y la conservación de la estructura fisicobiótica de la cuenca y, particularmente, del recurso hídrico. (MADS, 2012)

Plan de Ordenamiento Productivo y Social de la Propiedad Rural (POPSPR): instrumento de planificación y gestión departamental del sector agropecuario que, desde una visión territorial, orienta las estrategias, las acciones y la toma de decisiones buscando la mejora continua de las condiciones de vida de las comunidades que ocupan y usan las tierras principalmente para actividades agropecuarias, a través del OPSPR y la gestión de conflictos intersectoriales por el uso de la tierra rural.

Provincias hidrogeológicas: unidades mayores referidas a escalas menores (entre 1:10.000.000

y 1:500.000), definidas con base en unidades tectono-estratigráficas separadas entre sí por rasgos estructurales regionales que coinciden con límites de cuencas geológicas mayores y que, desde el punto de vista hidrogeológico y a la escala nacional, corresponden a barreras impermeables representadas por fallas regionales y altos estructurales. Las barreras son consideradas impermeables a la escala nacional, pero a nivel regional pueden albergar sistemas acuíferos importantes con porosidad secundaria. (Ideam, 2015)

Sistema de acuíferos: dominio espacial, limitado en superficie y en profundidad, en el que existen uno o varios acuíferos con porosidad primaria o secundaria, relacionados o no entre sí, pero que constituyen una unidad práctica para la investigación o explotación. (ITGE, 1971 y 1987; y WMO, 2012 citado por: Ideam, 2013).

Subzonas hidrográficas: cuencas objeto de ordenación y manejo, definidas en el mapa de zonificación hidrográfica del Ideam, en las cuales se formularán e implementarán los POMCA. (Ideam, 2013)

Variabilidad climática: fluctuaciones del clima durante periodos tales como meses, años o decenios, de manera que es natural registrar valores por encima o por debajo de la normal climatológica o valor normal promedio de treinta años. (Pabón, 2011)

Zonas hidrográficas: corresponden a las definidas en el mapa de zonificación hidrográfica de Colombia, las cuales son el espacio para monitorear el estado del recurso hídrico y el impacto que sobre éste tienen las acciones desarrolladas en el marco de la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico. El instrumento de planificación de las zonas hidrográficas es el programa nacional de monitoreo recurso hídrico. (Ideam, 2015)



Introducción

El *Plan Departamental de Riego de Cundinamarca* es un instrumento que permite orientar la planificación y la gestión del territorio; en él se focalizan y priorizan las inversiones, conforme con las especificidades del territorio, las políticas nacionales y las departamentales, con el fin de contribuir con el incremento de la productividad agropecuaria y el impulso del desarrollo rural en el departamento. El plan tiene una proyección a 2039, acorde con el *Plan Nacional de Riego*.

Si bien el *Plan Departamental de Riego* (PDR) es un instrumento que orienta la planificación y gestión territorial, en el que se focalizan y priorizan las inversiones, se debe tener en cuenta que, para las iniciativas de adecuación de tierras que

se implementen, se deberán adelantar los estudios específicos requeridos para desarrollar la etapa correspondiente: identificación, factibilidad y diseños detallados.

El plan departamental consta de una parte general y cinco capítulos: diagnóstico, escenarios y priorización de las áreas con potencial de riego (a escala 1:100.000), estrategias del plan de irrigación, inversiones, y seguimiento y monitoreo.

En la sección de aspectos generales, se exponen los antecedentes, el marco conceptual, el marco jurídico y una direccionalidad del plan acorde con el ordenamiento productivo.

El primer capítulo, de diagnóstico, hace referencia al análisis territorial para la planificación del riego en el departamento, en el cual se considera la articulación del *Plan de Riego* con los procesos de planificación territorial: PDD, POD, POT, el POPSPR y los POMCA.

En este mismo capítulo se analizan los recursos biofísicos disponibles, suelo y agua, indispensables para planificar la adecuación de tierras en el departamento. Para el recurso suelo, se retoman los análisis realizados en el estudio de áreas potenciales para riego (1:100.000); en cuanto al recurso agua, los análisis del Estudio Nacional del Agua, ENA 2018 (Ideam, 2018), referidos al uso del recurso, disponibilidad y vulnerabilidad al cambio climático, entre otros. Por otro lado, se describen los distritos de adecuación de tierras existentes en el departamento, su localización, infraestructura, aproximación de aspectos productivos, organizacionales y de la prestación de servicios con base en información de la ADR y el diagnóstico realizado por la Gobernación de Cundinamarca en 2017.

En el capítulo dos, se presentan los escenarios de riego y priorización de las áreas con potencial para riego a escala 1: 100.000, con base en el cual se adelanta la zonificación para la construcción de distritos de adecuación de tierras nuevos, implementación de soluciones individuales de riego e inversiones en los distritos de adecuación de tierras existentes (rehabilitación, ampliación, complementación o modernización).

En el capítulo tres, se presentan los ejes estratégicos conforme a los objetivos establecidos, además de los programas, proyectos, actividades y metas, por cada eje, articulados con el POSPR, el PDD, el POD y el *Plan Nacional de Riego*.

El capítulo cuatro presenta una estimación del plan de inversiones con la proyección de los recursos financieros (precios indicativos), la descripción de los principales programas y proyectos, así como los posibles mecanismos de financiamiento del plan.

El texto finaliza, en el capítulo quinto, con la estructura de seguimiento y monitoreo del PDR, de acuerdo con las metas y con los indicadores previstos en el componente estratégico.



Antecedentes

El *Plan Departamental de Adecuación de Tierras* se enmarca en los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) 1, 2, 6 y 13 que plantean erradicar la pobreza, poner fin al hambre con una agricultura sostenible, garantizar la disponibilidad de agua, gestión sostenible y tomar medidas urgentes para el cambio climático, respectivamente. (ONU, 2020)

Igualmente, dicho Plan es consistente con la política agropecuaria y de desarrollo rural del país “Un campo para la equidad 2018-2022”, la cual proyectó estrategias para el desarrollo rural –que contemplan el desarrollo productivo y la provisión de bienes y servicios–, y la competitividad –que involucra tanto el ordenamiento de la producción como la inversión y el financiamiento–.

En lo que se refiere a la adecuación de tierras, el riego en el país representa el 6 % de los 18,4 millones de hectáreas aptas para el desarrollo agropecuario bajo riego y drenaje; solo el 33,3 % de las unidades de producción agropecuaria utilizan algún tipo de riego. Por ello, la política de adecuación de tierras pretende incrementar la productividad agropecuaria y la gestión eficiente del recurso hídrico a través del mejoramiento y la rehabilitación de proyectos de adecuación de tierras existentes, ampliar la cobertura de este servicio público y de intervenciones complementarias, como la extensión agropecuaria, comercialización, agricultura por contrato, mejoramiento y rehabilitación vial, desarrollo tecnológico e innovación, entre otros. (MADR, 2019)

Entre las acciones específicas contempladas para adecuar tierras y, en articulación con lo señalado en el CONPES 3926, se plantean líneas de acción enmarcadas en el *Plan Nacional de Riego*, para el mediano y el largo plazo, (DNP, 2018)

El *Plan Nacional de Riego 2019-2039* propone acciones para alcanzar una cobertura de 10 % del área potencialmente apta para irrigación; entre otros, incorpora inversiones en construcción de infraestructura nueva, rehabilitación, optimización y complementación de la existente; propone acciones de fortalecimiento institucional y soluciones alternativas para riego intrapredial teniendo en cuenta las particularidades de la zona, energías y fuentes de agua alternativas, complementarias a los tradicionales distritos de riego. (UPRA, 2020)

A su vez, el *Plan Nacional de Riego y Drenaje para la Economía Campesina Familia y Comunitaria* (PNRECFC), definido mediante la Resolución 091 (MADR, 2020), tiene como objetivo general incrementar la productividad agropecuaria y promover el desarrollo rural integral en las zonas con agricultura campesina, familiar y comunitaria garantizando el acceso al agua, a través del aprovisionamiento de infraestructura de riego, drenaje y protección de inundaciones. Este contempla aumentar la superficie de irrigación a través de la construcción de distritos de pequeña escala, rehabilitación de los existentes, soluciones individuales de riego predial, fortalecimiento de la asociatividad, promoción de asistencia técnica y prácticas adecuadas para el uso eficiente del agua y del suelo, entre otros. (MADR, 2020)

En general, la Política Nacional para la Gestión Integral del Recurso Hídrico 2010-2022 tiene como objetivo:

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

Plan Departamental de Riego de Cundinamarca

Entre sus objetivos específicos, están: conservar los ecosistemas y los procesos hidrológicos, optimizar la demanda de agua en el país, mejorar la calidad y minimizar la contaminación del recurso hídrico, desarrollar la gestión integral de los riesgos asociados a la oferta y disponibilidad del agua, generar las condiciones para fortalecer las instituciones y la gobernabilidad en la gestión integral del recurso hídrico. (MinAmbiente, 2010)

En el departamento, el Plan de desarrollo 2020-2023 «Región que progresa», se tienen previstos programas de desarrollo rural con enfoque territorial articulados con los proyectos priorizados del plan de logística regional Bogotá,

Cundinamarca, en la línea estratégica de competitividad, que tiene por objetivo consolidar modelos de aglomeración y especialización productiva, de acuerdo con las condiciones del territorio, considera la priorización de apuestas productivas de manera concertada dando énfasis al uso sostenible del suelo. El plan considera, además, fortalece las cadenas de cacao, café, caña panelera, hortofrutícola, papa, entre otros, mediante la implementación de soluciones individuales de riego y, en lo que respecta al medio ambiente, pretende proteger los ecosistemas y la biodiversidad para garantizar los servicios ambientales y, entre otros, aumentar la oferta del recurso hídrico.





Marco jurídico

El marco jurídico dentro del cual se desarrolló el *Plan de Adecuación de Tierras del Departamento de Cundinamarca* considera normas a nivel nacional, regional y departamental relacionadas

con la planificación territorial, las competencias territoriales, la normatividad ambiental y las especificidades de la adecuación de tierras. A continuación, la tabla 1 indica algunas de ellas.

Tabla 1. Marco jurídico

Norma	Descripción
Decreto Ley 2811 de 1974	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
Ley 99 de 1993	Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental (SINA), y se dictan otras disposiciones. Establece los fundamentos de la política ambiental, las funciones de las entidades territoriales en la planificación ambiental.
Ley 41 de 1993	Por la cual se organiza el subsector de adecuación de tierras y regular la construcción de obras de adecuación de tierras, con el fin de mejorar y hacer más productivas las actividades agropecuarias, velando por la defensa y conservación de las cuencas hidrográficas.
Ley 388 de 1997 Art. 5.º	Por la cual se modifica la Ley 9 de 1989, y la Ley 2 de 1991 y se dictan otras disposiciones, de acuerdo con lo establecido por la Ley 388 de 1997 (Art. 5.º) los municipios deben "orientar el desarrollo del territorio bajo su jurisdicción y regular la utilización, transformación y ocupación del espacio" a través de los POT.
Ley 1551 de 2009 Art. 6, Numeral 9	Por medio de la cual se dictan normas para modernizar la organización y el funcionamiento de los municipios
Decreto 4145 de 2011	Por el cual se crea la Unidad de Planificación de Tierras Rurales, Adecuación de Tierras y Usos Agropecuarios (UPRA) y se dictan otras disposiciones. Este Decreto establece entre otras funciones la de planificar el uso eficiente del suelo rural, definir los criterios y crear los instrumentos requeridos para el efecto, planificar los procesos de adecuación de tierras con fines agropecuarios, que sirvan de base para la definición de políticas a ser consideradas por las entidades territoriales en los POT y planificar el ordenamiento social de la propiedad de las tierras rurales.
Decreto 1076 de 2015	Por medio del cual se expide el Decreto único reglamentario del sector ambiente y desarrollo sostenible.
Decreto 3930 de 2010	Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9.ª de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II del Decreto-ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones. Caudal Ambiental, la demanda hídrica total.

Plan Departamental de Riego de Cundinamarca

Decreto 1323 de 2007	Por el cual se crea el Sistema de Información del Recurso Hídrico (SIHR).
Decreto 1071 de 2015	Por medio del cual se expide el Decreto único reglamentario del sector administrativo agropecuario, pesquero y de desarrollo rural.
Decreto 2364 de 2015	Por el cual se crea la Agencia de Desarrollo Rural (ADR), se determinan su objeto y su estructura orgánica.
Resolución 128 del 26 de mayo de 2017	Por medio de la cual se adoptan las bases para la gestión del territorio para usos agropecuarios y los lineamientos de su estrategia de planificación sectorial agropecuaria; establece, entre otros, las bases para formular política pública de gestión del territorio para usos agropecuarios, establece estrategias de participación para la implementación de la POSPR y pactos territoriales para la coordinación e implementación del Plan de acción de la POSPR.



Marco conceptual

El Plan Departamental de Adecuación de Tierras se enmarca en la planificación territorial que incorpora el ordenamiento productivo y social de la propiedad rural, la aptitud del suelo, la oferta la demanda del recurso hídrico, los requerimientos de los cultivos, el balance hídrico, el incremento de la productividad y la generación de ingresos para impulsar el desarrollo rural. A continuación, se señalan algunos conceptos que se aplican en la construcción del plan.

Ordenamiento productivo y social de la propiedad rural. La resolución 128 de 2017 precisa este concepto para el contexto de la planificación y gestión del territorio:

El ordenamiento productivo y social de la propiedad rural es el resultado de un proceso técnico participativo y multisectorial de carácter técnico, administrativo y político, el cual busca contribuir en la armonización de la gestión de los usos agropecuarios y la tenencia de la tierra rural, de manera que se mejore o mantenga un adecuado equilibrio entre la producción agropecuaria, (agrícola, pecuaria, forestal, acuícola y pesquera), el uso eficiente del suelo, la distribución equitativa y seguridad jurídica de la tenencia de la tierra, y la competitividad y la sostenibilidad social, ambiental y económica, de manera articulada con los instrumentos del ordenamiento territorial y desarrollo rural existentes en el territorio.

Por lo anterior, el *Plan de Adecuación de Tierras del Departamento de Cundinamarca* se enmarca en la gestión integral del territorio y considera un manejo sostenible de los recursos suelo y agua para la producción agropecuaria.

El servicio público de adecuación de tierras. Comprende la construcción de obras de infraestructura destinadas a dotar a un área determinada con riego, drenaje o protección contra inundaciones, reposición de maquinaria; así como las actividades complementarias de este servicio para mejorar la productividad (Ley 41 de 1993). Este proceso que hace parte del desarrollo productivo incorpora aspectos sociales, organizacionales, técnicos, ambientales, económicos y financieros bajo un concepto integral de la adecuación de tierras en el cual convergen acciones dirigidas a mejorar la productividad con un uso eficiente de los recursos naturales.

Recurso hídrico. El diagnóstico del recurso hídrico dentro del *Plan de Adecuación de Tierras del Departamento de Cundinamarca* considera la oferta y demanda hídrica; además, los indicadores por subzonas hidrográficas relacionados con el régimen hídrico y los de intervención antrópica: regulación hídrica (IRH), aridez (IA), uso de agua superficial (IUA), alteración del potencial de la calidad del agua (IACAL) y vulnerabilidad por desabastecimiento hídrico (IVH).

Análisis para la priorización de áreas con potencial para riego. El análisis de las áreas a priorizar con potencial de riego en el departamento integra la zonificación general de tierras con fines de irrigación, el análisis de las variables socioeconómicas definidas para cada línea programática y el análisis cartográfico asociado, a su vez, con la evaluación de las apuestas productivas.



1.

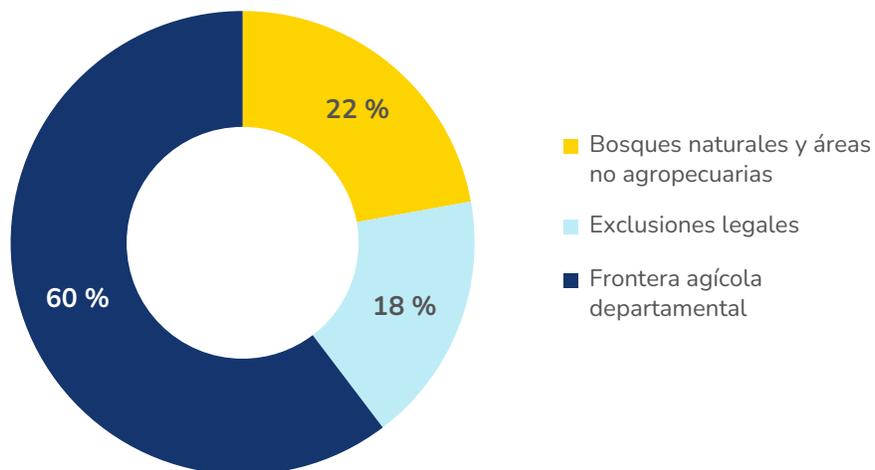
Diagnóstico territorial para la planificación del riego en el departamento

1.1 Frontera agrícola

La frontera agrícola (FA) en Cundinamarca suma 1.446.877 ha; le siguen las áreas naturales, con 531.234 ha, y las áreas de exclusión legal, con 420.325 ha; la correspondiente distribución porcentual se ilustra en la figura 1; y la figura 2 presenta la salida gráfica correspondiente.

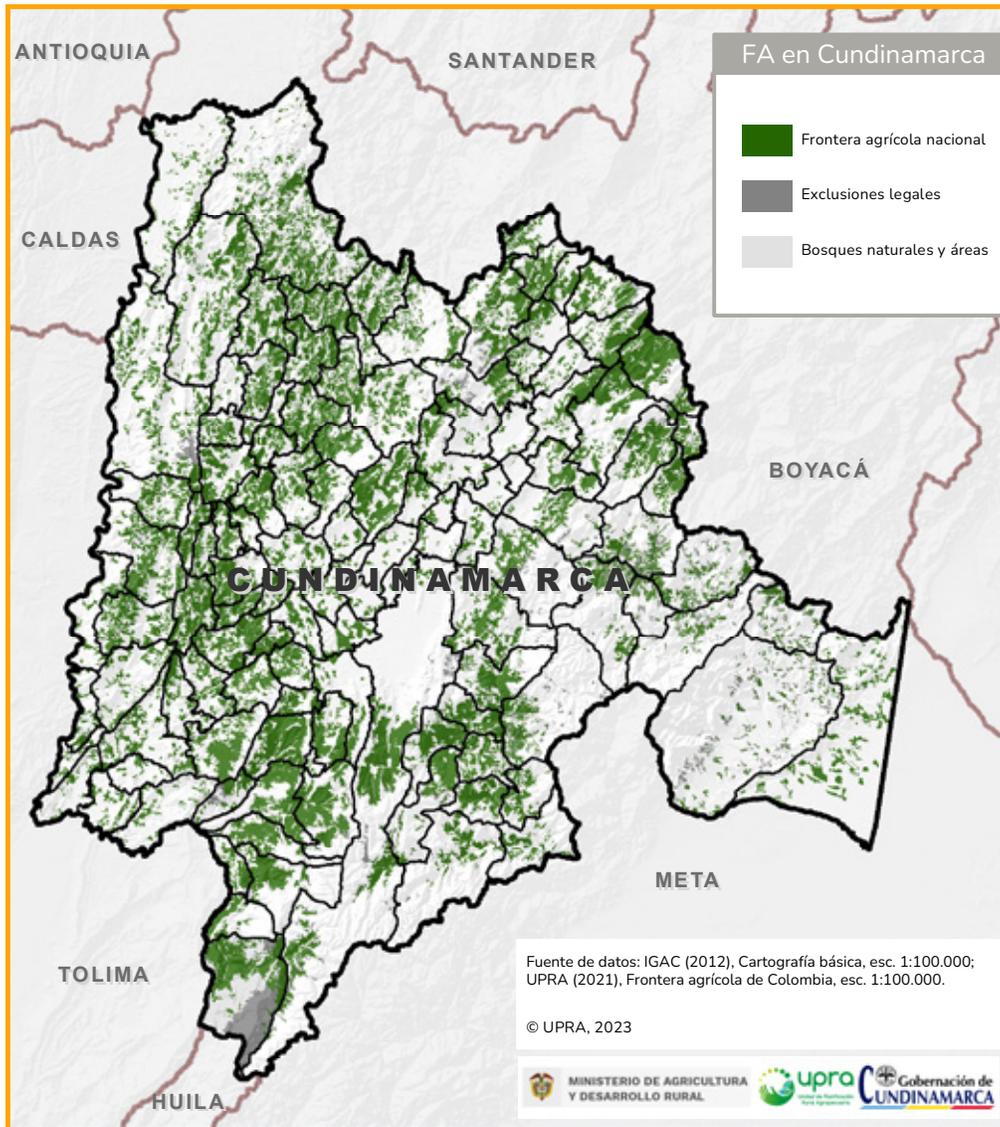
Figura 1. Distribución de la frontera agrícola del departamento

Frontera agrícola de Cundinamarca



Fuente: UPRA (2022).

Figura 2. Frontera agrícola del departamento



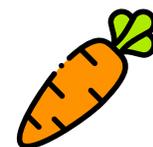
Fuente: UPRA (2022).

1.2 Apuestas productivas

La definición de las apuestas productivas para el departamento se estableció a partir del trabajo conjunto de la entidad territorial con la Corporación Colombia Internacional (CCI), la cual, mediante el documento titulado "Priorización de alternativas productivas y diagnóstico del mercado agropecuario del departamento de Cundinamarca", analizó todos los sistemas productivos encontrados o caracterizados en el departamento; a su vez, en el proceso de apoyo de la UPRA a la Gobernación del departamento, se definieron algunas otras apuestas no contempladas en el documento previamente mencionado: arándano o aguacate Hass; por lo cual, al final, se evaluaron para el presente documento los sistemas productivos indicados en la tabla 2.

Tabla 2. Apuestas productivas evaluadas

Apuestas productivas del departamento	
1	Aguacate Hass
2	Aguacate Lorena
3	Ahuyama
4	Arándano
5	Arroz riego
6	Arveja
7	Banano
8	Cacao
9	Café
10	Caña panelera
11	Cítricos
12	Fríjol s ₁
13	Fríjol s ₂
14	Habichuela
15	Hortalizas
16	Maíz s ₁
17	Maíz s ₂
18	Mango
19	Mora
20	Palma de aceite
21	Papaya
22	Zanahoria



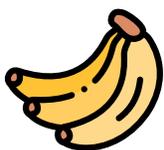
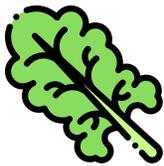
Plan Departamental de Riego de Cundinamarca

En el documento mencionado, en donde se priorizaron las apuestas productivas, no se indican áreas específicas de cada sistema dentro del departamento; por lo cual, para el análisis espacial de los sistemas productivos se emplearán los mapas de aptitud productiva desarrollados por la unidad en el territorio departamental para cada cultivo.

A continuación, en la tabla 3, se presenta el diagnóstico de áreas productivas según su aptitud alta, media o baja.

Tabla 3. Áreas con aptitud alta, media y baja de las apuestas productivas

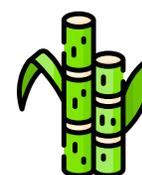
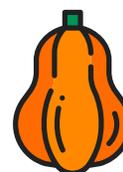
Apuesta productiva	Áreas de aptitud (ha)		
	Alta	Media	Baja
Hortalizas	464.584,79	310.656,46	121.688,81
Cítricos	326.866,95	229.979,85	158.522,28
Arveja	315.951,78	119.562,33	64.361,18
Habichuela	295.568,03	242.767,50	148.259,43
Café	247.515,15	125.742,01	109.575,64
Zanahoria	232.252,66	169.329,81	127.516,45
Mora	208.961,22	140.906,44	90.015,81
Mango	202.820,72	116.076,51	37.051,61
Aguacate Lorena	201.885,82	108.257,32	97.418,37
Aguacate Hass	162.615,35	86.468,29	29.096,31
Fríjol s ₂	155.012,49	324.890,08	117.573,55
Cacao	154.757,64	183.525,82	62.301,72
Ahuyama	154.101,89	169.614,69	112.061,04
Arándano	147.201,25	255.752,85	381.508,67
Fríjol s ₁	130.223,72	331.773,83	120.043,03
Papaya	122.674,24	79.109,18	65.336,12
Maíz s ₂	100.863,32	140.293,78	75.752,35
Maíz s ₁	86.020,03	130.903,74	100.880,60
Caña panelera	65.084,36	180.572,39	313.491,49
Arroz riego	53.639,80	9.208,82	3.211,68
Palma de aceite	42.427,26	147.256,95	46.740,46
Banano	501,50	5.275,76	60.303,76



El área total del del departamento es 2.398.438,71 ha; de ahí, la frontera agrícola incluye 1.446.877. Sin embargo, cada apuesta productiva cuenta con un área de aptitud particular y, en muchos casos, las mismas áreas se sobreponen; por lo cual, no se presenta una totalización general. La siguiente tabla precisa la aptitud alta, media y baja de forma individual; es necesario indicar que en cualquier escenario de aptitud (alta, media o baja) los sistemas productivos de mayor área son: hortalizas, cítricos, arveja, habichuela, café y zanahoria.

Tabla 4. Áreas con aptitud alta

Apuesta productiva	Área de aptitud alta (ha)
Hortalizas	464.584,79
Cítricos	326.866,95
Zanahoria	247.515,15
Arveja	315.951,78
Habichuela	295.568,03
Café	247.515,15
Mora	208.961,22
Mango	202.820,72
Aguacate Lorena	201.885,82
Aguacate Hass	162.615,35
Fríjol s ₂	155.012,49
Cacao	154.757,64
Ahuyama	154.101,89
Arándano	147.201,25
Fríjol s ₁	130.223,72
Papaya	122.674,24
Maíz s ₂	100.863,32
Maíz s ₁	86.020,03
Caña panelera	65.084,36
Arroz riego	53.639,80
Palma de aceite	42.427,26
Banano	501,50

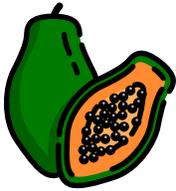


Fuente: UPRA (2022).

En el departamento, el área con mayor aptitud productiva alta está ocupada por el sistema de hortaliza, con un área de 464.584,79 ha; le sigue el de cítricos, con 326.866,95 ha, y los de zanahoria, arveja y habichuela (ver la tabla 5).

Tabla 5. Áreas con aptitud media

Apuesta productiva	Área de aptitud media (ha)
Fríjol s ₁	331.773,83
Fríjol s ₂	324.890,08
Hortalizas	310.656,46
Arándano	255.752,85
Habichuela	242.767,50
Cítricos	229.979,85
Cacao	183.525,82
Caña panelera	180.572,39
Ahuyama	169.614,69
Palma de aceite	147.256,95
Mora	140.906,44
Maíz s ₂	140.293,78
Maíz s ₁	130.903,74
Zanahoria	229.979,85
Café	125.742,01
Arveja	119.562,33
Mango	116.076,51
Aguacate Lorena	108.257,32
Aguacate Hass	86.468,29
Papaya	79.109,18
Arroz riego	9.208,82
Banano	5.275,76

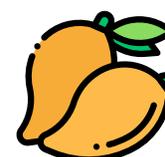


Fuente: UPRA (2022).

Las áreas con aptitud media están encabezadas por los sistemas productivos de frijol; tanto para el semestre 1 (S₁), con 331.773,83, como para el semestre 2 (S₂) con 324.890,08; estos sistemas están seguidos de los de hortalizas, arándanos y habichuela, como se observa en la tabla 6.

Tabla 6. Áreas con aptitud baja

Apuesta productiva	Área de aptitud baja (ha)
Arándano	381.508,67
Caña panelera	313.491,49
Cítricos	158.522,28
Habichuela	148.259,43
Hortalizas	121.688,81
Fríjol s ₁	120.043,03
Fríjol s ₂	117.573,55
Ahuyama	112.061,04
Zanahoria	120.043,03
Café	109.575,64
Maíz s ₁	100.880,60
Aguacate Lorena	97.418,37
Mora	90.015,81
Maíz s ₂	75.752,35
Papaya	65.336,12
Arveja	64.361,18
Cacao	62.301,72
Banano	60.303,76
Palma de aceite	46.740,46
Mango	37.051,61
Aguacate Hass	29.096,31
Arroz riego	3.211,68



Fuente: UPRA (2022).

En el análisis de aptitud baja, se presenta una variación, pues, los cultivos de arándanos, caña panelera y cítricos cuentan con las mayores áreas: 381.508,6 ha, 313.491,49 ha y 158.522,28 ha, respectivamente.

1.3 Caracterización ambiental

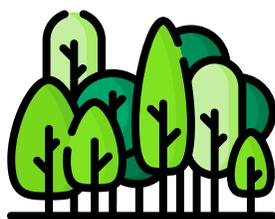
La caracterización ambiental del departamento tiene múltiples aspectos que, en conjunto, constituyen la estructura ecológica que determina y brinda el soporte ambiental y natural, así como la oferta de servicios ecosistémicos.

Los elementos que constituyen parte de la estructura están excluidos de la FA, entre los cuales se encuentran los parques nacionales naturales, los parques

naturales regionales, las reservas registradas de la sociedad civil, los distritos de manejo integrado y los planes de ordenamiento forestal, declarados y reglamentados por las corporaciones autónomas regionales entre otros.

A continuación, en la tabla 7, a manera de contexto ambiental y con el fin de reconocer su importancia, se presentan las áreas de estos elementos constitutivos de la caracterización ambiental; algunos de los cuales se traslapan en sus áreas, por lo cual los valores presentados no son aditivos como un total de área protegida en el departamento.

Tabla 7. Áreas de protección ambiental en el departamento



Elemento o figura ambiental	Área (ha)
Planes de ordenación forestal	99.320,20
Reservas forestales protectoras	78.385,21
Áreas de páramo	277.623,51
Parques Naturales Regionales	4.799,56
Áreas arqueológicas	155,73
Áreas de manejo especial	484,49
Parques Naturales Nacionales	121.190,18

Fuente: UPRA (2022).

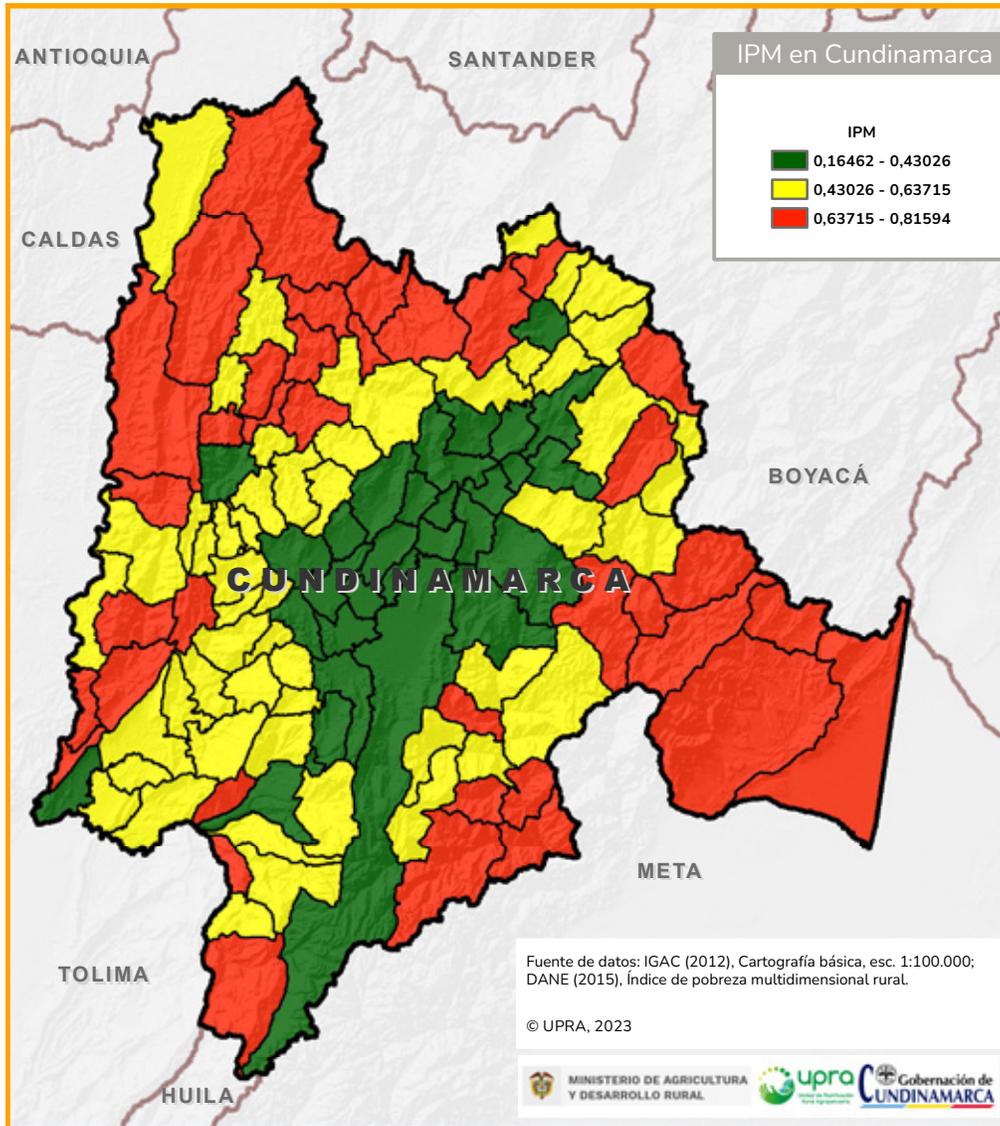
1.4 Aspectos demográficos y condiciones de vida

Según los datos del censo nacional de población 2005, sin incluir a Bogotá, D. C., el departamento contaba con 2.280.037 habitantes; de los cuales 821.383 personas se localizaban en el sector rural, es decir el 36 % de la población. De acuerdo con las proyecciones del DANE, para 2020, el departamento alcanzaría un total de 2.887.00 habitantes; 912.716 en el campo, o sea, alrededor de un 31,7 % del total de la población.

Teniendo en cuenta las proyecciones de la población al año 2020, se observa que las provincias donde se encuentra mayor proporción de población rural por provincia frente al total son: Magdalena Centro (74 %), Guavio (67,6 %); Oriente (65,1 %), Almeidas (64,5 %), Tequendama (64,8 %), Rionegro (64 %) y Medina (64 %). Sin embargo, es de anotar que provincias como Medina (0,62 %) y Magdalena Centro (1 %) son las que menor población albergan respecto del total departamental, solo que se concentra principalmente en el área rural. (DANE, 2020)

En cuanto al índice de pobreza multidimensional (IPM), que señala la incidencia de la pobreza multidimensional considerando las carencias, en Cundinamarca, se evidencia que los menores IPM los tienen los municipios que están en el centro del departamento, cerca de Bogotá, D. C., y los que tienen mayores índices son los de la periferia (figura 3).

Figura 3. Índice de pobreza multidimensional

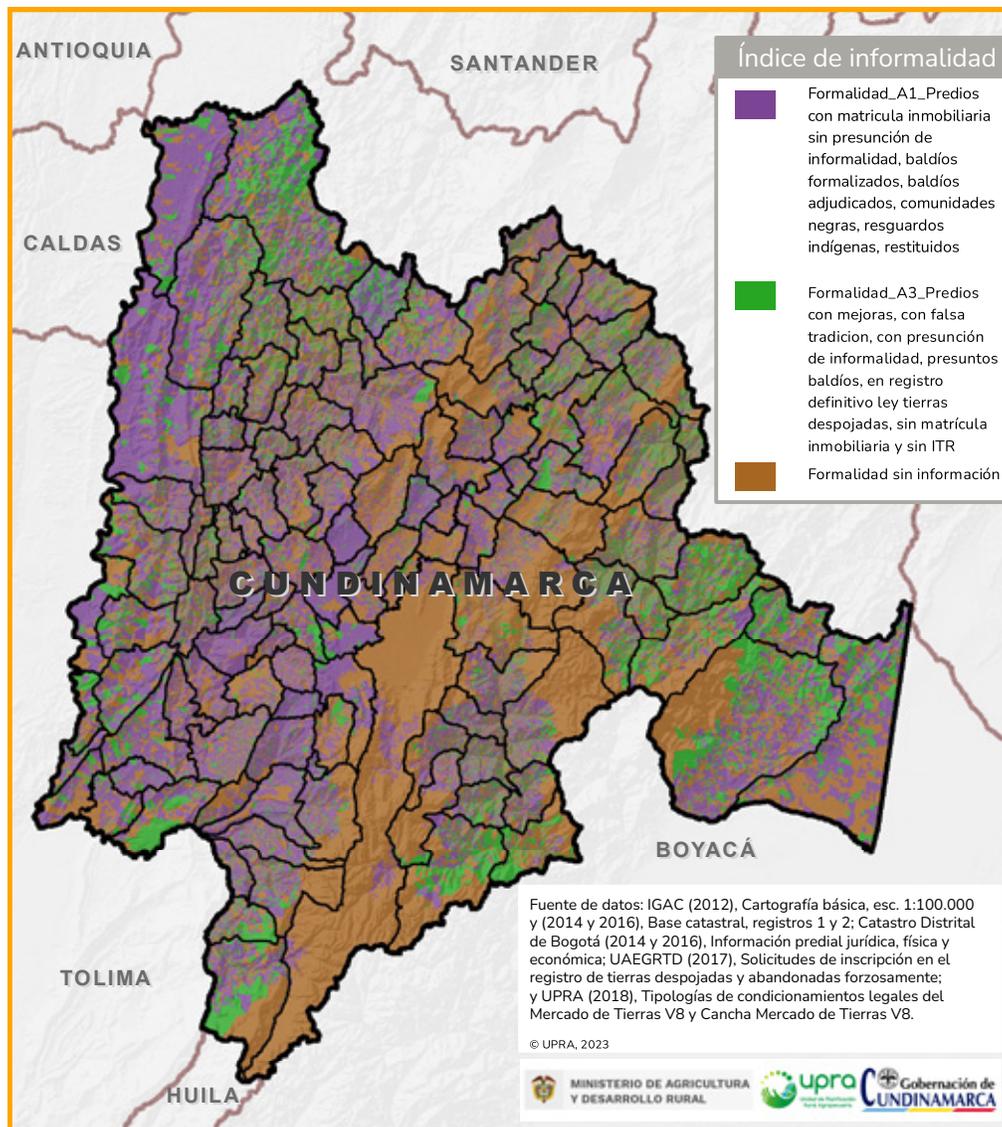


Fuente: UPRA (2022), con base cartografía IGAC (2012) y DANE (2015).

1.5 Índice de informalidad de la propiedad

El índice de informalidad (UPRA, 2022) muestra que el 38 % del área del departamento corresponde a predios con matrícula inmobiliaria sin presunción de informalidad, baldíos formalizados, baldíos adjudicados, comunidades negras, resguardos indígenas, restituidos sentencias URT (Formalidad_A1); que 17 % corresponde a predios con mejoras, con falsa tradición, con presunción de informalidad, presuntos baldíos, en registro definitivo según ley de tierras despojadas, sin matrícula (Formalidad_A3); y el 45 % sin información de formalidad (figura 4).

Figura 4. Índice de informalidad de la propiedad



1.6 Información espacial, bienes y servicios

Los principales ejes viales de Cundinamarca son doce. El eje 1, con 123 km, une a los municipios de Chía, Sopó, Tocancipá, Gachancipá, Sesquilé, Suesca, Chocontá, Villapinzón, Machetá y Tibiritá, y conecta con el departamento de Boyacá. El eje 2, con 112 km, conecta los municipios de Chía, Cajicá, Zipaquirá, Cogua, Nemocón, Tausa, Sutatausa, San Diego de Ubaté, Fúquene, Susa y Simijacá; también conecta con Boyacá. El eje 3, de 230 km, recorre los municipios de Cáqueza, Ubaque, Choachí, La Calera, Guasca, Sopó, Guatavita y Sesquilé. El eje 4, de 118 km, conecta a los municipios de Chipaque, Une, Cáqueza, Quetame y Guayabetal, y es la principal conexión al departamento del Meta. Los 110 km del eje 5 conectan los municipios de Soacha, Sibaté, Granada, Sylvania, Fusagasugá, Nilo, Ricaurte y Girardot; es la conexión al Departamento del Tolima. El eje 6, de 144 km, conecta a los municipios de Chía, Cota, Funza, Mosquera, Bojacá, Tena, La Mesa, Anapoima, Apulo, Tocaima y Girardot, y conecta con el departamento del Tolima. El eje 7, con 347 km, conecta a Mosquera, Madrid, Facatativá, Albán, Guayabal de Síquima, Bituima, Viani, San Juan de Rioseco, Sasaima y Villeta, es una de las principales vías de conexión con los departamentos del Tolima y Caldas. El eje 8, con 115 km, une los municipios de Cota, Tenjo, Madrid, El Rosal, Facatativá, San Francisco, La Vega, Nocaima, Villeta y Guaduas, es la principal conexión con el Departamento de Caldas y la Ruta del Sol. El eje 9 (propuesto), con 233 km, vincula a Guasca, Guatavita, Junín, Gachetá, Ubalá, Gachalá, Medina y Paratebueno, y conecta con el departamento del Meta. El eje 10, con 206 km (propuesto), une a Zipaquirá, Pacho, El Peñón, La Palma, Caparrapí y Puerto Salgar, sería conexión con Caldas. El eje 11, con aproximadamente 128 km, (propuesto) uniría a Girardot, Nariño, Guataquí, Beltrán, San Juan de Rioseco, Chaguaní y Guaduas; en su recorrido, cuenta con carretera pavimentada, en buen estado; a su paso, une a siete municipios de Cundinamarca y es una de las principales conexiones con Tolima y al río Magdalena. El eje 12 (propuesto), uniría a Sibaté, San Antonio del Tequendama, El Colegio, Anapoima, Viotá, Apulo y Tocaima; es una vía de aproximadamente 70 km. (Secretaría de Transporte y Movilidad de Cundinamarca, 2017)

La red vial le permite conexión con el principal eje de abastecimiento como lo es la central mayorista de Corabastos ubicada en Bogotá, D. C.; es el principal eje de abastecimiento del país y, de allí, se redistribuye a otros departamentos –Meta, Tolima, Boyacá y el mismo Cundinamarca– y al resto del país. (RAPE, FAO, 2017)

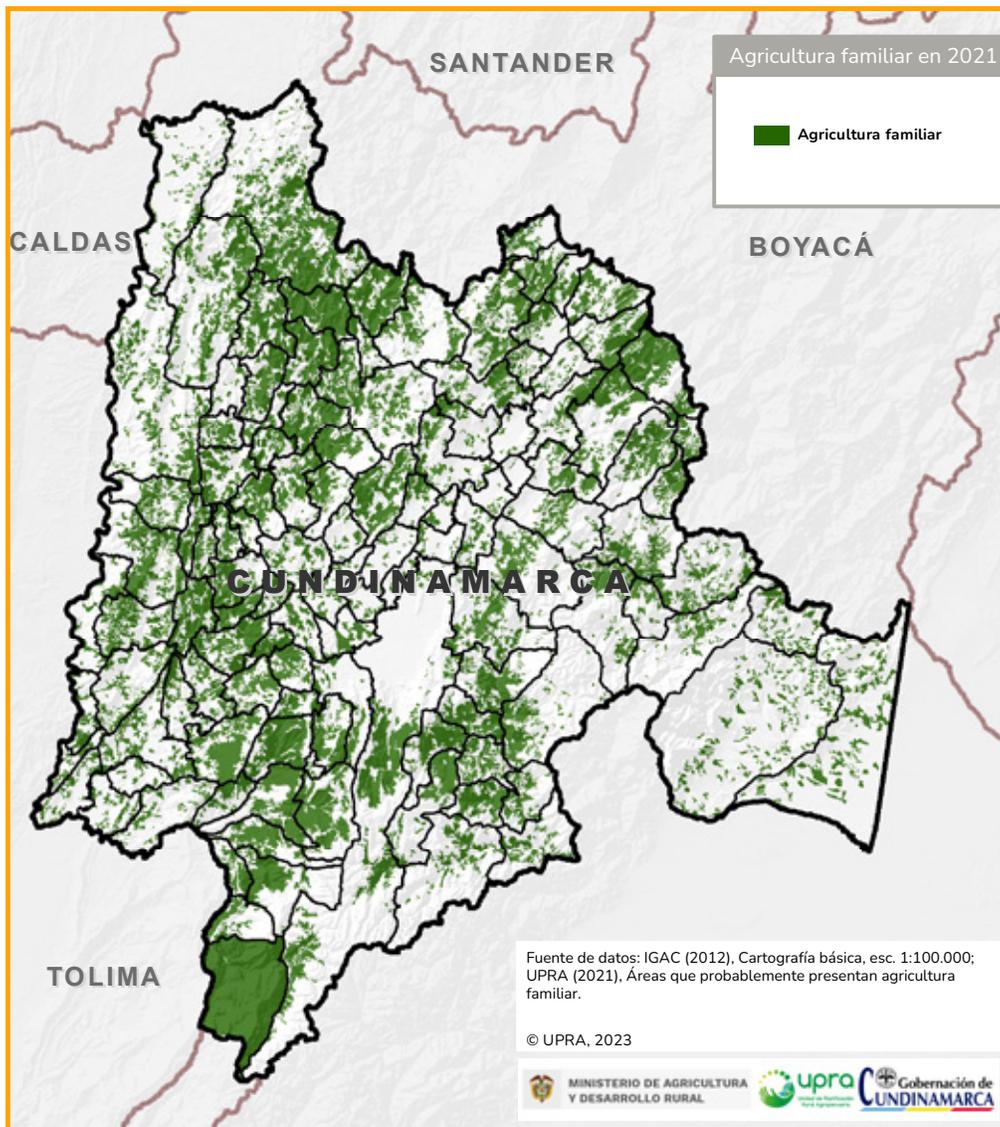
1.7 Áreas que probablemente presentan agricultura familiar

La Resolución 464, por la cual se adoptan los lineamientos estratégicos de política pública para agricultura campesina, familiar y comunitaria (MADR, 2017), establece la necesidad de proveer bienes públicos rurales en las áreas de agricultura campesina, familiar y comunitaria para el desarrollo de la ACFC, lo cual incluye, de acuerdo documento Conpes sobre Adecuación de tierras, infraestructura de riego y drenaje, contemplada en el *Plan Nacional de Riego y Drenaje*, y, por ende, en los planes departamentales de riego y drenaje.

En la resolución citada, se considera necesario adelantar acciones para promover y fortalecer soluciones de cosecha, almacenamiento, conservación y reutilización de agua, a nivel individual o comunitario; así como construir distritos de riego en las áreas ACFC.

Con base en información del Sipra (UPRA, 2020), la figura 5 presenta las áreas probablemente dedicadas a la agricultura familiar.

Figura 5. Áreas que probablemente presentan agricultura familiar en 2021



Fuente: UPRA (2021).

1.8 Análisis de la información de los recursos biofísicos: recurso hídrico

Cundinamarca se ubica en las áreas hidrográficas de Magdalena-Cauca y del Orinoco, específicamente, en las zonas hidrográficas del Alto Magdalena, Medio Magdalena y Sogamoso, y en el área hidrográfica del Orinoco, en la zona hidrográfica del río Meta, con quince subzonas hidrográficas (tabla 8). (Gobernación y UPRA, 2019).



Tabla 8. Áreas hidrográficas

Zonificación hidrográfica	
SZH	Nombre de la subzona hidrográfica
Área hidrográfica Magdalena-Cauca	
Zona hidrográfica Alto Magdalena	
2119	Río Sumapaz
2120	Río Bogotá
2123	Río Seco y otros directos al Magdalena
Zona hidrográfica Medio Magdalena	
2303	Directos al Magdalena entre ríos Seco y Negro
2306	Río Negro
2312	Río Carare (Minero)
Zona hidrográfica Sogamoso	
2401	Río Suárez
Área hidrográfica Orinoco	
Zona hidrográfica Meta	
3502	Río Guayuriba
3503	Río Guatiquía
3504	Guacavía
3505	Río Humea
3506	Río Guavio
3507	Río Garagoa
3509	Río Upía
3527	Directos al Río Meta entre ríos Humea y Upía

Fuente: Elaboración propia con base en Ideam (2019).

La tabla 9 señala la ubicación de cada subzona hidrográfica.

Tabla 9. Subzonas hidrográficas

Localización principales subzonas hidrográficas	
Área hidrográfica Magdalena-Cauca	
Zona hidrográfica Alto Magdalena	
Río Sumapaz	La subzona hidrográfica del río Sumapaz está localizada al sur, la mayoría de los municipios de la provincia del mismo nombre.
Río Bogotá	La subzona hidrográfica del río Bogotá se localiza en el centro del país, abarca 45 municipios de las provincias de Tequendama, Sabana centro, Sabana Occidente y Guavio, Soacha, Alto Magdalena y Almeida, así como el Distrito Capital y una mínima parte del área rural del municipio de Chipaque.
Río Seco y otros directos al Magdalena	La subzona hidrográfica del Río Seco y otros directos al Magdalena se localiza a lo largo del río Magdalena desde Girardot, en la desembocadura del río Bogotá y Hasta la desembocadura del río Negro en el municipio de Puerto Salgar.
Zona hidrográfica Medio Magdalena	
Río Negro	La subzona hidrográfica del Río Negro se localiza al noroccidente del departamento, provincias de Gualivá y Río Negro.
Río Carare (Minero)	La subzona hidrográfica del río Carare se encuentra en el norte del departamento, municipios de Paima, San Cayetano, Villagómez
Zona hidrográfica Sogamoso	
Río Suárez	La subzona hidrográfica del río Suárez en el departamento de Cundinamarca está localizada en el norte de Cundinamarca, la mayoría de municipios localizados en la Provincia de Ubaté.
Área hidrográfica Orinoco	
Zona hidrográfica Meta	
Río Guayuriba	La cuenca del Guayuriba está localizada al suroriente del departamento, tiene gran área de recarga hídrica, las subcuencas del río Blanco recorre los municipios de Gutiérrez y Guayabetal y el río Negro recorre los municipios de Choachí, Fómeque, Cáqueza y Quetame.
Río Guavio	La subzona hidrográfica del río Guavio está localizada al oriente del departamento, la mayor parte de la subzona está ubicada en la Provincia del Guavio.
Río Garagoa	La subzona hidrográfica del río Garagoa se localiza al nororiente del departamento.

Fuente: Elaboración propia con base en Ideam (2019).

1.8.1 Oferta hídrica total superficial

La oferta hídrica total para las subzonas hidrográficas de las cuales hace parte el departamento de Cundinamarca tiene disminuciones altas. Si se comparan año seco y año medio, las reducciones son del 70 % en promedio; las más altas se presentan en las subzonas de los ríos Bogotá, Sumapaz, Negro, Seco y otros directos al Magdalena. Lo anterior se precisa en la tabla 10 y en la figura 6. (Ideam, 2019)

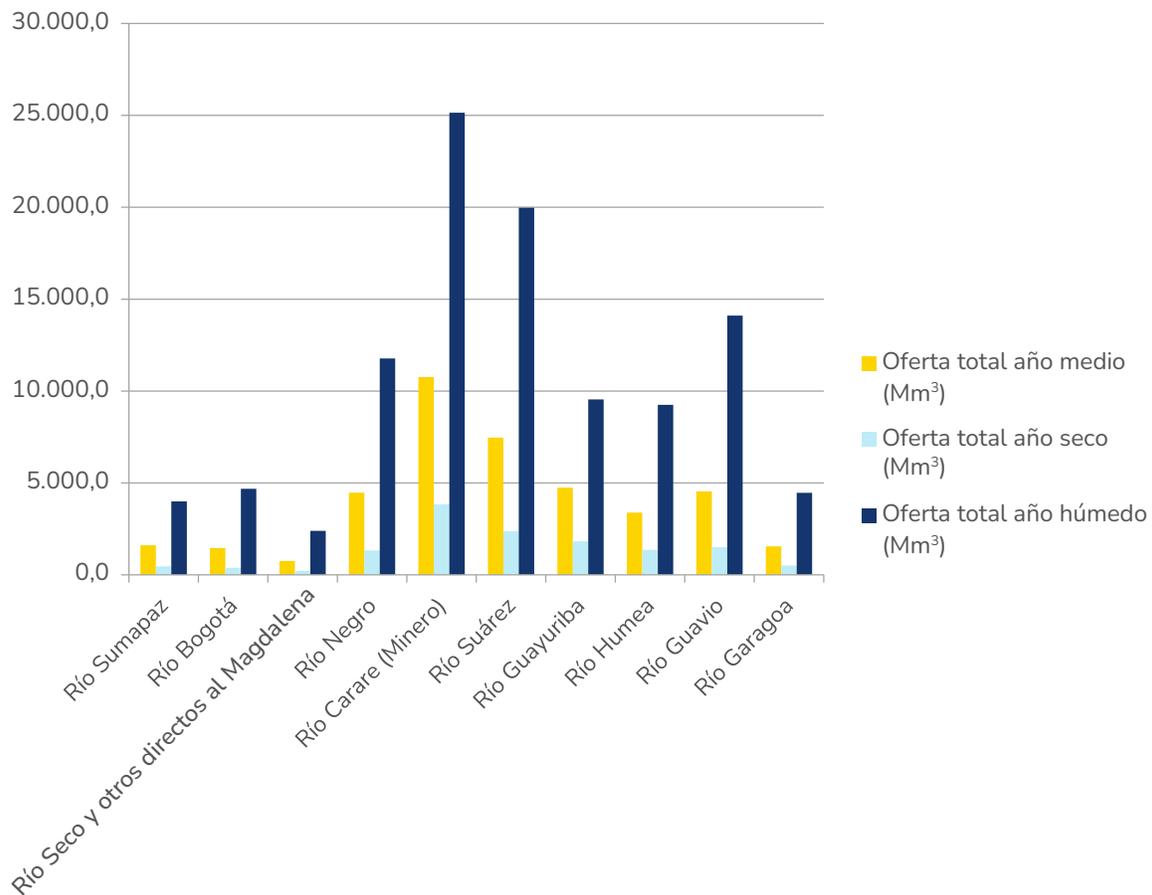


Tabla 10. Oferta total por subzona hidrográfica

Zonificación hidrográfica		Oferta total		
SZH	Nombre de subzona hidrográfica	Mm ³		
		Año medio	Año seco	Año húmedo
Área hidrográfica Magdalena-Cauca				
Zona hidrográfica Alto Magdalena				
2119	Río Sumapaz	1.609,6	462,5	3.991,5
2120	Río Bogotá	1.457,8	382,7	4.678,3
2123	Río Seco y otros directos al Magdalena	755,1	206,3	2.392,9
Zona hidrográfica Medio Magdalena				
2306	Río Negro	4.466,9	1.329,1	11.768,9
2312	Río Carare (Minero)	10.763,1	3.836,9	25.147,5
Zona hidrográfica Sogamoso				
2401	Río Suárez	7.470,1	2.368,5	19.973,4
Área hidrográfica Orinoco				
Zona hidrográfica Meta				
3502	Río Guayuriba	4.741,2	1.827,9	9.546,6
3505	Río Humea	3.386,4	1.360,6	9.249,7
3506	Río Guavio	4.535,9	1.503,5	14.107,3
3507	Río Garagoa	1.546,6	508,5	4.460,2

Fuente: Elaboración propia con base en Ideam (2019).

Figura 6. Oferta total por subzonas hidrográficas



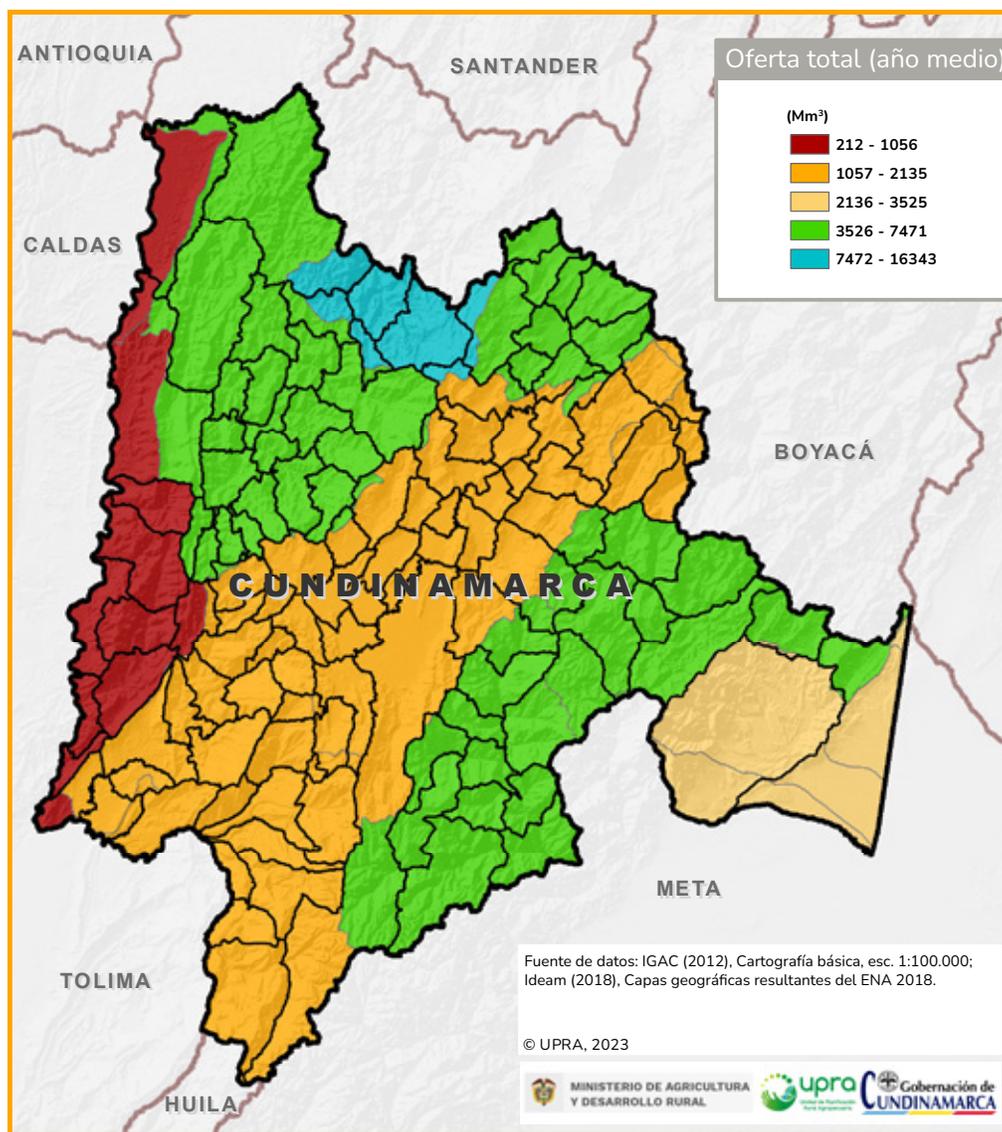
Fuente: Elaboración propia con base en Ideam (2019).

Para Cundinamarca, la oferta total para años medio y seco es menor en la subzona hidrográfica de río Seco y otros directos al Magdalena, seguida de la del río Bogotá, Garagoa y una parte de la subzona de Guavio, en Medina, para año seco (figuras 7 y 8).



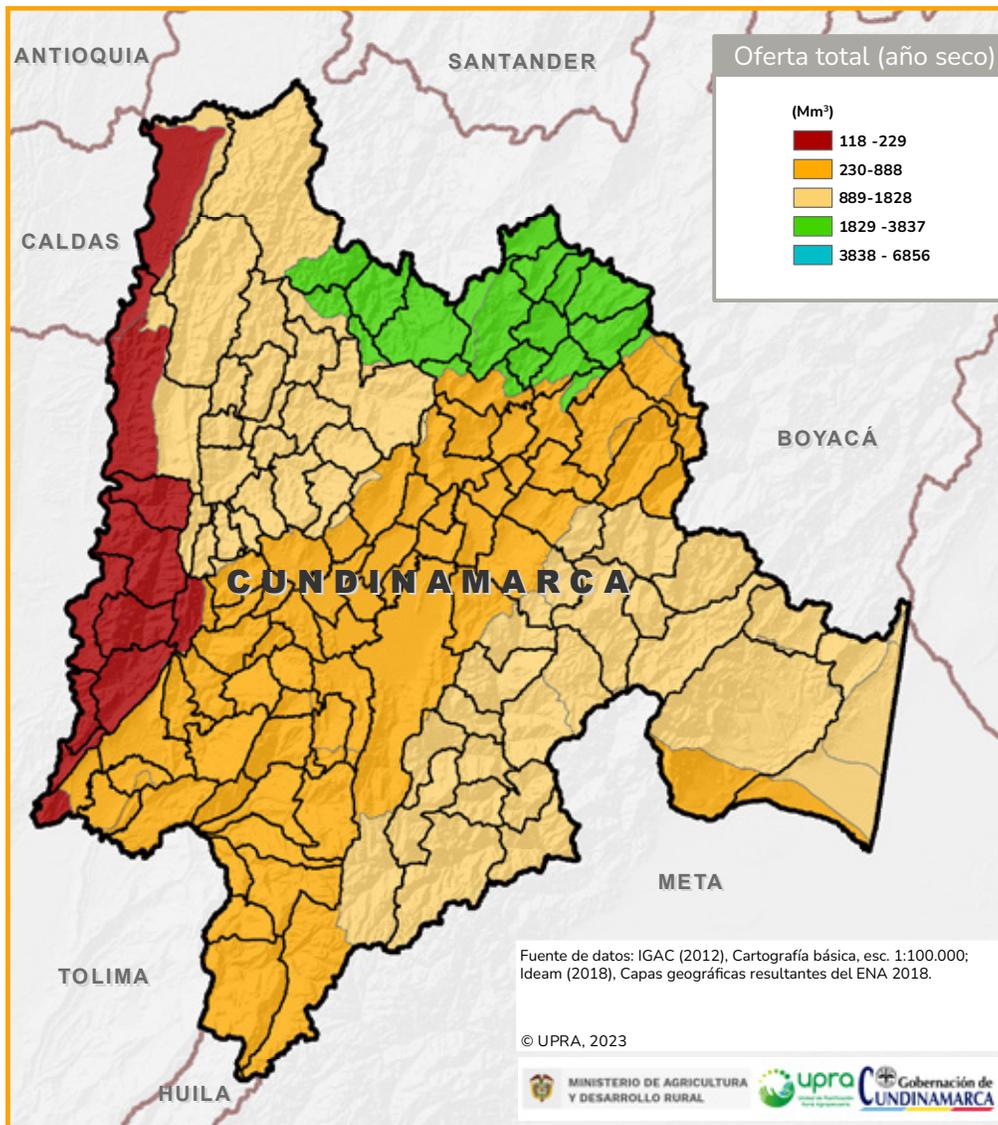
Figura 7. Oferta total, año medio

40



Fuente: Elaboración propia con base en Ideam (2019).

Figura 8. Oferta total, año seco



Fuente: Elaboración propia con base en Ideam (2019).

1.8.2 Oferta hídrica disponible

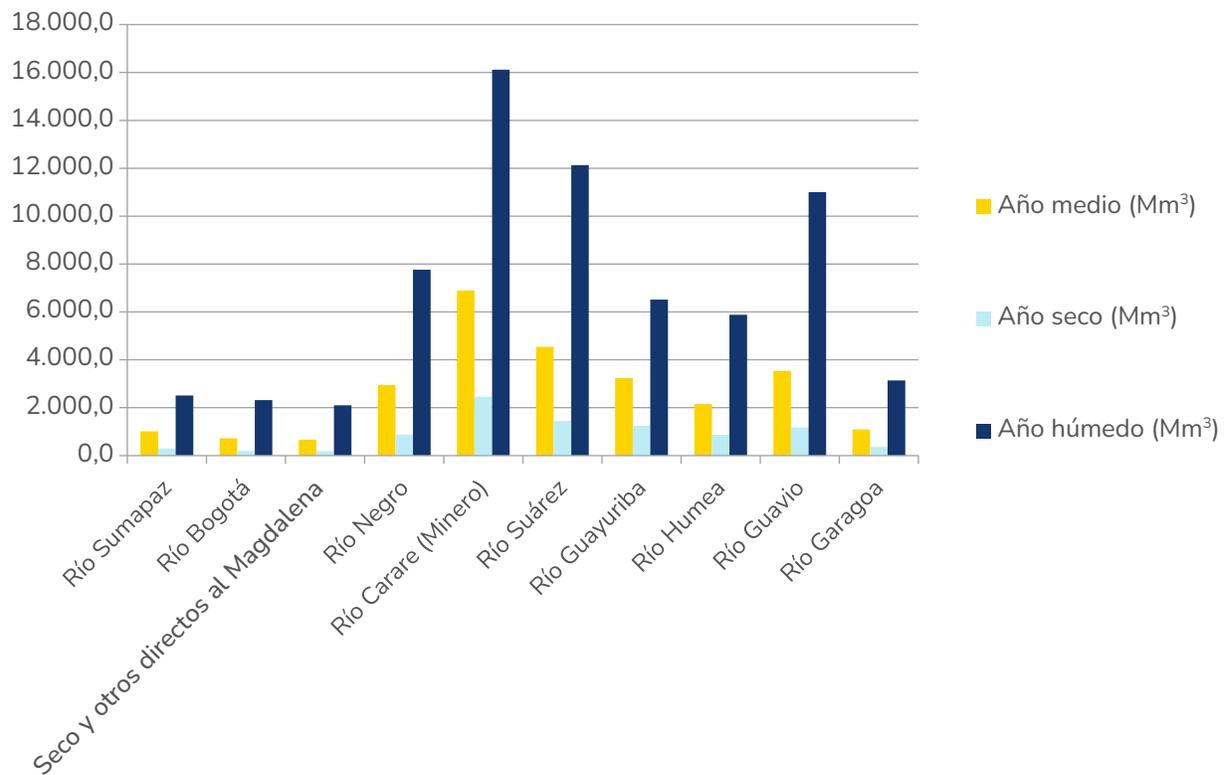
La oferta hídrica disponible en las diferentes subzonas hidrográficas oscila entre 663,2 Mm³, en la subzona hidrográfica del río Seco y otros directos al Magdalena, y 6897 Mm³, en la subzona hidrográfica del río Carare; en año seco, se presentan grandes variaciones (en promedio del 30 % respecto de la de año medio) siendo las más críticas las de la zona hidrográfica del Alto Magdalena (tabla 11 y figura 9).

**Tabla 11. Oferta disponible por subzona hidrográfica**

Nombre de subzona hidrográfica	Oferta disponible		
	Mm ³		
	Año medio	Año seco	Año húmedo
Área hidrográfica Magdalena-Cauca			
Zona hidrográfica Alto Magdalena			
Río Sumapaz	1.013,2	291,2	2.512,4
Río Bogotá	722,6	189,7	2.318,8
Río Seco y otros directos al Magdalena	663,2	181,2	2.101,5
Zona hidrográfica Medio Magdalena			
Río Negro	2.946,1	876,6	7.762,1
Río Carare (Minero)	6.897,0	2.458,7	16.114,5
Zona hidrográfica Sogamoso			
Río Suárez	4.537,0	1.438,5	12.131,0
Área hidrográfica Orinoco			
Zona hidrográfica Meta			
Río Guayuriba	3.234,9	1.247,2	6.513,6
Río Humea	2.153,4	865,2	5.881,7
Río Guavio	3.536,5	1.172,2	10.999,1
Río Garagoa	1.088,8	358,0	3.139,8

Fuente: Elaboración propia con base en Ideam (2019).

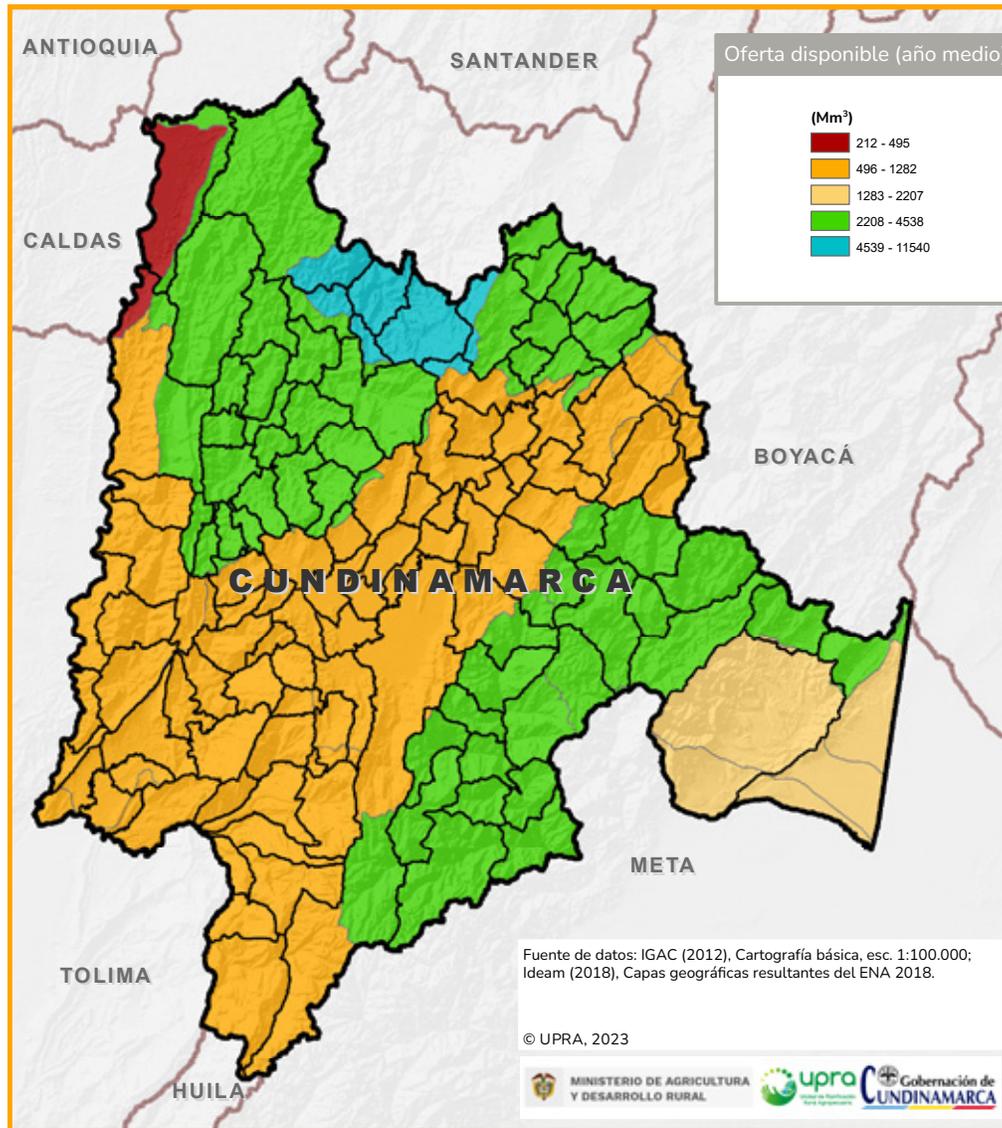
Figura 9. Oferta disponible por subzonas hidrográficas



Fuente: Elaboración propia con base en Ideam (2019).

En Cundinamarca, la oferta disponible año medio es muy baja para la zona de directos al Magdalena, entre río Seco y río Negro, y, en año seco, se reduce considerablemente en toda la subzona hidrográfica del río Seco y otros directos al Magdalena; la subzona hidrográfica del río Bogotá presenta valores muy bajos en año seco (figuras 10 y 11).

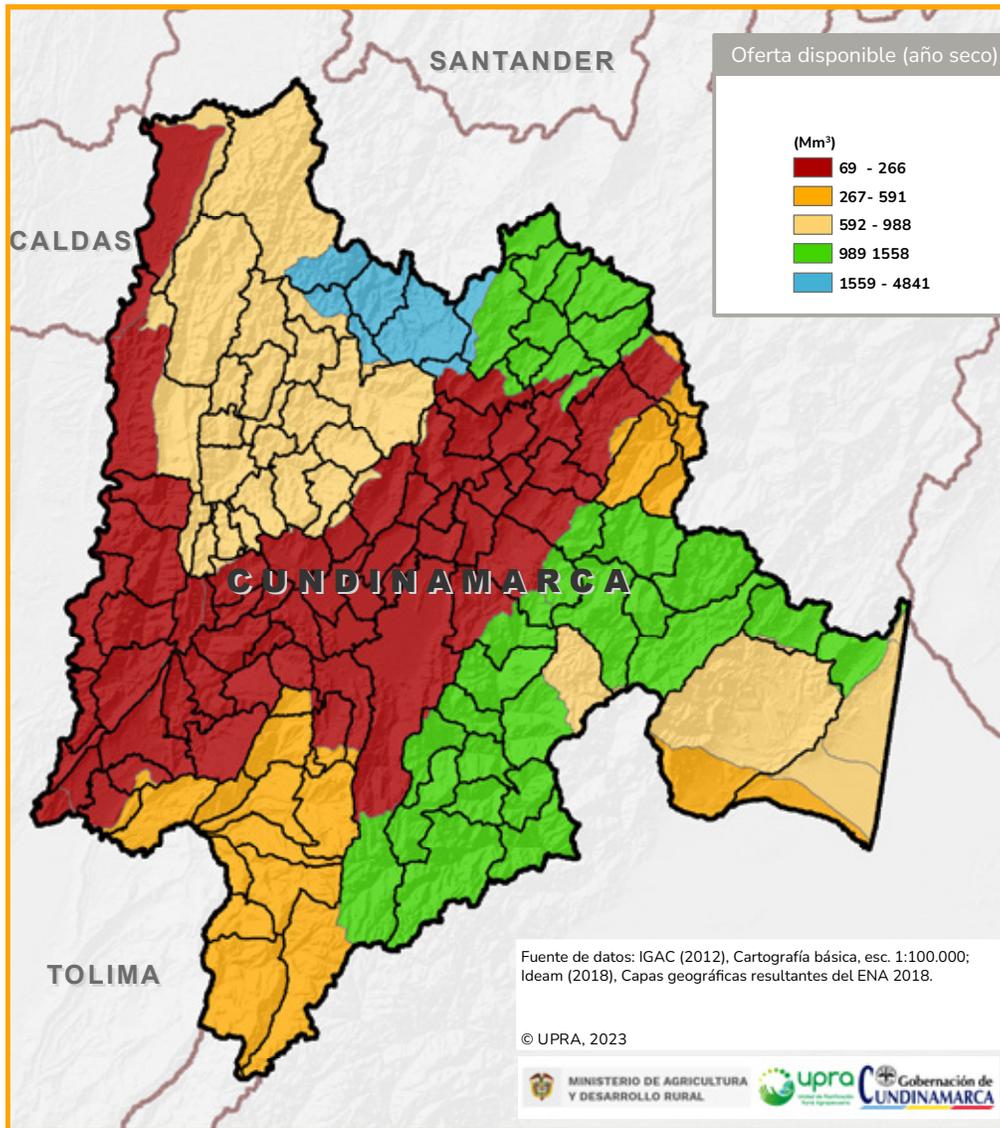
Figura 10. Oferta disponible, año medio



Fuente: Elaboración propia con base en Ideam (2019).



Figura 11. Oferta disponible, año seco



Fuente: Elaboración propia con base en Ideam (2019).

La subzona hidrográfica del río Bogotá presenta sectores más críticos en cuanto a disponibilidad del recurso hídrico cerca al salto del Tequendama, hacia la parte central y sur de la subcuenca del río Frío, el costado oriental de la subcuenca del río Neusa, la zona norte del Teusacá y el occidente de Embalse de Tominé. El valor mínimo es de 0.45 m³/s y se presenta en la subcuenca del río Soacha, se perfila como zona crítica en cuanto a la disponibilidad del recurso hídrico a largo plazo. (CAR, Corporinoquia, Corpoguavio, 2017)

Para la subzona hidrográfica del río Suárez los mayores rendimientos hídricos anuales se presentan en las subcuencas del río Alto Suárez y río Ubaté Fúquene

y las que presentan una menor escorrentía anual por unidad de área son subcuencas río Simijaca y río Lenguazaque. (CAR, Corpoboyacá, 2017)

El río Seco y otros directos al Magdalena tienen una oferta disponible con déficit en la mayoría de subcuencas en los meses de enero-febrero y julio-agosto, al igual que la parte baja de la subzona hidrográfica del Sumapaz.

La oferta hídrica del río Carare es buena, de acuerdo con los análisis realizados en el POMCA del río Carare. (Corpoboyacá, CAR, CAS, 2019)

1.8.3 Demanda hídrica

Según el Ideam (2019), el área Magdalena-Cauca demanda 25.766,5 Mm³; el 70 % del total nacional. Corresponden el 42,5 % a uso agrícola, el 25,4 % a hidroenergía, el 8,2 % pecuario, el 7,5 % a uso doméstico y el 7,7 % a la piscicultura.

La demanda hídrica de las subzonas hidrográficas a la que pertenece el departamento de Cundinamarca está entre 49 Mm³, en la subzona hidrográfica del río Humea, y 1828 Mm³, en la subcuenca hidrográfica del río Bogotá (tabla 12).

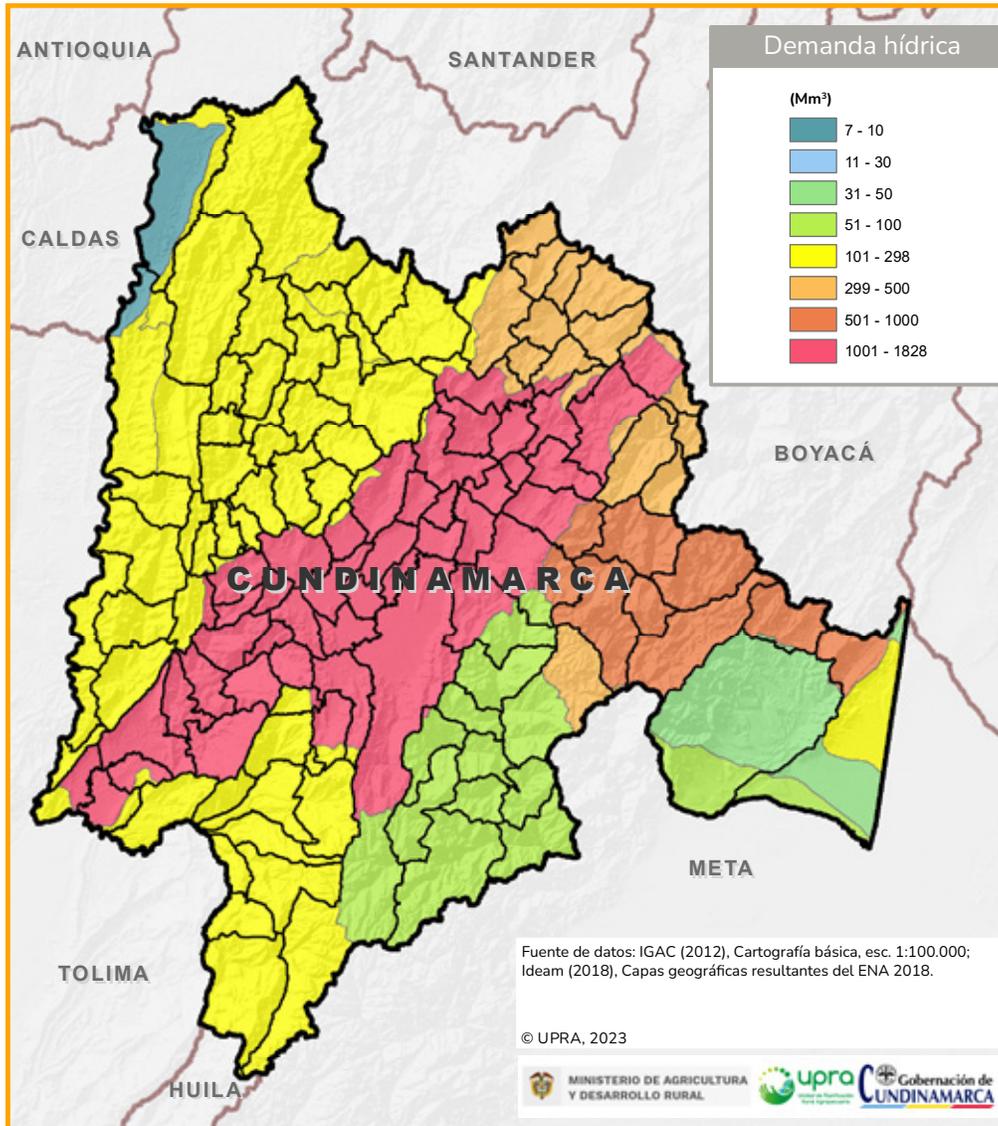
Tabla 12. Demanda y huella hídrica

Usos del agua				
SZH	Nombre de subzona hidrográfica	Mm ³		
		Demanda hídrica	Huella hídrica azul	Huella hídrica verde
Área hidrográfica Magdalena-Cauca				
Zona hidrográfica Alto Magdalena				
2119	Río Sumapaz	171,87	77,44	1.083,44
2120	Río Bogotá	1.827,90	266,50	3.592,49
2123	Río Seco y otros directos al Magdalena	131,31	62,65	922,07
Zona hidrográfica Medio Magdalena				
2306	Río Negro	264,19	91,48	3.234,25
2312	Río Carare (Minero)	109,32	37,94	4.823,10
Zona hidrográfica Sogamoso				
2401	Río Suárez	448,11	124,25	4.833,87
Área hidrográfica Orinoco				
Zona hidrográfica Meta				
3502	Río Guayuriba	59,68	39,48	1.348,05
3505	Río Humea	48,98	19,25	716,42
3506	Río Guavio	505,80	15,13	1.116,51
3507	Río Garagoa	482,68	39,14	1.291,35

Fuente: Elaboración propia con base en Ideam (2019).

En la figura 12 se observa que las provincias de Cundinamarca que más agua demandan son Sabana Centro, Sabana Occidente, Tequendama, Guavio y una parte de Almeidas.

Figura 12. Demanda hídrica

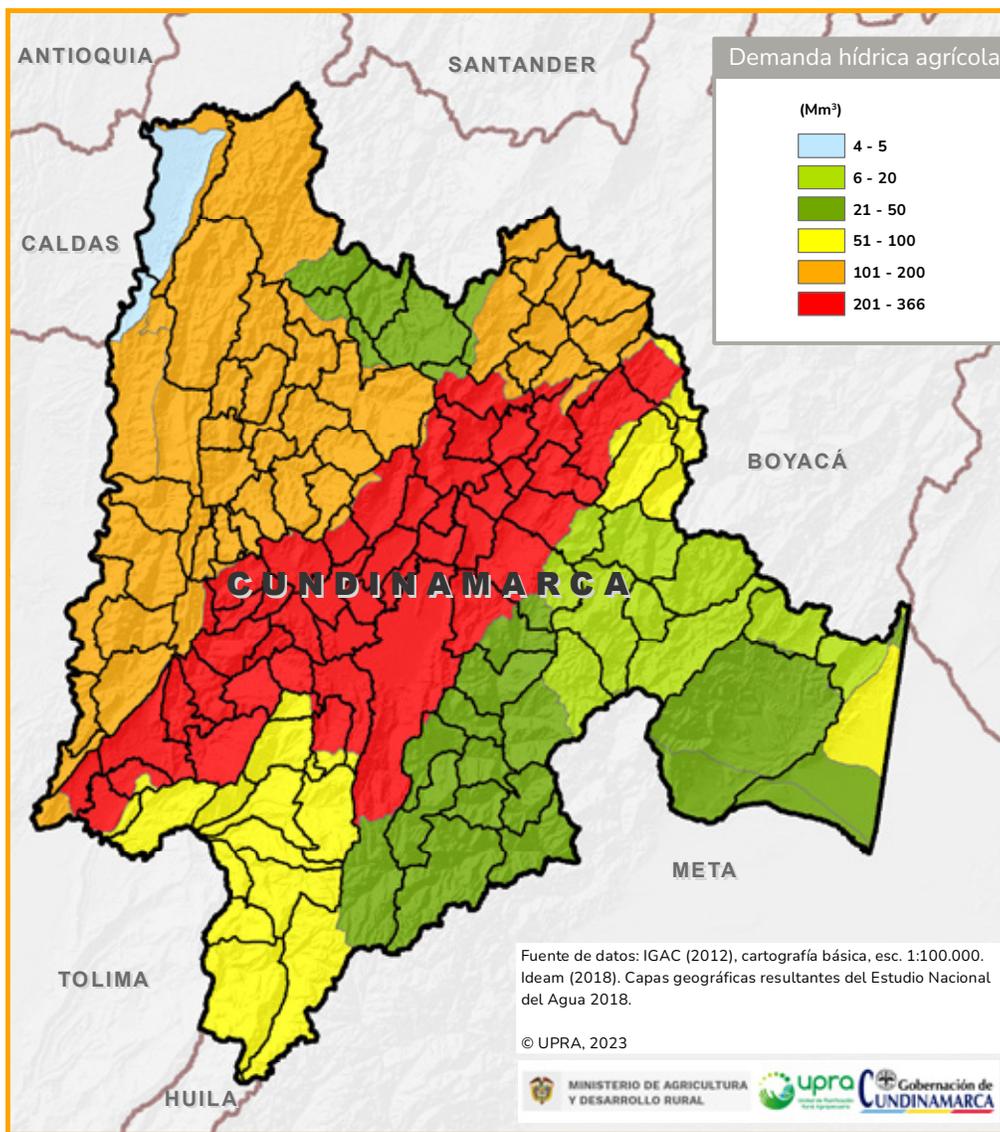


Fuente: Elaboración propia con base en Ideam (2019).

Demanda por tipo de uso

La subzona hidrográfica del río Bogotá presenta la mayor demanda agrícola: entre 201 Mm³ y 366 Mm³; le siguen el río Sumapaz, el río Negro y el río Suárez, con demandas entre 101 Mm³ y 200 Mm³.

Figura 13. Demanda agrícola



Fuente: Elaboración propia con base en Ideam (2019).

Las mayores demandas pecuarias están en las subzonas hidrográficas de los ríos Bogotá y Sumapaz; les sigue la del Guayuriba.

Las demandas totales en la cuenca río Bogotá ascienden a la suma de 24,7 m³/s, siendo la demanda doméstica de 13,14 m³/s, la demanda agrícola de 9,65 m³/s, la demanda pecuaria de 0,6 m³/s, la demanda industrial de 1,22 m³/s y la demanda por otros usos, de 0,10 m³/s (figura 19). Las mayores demandas agrícolas están en las subcuencas de los ríos Balsillas, Apulo y Bajo Bogotá, en los municipios de Madrid, Cachipay, Quipile, La Mesa, Anapoima, Zipacón, El Rosal, Subachoque y Sibaté. En el río Bogotá, se reportan 3.609 concesiones, de las cuales 2.945 son otorgadas por la CAR y 663 por Corpoguvio. La información de concesiones se

encuentra desactualizada y en varios casos está incompleta. (CAR, Corporinoquia y Corpoguavio, 2017)

La subzona hidrográfica del río Bogotá tiene un gran número de usuarios, múltiples obras construidas; estructuras como embalses, trasvases, bocatomas y obras de control. Entre otros, existen nueve embalses que almacenan para consumo: Sisga, Neusa, Tominé, San Rafael, Muña, Chisacá y Regadera, embalse Aposentos o bajo Teusacá, embalses Gatillo 0, 1, 2 y 3; la cuenca del río Bogotá recibe recurso hídrico de otras cuencas de los ríos Chuza y Guatiquía para el abastecimiento de Bogotá. (EAAB-EPAM S.A., 2014)

La demanda total promedio de la subzona hidrográfica del río Sumapaz es de 3,70 m³/s, el uso agrícola es de 3,24 m³/s, el requerimiento hídrico es moderadamente bajo si se compara con otras cuencas hidrográficas del mismo tamaño. (CAR, Cortolima, 2016)

La demanda total de la cuenca del río Sumapaz para el uso agrícola es de 3.239 m³/s, siendo el mayor requerimiento de la cuenca del Cuja de 1.077 m³/s. La cuenca del río Negro presenta una demanda estimada de 0,819 m³/s; le sigue la cuenca de los Panches, con 0,726 m³/s; predomina el cultivo de café, caña de azúcar, pastos y frutales. (CAR y Cortolima, 2016).

Para la subzona hidrográfica del río Seco y otros directos al Magdalena, la demanda hídrica total es 243.496,13 l/s; de los cuales el sector agrícola consume 224.677,91 l/s, que corresponde al 92,27 %, y el sector pecuario 18.053,29 l/s, corresponde al 7,41 %. Se evidencia que la cuenca con mayor demanda hídrica agrícola corresponde al río Seco (61.549,09 l/s), seguido por la subcuenca del río Seco Norte (44.787,62 l/s) y, después, la del río Magdalena (sector de Guaduas y Puerto Salgar), y el río Negrito; y, con menor demanda, la subcuenca del río Magdalena (sector Beltrán) y río Seco de las Palmas (6.062,84 l/s). La demanda hídrica pecuaria es baja, sin embargo, las subcuencas con mayor porcentaje se establecen en el río Magdalena, en los sectores de Beltrán y Puerto Salgar y en el río Negrito.

En las subcuencas del río Carare (Minero), la demanda hídrica agrícola presenta un valor de 0,0-0,25 l/s, a excepción de las subcuencas en los ríos Negro y Guaquinay; y, en la subcuenca del río Palenque, tiene un valor entre 0,34 y 3,48 l/s.

En las subcuencas del río Carare (Minero), la demanda hídrica pecuaria presenta un valor de 0,0-0,015 l/s; a excepción de las subcuencas en los ríos Palenque y Negro, con valores entes 0,5 l/s y 0,84 l/s; río Guaquinay (0,015-0,05 l/s) y la subcuenca del río Piedras con la mayor demanda hídrica pecuaria: (15,0-38,52) l/s.

La subcuenca con mayor demanda hídrica agrícola es la cuenca del río Alto Suárez: 76,05 Mm³/año; le sigue la subcuenca del río Simijaca, con 46,14 Mm³/año. La menor demanda es la de la Laguna de Suesca: 1,16 Mm³/año.

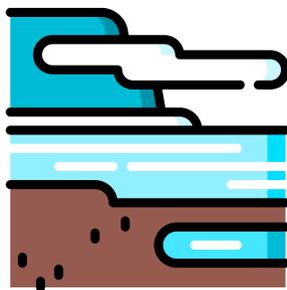
La subcuenca con mayor demanda hídrica para el sector pecuario la presentan el río Alto Suárez y el río Lenguazaque, con 0,48 Mm³/año; y la menor, la Laguna de Suesca: 0,044 Mm³/año.



50

La demanda hídrica total por consumo agrícola en la subzona hidrográfica del Guayuriba es de 6,99 m³/s, siendo las cuencas del río Contador y del río Guayuriba, y sus directos, los de mayor consumo y actividad agrícola. (CAR, Corpoguvio y Corporinoquia, 2018)

En la subcuenca del río Garagoa, la mayor demanda agrícola potencial se ubica en la subcuenca Súnuba-Somondoco, con un total de 27,9 %. Asimismo, la mayor demanda pecuaria la presenta en la subcuenca Súnuba-Somondoco con un total de 40,52 %.



1.8.4 Agua subterránea oferta demanda

En el país, se definieron 16 provincias hidrogeológicas; en ellas, se identifican 61 sistemas acuíferos locales y regionales, y cinco que son fronterizos o transnacionales; en el área hidrográfica Magdalena-Cauca, se localiza el 52 % de los acuíferos reportados en el país.

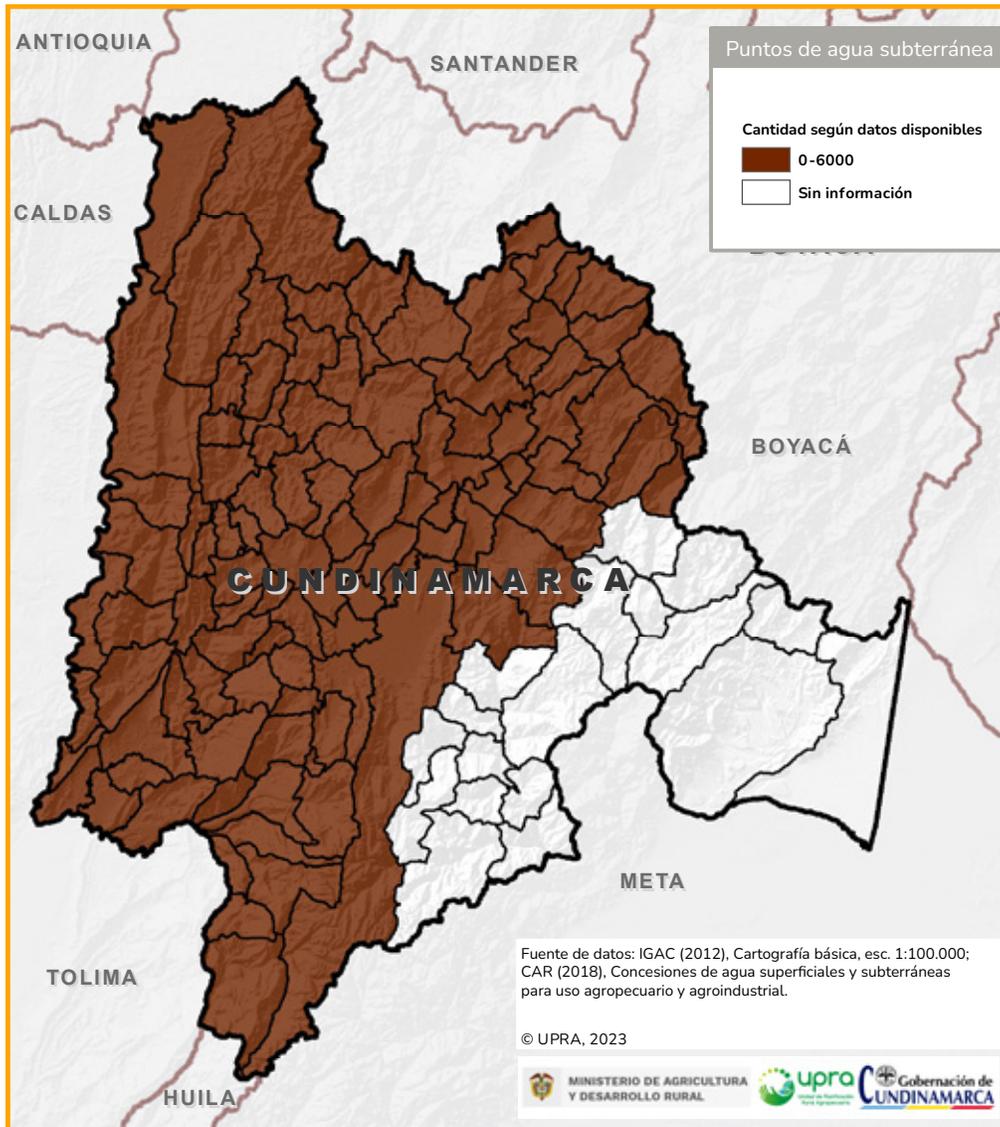
Los departamentos de Cundinamarca, Boyacá y Santander Sur, están ubicados en los límites geológicos de la Falla de Guaicaramo, Sistema de Fallas del Este del río Magdalena al Este, Falla de Bucaramanga y Macizo de Santander al Norte y Macizo de Garzón al Sur, se estiman 4.200 pozos en la Sabana de Bogotá con profundidades entre 100 m y 500 m, y caudales de entre 2 l/s y 60 l/s; se utilizan para consumo humano, actividades agrícolas e industriales.

La subzona hidrográfica del río Bogotá se localiza en la provincia denominada Cordillera Oriental (PM-4), en donde se ubica el sistema acuífero Sabana de Bogotá (SM-4.6) el cual tiene característica de ser libre, semiconfinado a confinado (Ideam, 2015). El acuífero de la Sabana de Bogotá está sobreexplotado en algunas zonas, por lo cual se han reducido niveles de los pozos (Vargas, 1998). Existe un análisis de la vulnerabilidad de las aguas subterráneas a la minería en las cuencas alta y media del Río Bogotá. (CAR, Corporinoquia y Corpoguavio, 2017)

La cuenca del río Carare Minero hace parte del Acuífero Valle medio del Magdalena 1 SAM1.1, en la provincia hidrogeológica PM1, se caracteriza por tener acuíferos libres semiconfinados; según información del Ideam (2015), el agua que se extrae es usada mayoritariamente para riego.

El número de puntos de agua subterránea en jurisdicción de la CAR, la cual tiene a su cargo el mayor número de municipios de Cundinamarca, está entre 0 y 6.000 puntos. En la subzona hidrográfica del río Bogotá, existen 5.463 puntos de agua; de los cuales, 928 son aljibes, 552 manantiales y 3.983 pozos. Se incluyen abandonados, obstruidos, en uso, reserva y seco (CAR, Corporinoquia y Corpoguavio, 2017), las subzonas hidrográficas del Guavio, Gachetá y Mchetá presentan una baja utilización de fuentes de agua subterránea; así se ilustra mediante la figura 14.

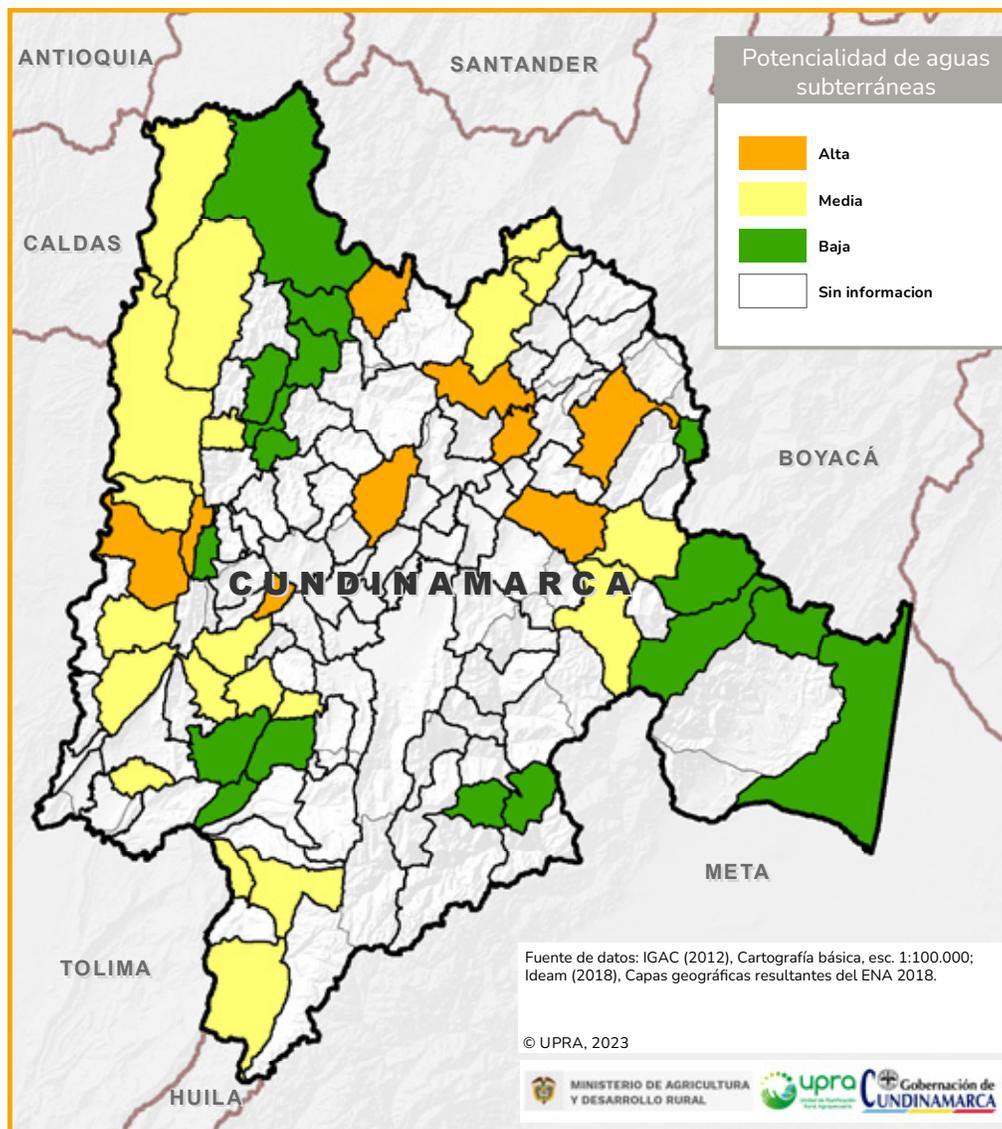
Figura 14. Número de puntos de agua subterránea



Fuente: Elaboración propia con base en Ideam (2019).

Como ya se mencionó, el área hidrográfica de Magdalena-Cauca tiene buen potencial de utilización de aguas subterráneas; para Cundinamarca, la potencialidad es media, especialmente, en las subzonas hidrográficas de los ríos Bogotá, Suárez, Carare y Sumapaz, y de río Seco y otros directos al Magdalena. Los Municipios con alta potencialidad de uso de agua subterránea son Chocontá, Guatavita, Nemocón, Subachoque y Zipacón, pertenecientes a la subzona hidrográfica del río Bogotá; Vianí, perteneciente a la subzona hidrográfica del río Negro; Paime, a la del río Carare; San Juan de Río seco, a la subzona de río Seco y otros directos al Magdalena; Simijaca y Tausa, a la del río Suárez (figura 15).

Figura 15. Potencialidad de aguas subterráneas



Fuente: Elaboración propia con base en Ideam (2019).

1.8.5 Indicadores del recurso hídrico

Índice de uso de agua (IUA)

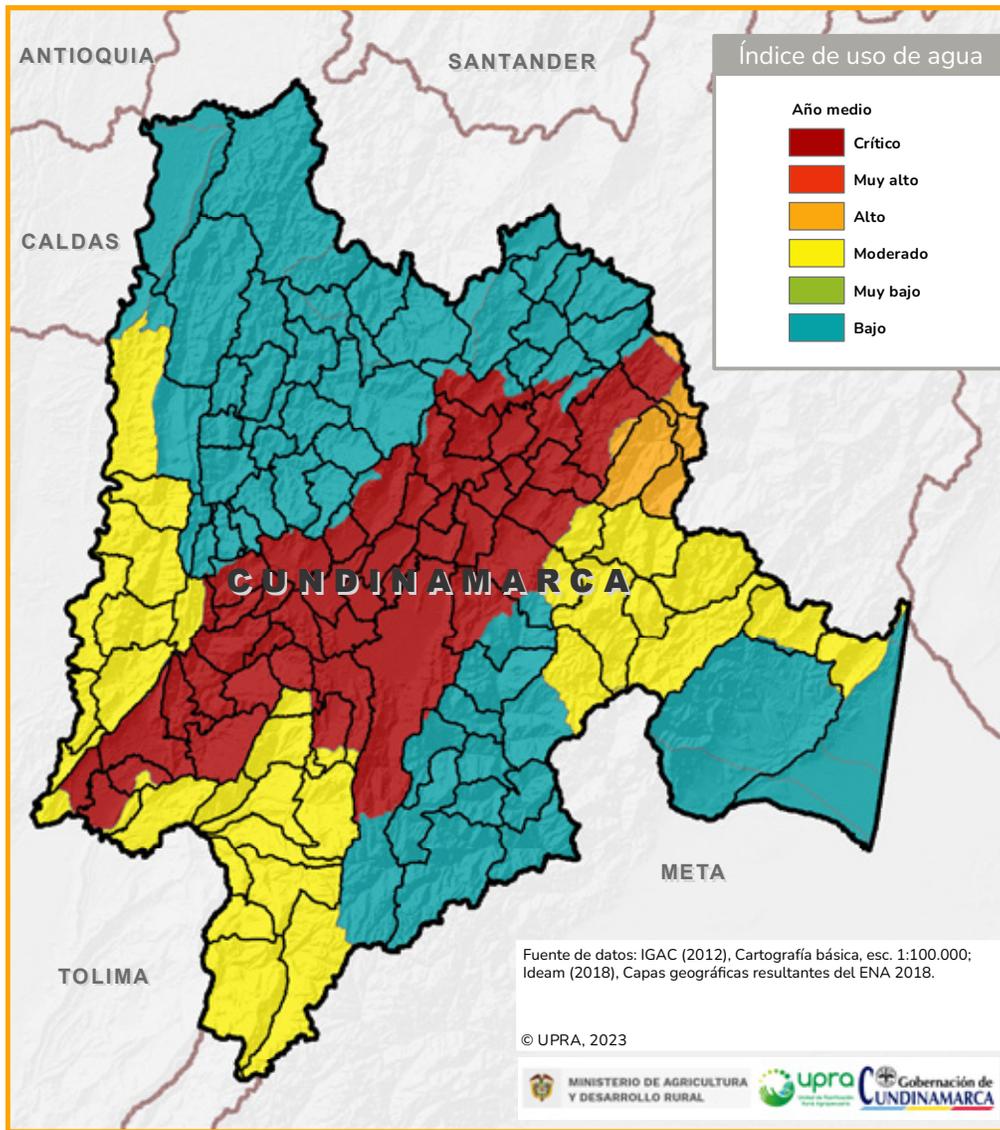
Este indicador es uno de los más representativos en el análisis de las condiciones en las cuales se encuentra el uso del recurso hídrico disponible. Se puede observar que el índice de uso del agua para la subzona hidrográfica del río Bogotá es crítico, así para año medio como para año seco, con valores de 252,98 y 963,67, respectivamente. La subzona del río Garagoa tiene un índice crítico para año seco y las subzonas hidrográficas del río Sumapaz, río Seco y otros directos al Magdalena, así como la del Guavio, en año medio tienen índice moderado; pero, en año seco, de alto a muy alto (tabla 13, figuras 16 y 17).

Tabla 13. IUA por subzonas hidrográficas

Índice de uso del agua					
SZH	Nombre de subzona hidrográfica	Año medio		Año seco	
		Valor	Categoría	Valor	Categoría
Área hidrográfica Magdalena-Cauca					
Zona hidrográfica Alto Magdalena					
2119	Río Sumapaz	16,96	Moderado	59,03	Muy alto
2120	Río Bogotá	252,98	Crítico	963,67	Crítico
2123	Río Seco y otros directos al Magdalena	19,80	Moderado	72,48	Muy alto
Zona hidrográfica Medio Magdalena					
2306	Río Negro	8,97	Bajo	30,14	Alto
2312	Río Carare (Minero)	1,59	Bajo	4,45	Bajo
Zona hidrográfica Sogamoso					
2401	Río Suárez	9,88	Bajo	31,15	Alto
Área Hidrográfica Orinoco					
Zona Hidrográfica Meta					
3502	Río Guayuriba	1,84	Bajo	4,79	Bajo
3505	Río Humea	2,27	Bajo	5,66	Bajo
3506	Río Guavio	14,30	Moderado	43,15	Alto
3507	Río Garagoa	44,33	Alto	134,84	Crítico

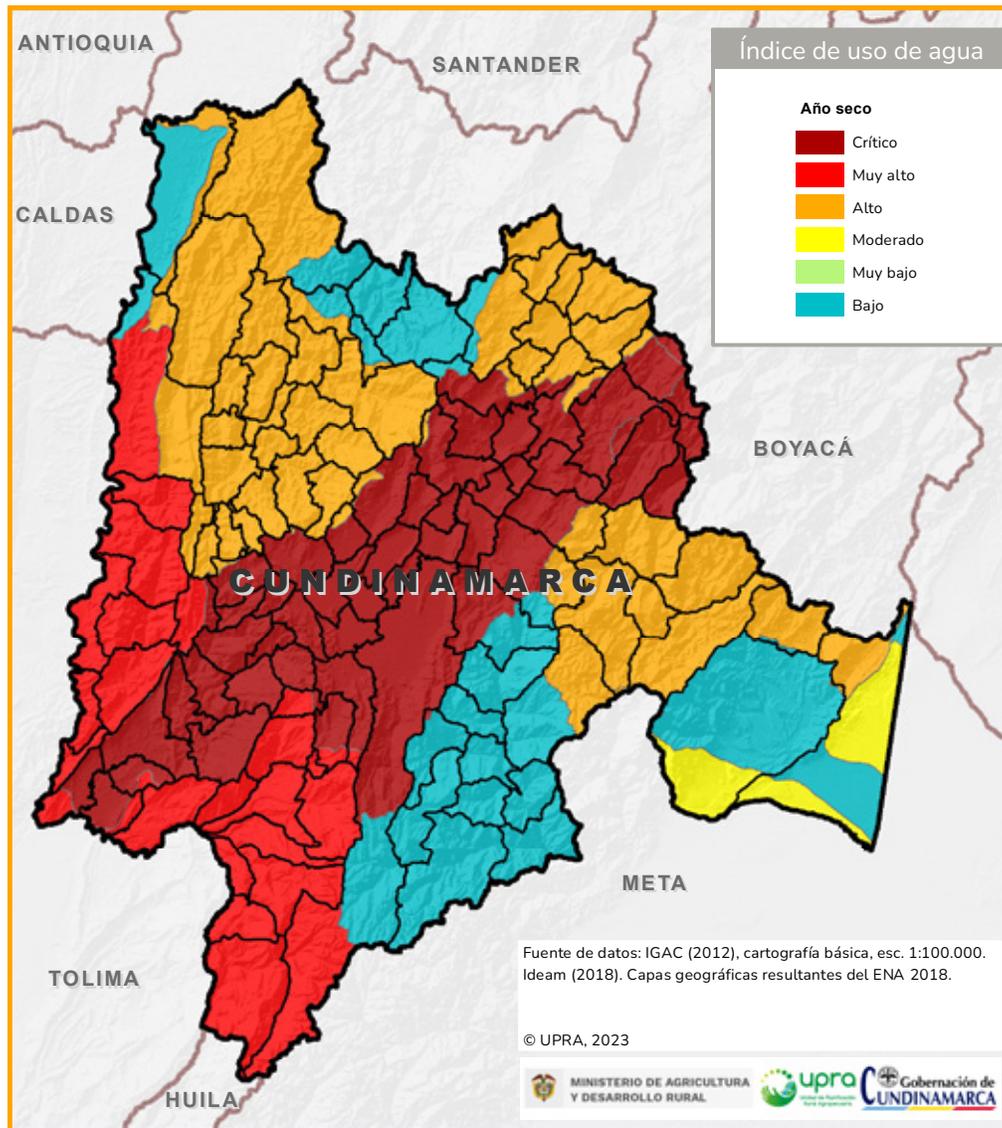
Fuente: Ideam (2019).

Figura 16. IUA, año medio



Fuente: Elaboración propia con base en Ideam (2019).

Figura 17. IUA, año seco



Fuente: Elaboración propia con base en Ideam (2019).

En cuanto al IUA del río Bogotá, la mayoría de las subcuencas presentan un IUA alto; y un muy alto IUA, las subcuencas de los ríos Apulo y Soacha; un IUA moderado para las subcuencas de los ríos Calandaima, el embalse de Tominé y el río Chicú.



Los valores altos de IUA se deben a la alta presión que existe en la cuenca por el recurso hídrico; es muy importante el trasvase que se realiza desde Chingaza para ayudar a proveer las demandas de la ciudad de Bogotá y de los municipios vecinos. (CAR, Corporinoquia y Corpoguvio, 2017)

El IUA de la cuenca del río Seco y otros directos al Magdalena, está en las categorías alta y muy alta; exceptuando los sectores de Beltrán y, del río Seco, Las Palmas, con presión Moderada. (CAR, 2019)

En el río Carare (Minero), para la mayoría de las subcuencas, este índice es bajo y muy bajo, ya que la presión de la demanda es baja y muy baja con respecto a la oferta disponible; a excepción en las subcuencas río Piedras (muy alto) y río Palenque (alto) (Corpoboyacá, CAR y CAS, 2019). En la mayoría de las subcuencas, se observa que la presión de la demanda no es significativa con respecto a la oferta disponible; sin embargo, algunas subcuencas presentan condiciones altas en los meses de enero a marzo. (CAR, Corpochivor y Corpoboyacá, 2017)

Del IUA en el río Alto Suárez, la mayor presión por el recurso hídrico se presenta en la subcuenca río Simijaca y río Suta; es conveniente desarrollar programas de conservación en las subcuencas de la Laguna de Suesca, río Alto Suárez, río Alto Ubaté y río Susa para reducir afectaciones en la oferta debido a que su relación porcentual de la demanda es alta. (CAR, Corpoboyacá, 2017)

Análisis variabilidad de la oferta hídrica

El análisis integral realizado por el Ideam (2019) evidencia que la subzona hidrográfica del río Negro tiene una variabilidad de categoría alta de la oferta hídrica; para las demás subzonas, la categoría es media (tabla 14).

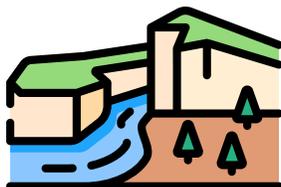


Tabla 14. Análisis de la variabilidad de la oferta hídrica

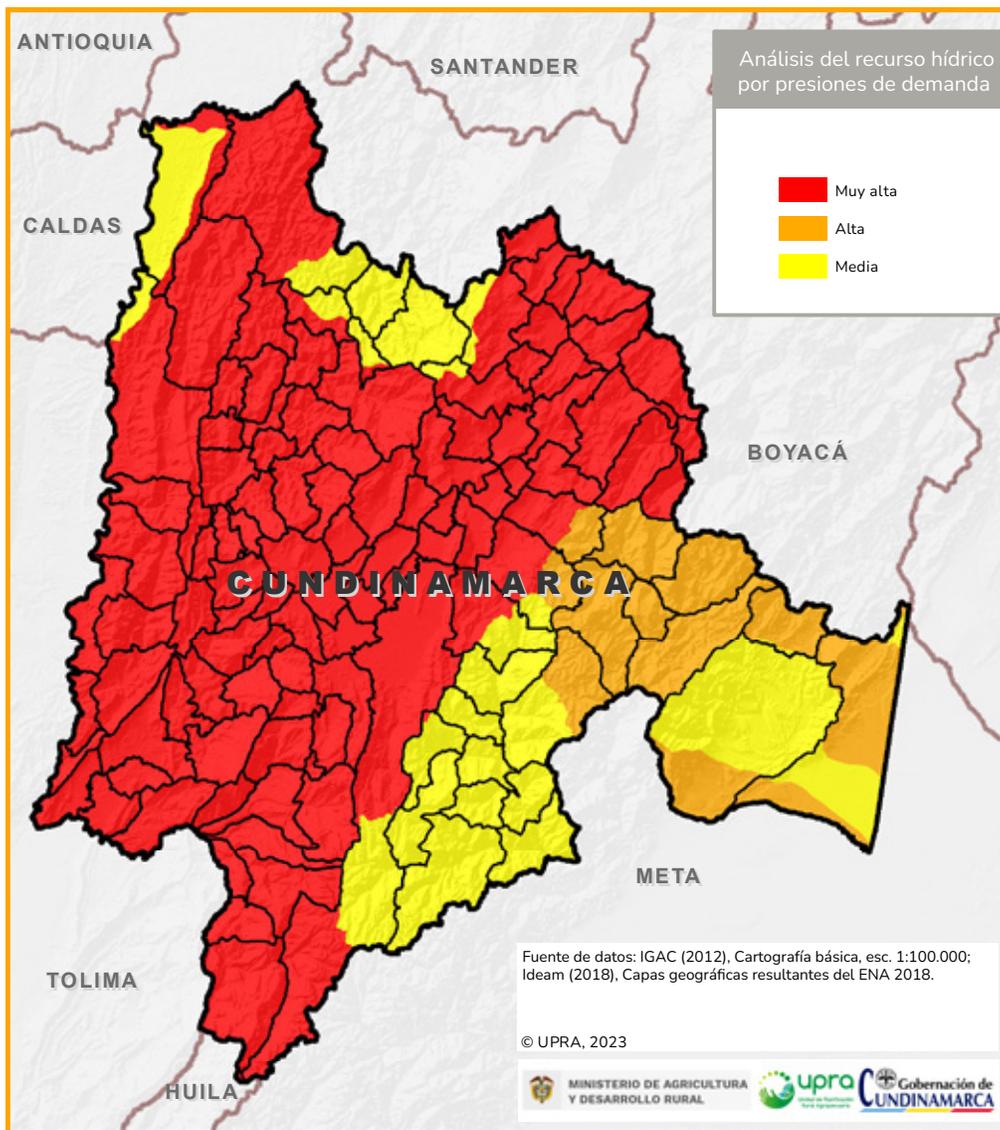
Zonificación hidrográfica		Variabilidad de la oferta hídrica	
SZH	Nombre de la subzona hidrográfica		Categoría
Área hidrográfica Magdalena-Cauca			
Zona hidrográfica Alto Magdalena			
2119	Río Sumapaz	3	Media
2120	Río Bogotá	3	Media
2123	Río Seco y otros directos al Magdalena	3	Media
Zona hidrográfica Medio Magdalena			
2306	Río Negro	4	Alta
2312	Río Carare (Minero)	3	Media
Zona hidrográfica Sogamoso			
2401	Río Suárez	3	Media
Área hidrográfica Orinoco			
Zona hidrográfica Meta			
3502	Río Guayuriba	3	Media
3505	Río Humea	3	Media
3506	Río Guavio	3	Media
3507	Río Garagoa	3	Media

Fuente: Ideam (2019).

Presiones de demanda

La figura 18 muestra que en la mayor parte del departamento existe una alta y muy alta presión por el recurso hídrico; por lo cual, en los diferentes POMCA, se ha recomendado hacer planificación y un uso adecuados para evitar su escasez en el mediano y largo plazos. (CAR, Corporinoquia y Corpoguavio, 2017)

Figura 18. Análisis del recurso hídrico por presiones de demanda



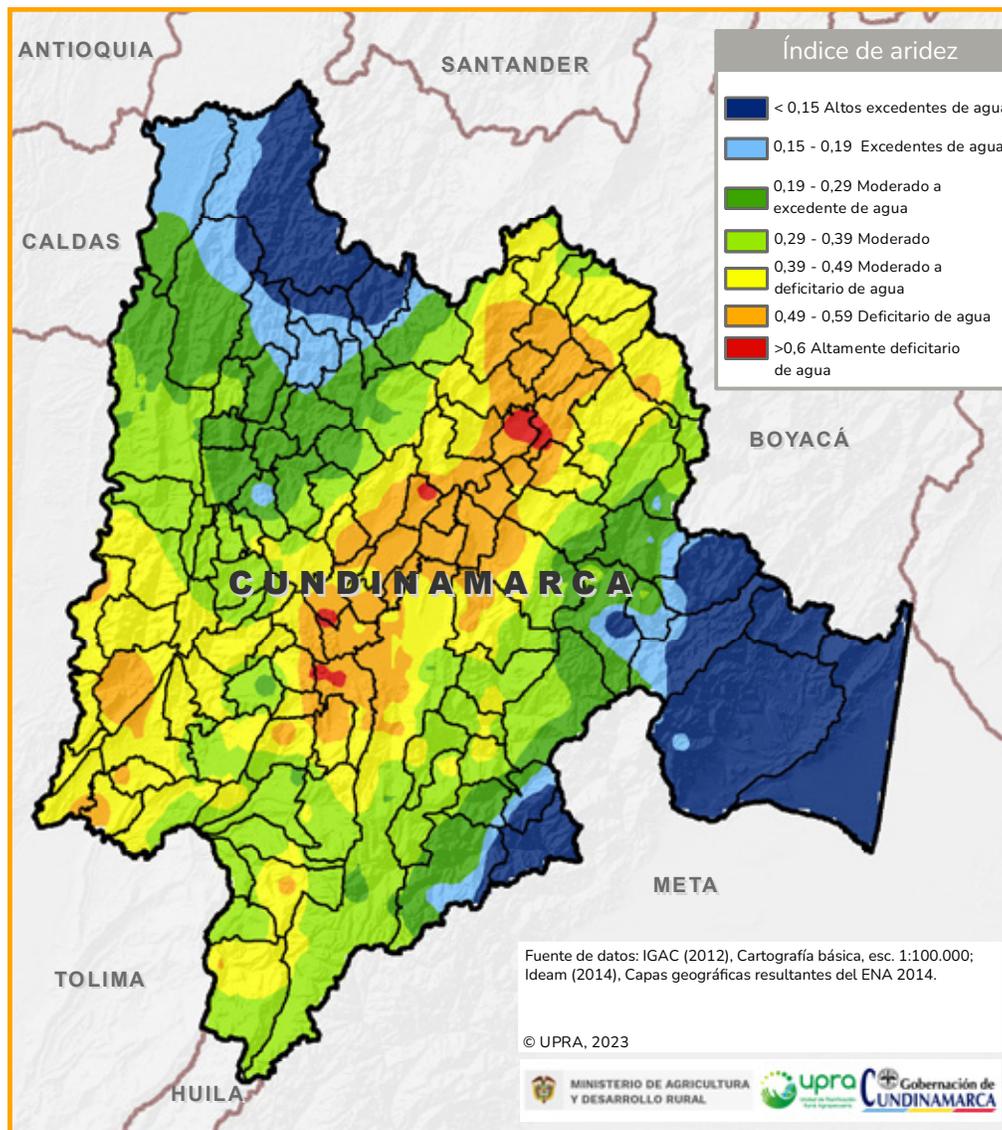
Fuente: Elaboración propia con base en Ideam (2019).

Índice de aridez IA

La subzona hidrográfica del río Bogotá y la cuenca alta del Magdalena presentan índices deficitarios y de moderado a deficitarios; así se ilustra mediante la figura 19.

La mayor parte del territorio de la subzona hidrográfica del río Bogotá presenta excedentes de agua y condición moderada; excepto algunos sectores de Soacha, Mosquera, Madrid, Nemocón, Suesca y Tabio, los cuales muestran insuficiencia de la precipitación para el sostenimiento de las zonas.

Figura 19. Índice de aridez



Fuente: Elaboración propia con base en Ideam (2019).

Índice de regulación hídrica (IRH)

El índice de regulación hídrica permite categorizar las cuencas en las cuales, mediante el uso de medidas antrópicas, se promueve la regulación del uso del agua. Así, se evidencia que el índice de regulación y retención hídrica presenta categoría muy baja para la subzona hidrográfica del río Seco y otros directos al Magdalena; baja, para las de los ríos Sumapaz, Guavio y Garagoa; y moderada, para las demás subzonas hidrográficas (tabla 15 y figura 20).

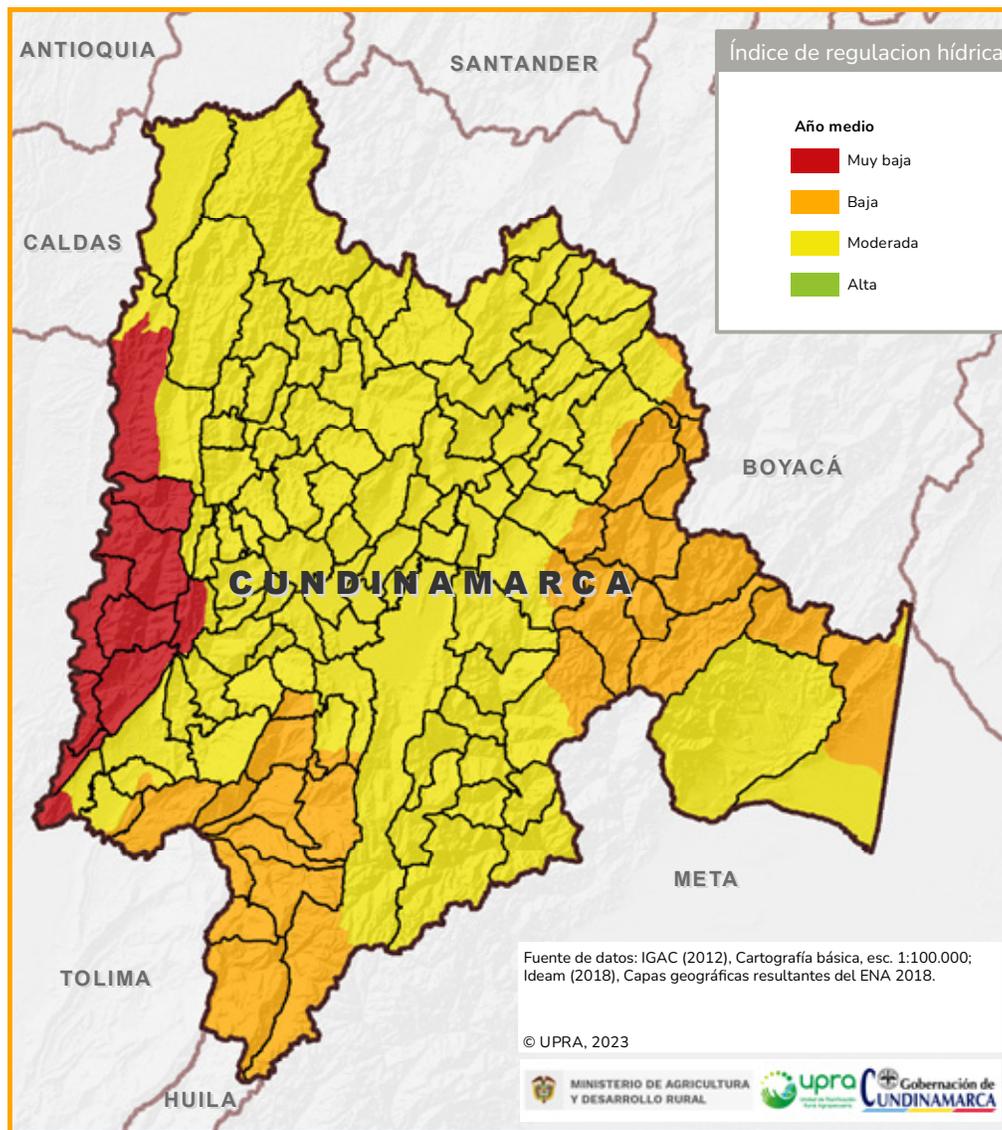
Tabla 15. Índice de regulación hídrica

Zonificación hidrográfica		IRH, año medio	
SZH	Nombre de subzona hidrográfica	Valor	Categoría
Área hidrográfica Magdalena-Cauca			
Zona hidrográfica Alto Magdalena			
2119	Río Sumapaz	0,64	Baja
2120	Río Bogotá	0,70	Moderada
2123	Río Seco y otros directos al Magdalena	0,43	Muy baja
Zona hidrográfica Medio Magdalena			
2306	Río Negro	0,66	Moderada
2312	Río Carare (Minero)	0,73	Moderada
Zona hidrográfica Sogamoso			
2401	Río Suárez	0,69	Moderada
Área hidrográfica Orinoco			
Zona hidrográfica Meta			
3502	Río Guayuriba	0,72	Moderada
3505	Río Humea	0,67	Moderada
3506	Río Guavio	0,56	Baja
3507	Río Garagoa	0,63	Baja

Fuente: Ideam (2019).



Figura 20. Índice de regulación hídrica



Fuente: Elaboración propia con base en Ideam (2019).

Aunque, en el promedio, la subzona hidrográfica del río Bogotá es moderada, en el departamento de Cundinamarca, este índice muestra que la mayoría de las subcuencas presentan muy baja capacidad de retención hídrica y regulación (<0,50) a baja (0,50 a 0,65); esto es así debido a las altas pendientes y a las pérdidas de cobertura vegetal que originan flujos muy rápidos. En las zonas de baja pendiente, como son las del río Bogotá, en los sectores Sisga-Tibitoc, Tibitoc-Soacha y Soacha-Salto, los IRH son altos (0,75 a 0,85); y en las zonas de pendiente media, como las del río Bajo Bogotá y Medio Bogotá, los valores de IRH son moderados (0,65 a 0,75). (CAR, Corporinoquia y Corpoguavio, 2017)

Aunque en el promedio de la cuenca el río Carare (Minero) la condición es moderada, en Cundinamarca predomina un índice de retención y regulación hídrica en un rango menor a 0,5 lo que se categoriza como muy bajo; continua en el rango 0,5-0,65, (categoría baja), excepto la subcuenca directos al río Minero, entre las quebradas La Tumarca y San Pablal. (Corpoboyacá, CAR y CAS, 2019)

En la subcuenca hidrográfica del río Garagoa, la mayoría de las subcuencas presentan un ÍRRH muy bajo, con un rango menor a 0,5. (CAR, Corpochivor y Corpoboyacá, 2017)

Al igual que las otras subcuencas mencionadas, pese a que el promedio de la subzona hidrográfica del río Suárez presenta condiciones moderadas, para el Alto Suárez cerca del 70 % de las subcuencas que conforman esa cuenca registran una muy baja retención y regulación de humedad; es decir que cuentan con una baja capacidad para retener humedad y mantener condiciones de regulación hídrica. De igual forma, las subcuencas río Simijaca, laguna Suesca y río Alto Ubaté registran condiciones de retención y regulación bajas. (CAR y Corpoboyacá, 2017)

Índice de agua no retornada a la cuenca

Este índice presenta categoría alta para la subzona hidrográfica del río Bogotá; para el resto del departamento, el índice está entre bajo y muy bajo (tabla 16).

Tabla 16. Índice de agua no retornada a la cuenca (IARC)

Zonificación hidrográfica		IARC	
SZH	Nombre de Subzona hidrográfica	Valor	Categoría
Área hidrográfica Magdalena-Cauca			
Zona hidrográfica Alto Magdalena			
2119	Río Sumapaz	0,08	Bajo
2120	Río Bogotá	0,37	Alto
2123	Río Seco y otros directos al Magdalena	0,10	Bajo
Zona hidrográfica Medio Magdalena			
2306	Río Negro	0,03	Bajo
2312	Río Carare (Minero)	0,01	Muy bajo
Zona hidrográfica Sogamoso			
2401	Río Suárez	0,03	Bajo
Área hidrográfica Orinoco			
Zona hidrográfica Meta			
3502	Río Guayuriba	0,01	Bajo
3505	Río Humea	0,01	Muy bajo
3506	Río Guavio	0,08	Bajo
3507	Río Garagoa	0,04	Bajo

Fuente: Ideam (2019).

Índice de presión hídrica al ecosistema (IPHE)

El índice de presión hídrica al ecosistema es crítico para el río Bogotá, con valor de 1,13, y entre muy alto y alto, para las demás subzonas, con valores por encima de 0,54, siendo la subzona del río Humea la única con condición moderada (tabla 17 y figura 21).

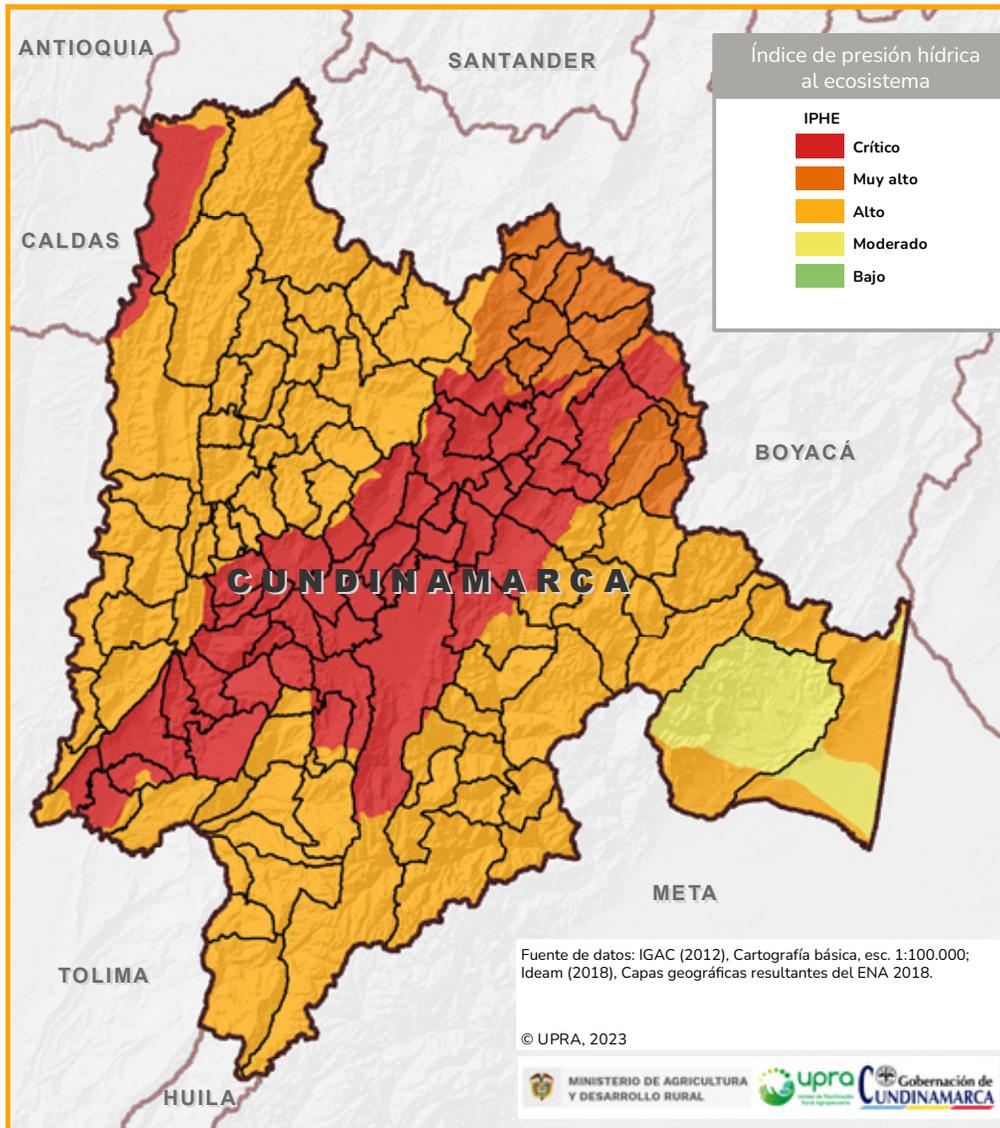


Tabla 17. Índice de presión hídrica al ecosistema

Zonificación hidrográfica		IPHE	
SZH	Nombre de subzona hidrográfica	Valor	Categoría
Área hidrográfica Magdalena-Cauca			
Zona hidrográfica Alto Magdalena			
2119	Río Sumapaz	0,55	Alto
2120	Río Bogotá	1,13	Crítico
2123	Río Seco y otros directos al Magdalena	0,54	Alto
Zona hidrográfica Medio Magdalena			
2306	Río Negro	0,71	Alto
2312	Río Carare (Minero)	0,74	Alto
Zona hidrográfica Sogamoso			
2401	Río Suárez	0,89	Muy alto
Área hidrográfica Orinoco			
Zona hidrográfica Meta			
3502	Río Guayuriba	0,63	Alto
3505	Río Humea	0,45	Moderado
3506	Río Guavio	0,58	Alto
3507	Río Garagoa	0,87	Muy alto

Fuente: Ideam (2019).

Figura 21. Índice de presión hídrica al ecosistema



Fuente: Elaboración propia con base en Ideam (2019).

Índice de eficiencia en el uso del agua (IEUA)

El IEUA es la relación entre la huella hídrica azul y la demanda hídrica; es bajo para las subzonas hidrográficas de los ríos Garagoa y Guavio; el río Bogotá tiene condición moderada y las demás subzonas categoría alta (tabla 18).



Tabla 18. Índice de eficiencia en el uso del agua

Zonificación hidrográfica		IEUA	
SZH	Nombre de subzona hidrográfica	Valor	Categoría
Área hidrográfica Magdalena-Cauca			
Zona hidrográfica Alto Magdalena			
2119	Río Sumapaz	0,21	Alto
2120	Río Bogotá	0,18	Moderado
2123	Río Seco y otros directos al Magdalena	0,46	Alto
Zona hidrográfica Medio Magdalena			
2306	Río Negro	0,37	Alto
2312	Río Carare (Minero)	0,31	Alto
Zona hidrográfica Sogamoso			
2401	Río Suárez	0,37	Alto
Área hidrográfica Orinoco			
Zona hidrográfica Meta			
3502	Río Guayuriba	0,14	Moderado
3505	Río Humea	0,41	Alto
3506	Río Guavio	0,03	Bajo
3507	Río Garagoa	0,08	Bajo

Fuente: Ideam (2019).

Erosión hídrica potencial de sedimentos

Cundinamarca con Antioquia, Santander, Boyacá, Caldas, Risaralda, Quindío, Chocó, Tolima, Cauca y Nariño son los departamentos con mayor potencial a la erosión hídrica en ladera en Colombia. (Ideam, 2019)

Las zonas hidrográficas de Medio Magdalena, Sogamoso y Meta presentan una categoría alta de erosión hídrica potencial de sedimentos, teniendo las subzonas hidrográficas del Guayuriba y Guavio categoría muy alta (tabla 19).

Tabla 19. Erosión hídrica

Zonificación hidrográfica		Erosión hídrica potencial de sedimentos (m ³ /año)	
SZH	Nombre de subzona hidrográfica	Valor	Categoría
Área hidrográfica Magdalena-Cauca			
Zona hidrográfica Alto Magdalena			
2119	Río Sumapaz	4,8	Baja
2120	Río Bogotá	1,3	Muy baja
2123	Río Seco y otros directos al Magdalena	6,6	Baja
Zona hidrográfica Medio Magdalena			
2306	Río Negro	39,3	Alta
2312	Río Carare (Minero)	43,8	Alta
Zona hidrográfica Sogamoso			
2401	Río Suárez	44,3	Alta
Área hidrográfica Orinoco			
Zona hidrográfica Meta			
3502	Río Guayuriba	110,7	Muy alta
3505	Río Humea	74,2	Alta
3506	Río Guavio	176,1	Muy alta
3507	Río Garagoa	37,4	Alta

Fuente: Ideam (2019).

Índice de vulnerabilidad hídrica (IVH)

El IVH para el río Bogotá está en categoría muy alta; y para las subzonas del río Seco y otros directos al Magdalena, y río Garagoa, la condición es alta para año medio, y muy alta para año seco; así se analiza en la tabla 20 y las figura 22 y 23.



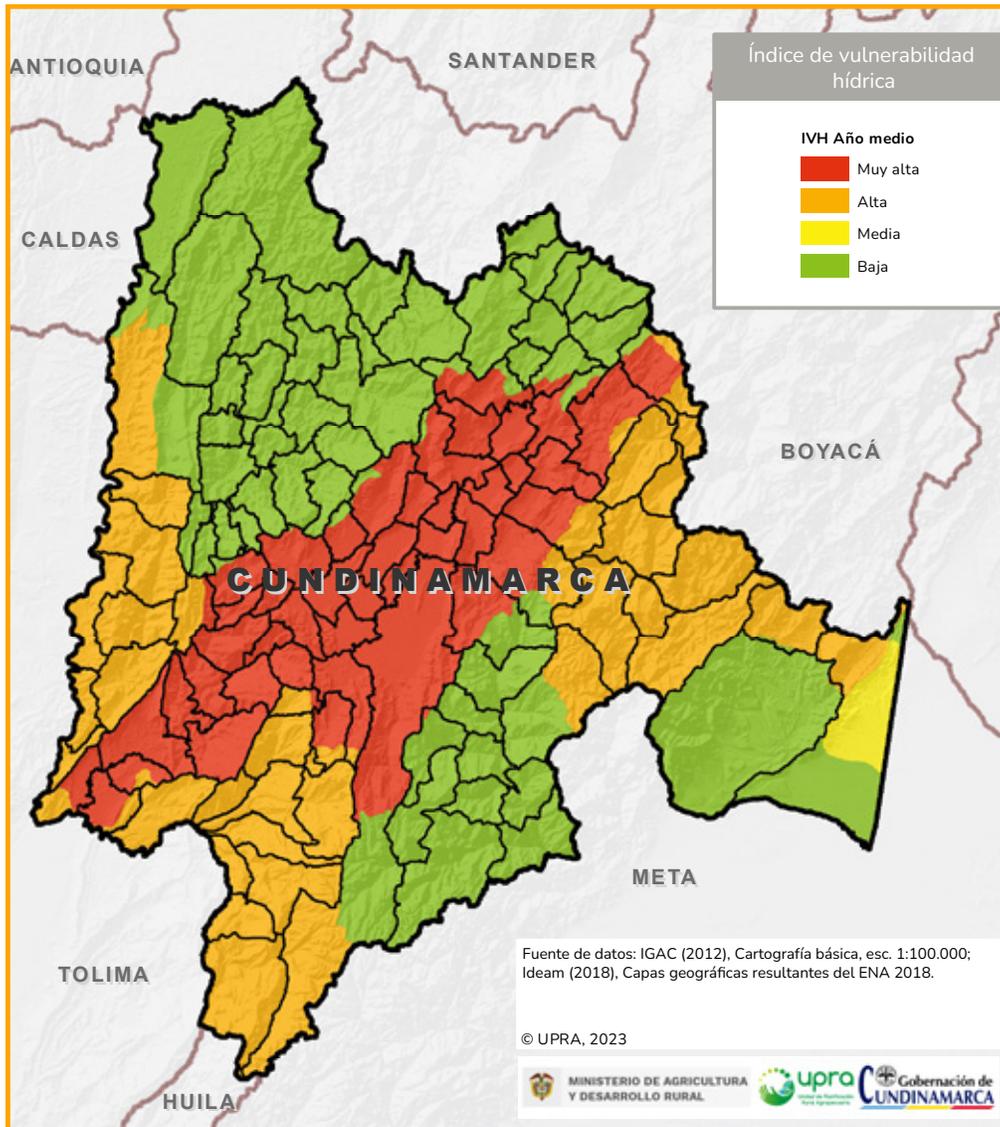
Tabla 20. Índice de vulnerabilidad hídrica

68

Zonificación hidrográfica		IVH	
		Categoría	
SZH	Nombre de subzona hidrográfica	Año medio	Año seco
Área hidrográfica Magdalena-Cauca			
Zona hidrográfica Alto Magdalena			
2119	Río Sumapaz	Alta	Alta
2120	Río Bogotá	Muy alta	Muy alta
2123	Río Seco y otros directos al Magdalena	Alta	Muy alta
Zona hidrográfica Medio Magdalena			
2306	Río Negro	Baja	Alta
2312	Río Carare (Minero)	Baja	Baja
Zona hidrográfica Sogamoso			
2401	Río Suárez	Baja	Alta
Área hidrográfica Orinoco			
Zona hidrográfica Meta			
3502	Río Guayuriba	Baja	Baja
3505	Río Humea	Baja	Baja
3506	Río Guavio	Alta	Alta
3507	Río Garagoa	Alta	Muy alta

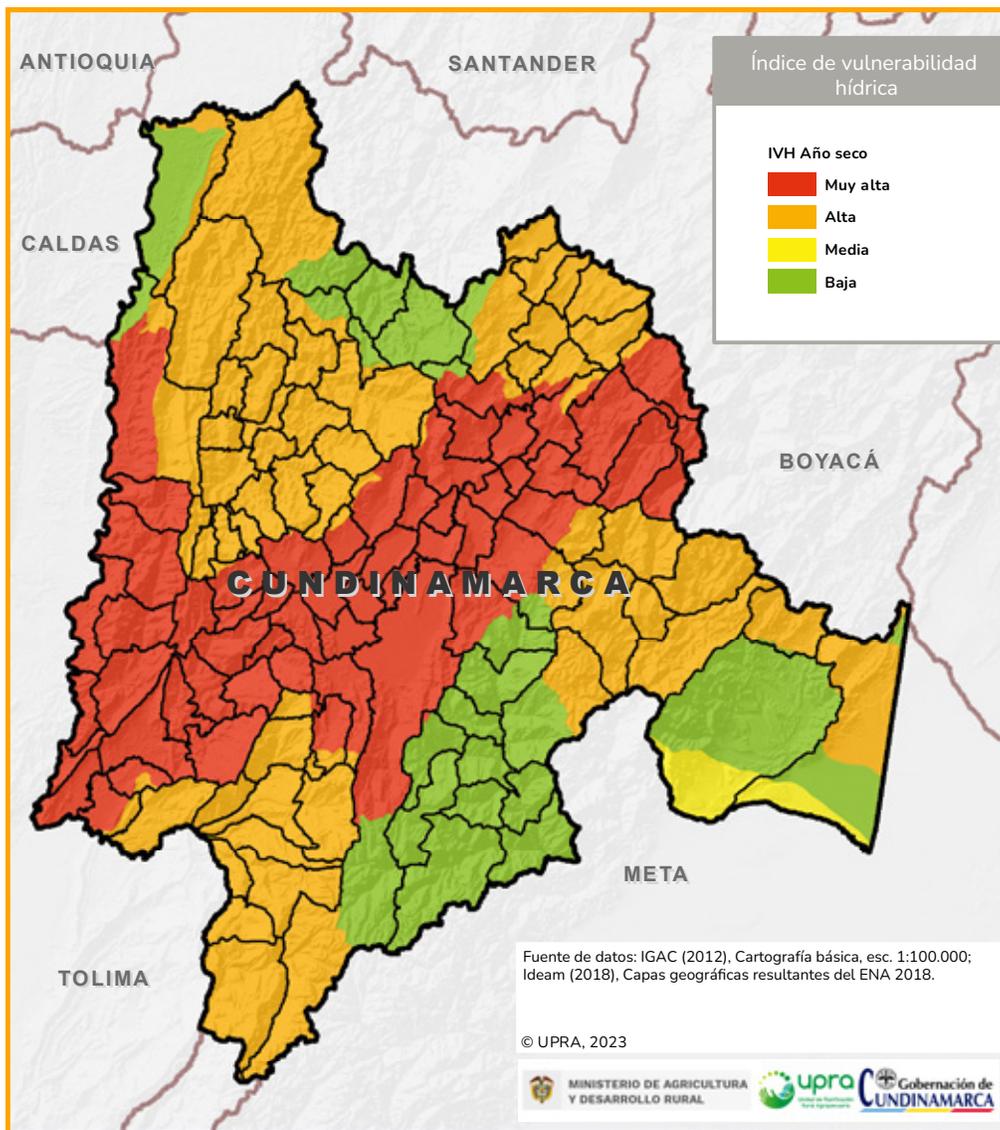
Fuente: Ideam (2019).

Figura 22. IVH, año medio



Fuente: Elaboración propia con base en Ideam (2019).

Figura 23. IVH, año seco



70

Fuente: Elaboración propia con base en Ideam (2019).

En el río Bogotá, se observa que 14 de las 19 subcuencas presentan índices de vulnerabilidad hídrica entre altos y muy altos; tales como las subcuencas del río Muña, río Alto Bogotá, río Frío, río Balsillas, río Apulo, río Soacha y río Negro; cinco subcuencas presentan IVH medios y ninguna presenta IVH bajo o muy bajo. (CAR, Corporinoquia y Corpoguvio, 2017; y CAR, 2006)

En el río Seco y otros directos al Magdalena, en todas las subcuencas que están en el departamento de Cundinamarca, la vulnerabilidad al desabastecimiento hídrico corresponde a la categoría medio, mientras que el promedio de la cuenca es alto.

En el río Carare Minero, existe una fragilidad para mantener una oferta adecuada en el abastecimiento del agua; ya que, del IVH, predomina una categorización media, a excepción en las subcuencas del río Piedras, con categorización muy alto.

En el río Garagoa en algunos sectores presenta un índice de vulnerabilidad muy bajo; puede llegar a afrontar problemas de abastecimiento del recurso bajo el advenimiento de eventos extremos que disminuyan los caudales de las fuentes abastecedoras y las demás subcuencas presentan un índice medio de fragilidad para mantener una oferta en el abastecimiento de agua; lo que podría generar riesgos de desabastecimiento. Las condiciones de baja retención hídrica hacen que sea más vulnerable.

La mayoría de las subcuencas del río Alto Suárez registran un alto grado de fragilidad, siendo las subcuencas río Alto Suárez, río Susa y río Suta las que representan un grado de fragilidad muy alto; en general, existe un riesgo de desabastecimiento del recurso hídrico a corto plazo. Las demás subcuencas presentan un grado de fragilidad alto, lo que no permite mantener una oferta adecuada para el abastecimiento de agua.



Índice de calidad del agua (ICA)

La CAR ponderó cinco categorías para la calidad del agua de las corrientes superficiales, con base en las mediciones obtenidas de siete variables, para conocer las condiciones de calidad fisicoquímica y microbiológica de un cuerpo de agua e identificar problemas de contaminación en un punto determinado. Las variables registradas en la red de monitoreo son oxígeno disuelto (OD), sólidos suspendidos totales (SST), demanda química de oxígeno (DQO), conductividad eléctrica (C.E.), potencial de hidrogeniones (pH), total/fósforo total (nt/pt), patógenos E. coli. En la tabla 21, se puede apreciar que en 89 puntos de los 265 la calidad es regular, la mayoría de estos en las subcuencas de los ríos Bogotá y río Seco y otros directos al Magdalena. En categoría mala resultaron 76 puntos concentrados la mayoría en las subcuencas del río Bogotá, Río negro y Carare (tabla 21). (CAR, 2018)

Tabla 21. Puntaje de la calidad del agua para las subzonas hidrográficas

Zonificación hidrográfica		Total puntos	Muy malo	Malo	regular	Aceptable	bueno	No reportan
SZH	Nombre de la subzona hidrográfica							
Área hidrográfica Magdalena-Cauca								
Zona hidrográfica Alto Magdalena								
2119	Río Sumapaz	42			15	18	4	5
2120	Río Bogotá	Cuenca alta		9	11	9	1	
		Cuenca media	2	22	6	1	1	
		Cuenca baja	12	5	5			2
2123	Río Seco y otros directos al Magdalena	51		8	25	6		12
Zona hidrográfica Medio Magdalena								
2306	Río Negro	41		22	15	3	1	
2312	Río Carare (Minero)	13		4	3	5	1	
Zona hidrográfica Sogamoso								
2401	Río Suárez	Alto Suárez		6	7	3		
		Medio y Bajo Suárez	5			5		
Área hidrográfica Orinoco								
Zona hidrográfica Meta								
3502	Río Guayuriba	4				4		
3506	Río Guavio	8				6	1	1
3507	Río Garagoa	11			2	7	1	1
Total puntos monitoreados		265	2	76	89	67	10	21

Fuente: CAR (2018).

Índice de alteración potencial de la calidad del agua (IACAL)

El índice de alteración potencial de la calidad del agua es muy alto para el río Bogotá en año medio y año seco, muy alto para año seco en la subzona hidrográfica del Sumapaz y alto en condiciones secas para las subzonas hidrográficas de los ríos Suárez, Garagoa, Negro y río Seco y otros directos al Magdalena (tabla 22, figuras 24 y 25).

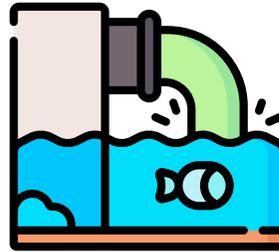
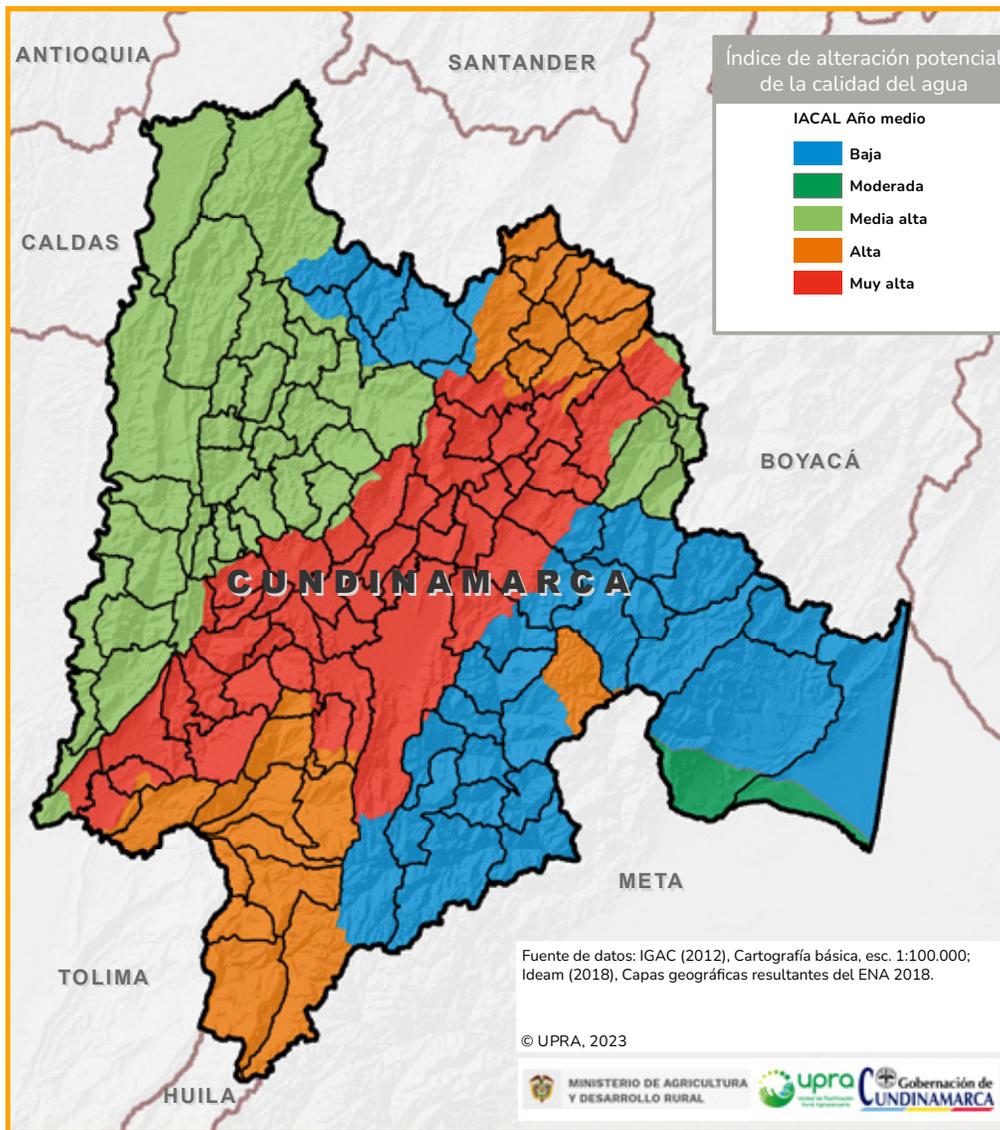


Tabla 22. Índice de alteración potencial de la calidad del agua

Zonificación hidrográfica		IACAL	
		Categoría	
SZH	Nombre de subzona hidrográfica	Año medio	Año seco
Área hidrográfica Magdalena-Cauca			
Zona hidrográfica Alto Magdalena			
2119	Río Sumapaz	Alta	Muy alta
2120	Río Bogotá	Muy alta	Muy alta
2123	Río Seco y otros directos al Magdalena	Media alta	Alta
Zona Hidrográfica Medio Magdalena			
2306	Río Negro	Media alta	Alta
2312	Río Carare (Minero)	Baja	Moderada
Zona hidrográfica Sogamoso			
2401	Río Suárez	Alta	Alta
Área hidrográfica Orinoco			
Zona hidrográfica Meta			
3502	Río Guayuriba	Baja	Moderada
3505	Río Humea	Baja	Baja
3506	Río Guavio	Baja	Baja
3507	Río Garagoa	Media alta	Alta

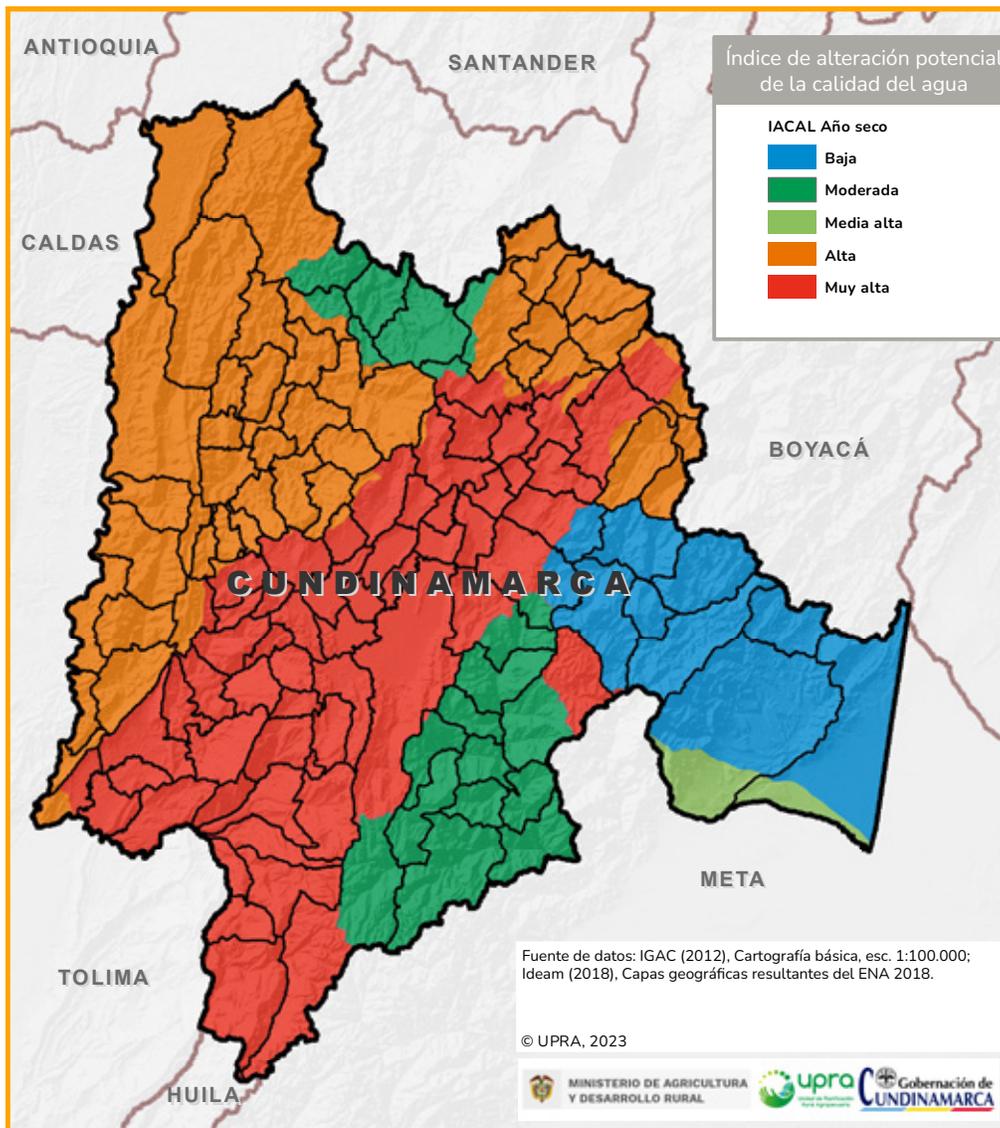
Fuente: Ideam (2019).

Figura 24. IACAL, año medio



Fuente: Elaboración propia con base en Ideam (2019).

Figura 25. IACAL, año seco



Fuente: Elaboración propia con base en Ideam (2019).

La cuenca del río Bogotá presenta una presión muy alta al recurso hídrico debido a los altos niveles de las cargas contaminantes vertidas a los cuerpos de agua; cerca del 60 % de las subcuencas del río Bogotá presentan una muy alta probabilidad a la contaminación a los cuerpos de agua en condiciones de lluvia, especialmente en la zona occidental de la cuenca; las subcuencas sector Sisga-Tibitoc, río Frío, río Negro, río Soacha, río Tunjuelo, embalse del Muña, río Balsillas, sector Soacha-Salto, sector Tibitoc-Soacha, sector Salto-Apulo y río Bajo Bogotá son las que registran un índice de alteración potencial en la calidad del agua muy alto para el año medio. (CAR, Corporinoquia y Corpoguavio, 2017)

En el río Carare, Minero, el IACAL, para una oferta hídrica con caudal medio y caudal seco, se presenta en un rango bajo, 85 %; en la subcuenca de la quebrada Batán, en un rango alto, 8 %; y en la cuenca del río Guaquinay, en un rango medio alto, 7 %. (Corpoboyacá, CAR, CAS, 2019)

En el río Alto Suárez, el IACAL para año medio y para año seco, en general, se categorizan muy alto; reflejan una vulnerabilidad a la contaminación en sus cuerpos de agua. (CAR, Corpoboyacá, 2017)

1.9 Distritos de adecuación de tierras existentes en el departamento

1.9.1 Infraestructura de riego, drenaje y protección contra inundaciones existente

Distritos de adecuación de tierras de pequeña escala

El área con infraestructura de riego en pequeña escala reportada en los diagnósticos realizados por la gobernación de Cundinamarca (2017) es de 3.421 ha y beneficio de 4.473 usuarios. La infraestructura de riego y drenaje está ubicada en seis de las diez subzonas hidrográficas de las que hace parte el departamento de Cundinamarca, en las provincias de Oriente, Sumapaz, Ubaté, Magdalena Centro, Sabana Occidente y Tequendama; en total, están construidos 42 distritos de riego en pequeña escala administrados por la respectiva asociación de usuarios.

Según la Gobernación de Cundinamarca (2017), los distritos de riego están ubicados en las provincias de Guavio, Medina, Ubaté, Sumapaz y Tequendama. Las tablas 23 y 24, y la figura 26 presentan la desagregación correspondiente.



Tabla 23. Desegregación por provincia

Provincia	Número distritos
Guavio	1
Medina	1
Ubaté	1
Oriente	19
Sumapaz	12
Tequendama	8
Total	42

Fuente: Gobernación de Cundinamarca (2017).

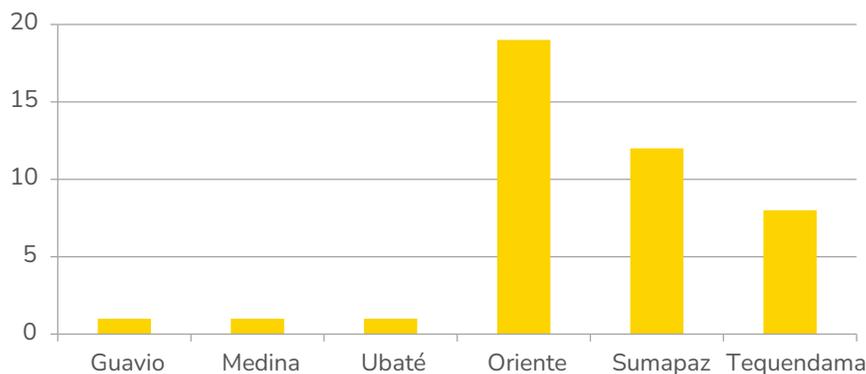
Tabla 24. Área y usuarios de los distritos de adecuación de tierras

Provincia	Municipio	Distrito de riego	Área (ha)	Usuarios
Guavio	Guasca	Asochinita	19,74	43
Medina	Medina	Asojuanito	53,35	55
Oriente	Chipaque	Asocasie	109	86
		Choachí	Asofonte	100
	Asoprogreso		50,7	152
	Asoresguardo		44,94	207
	Asouchibagro		54,2	154
	Fómeque	Asocrun	39,27	31
		Asodischinia	33,1	31
		Asoporvenir	177	200
		Asorenacer	80	80
		Asosusagramal	250	238
		Asouchoacha	17,72	70
	Fosca	Asourioblanco	79	79
		Asoherrero Granadillo	60	42
	Ubaque	Asocacique	69,12	176
		Asodatroca	85,79	164
		Asodisriego EL Porvenir	39,54	133
		Asodisriego N.º 2	114,62	227
		Asoesperanza	130,87	213
Asopeñazul		21,31	42	

Provincia	Municipio	Distrito de riego	Área (ha)	Usuarios
Sumapaz	Arbeláez	Asosacuver	267,82	86
	Cabrera	Asoaltoariari	89,24	42
		Asosantalucía	51,25	39
	Fusagasugá	Asoases	24,14	140
		Asobochica	16,38	44
	Pasca	Asoalbesa	65,43	278
		Asobosque	329,5	394
		Asolafon	396,68	207
		Asoriego	20	15
		Asosampedro Puente Caro	170,5	158
		Rincón Santo	9,64	13
Silvania	Asosubia	70	70	
Tequendama	Anolaima	Asobalsillas	52,99	41
		Asobarda	16,16	106
	Cachipay	Asoargelina	21,58	25
		Asocayunda	14,63	40
		Asomalabrigo	13,39	42
		Asopetaluma	40	20
		Asotablanca	9,13	20
Quipile	Asolibacruz	13,24	50	
Ubaté	Fúquene	Asochinzaque	100	120

Fuente: Gobernación de Cundinamarca (2017).

Figura 26. Número de distritos por provincia



Fuente: Elaboración propia con base en Gobernación de Cundinamarca (2017).

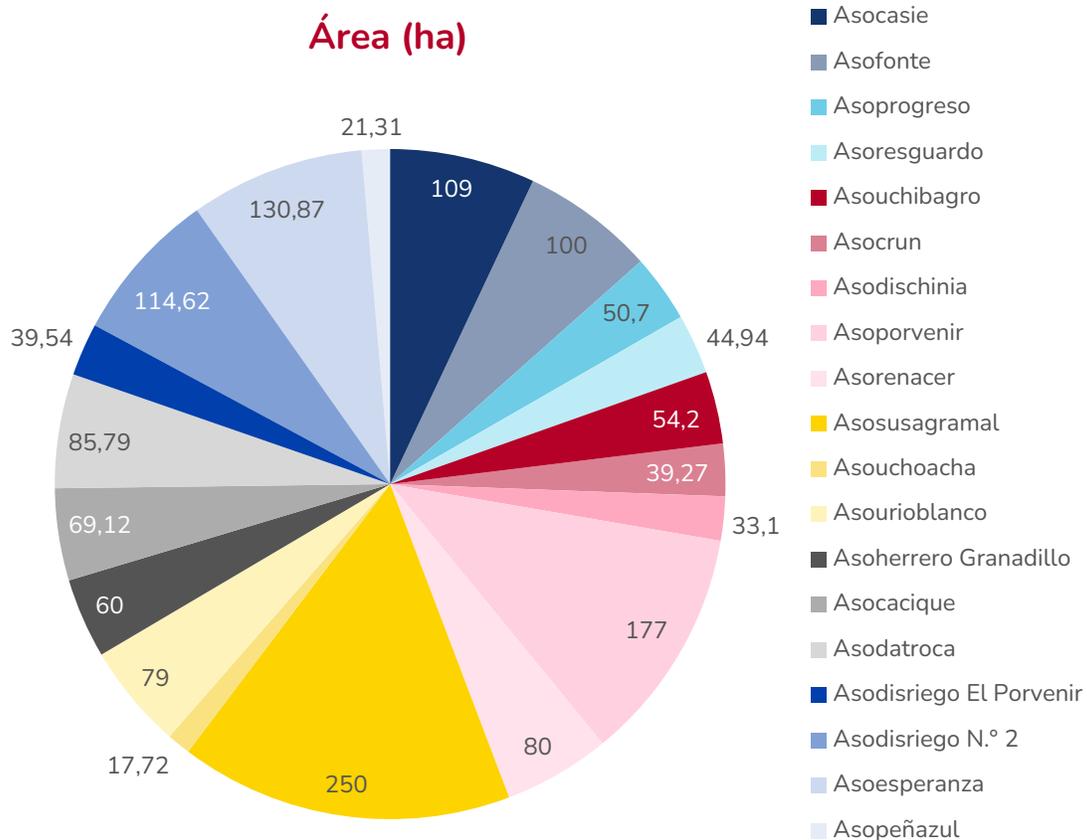
Las áreas representativas con distritos de pequeña escala son las de las subzonas del río Guayuriba y del río Sumapaz. En la subzona hidrográfica del Guayuriba, existen 20 distritos de adecuación de tierras de los 42 existentes; y en la Provincia del Sumapaz, 12, subzona hidrográfica del mismo nombre (tabla 24). Se debe aclarar que la información relacionada con distritos de adecuación de tierras tiene diferencias entre las fuentes de información de los diagnósticos realizados por la Gobernación (2017) y la generada por la ADR (2021).

Según el estudio de caracterización y diagnóstico realizado por la Gobernación de Cundinamarca (2017), en los distritos de riego se tienen diversidad de cultivos y muestran la problemática. Es necesario ahondar en los planes agropecuarios, en cada uno de ellos, de acuerdo con las tendencias del mercado y acciones previstas en cada distrito para mejorar la productividad, ver anexo 3.

Provincia de Oriente

En la Provincia de Oriente existen 19 distritos de pequeña irrigación, los que tienen mayor área son Asosusagramal, con 250 ha, y Asoporvenir, en el municipio de Fómeque, seguido del distrito de Asoesperanza, con 130 ha, en el municipio de Ubaque. En promedio, el número de usuarios es de 128, la mayoría de distritos tienen más de 100 (figura 27).

Figura 27. Distritos en la Provincia de Oriente



Fuente: Elaboración propia con base en Gobernación de Cundinamarca (2017).

En la Provincia de Oriente, las mayores concesiones de agua las tienen los distritos de riego de Asoporvenir, en Fómecue, con 137 l/s; le sigue Asoresguardo, en Choachí, con 80 l/s. A continuación, en la tabla 25, se muestran el agua concesionada y las respectivas CAR que otorgaron las concesiones de agua.

Tabla 25. Concesiones distritos de riego Provincia de Oriente

Provincia	Municipio	Distrito de riego	Q (l/s)	Concesión de aguas otorgada por
Oriente	Chipaque	Asocasie	27	Corporinoquia
		Asofonte	40	Corporinoquia
		Asoprogreso	30	Corporinoquia
	Choachí	Asoresguardo	80	Corporinoquia
		Asouchibagro	21 y 15,48 l/s (dos puntos de captación)	Corporinoquia
		Asocrun	6,5	Corpoguavio
		Asodischinia	2,5	Corpoguavio
		Asoporvenir	137	No informa
	Fómecue	Asorenacer	15,21	Corpoguavio
		Asosusagramal	48,84	Corpoguavio
		Asouchoacha	15	En trámite
		Asourioblanco	18,67	Corpoguavio
	Fosca	Asoherrero granadillo	24	Corpoguavio
		Asocacique	40	Corporinoquia
		Asodatroca	60	Corporinoquia
	Ubaque	Asodisriego el porvenir	53	Corporinoquia
		Asodisriego N.º 2	69	No informa
		Asoesperanza	41	Corporinoquia
		Asopeñazul	10	Corporinoquia

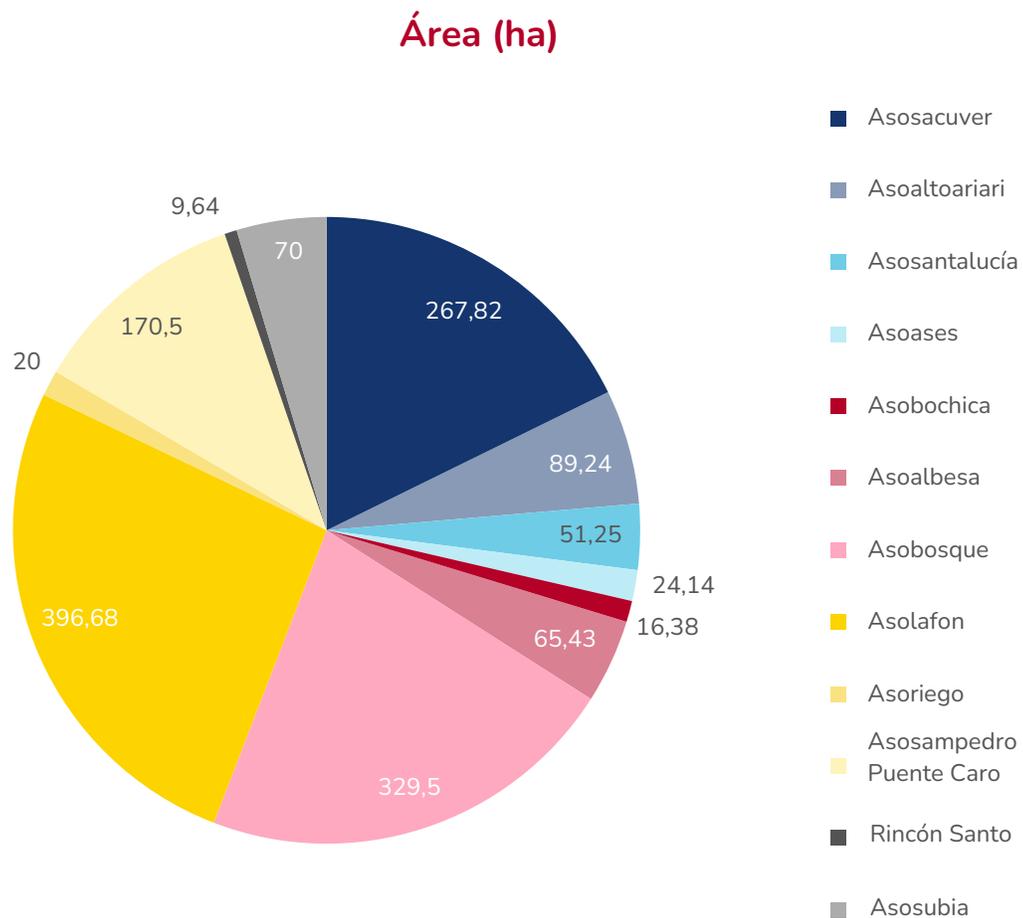
Fuente: Elaboración propia con base en Gobernación de Cundinamarca (2017).

Provincia del Sumapaz

En Sumapaz están construidos doce distritos de riego en pequeña escala; las mayores áreas las tienen Asolafon (396,68 ha) y Asobosque (329,5 ha) en Pasca. En promedio, el número de usuarios es 124; con más de 140 usuarios, hay cinco distritos de riego (figura 28).



Figura 28. Distritos de riego en la Provincia del Sumapaz



Fuente: Elaboración UPRA con base y Gobernación de Cundinamarca (2017)

En la Provincia del Sumapaz, el distrito de riego de Asoalbesa tiene la mayor concesión de aguas, en Pasca, con 104,09 l/s. La tabla 26 muestra el agua concesionada y la CAR que otorgó la concesión de agua correspondiente.

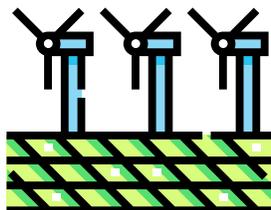


Tabla 26. Concesiones distritos de riego en la Provincia del Sumapaz

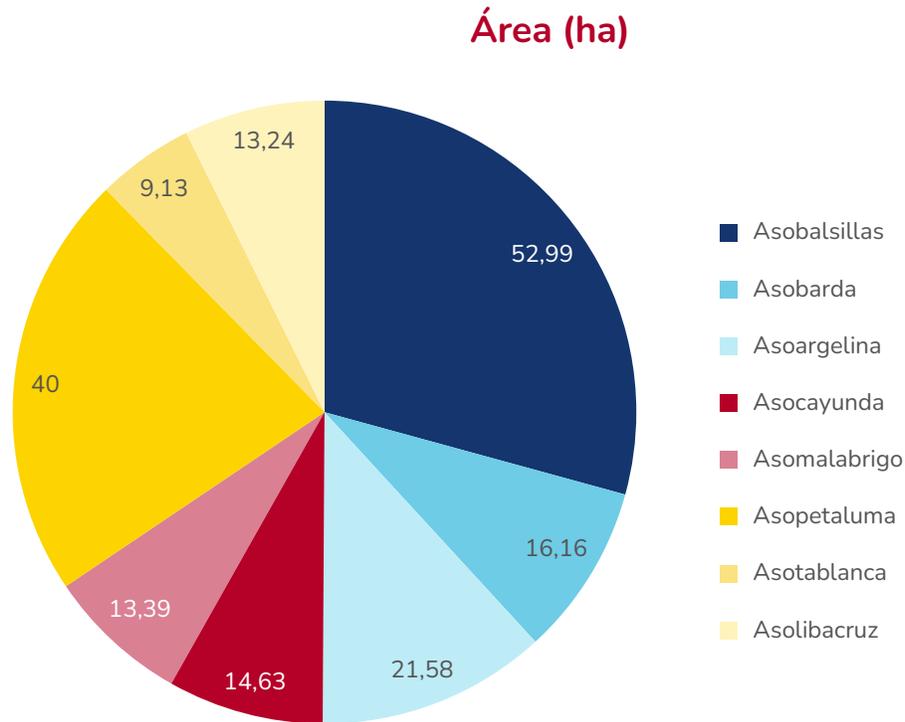
Provincia	Municipio	Distrito de riego	Q l/s	Concesión de aguas otorgada por
Sumapaz	Arbeláez	Asosacuver	36,96	CAR
	Cabrera	Asoaltoariari	No informa	No informa
		Asosantalucía	8,79	CAR
	Fusagasugá	Asoases	25,5	CAR
		Asobochica	4,07	CAR
	Pasca	Asoalbesa	104,09	CAR
		Asobosque	42,69	CAR
		Asolafon	4,97	CAR
		Asoriego	0,99	CAR
		Asosampetro Puente Caro	20,05	CAR
		Rincón Santo	No informa	No informa
	Silvania	Asosubia	38,54	CAR

Fuente: Elaboración propia con base en Gobernación de Cundinamarca (2017).

Provincia del Tequendama

En esta provincia hay construidos ocho distritos de riego en pequeña escala; la mayor área la tiene el distrito de riego de Asobalsillas, con 52,99 ha; los demás distritos tienen áreas menores a las 22 ha. El mayor número de usuarios (106) lo tiene Asobarda (figura 29).

Figura 29. Distritos de riego en la Provincia del Tequendama



Fuente: Elaboración propia con base en Gobernación de Cundinamarca (2017).

En la Provincia del Tequendama la mayor concesión de aguas la tiene Asobarda, con 8,88 l/s. En la tabla 27, se muestra el agua concesionada y la respectiva CAR que otorgó cada concesión.

Tabla 27. Concesiones distritos de riego Provincia del Tequendama

Provincia	Municipio	Distrito de riego	Q l/s	Concesión de aguas otorgada por
Tequendama	Anolaima	Asobalsillas	2,55	CAR
		Asobarda	8,88	CAR
	Cachipay	Asoargelina	No informa	No informa
		Asocayunda	No informa	No informa
		Asomalabrigo	5,96	CAR
		Asopetaluma	3,08	CAR
		Asotablanca	No informa	CAR
	Quipile	Asolibacruz	En trámite ante la CAR	En trámite ante la CAR

Fuente: Elaboración propia con base en Gobernación de Cundinamarca (2017).

Provincia del Guavio

Existe un distrito de riego de pequeña escala en Guasca, con un área de 19,74 ha y 43 usuarios. El caudal concesionado por Corpoguavio es de 2 l/s y 11,28 l/s.

Provincia de Medina

Solo existe el distrito de Asosanjuanito con 53,35 ha y 55 usuarios, en el municipio de Medina; con una concesión de agua de 34 l/s.

Provincia de Ubaté

En la provincia de Ubaté hay construido un distrito de riego de pequeña escala, en Fúquene, con un área de 100 ha y 120 usuarios; no se conoce cuánta agua tiene concesionada.

Provincia de Almeidas

En la provincia de Almeidas existe el distrito de riego de ADIRSI ubicado en el municipio de Suesca, el cual no aparece en el inventario reportado por el departamento. (Gobernación de Cundinamarca, 2022)

Distritos de adecuación de tierras de mediana y gran escala

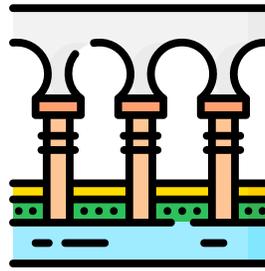
Los distritos de adecuación de tierras de Fúquene y la Ramada, ahora llamados sistema hidráulico de manejo ambiental y de control de inundaciones Fúquene, Cucunubá y La Ramada, representan aproximadamente el 88 % del área con infraestructura de adecuación de tierras. Es necesario, para la actividad productiva, analizar el manejo de los sistemas con esta nueva orientación.

El distrito de riego y drenaje de La Ramada, ubicado en los municipios de Bojacá, Funza, Mosquera, Madrid y Tenjo, permite la utilización de aguas del río Bogotá y de las lagunas La Herrera, la Florida, humedal Gualí, Tres esquinas y La Isla; funciona a través de un sistema de compuertas, bombeo y canales, tiene un área de 13.743 ha y 1.706 usuarios; estaba dividido en tres unidades para su operación. (CAR, 2014)

El sistema de riego y drenaje de Fúquene-Cucunubá, ubicado en la cuenca alta del río Suárez, en Sutatausa, Ubaté, Cucunubá, Lenguazaque, Guachetá, Fúquene, Susa y Simijaca, en Cundinamarca, y cuatro municipios de Boyacá, permite utilizar aguas de los ríos Ubaté, Lenguazaque, Suta, Suárez y Sutatausa, con la regulación a través de compuertas y canales. Su área se aproxima a 25.600 ha e impacta a 5.997 usuarios. (CAR, 2014)

El Gobierno nacional, en 1961, otorgó a la CAR la propiedad de control y regulación; posteriormente, en 1982, se estableció que los sistemas hidráulicos de La Ramada y Fúquene se regulaban como distritos de riego y drenaje. En 2001, el Consejo Superior de Adecuación de Tierras autorizó a la CAR como organismo ejecutor; así, hasta 2014, funcionaron como distritos de riego y drenaje.

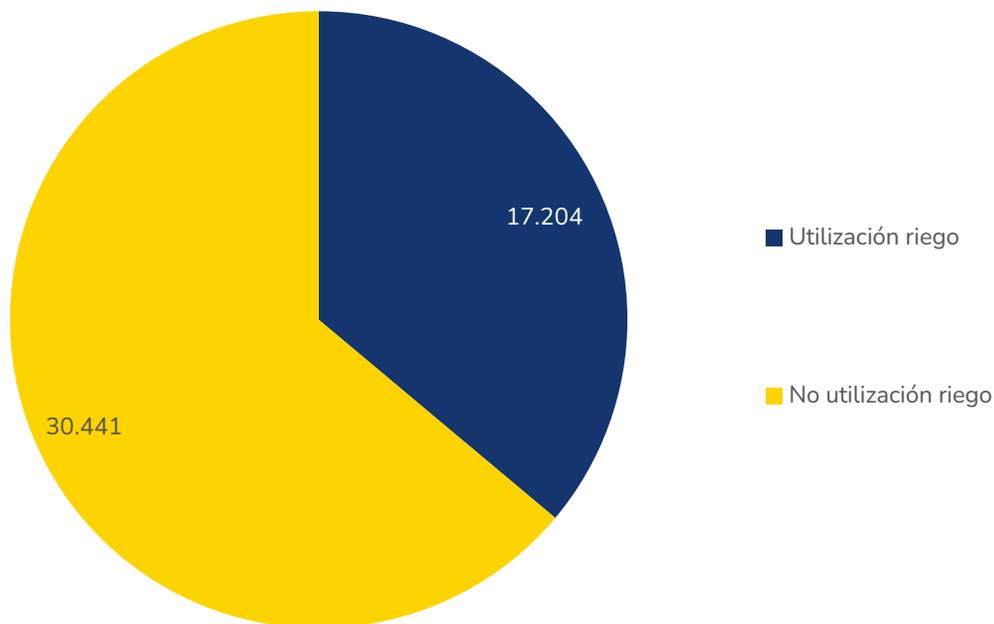
Las aguas de los canales utilizadas para mejorar la productividad sin tener concesiones presentaban dificultades de facturación. Teniendo en cuenta que las actuaciones de la Corporación “[...] tienen por objeto el manejo ambiental por regulación de corrientes [...], protección de cuerpos de aguas..., regulación del nivel freático..., conservación de ecosistemas [...], cuyos componentes no son compatibles con la visión empresarial basada en la producción agropecuaria, en que se fundamentan los distritos de riego”, la CAR adoptó, mediante acuerdos, el modelo de sistema hidráulico de manejo ambiental y de control de inundaciones de Fúquene-Cucunubá y la Ramada; por esta razón, no se tiene información de la actividad productiva. (CAR, 2014)



Riego intrapredial

Cundinamarca tiene 47.645 UPA, de las cuales, el 30 % utilizan riego (figura 30).

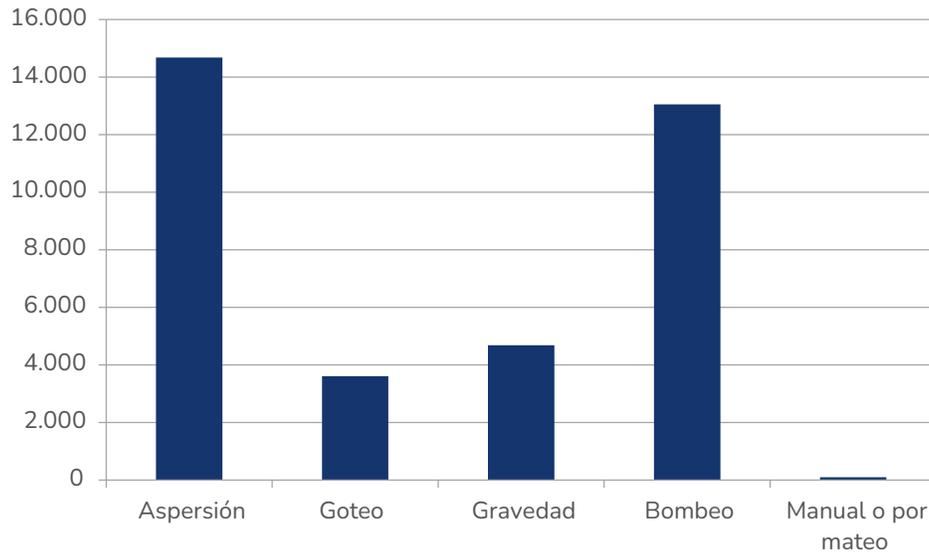
Figura 30. UPA que utilizan riego



Fuente: Elaboración propia, con base en DANE (2018).

La mayoría de las UPA utilizan riego por aspersión; le sigue el riego por bombeo; las otras UPA utilizan riego por gravedad y goteo. En un menor porcentaje, la aplicación manual:

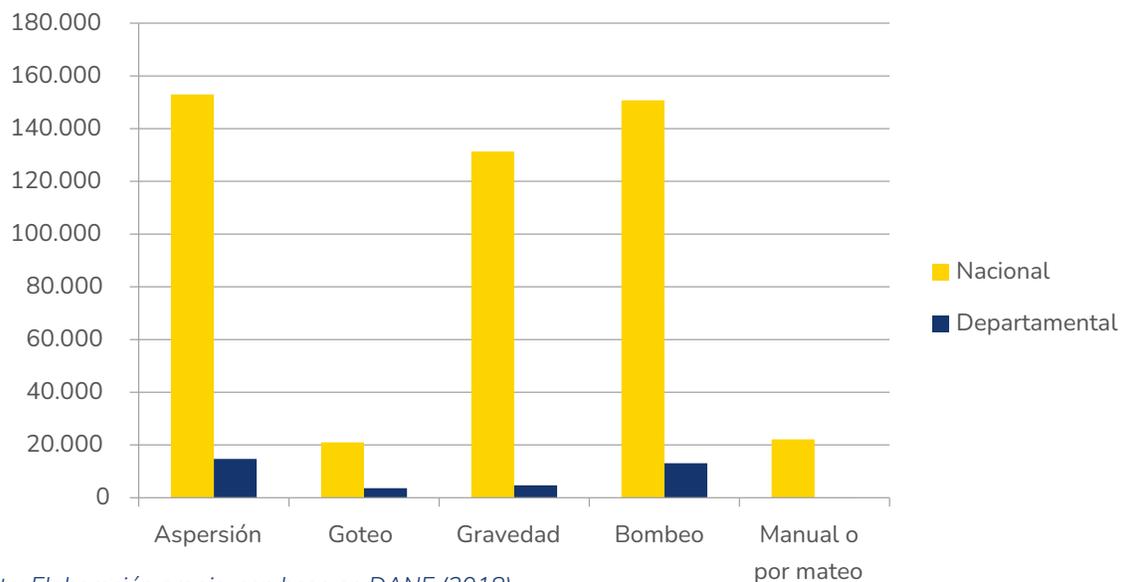
Figura 31. Uso de los tipos de riego en las UPA



Fuente: Elaboración propia, con base en DANE (2018).

Es de aclarar que la utilización de los diferentes sistemas de riego es baja, aunque el departamento ocupa el primer lugar en utilización de riego por el sistema de goteo, y, en bombeo, es el segundo departamento (figura 32).

Figura 32. Sistemas de riego en UPA, nacional Vs. departamental



Fuente: Elaboración propia, con base en DANE (2018).

1.9.2 Situación de manejo integral de los DAT

De acuerdo con los informes de caracterización y diagnóstico (Gobernación de Cundinamarca, 2017) y la información del Sipra (ADR y UPRA, 2019), se evidencian problemas organizativos para la totalidad de los distritos de adecuación de tierras; la no planificación en la producción, sumada a que no se cuenta con adecuados canales de comercialización y se requiere infraestructura para transformar los productos.

Por otro lado, se tienen problemas en el funcionamiento de los distritos, puesto que la infraestructura requiere rehabilitar, complementar y ampliar distritos como el de Paquiló, en Beltrán, Santa Lucia, en Cabrera, la Palma en Fosca y Bochica, en Fusagasugá, no se encuentran operando.

No todos los distritos cuentan con concesión de agua y se señala, en los informes, situación de déficit del recurso hídrico; no se especifica si es por disponibilidad hídrica de la cuenca aportante o porque la concesión de aguas es más baja para los requerimientos.

En los diagnósticos realizados en 2017 por el departamento de Cundinamarca, existe información básica de aspectos administrativos, operativos, financieros y productivos, que debe actualizarse en los procesos de planificación.

1.9.3 Estudios, diseños y proyectos en ejecución

En los últimos años, la inversión en adecuación de tierras ha sido baja, se han realizado algunas rehabilitaciones, mediante contrato SADR-CT-038-2018, se rehabilitaron 18 distritos de riego, por un valor de \$ 816.645.946, mediante el suministro y la instalación de elementos necesarios para optimizar la infraestructura existente, en las provincias de Oriente, Sumapaz y Tequendama.

Mediante convenio SADR-CDCVI-002-2019, se ejecutó la rehabilitación de la bocatoma del distrito de riego Asodisriego El Porvenir, por un valor de \$ 86.030.679.

Mediante convenio SADR-CDCVI-081-2017, se adelantaron los estudios y diseños de Asochinita, en Guasca, para beneficiar a 43 familias, por un valor de \$ 125.511.000; pero, no se ha conseguido financiamiento (ver anexo 7). (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de Cundinamarca, 2019)

1.9.4 Soluciones individuales de riego

En el departamento, se ha adelantado un programa exitoso de construcción de 409 reservorios; de los cuales, 345 son de 120.000 l y 43, de 50.000 l; los municipios con mayor número de reservorios son: Útica, Anolaima, Quebrada Negra y La Mesa. Es necesario continuar con este programa y adelantar la exploración de otras alternativas individuales.

En el departamento, se han construido 269 reservorios tipo modular en lámina, que utilizan lámina galvanizada, con geomembranas, con capacidad entre 20.000 y 25.000 l (tabla 28).

La meta del actual gobierno es “Proveer a 350 predios rurales con reservorios que permitan almacenamiento y manejo eficiente del agua para uso agropecuario”. Se tiene prevista la entrega de 70 reservorios para la vigencia 2022, a los municipios, JAC o Asociaciones que se hallan postulado y que cumplan los requisitos para su posterior entrega.

Tabla 28. Reservorios construidos

Municipio	Cantidad
Zipaquirá	82
Nemocón	10
La Calera	6
Junín	6
Macheta	6
Ubaté	11
Cucunubá	6
Fúquene	6
Madrid	6
El Rosal	6
La mesa	7
Viotá	12
El Colegio	8
Tocaima	6
Nariño	6
Beltrán	6
Lenguazaque	15
Villeta	20
La Peña	6
Susa	3
Anapoima	3
Tibirita	12
Tabio	10
Sasaima	5
Simijaca	5
Total	269

Fuente: Gobernación de Cundinamarca (2022).

1.10 Áreas con potencial de irrigación

El área con potencial de irrigación de Cundinamarca se analiza a partir de la zonificación de tierras con fines de irrigación desarrollada por la UPRA en 2017 y divide las clases de tierras en seis categorías (tabla 29).

Tabla 29. Tipos de tierra con fines de riego

Clase de tierra	Descripción
Tipo 1: irrigables, para la mayoría de métodos de Irrigación	<p>Suelos profundos, aptos para nivelación de tierras, con pendientes entre 0 % y 0,5 %, de textura media, con excelente drenaje interno y adecuada capacidad de retención de humedad.</p> <p>Los suelos no están afectados por salinidad ni por presencia de sodio. No se recomiendan aquellos cultivos que requieran inundación continua, dado el peligro de excesivas pérdidas de agua por percolación profunda y de bajas eficiencias de aplicación. Se pueden emplear todos los métodos de riego por superficie, con excepción de aquellos que requieran inundación permanente, como las melgas en curvas de nivel para arroz y las melgas reticulares o pozas para arroz. No tiene restricción alguna para el empleo de los métodos de riego a presión: aspersión en cualquier modalidad, microaspersión y goteo.</p>
Tipo 2: irrigables, con especificaciones particulares para riegos por superficie	<p>Suelos de texturas gruesas a finas, profundos o no, aptos relativamente para nivelación de tierras, con pendientes entre planas a ligeramente planas. Pueden estar o no afectados por salinidad o por presencia de sodio. Por su naturaleza, son tierras que permitirían el riego por superficie a melgas en curvas de nivel y melgas reticulares o pozas, ya que aplicar otros métodos de riego puede generar pérdidas excesivas de agua por escorrentía superficial. No obstante, en esta clase de tierras se pueden establecer todos los métodos de riego a presión: aspersión, microaspersión y goteo.</p>
Tipo 3: irrigables, con especificaciones de riego especializadas	<p>La topografía en esta clase de tierras es ligeramente plana, pero la textura de los suelos es liviana, los suelos no presentan afectación de sales ni de sodio, pero por su condición textural exhiben peligro de erosión hídrica. La aplicación de riegos frecuentes limita el empleo de métodos de riego por superficie; además, la aplicación de estos métodos de riego en suelos livianos conlleva pérdidas considerables de agua por percolación profunda.</p> <p>Al utilizar métodos de riego por superficie, el tamaño de los predios puede ofrecer limitaciones, por cuanto, en términos generales, en este tipo de suelos la longitud del recorrido en el sentido del riego necesariamente tiene que ser corta. Por su parte, los métodos de riego a presión –aspersión, microaspersión y goteo– no tienen ninguna limitante en esta clase de tierras.</p>

Tipo 4: irrigable, con altas especificaciones y limitaciones

La pendiente de las tierras en esta tipología empieza a limitar los sistemas de riego por superficie. Sus suelos pueden estar entre textura y profundidad variadas, así como también su capacidad de retención de humedad. Presentan peligro de erosión hídrica entre moderado y severo. Exhiben buen drenaje y no presentan problemas de salinidad ni de sodio. Para lograr eficiencias de riego aceptables, se deben tomar precauciones especiales en el manejo del agua. En terrenos con pendientes planas, la aplicación de algunos métodos de riego por superficie, como pozas, exige que los suelos sean profundos y que la nivelación de tierras se lleve a cabo en terrazas para garantizar sostenibilidad en el tiempo y el espacio y, para estas pendientes relativamente suaves, cuando las tierras no sean niveladas, se pueden emplear métodos de riego por superficie adecuados, como surcos en contorno para cultivos en hileras o acequias en contorno para cultivos densos, siempre y cuando los diseños sean adecuados y se adelanten prácticas apropiadas de conservación de suelos. Por otra parte, para terrenos con tierras ligeramente onduladas, el riego por superficie es prácticamente imposible; se puede, sin embargo, emplear el método de riego por corrugaciones, solamente si su diseño es adecuado y si son orientadas por las curvas de nivel del terreno. En las tierras de este tipo, el empleo de métodos de riego a presión –aspersión, microaspersión y goteo– no tiene limitaciones.

Tipo 5: irrigable, para sistemas de riego de elevada eficiencia y presurizados

Las pendientes en esta clase se caracterizan porque pueden llegar hasta terrenos fuertemente inclinados, con suelos poco profundos y de textura variada. Por su condición natural, sus suelos son bien drenados y no ofrecen peligro de salinidad ni de sodio. En esta clase, las limitaciones de agua son severas y exige la aplicación de métodos de riego de elevada eficiencia. Exhiben un peligro severo de erosión hídrica y, por esta razón, los métodos de riego por superficie no son aplicables en esta clase de tierras. Dependiendo del tipo de cultivo que se establezca, se puede emplear riego por aspersión, por microaspersión o por goteo. Puesto que las pendientes de estos terrenos son considerables, ciertos tipos de riego por aspersión, como los cañones viajeros o el pivote central, tienen un uso muy restringido; su empleo se recomienda en pendientes simples e inferiores al 20 %. Cuando las pendientes son complejas y están entre 20 % y 35 %, se prefiere el empleo de aspersión convencional. No obstante, para cultivos perennes, como frutales, el riego por goteo puede ser empleado en terrenos con pendientes hasta de 45 %.

Tipo 6: sin clasificación

De acuerdo con el alcance de la escala de estudio, esta tipología requiere un mayor nivel de detalle de la información, pues puede encontrarse con altas limitaciones edafológicas o topográficas, que precisa conocer a una escala mayor la información para recomendar un sistema de riego en particular.

Plan Departamental de Riego

de Cundinamarca

En la clasificación, las tierras definidas entre la clase 1 y la clase 6, para el departamento, se presenta el siguiente panorama por municipio. Cabe aclarar, en este punto, que este potencial de área es posteriormente filtrado por la aptitud para cada sistema productivo evaluado, así como por las particularidades de la frontera agrícola que para este año se defina en el departamento (tabla 30).

Tabla 30. Clasificación áreas potenciales de riego

Municipio	Clase de tierra						Área total (ha)
	1 (ha)	2 (ha)	3 (ha)	4 (ha)	5 (ha)	6 (ha)	
Agua de Dios		266,6	999,3	2.696,0	516,9	1.074,6	5.553,3
Albán					325,1	3.229,5	3.554,6
Anapoima		111,8	169,6	2.519,2		3.424,8	6.225,4
Anolaima			8,5	525,3	719,1	8.609,2	9.862,1
Apulo		105,2	926,9	2.609,6	84,3	3.147,9	6.873,9
Arbeláez			1.425,7	2.983,8	1.388,1	3.622,1	9.419,6
Beltrán		3.107,5	550,5	1.480,9	433,8	1.128,0	6.700,7
Bituima			116,9	763,3	0,4	4.026,6	4.907,1
Bogotá, D. C.	79,3	1.473,4	1.849,7	517,7	1.485,7	11.299,9	16.705,8
Bojacá		756,2	2.200,0	2.480,7	272,5	1.981,5	7.691,0
Cabrera			22,1	53,1	6,7	1.1134,6	11.216,5
Cachipay				97,2	0,6	4.117,0	4.214,8
Cajicá		269,8	1.988,2	280,3			2.538,4
Caparrapí			3.773,2	8976,2	3.085,6	26.978,4	42.813,5
Cáqueza				2.067,4	273,0	7.438,4	9.778,8
Carmen de Carupa			344,1	4.088,1	1.738,4	7.085,0	13.255,5
Chaguaní		219,5	420,7	6.152,1	267,8	3.492,6	10.552,8
Chía		269,2	1.570,3	33,0		465,0	2.337,5
Chipaque			990,8	1.528,7	992,3	3.899,5	7.411,3
Choachí				1.253,8	628,5	8.264,6	10.146,9
Chocontá			635,8	6.316,1	4.036,8	10.827,4	21.816,1
Cogua		26,8	2.223,8	1.299,4		4.800,8	8.350,8
Cota	2,4	524,3	1.838,1				2.364,8
Cucunubá		364,6	1.417,1	2.432,5	5,1	3.940,3	8.159,7
El Colegio				224,1	168,3	7.616,5	8.008,9
El Peñón						9.544,0	9.544,0

El Rosal		1.306,6	3.385,8	265,9	491,8	2.453,9	7.904,1
Facatativá		2.107,7	3.742,6	898,1	300,2	5.019,4	12.068,1
Fómeque			1,2	2.829,1	1.710,5	5.954,5	10.495,2
Fosca				675,6	4,9	6.161,2	6.841,7
Funza	12,2	4.318,4	835,7				5.166,3
Fúquene		1.355,2	521,1	626,9	1.064,7	1.511,5	5.079,4
Fusagasugá		0,1	1.750,4	3.128,2	435,1	8.485,4	13.799,2
Gachalá	106,3		15,1		36,6	9.615,9	9.774,0
Gachancipá			876,6	1.523,7		545,2	2.945,5
Gachetá			864,8	1.891,3	2.927,1	8.945,5	14.628,7
Gama			254,3	163,2	468,5	2.747,9	3.633,9
Girardot		1.411,0	746,2	2.552,9	11,4	965,6	5.687,1
Granada			119,7	1.077,2	708,0	3.270,4	5.175,3
Guachetá		3.895,1	1.180,5	2.958,3	1.056,2	2.868,3	11.958,4
Guaduas		2.362,1	6.592,5	11.327,9	6.778,7	16.923,9	43.985,1
Guasca		12,4	3.218,6	5.287,9	853,3	2.466,8	11.839,0
Guataquí		18,4	1.134,0	793,7		770,6	2.716,7
Guatavita			1.026,2	3.071,3	419,0	3.709,1	8.225,5
Guayabal de Síquima						4.362,9	4.362,9
Guayabetal						6.404,9	6.404,9
Gutiérrez			359,3	1.148,1	974,1	8.668,9	11.150,3
Jerusalén		1.536,5	1.938,4	2.999,8	433,7	7.587,7	14.496,1
Junín			1.471,4	3.567,2	1.801,7	6.822,9	13.663,3
La Calera	328,0		602,6	455,5	728,3	15.823,5	17.937,8
La Mesa		12,9		574,0		10.180,5	10.767,5
La Palma			0,2			12.657,9	12.658,1
La Peña			18,8	1.061,6	360,7	6.836,1	8.277,2
La Vega			1.60,1	166,4	75,4	9.723,4	10.125,3
Lenguazaque		1.036,2	466,9	2.356,9	1.752,9	5.506,9	11.119,9
Machetá			82,2	2.821,8	1.794,6	7.738,8	12.437,4
Madrid		4.094,4	4.822,9	443,3	333,1		9.693,7
Manta			842,2	1.255,7	691,0	5.671,3	8.460,2
Medina		1.429,2	2.280,8	20.088,8	278,7	17.945,8	42.023,4
Mosquera	30,9	1.468,0	3.585,7	2.415,5	20,1		7.520,2
Nariño		784,4	203,9	149,4	144,7	1.420,9	2.703,3

Plan Departamental de Riego de Cundinamarca

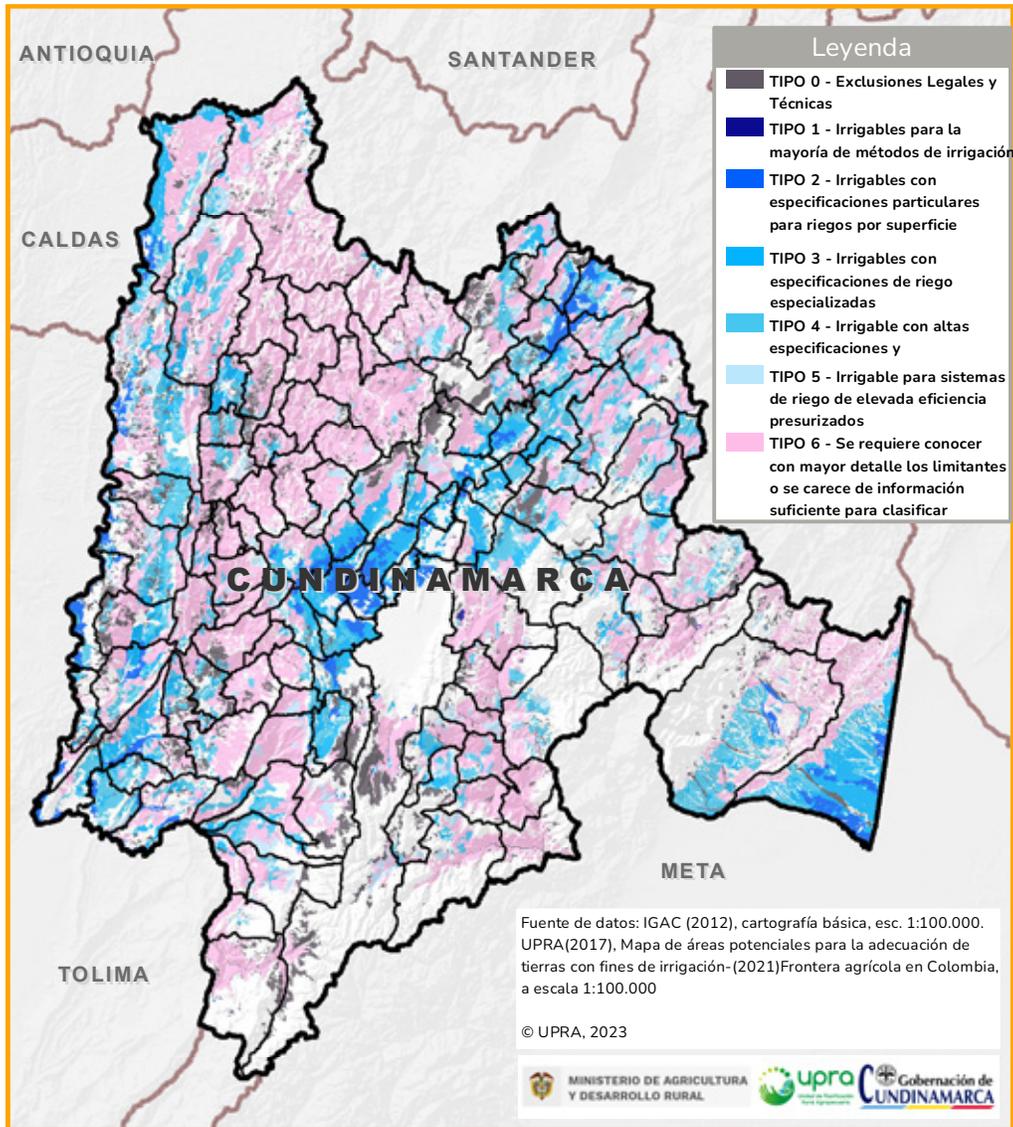
Nemocón		1.156,3	2.571,4	2.464,5		900,7	7.092,9
Nilo		1.368,3	1.859,6	1.512,8	170,1	5.962,0	10.872,7
Nimaima				0,0	1.51,6	2.609,0	2.760,6
Nocaima			254,8	476,8		4.404,6	5.136,3
Pacho				795,6	318,4	27.560,9	28.674,9
Paime			1,2	412,4	47,2	9.305,3	9.766,1
Pandi			495,9	13,9	858,1	3.693,0	5.061,0
Paratebueno		8.674,3	24.270,0	8.365,0	2.024,9	21.364,0	64.698,2
Pasca		72,4	307,7	1,9	1.827,2	6.880,8	9.090,0
Puerto Salgar	99,8	1.938,4	8.095,8	5.270,2	2.386,8	21.542,4	39.333,4
Pulí		159,5	2.767,0	2.608,3	0,8	6.402,7	11.938,3
Quebradanegra			176,5	2.696,0	210,4	3.074,5	6.157,4
Quetame			0,9			8.681,2	8.682,1
Quipile				1.525,0	285,7	8.379,8	10.190,6
Ricaurte	2,3	1.148,2	633,7	5.433,4	874,0	319,4	8.411,0
San Antonio del Tequendama				808,7	244,9	5.040,9	6.094,5
San Bernardo				958,4	2.091,6	4.617,3	7.667,2
San Cayetano			109,3	1.735,3	1.778,1	13.425,2	17.047,9
San Francisco				1.51,6	1.425,0	6.705,9	8.282,5
San Juan de Rioseco		1.548,8	2.035,4	6.512,9	1.192,1	6.966,4	18.255,6
Sasaima					67,1	7.856,8	7.924,0
Sesquilé		4,7	904,5	2.356,3	1.917,1	2.856,2	8.038,9
Sibaté		385,0	3.029,4	3.644,4	207,6	640,8	7.907,2
Silvania		111,9	425,3	182,9	1.007,8	11.446,9	13.174,7
Simijaca			1.658,9	1.004,2	1.430,2	3.575,2	7.668,5
Soacha	0,7	1.349,4	2.038,3	1.346,9	508,5	843,1	6.087,0
Sopó		378,0	4.123,3	1.022,4		1.120,2	6.643,8
Subachoque			3.277,6	1.768,7	1.433,1	6.822,8	13.302,2
Suesca		133,7	2.355,9	7.541,8	1.061,1	3.626,4	14.718,9
Supatá					186,1	9.734,0	9.920,1
Susa			288,6	812,0	653,9	4.779,9	6.534,3
Sutatausa		329,1	89,6	2.514,8	657,2	584,5	4.175,1
Tabio		75,3	2.592,1	932,3	148,5	1.408,0	5.156,1
Tausa			164,5	2.475,8	577,1	3.540,2	6.757,5

Tena			330,0		3.734,0	4.063,9
Tenjo	3.799,7	5.329,6			249,8	9.379,1
Tibacuy		608,6	1.410,4		3.111,7	5.130,7
Tibirita		135,0	2.289,1	70,3	2.403,2	4.897,6
Tocaima	1.668,5	6.190,7	2.305,7	4.21,2	6.226,4	16812,6
Tocancipá	138,1	2.386,6	1.305,2		181,0	4.010,9
Topaipí				2,3	9.247,8	9.250,1
Ubalá			2.649,0	3.986,1	16.122,6	22.757,8
Ubaque				2.004,2	4.730,0	6.734,3
Ubaté	2.544,8		1.568,7	1.036,0	3.107,2	8.256,7
Une		1.049,6	2.120,5	1.365,4	2.608,5	7.144,0
Útica		3.587,3	1.656,1		1.587,5	6.830,8
Venecia			143,1	496,7	3.732,3	4.372,1
Vergara				390,8	10.679,5	11.070,3
Vianí			1.058,7	429,0	3.683,2	5.170,9
Villagómez					4.556,8	4.556,8
Villapinzón		89,4	2.406,7	3.262,1	9.356,1	15.114,3
Villeta	0,7		1.543,6	911,2	7.345,3	9.800,7
Viotá		317,7	1.772,9	1,2	9.166,5	11.258,3
Yacopí		2.817,3	2.268,9	2.724,4	47.002,6	54.813,1
Zipacón	4,6		2.101,4	487,9	1.501,5	4.095,5
Zipaquirá	420,9	2.000,5	1.635,6	1.262,7	3.841,6	9.161,3
Total general	662,02	62.054,06	155.611,92	225.864,22	87.677,57	741.762,30
						1.273.632,09

Fuente: UPRA (2017).

Del cuadro anterior, se resalta que la mayor área es la de clase 6: 741.762,30 ha; le siguen, la clase 4: 225.864,2 ha y la clase 3: 155.611,92 ha. La siguiente es la cartografía de las tierras disponibles para riego en el departamento.

Figura 33. Área con potencial de irrigación



Fuente: UPRA (2017).

1.11 Vulnerabilidad por variaciones y cambio climático

1.11.1 Sequías

Según el Ideam (2019) la parte alta del área hidrográfica Magdalena-Cauca presenta efectos frecuentes de reducción en la precipitación a largo plazo, la región Andina tiene eventos recurrentes de déficit de precipitación, siendo las regiones más vulnerables las que concentran déficit de agua cerca a Bogotá.

Los eventos de sequía con una mayor afectación en términos de cantidad de área afectada, en los últimos 30 años, fueron los periodos 1985, 1988–1989, 1991–1992, 1997–1998 y 2014–2016. Entre estos, resalta la larga duración y el gran porcentaje de afectación en área en el periodo 2015–2016, coincidente con un fuerte evento de El Niño (considerado como uno de los más fuertes en la historia registrada, con un valor promedio del ONI de +1,50), que llevó a temperaturas por encima de la media y una gran disminución en el nivel de varios ríos y embalses en el norte de Sudamérica. (Ideam, 2019)

Entre los impactos de fenómenos del Niño 1997-1998 y 2005-2006 referidos por el Ideam, el PNUD, la Alcaldía de Bogotá, la Gobernación de Cundinamarca, la CAR, Corpoguvio, el Instituto Alexander von Humboldt, Parques Nacionales Naturales de Colombia, el MADS, y el DNP (2014), están:

- Desabastecimiento y racionamiento de agua en Puerto Salgar, Girardot, los municipios de Sabana Centro, Sabana Occidente, Ubaté y Bogotá.
- Reducción al 5 % del rendimiento agrícola afectando papa, yuca, fique, cebada y arroz.
- Caída del 4,9 % en la producción de la leche.
- Disminución del 60 % del caudal del río Bogotá.

Entre los impactos del fenómeno de la Niña 2010-2011, según registraron el Ideam, el PNUD, la Alcaldía de Bogotá, la Gobernación de Cundinamarca, la CAR, Corpoguvio, el Instituto Alexander von Humboldt, Parques Nacionales Naturales de Colombia, el MADS y el DNP (2014), están los siguientes:

- Desbordamiento del río Bogotá causando inundaciones en Chía, Zipaquirá, Villapinzón, Bogotá, Soacha, Cota, Suesca y Mosquera.
- Índices de precipitación del 200 %, 250 % y 350 % en diferentes municipios del departamento.
- Área afectada (29.502 ha de pasto, 515 ha de flores y 9.204 ha de otros cultivos, principalmente café, maíz, plátano, caña y hortalizas).
- Fenómenos de remoción en masa.

1.11.2 Inundaciones y otros eventos extremos

De acuerdo con la información de UAEGRDC (2016), desde 2010, se registraron varios eventos de inundación en el departamento de Cundinamarca, siendo los de los años 2010 y 2011 los que más afectaron municipios, familias, personas y viviendas (tabla 31).

Tabla 31. Eventos de inundación

Año	Eventos	Municipios	Familias	Personas	Viviendas
2010	100	82	1.422	5.827	406
2011	116	67	5.806	21.748	1.562
2012	56	37	2.978	975	693
2013	19	15	299	1.278	130
2014	14	10	216	656	36
2015	11	11	99	450	130

Fuente: UAEGRDC (2016).

Transformación de zonas potencialmente inundables

De conformidad con el Ideam (2019) las zonas inundables del área hidrográfica de Magdalena-Cauca, especialmente en la zona del Alto Magdalena y Alto Sogamoso, se transformaron en territorios agrícolas o zonas artificiales; por lo cual se tienen áreas potencialmente inundables.

Los análisis realizados por el Ideam (2019) muestran que el porcentaje de transformación de zonas potencialmente inundables es muy alto para casi todas las subzonas, a excepción del río Sumapaz (tabla 32).

Tabla 32. Transformación de zonas potencialmente inundables

Zonificación hidrográfica		Transformación zonas potencialmente inundables (%)
SZH	Nombre de subzona hidrográfica	Categoría
Área hidrográfica Magdalena - Cauca		
Zona hidrográfica Alto Magdalena		
2119	Río Sumapaz	Medio
2120	Río Bogotá	Muy alto
2123	Río Seco y otros directos al Magdalena	NA
Zona hidrográfica Medio Magdalena		
2306	Río Negro	Muy alto
2312	Río Carare (minero)	Muy alto
Zona hidrográfica Sogamoso		
2401	Río Suárez	Muy alto
Área hidrográfica Orinoco		
Zona hidrográfica Meta		
3502	Río Guayuriba	Muy alto
3505	Río Humea	Muy alto
3506	Río Guavio	Muy alto
3507	Río Garagoa	Muy alto

Fuente: Ideam (2019).

1.11.3 Afectaciones por eventos relacionados con la variabilidad Climática

En Cundinamarca, la franja central es bimodal, a diferencia del Oriente, que es monomodal. Para el primer sector, se presentan dos temporadas secas, en diciembre-marzo y junio-agosto, y la segunda zona tiene una temporada seca de diciembre a marzo.

De conformidad con los datos consolidados y reportados por los municipios, en el formato único de registro de sistemas productivos agropecuarios afectados por situación de desastre, calamidad o emergencia a nivel municipal y avalado por acta CMGRD, para el periodo 2016-2019 (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, 2019), se evidencia que el 2016 fue el año de mayores afectaciones por eventos relacionados con la variabilidad climática (sequías, inundaciones, heladas, incendios, granizadas, vendavales y lluvias) en número de municipios, área agrícola y bovinos entre otros (tabla 33).

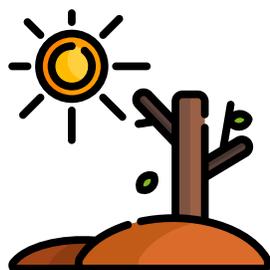


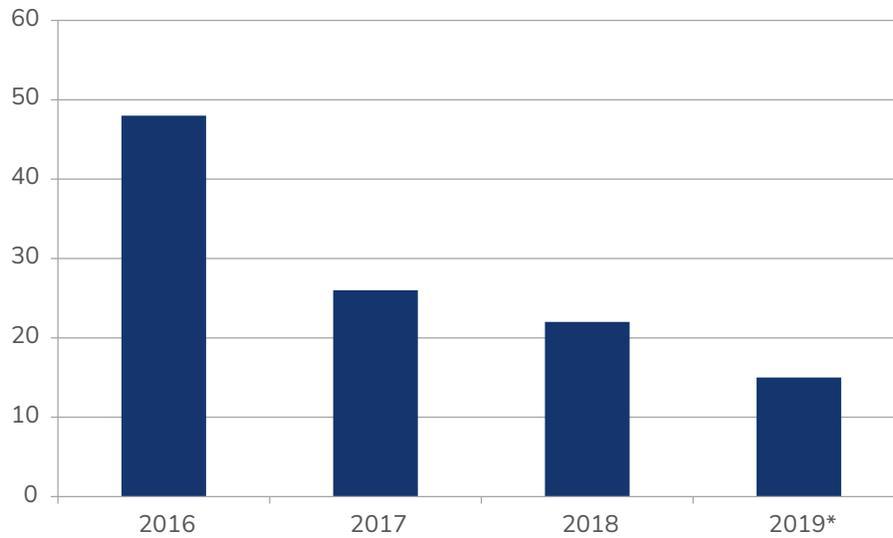
Tabla 33. Afectaciones por variabilidad climática

Afectaciones	2016	2017	2018	2019*
Total municipios (N.º)	48	26	22	15
Total productores afectados (N.º)	13.894	1.486	1.170	1.580
Total de miembros de la familia (N.º)	41.204	4.473	3.834	5.123
Total afectaciones agrícolas hectáreas (ha)	50.543	3.003	4.509	8.999
Total bovinos afectados (N.º)	40.168	3.054	6.685	15.289
Total ovino/caprinos afectados (N.º)	3.500	156	74	721
Total porcinos (N.º)	1.938	113	46	318
Total aves de corral (N.º)	44.957	3.167	10.002	5.821
Total peces (N.º)	63.172	45.180	191.330	12.050

Fuente: Gobernación de Cundinamarca (2019).

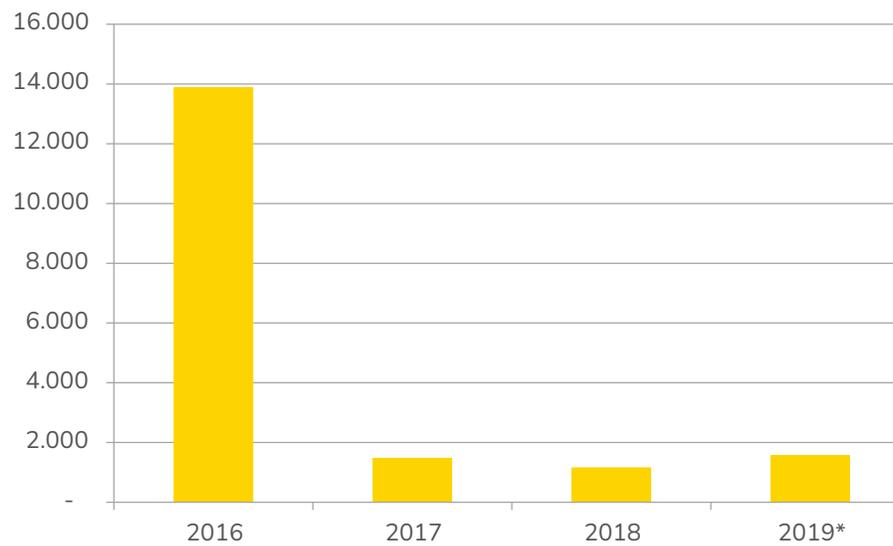
Los municipios afectados en 2017, 2018 y 2019 son menos del 54 % y el número de productores afectados menos del 11 % en comparación con la afectación registrada en 2016; cabe señalar que 2019 solo presentó información a junio (figuras 34 y 35).

Figura 34. Cantidad de municipios afectados por eventos de variabilidad climática



Fuente: Gobernación de Cundinamarca (2019).

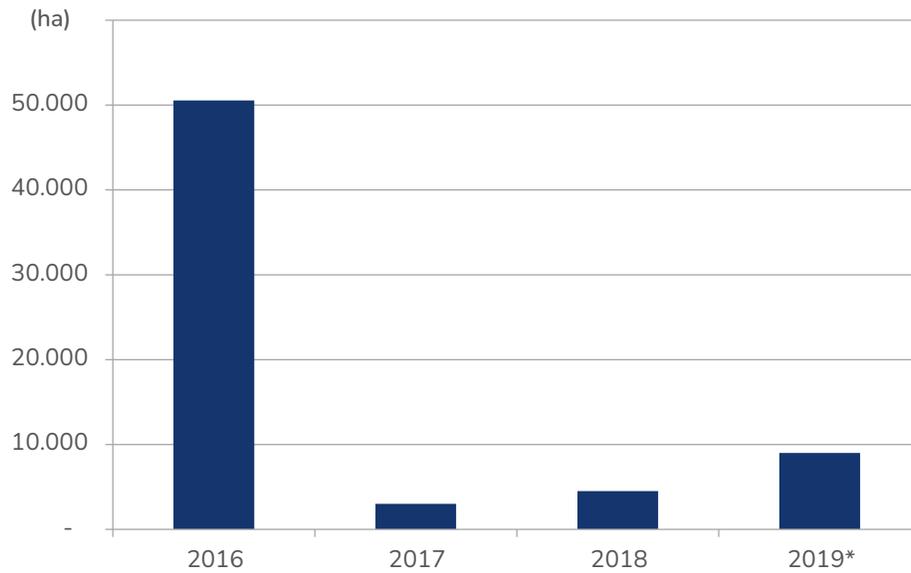
Figura 35. Número de productores afectados por eventos de variabilidad climática



Fuente: Gobernación de Cundinamarca (2019).

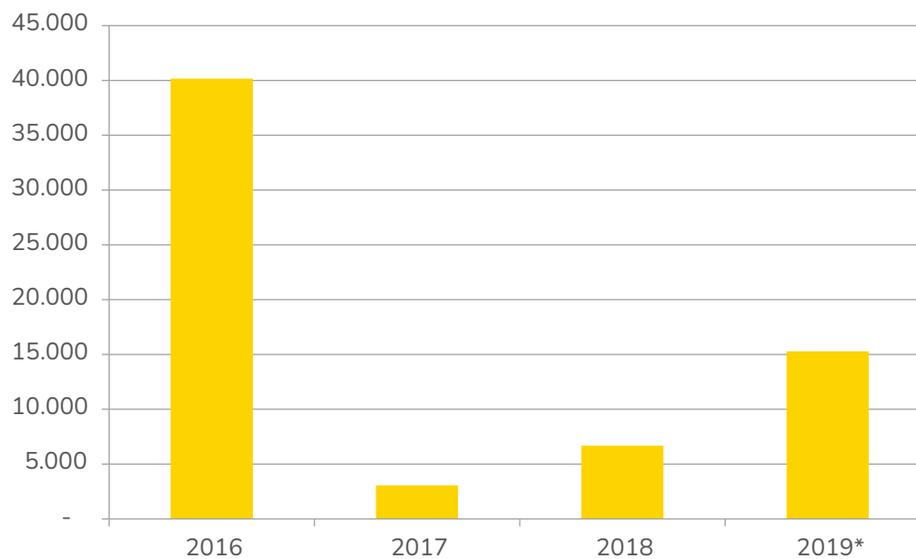
Las afectaciones en el área agrícola, 2017, 2018 y 2019, representan menos del 9 %; y las de bovinos, menos del 17 % de las dadas en 2016. Se aclara que para 2019, a mitad de año, las afectaciones iban en el 38 % (figuras 36 y 37).

Figura 36. Áreas agrícolas afectadas por eventos de variabilidad climática



Fuente: Gobernación de Cundinamarca (2019).

Figura 37. Cantidad de bovinos afectados por eventos de variabilidad climática



Fuente: Gobernación de Cundinamarca (2019).

Los fenómenos de El Niño y de La Niña generan en el territorio intensas sequías o abundantes lluvias, que conllevan a escasez del recurso hídrico con incendios forestales, o exceso de lluvias que derivan en fenómenos de remoción en masa, inundaciones, avenidas torrenciales entre otros, siendo el sector agropecuario muy vulnerable; lo cual requiere que los actores conozcan y participen de la estrategia regional del agua, construcción de distritos de riego y drenaje, obras de protección y control de inundaciones y deslizamientos, programas de captación de aguas lluvias y de uso eficiente y ahorro del agua. (Gobernación de Cundinamarca, 2016)

La región Bogotá-Cundinamarca contribuye con el 13,38 % de las emisiones de gas efecto invernadero GEI (24.088.000 TonCO₂eq/año); de las cuales, un gran porcentaje corresponde a suelos agrícolas y fermentación entérica. Por este hecho, se requieren buenas prácticas agrícolas, manejo de suelos, prácticas ganaderas y manejo de pasturas para reducción de GEI.

En la implementación de la gestión del riesgo de origen hidroclimático, es importante zonificar la aptitud del suelo e identificar con precisión las zonas de amenaza y riesgo.

El *Plan Regional Integral de Cambio Climático Bogotá Cundinamarca* (PRICC) es una plataforma de integración interinstitucional que genera investigación, conocimiento e información para tomar decisiones para enfrentar el cambio climático; se pretende beneficiar en corto plazo a la institucionalidad y en mediano plazo a la población, con la adopción de herramientas para mitigación y adaptación al cambio y variabilidad climática. (www.cambio climatico.gov.co). El PRICC contempla un análisis del clima que contrasta lo sucedido con lo esperado, la vulnerabilidad de la población y la adaptabilidad al cambio climático, y las medidas de mitigación y adaptación, entre otros temas pertinentes.







2.

**Escenarios de riego en
el departamento y
priorización de áreas con
potencial de riego**

2.1 Proceso metodológico

Una vez presentados los análisis diagnósticos de los elementos biofísicos que caracterizan las áreas definidas para riego en el departamento, se presenta el proceso metodológico desarrollado para priorizar áreas de adecuación de tierras. En la figura 38 se ofrece una síntesis de dicho proceso.

Figura 38. Proceso metodológico para priorizar áreas



Fuente: UPRA (2021).

El proceso metodológico para analizar las áreas con potencial agropecuario, susceptibles de adecuación de tierras está orientado por los lineamientos establecidos en la guía departamental propuesta; se describe, por pasos, a continuación.

Paso 1. Análisis del componente suelo

En el marco de la frontera agrícola del departamento, que son 1.446.877 ha, se inició el análisis para priorizar a partir de las clases de tierras definidas como aptas para riego, mediante la evaluación del mapa de zonificación de tierras con fines de irrigación (ZTI), desarrollado por la UPRA (2017).

La información de suelos disponible en el mapa de ZTI integra la evaluación de todas las propiedades del suelo y de las tierras para definir las limitaciones de uso para sistemas de riego; sin embargo, el resultado, definido en seis categorías,

no se consideró como la limitante para la priorización, lo cual permite que todas las clases de tierras sean evaluadas en esta escala de análisis.

Finalmente, y teniendo en cuenta los criterios establecidos por las líneas programáticas del PNR de agricultura familiar y nuevas obras de ADT, se estableció que el conjunto de tierras clasificadas en APADT en clases 1, 2 y 6 sean evaluadas y priorizadas en el programa de nuevas obras de ADT; mientras que las tierras categorizadas en 3, 4 y 5 (en donde se ubican la mayoría de las tierras caracterizadas en agricultura campesina) fueran evaluadas en el programa de soluciones individuales. En la tabla 34, se muestran las clases de tierras evaluadas.

Tabla 34. Criterio de calificación de la variable

Variable de análisis	Clasificación de la variable	Intervalo de la variable	Valor de calificación propuesto
Suelos	Clases de tierras para riego	Tierras clase 1	10
		Tierras clase 2	9
		Tierras clase 3	8
		Tierras clase 4	7
		Tierras clase 5	6
		Tierras clase 6	0

Fuente: UPRA (2021).

Las tierras aptas para riego en el departamento ocupan un área de 450.570 ha de la FA; de ellas las tierras tipo 4 y 3 con 197.624, 28 ha y 119.349 ha son dominantes; mientras que tan solo 512,02 ha son irrigables con menores restricciones (tabla 35).

Tabla 35. Tierras aptas para riego en el departamento

Áreas de tierras aptas para riego en el departamento (ha)	
Tipo 1 - Irrigables para la mayoría de métodos de irrigación	662,02
Tipo 2 - Irrigables con especificaciones particulares para riegos por superficie	62.054,06
Tipo 3 - Irrigables con especificaciones de riego especializadas	155.611,92
Tipo 4 - Irrigable con altas especificaciones y limitaciones	225.864,22
Tipo 5 - Irrigable para sistemas de riego de elevada eficiencia presurizados	87.677,57
Tipo 6 - Tierras en las que se requieren mayores estudios para su clasificación	741.762,30
Total, general APADT	1.273.632,09

Fuente: UPRA (2017).

Como se indicó anteriormente en el capítulo 1.11, estas áreas son el potencial bruto en el departamento que, posteriormente, en el proceso de evaluación y priorización, se recortan y analizan por la aptitud de los sistemas productivos, como por el límite establecido de la frontera agrícola 2022.

Paso 2. Análisis del recurso hídrico superficial

El segundo paso es el análisis del componente hídrico con las estadísticas nacionales de disponibilidad de agua, calculando indicadores de oferta y regulación. Sin embargo y debido a la escala de análisis de la información, se determinó que las tierras clasificadas en el programa de soluciones individuales no tendrían un criterio de priorización hídrico. Contrario a ello, las tierras clasificadas en el programa de nuevas obras sí fueron categorizadas y priorizadas bajo los criterios hídricos establecidos. La tabla 36 muestra el criterio empleado para calificar la variable hídrica en el programa de nuevas obras.

Tabla 36. Criterio de calificación de la variable

Variable de análisis	Clasificación de la variable	Intervalo de la variable	Valor de calificación propuesto
Recurso hídrico	Criterio de disponibilidad	Alta (IUA D1)	10
		Moderada (IUA D2)	5
		Baja (IUA D3 - D4)	1
	Criterio de regulación	Alta (IRH R1)	10
		Moderada (IRH R2)	5
		Baja (IRH R3)	1

Fuente: UPRA (2021).



Paso 3. Evaluación de las apuestas productivas (TUT)

Una vez analizada la información de suelos y recurso hídrico, se procedió a evaluar las apuestas productivas definidas con sus respectivas clasificaciones de aptitud alta, media y baja, en función de las clases de tierras para riego; como se indicó en el paso 1. No obstante, se incorporó un criterio de conteo cartográfico (valor de calificación propuesto) que permitió analizar cartográficamente las áreas en donde se sobreponen apuestas productivas (TUT) en la misma categoría, según el criterio presentado en la tabla 37.

Tabla 37. Criterio de calificación de la variable

Variable de análisis	Clasificación de la variable	Intervalo de la variable	Valor de calificación propuesto
Evaluación de TUT	Sobreposición de polígonos en alta aptitud	Polígonos con 1 TUT	2
		Polígonos con 2 TUT	4
		Polígonos con 3 TUT	6
		Polígonos con 4 TUT	8
		Polígonos con 5 TUT	10
	Sobreposición de polígonos en media aptitud	Polígonos con 1 TUT	2
		Polígonos con 2 TUT	4
		Polígonos con 3 TUT	6
		polígonos con 4 TUT	8
		polígonos con 5 TUT	10
	Sobreposición de polígonos en baja aptitud	polígonos con 1 TUT	2
		polígonos con 2 TUT	4
		polígonos con 3 TUT	6
		polígonos con 4 TUT	8
		polígonos con 5 TUT	10

Fuente: UPRA (2021).

Paso 4. Análisis socioeconómico

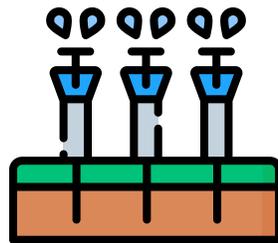
En cuanto a los aspectos socioeconómicos para la priorización de inversiones, se consideraron variables de condiciones de vida, como el IPM; de infraestructura y logística, como las isócronas viales a centros poblados y de servicios a puertos marítimos, el índice de cobertura eléctrica rural y la formalización de la propiedad, dependiendo de si son inversiones en un distrito de adecuación de tierras nuevo o si son soluciones individuales.

Para el caso de soluciones individuales de riego, se analizó el IPM, la tendencia a la formalización, las isócronas viales y la cobertura en infraestructura eléctrica rural; al igual que para proyectos nuevos, pero, para las dos últimas variables, se tuvieron en cuenta las condiciones más desfavorables. Adicionalmente el análisis incluyó las áreas que presentan agricultura familiar.

2.2 Priorización de áreas para inversiones nuevas en riego

Una vez analizados los componentes biofísicos y socioeconómicos, de acuerdo con los criterios de calificación cartográfica previamente presentados, se consolidaron, conforme a las líneas propuestas por el PNR, dos programas que agrupan, en primer lugar, las áreas priorizadas para el programa de soluciones individuales; y, en un segundo, las priorizadas para el programa de nuevas obras de ADT. Los distritos de riego existentes ya están definidos en un área, por lo tanto, no hacen parte de esta priorización; para ello, se puede utilizar la herramienta multicriterio.

A continuación, se presentan las áreas evaluadas para el programa de soluciones individuales comenzando por las priorizadas en el corto plazo o de alta oportunidad



2.2.1 Priorización áreas para programa de soluciones individuales

El programa de soluciones individuales integra las áreas que, en conjunto, cuentan con mayores requerimientos para establecer sistemas de riego; sin embargo, también son las áreas en donde se presenta mayor nivel de agricultura familiar y en donde la creación, y puesta en marcha, de soluciones individuales permitirá mejorar las condiciones de vida de la población campesina (tabla 38).

Tabla 38. Áreas de los municipios

Municipio	Área (ha)
Medina	15.891,02
Paratebueno	12.312,13
Guaduas	10.267,50
Caparrapí	7.313,20
Villapinzón	5.303,73
Chaguaní	4.215,99

Plan Departamental de Riego de Cundinamarca

Fusagasugá	4.024,68
Chocontá	3.655,60
Arbeláez	3.648,72
Jerusalén	2.752,41
Yacopí	2.697,62
Chipaque	2.034,56
Ubaque	1.961,86
Viotá	1.924,90
Tocaima	1.839,44
Pulí	1.804,78
San Cayetano	1.739,57
Granada	1.604,33
Sibaté	1.544,31
Carmen de Carupa	1.519,27
Junín	1.462,28
Vianí	1.432,03
Quipile	1.431,66
La Peña	1.420,59
Gachetá	1.260,78
Silvania	1.206,78
Lenguazaque	1.138,53
Manta	1.126,67
Pasca	1.115,89
Zipacón	1.103,45
Tibacuy	1.080,94
Beltrán	984,27
Pandi	952,91
Gutiérrez	940,97
Subachoque	891,19
Ubalá	844,42
Útica	813,04
Susa	685,08
Fosca	634,77
Anolaima	632,27
San Antonio de Tequendama	564,50
Quebradanegra	516,76

Machetá	478,68
Guachetá	477,05
Vergara	372,12
La Mesa	356,17
Tibirita	316,42
Nocaima	282,49
Tena	245,63
Cucunubá	233,85
Bituima	210,99
Guataquí	184,12
Nimaima	151,04
Paima	148,45
Cachipay	92,26
Albán	62,89
San Bernardo	51,55
Sasaima	48,73
Gama	35,60
Gachalá	32,62
Pacho	27,71
Tausa	17,04
Apulo	11,63
Total área corto plaz	114.132,40

Fuente: UPRA (2021).

Un área total de 114.132,4 ha se priorizó en el corto plazo para el programa de soluciones individuales; de ahí las mayores áreas se presentan en: Medina (15.891,02 ha), Paratebuena (12.312,13 ha) y Guaduas (10.267,5 ha); así se precisa en la tabla 39.

Mediano plazo o media oportunidad

Tabla 39. Municipios y áreas priorizadas en el mediano plazo

Municipio	Área (ha)
Paratebuena	22.347,72
Guaduas	14.431,64

Plan Departamental de Riego de Cundinamarca

Puerto Salgar	11.382,82
Caparrapí	8.520,55
Chocontá	7.315,67
Tocaima	7.074,29
Medina	6.757,26
Ubalá	5.790,56
Subachoque	5.586,59
Junín	5.377,19
Madrid	5.358,41
Sibaté	5.336,28
Yacopí	5.049,67
Mosquera	4.790,33
Guachetá	4.717,97
San Juan de Rioseco	4.655,12
Carmen de Carupa	4.623,26
Útica	4.430,28
Gachetá	4.415,92
Machetá	4.219,91
El Rosal	4.057,20
Cucunubá	3.593,42
Pulí	3.571,24
Agua de Dios	3.524,97
Soacha	3.442,11
Lenguazaque	3.438,28
Sopó	3.321,28
Ricaurte	3.266,53
Tabio	3.264,13
Facatativá	3.029,00
Guasca	3.013,57
Sesquilé	2.982,04
Suesca	2.971,12
Fómeque	2.863,44
Tocancipá	2.750,50
Jerusalén	2.619,51
Chaguaní	2.612,92
Quebradanegra	2.565,88

Une	2.545,25
Zipaquirá	2.410,82
Bogotá, D. C.	2.224,28
Tibiritá	2.177,98
Arbeláez	2.148,65
Nemocón	2.011,05
Apulo	1.987,55
Simijaca	1.924,70
Anapoima	1.880,90
San Cayetano	1.877,97
Villeta	1.840,32
Bojacá	1.840,05
Cogua	1.773,34
Guataquí	1.743,61
Manta	1.662,23
Cajicá	1.658,10
San Bernardo	1.638,95
Gutiérrez	1.540,05
Girardot	1.488,83
Zipacón	1.485,86
Beltrán	1.480,75
Chipaque	1.477,06
Nilo	1.466,85
Gachancipá	1.403,79
Tausa	1.383,09
Fusagasugá	1.289,05
Cáqueza	1.258,57
Fúquene	1.115,57
Susa	1.051,99
Pasca	1.020,90
Choachí	990,47
Tibacuy	938,05
Pacho	920,06
San Francisco	877,55
Ubaté	854,90
Gama	850,41

Plan Departamental de Riego de Cundinamarca

Sutatausa	768,94
Tenjo	717,04
Guatavita	669,77
Bituima	669,54
Anolaima	620,59
Nariño	498,03
San Antonio de Tequendama	481,02
Villapinzón	454,46
La Calera	452,34
Nocaima	448,25
Pandi	415,01
Silvania	409,14
Funza	394,38
Quipile	379,07
Venecia	321,84
Cota	316,22
Paima	308,97
Granada	300,53
La Vega	283,72
Albán	262,22
La Mesa	217,85
Viotá	166,67
Supatá	95,42
Tena	75,13
Cabrera	59,82
Vianí	48,46
Fosca	44,89
Ubaque	42,37
La Peña	20,46
Gachalá	19,12
Sasaima	18,40
Total área mediano plazo	265.287,85

Fuente: UPRA (2021).

En el mediano plazo, en el programa de soluciones individuales y con áreas superiores a las 10.000 ha, se encuentran Paratebuena, Guaduas y Puerto Salgar, con 22.347,72 ha, 14.431,64 ha y 11.382,82 ha, respectivamente (tabla 40).

Largo plazo o baja oportunidad

Tabla 40. Priorización de áreas en programa de soluciones individuales en el largo plazo

Municipio	Área (ha)
Suesca	7.986,62
Guasca	6.346,20
San Juan de Rioseco	5.082,91
Tenjo	4.612,57
Puerto Salgar	4.370,06
Guatavita	3.846,69
Ricaurte	3.674,57
Bojacá	3.112,86
Nemocón	3.024,85
Sutatausa	2.492,66
Zipaquirá	2.488,03
Sesquilé	2.195,75
Simijaca	2.168,34
Nilo	2.073,67
Une	1.984,86
Facatativá	1.909,64
Sopó	1.824,37
Girardot	1.821,63
Tausa	1.817,26
Cogua	1.749,87
Ubaté	1.749,82
Fómeque	1.677,26
Bogotá, D. C.	1.628,82
Apulo	1.621,60
Chía	1.603,28
Cota	1.521,91
San Bernardo	1.359,46

Plan Departamental de Riego de Cundinamarca

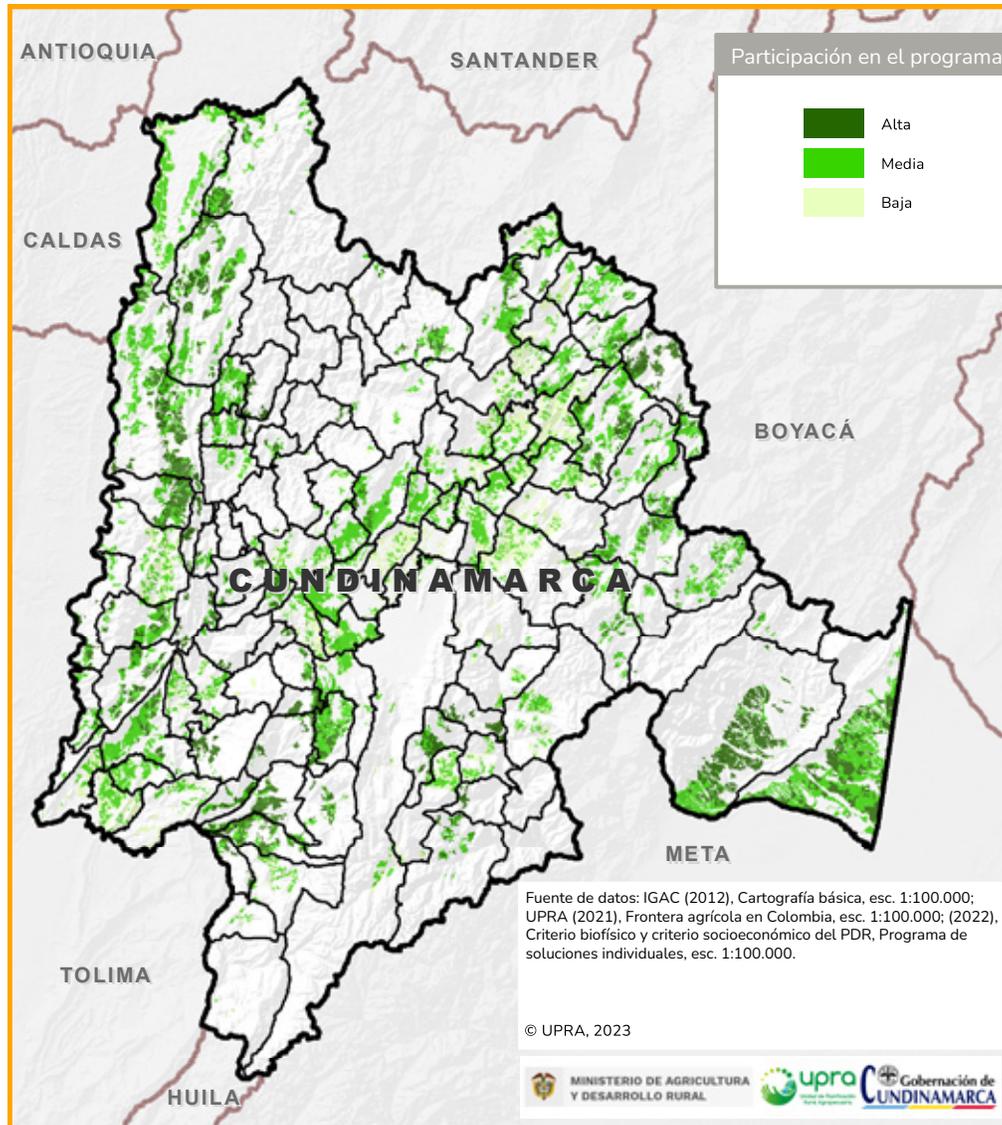
La Calera	1.334,02
Mosquera	1.230,96
Fúquene	1.097,17
Cáqueza	1.079,44
Gachancipá	996,52
Tocancipá	941,35
Choachí	891,78
Anapoima	805,41
San Francisco	698,82
Agua de Dios	687,15
Villeta	614,34
Cajicá	610,43
Soacha	445,84
Funza	441,30
Tabio	408,70
El Colegio	392,37
Venecia	317,95
Madrid	240,93
Pacho	166,22
La Vega	118,19
Supatá	90,63
El Rosal	85,90
Yacopí	63,24
Carmen de Carupa	28,02
Cucunubá	27,51
Cabrera	22,13
Vergara	18,65
Chocontá	17,40
Susa	17,34
Chaguaní	11,77
Total área largo plazo	89.647,08

Fuente: UPRA (2021).

En el largo plazo y con áreas relativamente pequeñas, se ubican como los tres primeros municipios Suesca, con 7.982,62 ha, Guasca con 6.436,2 y San Juan de Rioseco, con 5.082,91 ha.

En síntesis, se presenta el mapa general de oportunidad para el programa de soluciones individuales en el departamento (figura 39).

Figura 39. Áreas en el programa de soluciones individuales en el departamento



2.2.2 Priorización de nuevas obras de ADT

El programa de nuevas obras de ADT involucra las mejores tierras evaluadas para riego en departamento, pues abarca las clases 1 y 2, aunque también, por el requerimiento de nuevos estudios, involucra todas las tierras de la clase 6 existentes.

Corto plazo o alta oportunidad

Tabla 41. Priorización de áreas para nuevas obras en el corto plazo

Municipio	Área (ha)
Paratebueno	2.001,32
Puerto Salgar	947,11
Guaduas	196,84
Total área corto plazo	3.145,27

Fuente: UPRA (2021).

Al municipio de Paratebueno, que aporta un área de 2.001,32 ha, le siguen Puerto Salgar, con 947,11 ha, y Guaduas, con 196,84 ha; estos son los únicos priorizados en el corto plazo para el programa de nuevas obras (tabla 42).

Mediano plazo o media oportunidad

Tabla 42. Priorización de áreas en el mediano plazo para el programa de nuevas obras

Municipio	Área (ha)
Paratebueno	24.864,80
Caparrapí	13.229,32
San Cayetano	13.118,70
Pacho	13.107,85
Puerto Salgar	13.006,58
Guaduas	12.894,15
Ubalá	11.965,89
Silvania	10.202,11
Vergara	9.871,01
La Palma	9.494,58
Cabrera	8.857,16
Quetame	8.549,97
Gachalá	8.465,57

Gutiérrez	8.286,17
Yacopí	8.261,25
Anolaima	8.200,82
El Peñón	8.164,56
Fusagasugá	8.012,29
La Mesa	7.925,35
Viotá	7.744,91
Gachetá	7.554,04
La Vega	7.261,37
El Colegio	7.209,36
Quipile	7.193,95
Villapinzón	7.181,12
Bogotá, D. C.	7.135,59
Machetá	7.023,82
Topaipí	6.705,85
Cáqueza	6.572,98
Sasaima	6.481,42
La Calera	6.452,17
San Juan de Rioseco	6.428,12
Guayabetal	6.168,94
La Peña	6.114,30
Fosca	6.085,70
Villeta	6.041,00
Junín	5.983,81
Medina	5.954,37
Pasca	5.949,66
Facatativá	5.843,37
Paime	5.528,76
Choachí	5.490,05
Nilo	5.333,42
Manta	5.162,26
San Antonio de Tequendama	4.792,17
Ubaque	4.710,26
San Francisco	4.680,21
Villagómez	4.342,80

Plan Departamental de Riego de Cundinamarca

Funza	4.330,59
Guachetá	4.263,59
Carmen de Carupa	4.179,86
Chocontá	4.177,82
Madrid	4.094,35
San Bernardo	4.078,77
Guayabal de Síquima	4.057,57
Tocaima	4.029,65
Lenguazaque	4.021,60
Tenjo	3.992,99
Pulí	3.967,45
Jerusalén	3.929,46
Cachipay	3.820,39
Chipaque	3.820,19
Beltrán	3.786,85
Nocaima	3.597,39
Venecia	3.483,12
Tena	3.435,13
Supatá	3.398,70
Chaguaní	3.328,94
Bituima	3.315,06
Vianí	3.219,61
Zipaquirá	3.154,36
Subachoque	3.066,64
Arbeláez	3.018,19
Albán	2.989,43
Pandi	2.956,12
Fómeque	2.907,87
Granada	2.625,40
Tibacuy	2.474,44
Quebradanegra	2.470,11
Cucunubá	2.444,12
Gama	2.130,01
El Rosal	2.072,84
Anapoima	2.072,52
Nimaima	1.862,96

Guasca	1.834,86
Une	1.814,33
Ubaté	1.707,90
Apulo	1.701,21
Soacha	1.612,35
Mosquera	1.498,92
Girardot	1.467,84
Susa	1.412,81
Sopó	1.408,07
Tabio	1.383,31
Bojacá	1.186,93
Ricaurte	1.150,39
Nemocón	1.050,47
Fúquene	939,15
Cogua	891,31
Zipacón	859,82
Nariño	820,43
Sibaté	755,91
Tausa	741,51
Útica	703,41
Cota	526,64
Agua de Dios	450,55
Sutatausa	302,30
Gachancipá	301,92
Cajicá	267,43
Tibirita	257,45
Tocancipá	255,10
Guatavita	226,61
Sesquilé	220,47
Chía	212,67
Simijaca	177,26
Suesca	159,59
Guataquí	130,56
Total área mediano plazo	534.607,49

Fuente: UPRA (2021).

En el mediano plazo, es posible resaltar siete municipios con más de 10.000 ha: Paratebuena (24.864,80 ha), Caparrapí (13.229,32 ha), San Cayetano (13.118,70 ha), Pacho (13.107,85 ha), Puerto Salgar (13.006,58 ha), Guaduas (12.894,15 ha) y Ubalá (11.965,89 ha); la tabla 43 amplía los datos.

Tabla 43. Priorización de áreas en el largo plazo (baja oportunidad) en el programa de nuevas obras

Municipio	Área (ha)
Yacopí	38.741,35
Pacho	14.453,04
Caparrapí	13.749,12
Medina	13.420,72
La Calera	9.699,27
Puerto Salgar	9.626,87
Chocontá	6.649,57
Supatá	6.335,32
Guaduas	6.195,00
Bogotá, D. C.	5.717,02
Jerusalén	5.194,76
Ubalá	4.156,75
Ubaté	3.944,08
Cogua	3.936,29
Tocaima	3.865,27
Paima	3.776,52
Subachoque	3.756,15
Suesca	3.600,55
Guatavita	3.482,48
Simijaca	3.397,90
Susa	3.367,08
Paratebuena	3.172,17
La Palma	3.163,31
Fómeque	3.046,67
Carmen de Carupa	2.905,13
Tausa	2.798,65
Choachí	2.774,58
Sesquilé	2.640,47
Pulí	2.594,77

Topaipí	2541,92
Lenguazaque	2.521,45
Guachetá	2.499,74
La Vega	2.462,06
Cabrera	2.277,44
La Mesa	2.268,12
Villapinzón	2.174,96
Tibirita	2.145,77
San Juan de Rioseco	2.087,05
San Francisco	2.025,65
Nilo	1.996,83
Fúquene	1.927,54
Cucunubá	1.860,77
El Rosal	1.687,69
Apulo	1.551,93
Bojacá	1.550,86
Anapoima	1.464,12
Viotá	1.421,58
Gachetá	1.391,51
Nariño	1.384,80
El Peñón	1.379,46
Sasaima	1.375,42
Silvania	1.356,68
Villeta	1.304,95
Facatativá	1.283,72
Gachalá	1.256,71
Quipile	1.185,88
Zipaquirá	1.108,11
Nemocón	1.006,50
Pasca	1.003,57
Girardot	908,80
Agua de Dios	890,67
Útica	884,08
Cáqueza	865,38
Junín	839,08
Vergara	808,52

Plan Departamental de Riego de Cundinamarca

Nocaima	807,25
Une	794,16
Nimaima	746,01
Pandi	736,93
La Peña	721,81
Machetá	715,02
Bituima	711,55
Guataquí	658,45
Zipacón	646,36
Granada	645,04
Guasca	644,31
Tibacuy	637,28
Gama	617,86
Sutatausa	611,23
Quebradanegra	604,42
Arbeláez	603,89
Soacha	580,95
San Bernardo	538,50
Chía	521,53
Manta	509,04
Fusagasugá	473,22
Vianí	463,58
Beltrán	448,73
Anolaima	408,37
El Colegio	407,14
Chaguaní	383,17
Gutiérrez	382,72
Ricaurte	319,55
San Cayetano	306,54
Guayabal de Síquima	305,30
Tena	298,85
Cachipay	296,63
Sibaté	269,88
Venecia	249,22
San Antonio de Tequendama	248,75
Gachancipá	243,26

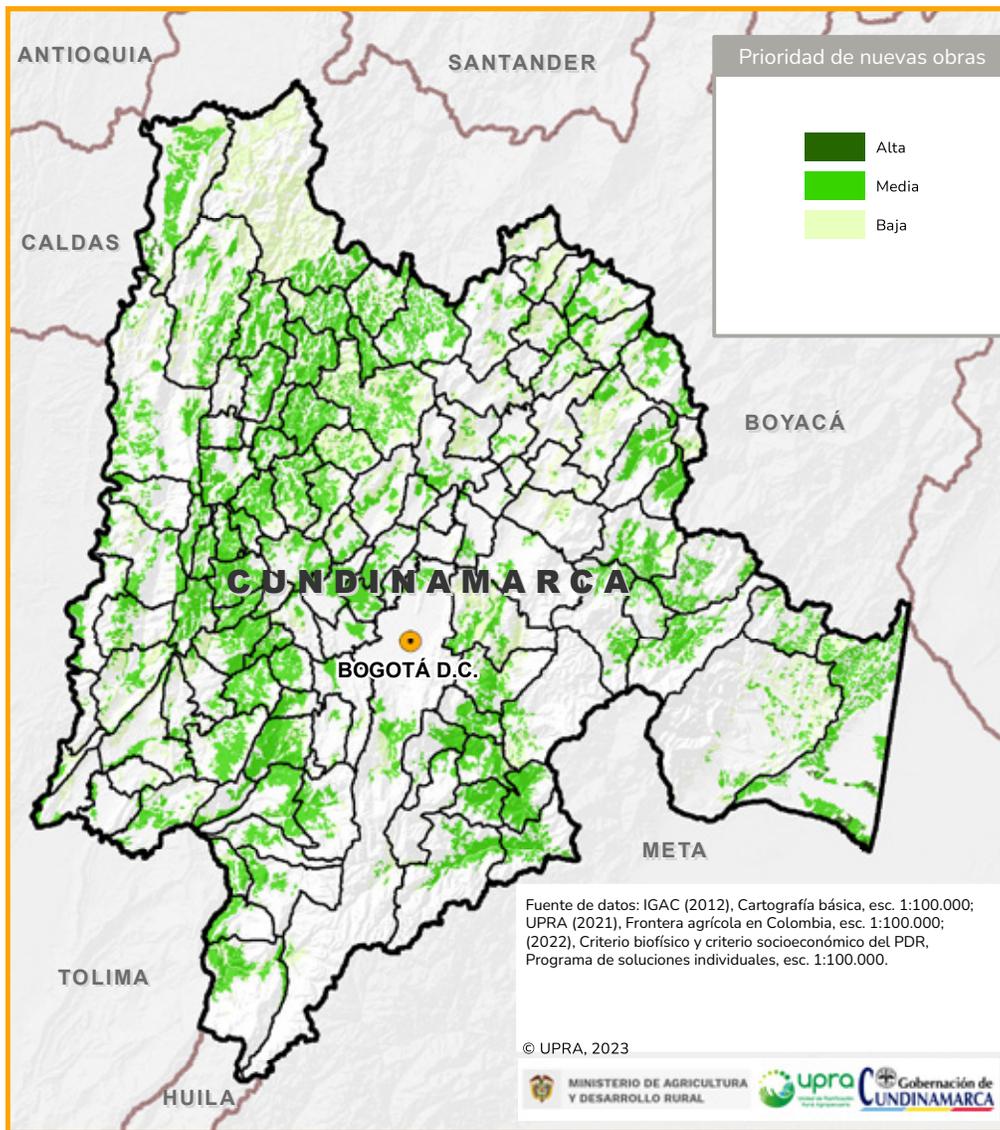
Albán	240,03
Guayabetal	236,01
Villagómez	213,95
Quetame	131,21
Tabio	99,95
Sopó	90,09
Chipaque	79,31
Fosca	75,53
Tocancipá	64,01
Tenjo	56,45
Ubaque	19,79
Total área largo plazo	266.723,04

Fuente: UPRA (2021).

En el largo plazo, Yacopí, Pacho y Caparrapí encabezan la priorización con áreas de 38.741,35 ha, 14.453,04 ha y 13.749,12 ha respectivamente (tabla 43); mediante la figura 40, se sitúan las áreas del programa de nuevas obras en el departamento de Cundinamarca.



Figura 40. Áreas en el programa de nuevas obras en el departamento



Fuente: UPRA (2021).





3.

Estrategias, metas y plan de acción



3.1 Objetivos del *Plan Departamental de Riego*

Una vez identificadas las problemáticas y de conformidad con el análisis del territorio, el análisis de los escenarios de riego en el departamento y su priorización, se definen objetivos para el PDR, de acuerdo con la visión del departamento, con los objetivos de desarrollo sostenible, con la política sectorial, con los planes de desarrollo departamental y nacional, con el POD y con los objetivos del *Plan de Ordenamiento Productivo y Social de la Propiedad Rural* (POPSR):

Objetivo 1. Fortalecer el acceso a los factores productivos e infraestructura para mejorar la productividad, la rentabilidad y la sostenibilidad del sector agropecuario.

Objetivo 2. Fortalecer la gestión, la creación, la transferencia y la apropiación del conocimiento para el sector agropecuario.

Objetivo 3. Incrementar el área irrigada en el departamento de Cundinamarca.

Objetivo 4. Promover el uso eficiente y sostenible de los recursos suelo y agua en los distritos de adecuación de tierras.

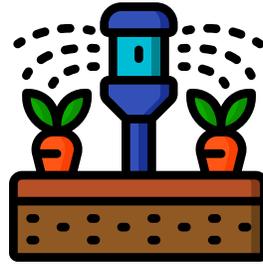
Objetivo 5. Apoyar el manejo integral del área productiva de un distrito de adecuación de tierras.

Objetivo 6. Impulsar la innovación en sistemas individuales de riego, que contemplen el almacenamiento del recurso.

Objetivo 7. Fortalecer las asociaciones de usuarios de distritos de adecuación de tierras.

Objetivo 8. Rehabilitación y complementación de los distritos de adecuación de tierras.

3.2 Estrategias y plan de acción



Con base en dichos objetivos, se definieron los ejes estratégicos, los programas, proyectos y actividades. Los ejes estratégicos son cuatro: Gestión del conocimiento, Incremento de la productividad y competitividad, Ampliación de cobertura, Rehabilitación, complementación y modernización de distritos existentes (figura 41).

Figura 41. Ejes estratégicos

1. Gestión de la información y del conocimiento
2. Incremento de la productividad y competitividad
3. Ampliación de la cobertura
4. Rehabilitación, modernización y complementación de distritos de riego existentes

Fuente: UPRA (2021).

A continuación se detallan los ejes estratégicos, los programas y los proyectos que involucra cada uno:

3.2.1 Gestión de la información y del conocimiento

Con el fin de generar, recopilar, administrar y asegurar el uso de la información requerida en el proceso de planeación e implementación de proyectos de riego y drenaje, se pretende diseñar el subsistema de información del recurso hídrico y adecuación de tierras, y realizar un diagnóstico integral de los distritos de adecuación de tierras y formulación de una estrategia para el manejo integral de los distritos de adecuación de tierras.

Diseño del subsistema de información del recurso hídrico para la producción agropecuaria y adecuación de tierras y puesta en marcha

Se desarrollará y se pondrá en marcha el subsistema de información del recurso hídrico y adecuación de tierras para integrar la información a nivel municipal y departamental, además, se diseñará una estrategia para alimentar el sistema mantener actualizada la información, articulando e integrando la misma con las entidades competentes. Se incorporará información relacionada con la preinversión, inversiones y operación de distritos existentes. Se pretende realizar esta actividad en los primeros cuatro años.

Diagnóstico y actualización de información integral de los DAT

Se realizará una actualización del diagnóstico integral de los 42 distritos de adecuación de tierras existentes, el cual incorpora análisis de aspectos productivos y de operatividad de los distritos, aspectos ambientales, sociales, jurídicos, organizacionales y financieros entre otros. Esta información servirá como base para precisar inversiones en rehabilitación, complementación, ampliación, modernización, fortalecimiento organizacional, servicios complementarios para incremento de la productividad y competitividad, así como la preservación de los recursos naturales.



3.2.2 Incremento de la productividad y competitividad

Se pretende garantizar la sostenibilidad económica y financiera de las inversiones en riego y de los proyectos agropecuarios a través de inversiones de una estrategia de manejo integral de los distritos de adecuación de tierras, fortalecimiento de la organización y apoyo a servicios complementarios.

Formación y capacitación a las asociaciones de usuarios de distritos de adecuación de tierras

Se proyecta consolidar y ejecutar un plan de formación y capacitación dirigido a las asociaciones de usuarios, con el fin de contribuir al fortalecimiento organizacional, la extensión agropecuaria, la formación empresarial para la administración, operación y conservación de los distritos, y la promoción de prácticas adecuadas de riego. Se contemplan procesos de motivación de los posibles beneficiarios para lograr la participación dentro de la organización, capacitaciones para la gestión integral que involucren aspectos sociales, organizacionales, técnicos, ambientales como la implementación de programas de ahorro y uso eficiente del agua (PUEAA), económicos y financieros, para desarrollar capacidades de autosostenibilidad. Se brindará capacitación a las 42 asociaciones existentes, en los primeros ocho años.

Formulación y ejecución de una estrategia de manejo integral de los distritos de riego

Se pretende consolidar una estrategia para el manejo integral de los distritos de adecuación de tierras incorporando, en los procesos de adecuación de tierras, los instrumentos de planificación territorial, el ordenamiento del recurso hídrico, ambiental y el ordenamiento productivo y social de la propiedad rural; además de la gestión institucional para el manejo productivo, agroindustria y comercialización, en el marco de la generación de ingresos de los beneficiarios y la sostenibilidad social y ambiental. La estrategia se realizará para las seis provincias donde existan distritos de riego en pequeña escala, en los primeros ocho años; es decir: Guavio, Medina, Ubaté, Oriente, Sumapaz y Tequendama.

Apoyo a los servicios complementarios en los distritos de adecuación de tierras

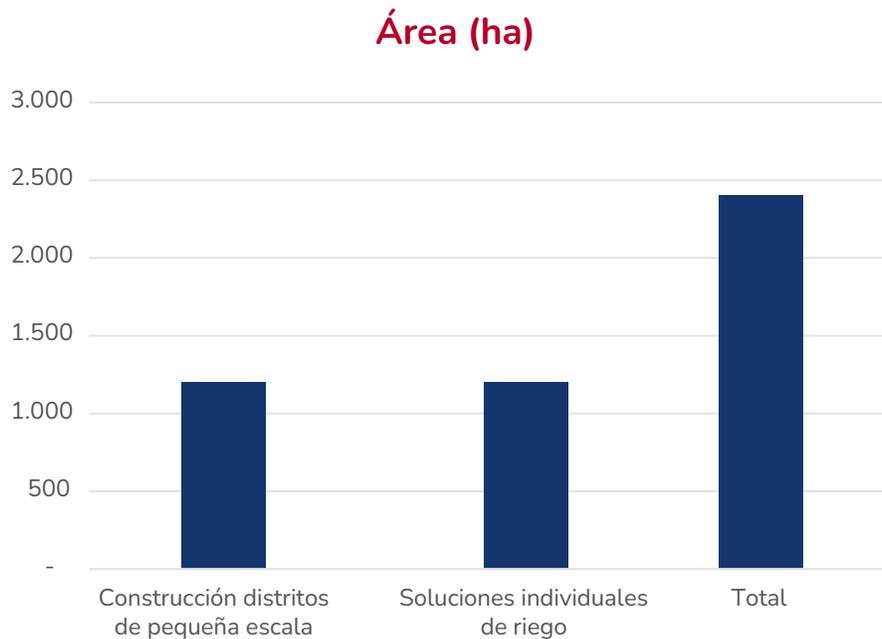
El departamento, de acuerdo con el diagnóstico de los distritos y las expectativas productivas de las áreas que entren en operación, prevé inversiones en servicios complementarios al riego. Se proyecta apoyo a la producción agropecuaria: investigación, innovación y transferencia tecnológica, estudios de mercado, agroindustria, generación de valor agregado, inteligencia de mercados, desarrollo empresarial, acciones para el manejo eficiente del agua y suelo, acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático, y preservación de los recursos naturales entre las principales actividades. Paralelo a la formulación e implementación de la estrategia de manejo integral de los distritos de riego, se ejecutará un plan de apoyo a los servicios complementarios de los distritos.

3.2.3 Ampliación de la cobertura

Se proyecta incrementar el área irrigada articulada con la estrategia de ordenamiento productivo y social de la propiedad rural, a través de la ejecución de proyectos de riego de segunda generación y soluciones individuales alternativas para el acceso de agua en la agricultura familiar. Las inversiones estarán acordes con las áreas estratégicas priorizadas seleccionadas en este plan departamental. Dentro de la estrategia de ampliación de la cobertura, se realizarán estudios de preinversión en pequeña, mediana y gran escala, que determinarán la mejor alternativa viable técnica, social, ambiental y económica, y los diseños detallados para su posterior inversión en construcción. Además, se prevé la implementación de soluciones individuales dentro de las áreas priorizadas.

Con una proyección similar a la del plan nacional de incremento en la cobertura de distritos de riego en pequeña escala, en un 10 %, en el primer cuatrienio; y del mismo porcentaje para los siguientes cuatrienios. Se pretende incrementar el área de riego en 1200 ha. Además, se proyecta construir soluciones individuales de riego en 1200 ha, de acuerdo con el mapa de áreas priorizadas (figura 42) que está soportado en las áreas que posiblemente presentan agricultura familiar.

Figura 42. Incremento en la cobertura de distritos de riego en pequeña escala



Estudios de preinversión

De acuerdo con los análisis y las proyecciones realizados, se desarrollarán estudios de preinversión de las 1200 ha (identificación, factibilidad y diseño) de algunas de las áreas priorizadas; se ejecutarán conforme con los manuales expedidos por UPRA y las ADR, que contienen, entre otros, estudios básicos y diagnóstico, planeación escogencia de las alternativas, suscripción de actas de compromiso y diseños detallados de las obras. Los costos de preinversión en general son un porcentaje de la inversión; se consultó acerca de los costos de referencia del PNR (UPRA, 2021) y los estudios llevados a cabo en el departamento para realizar las respectivas proyecciones.

Los costos se proyectan con base en los costos de referencia, señalados en el PNR. Para el caso de las soluciones individuales, se dispondrá de los modelos dependiendo de las características específicas de la zona y del tipo de producción.

Inversiones en construcción de nuevos distritos de riego

De acuerdo con las áreas potenciales para riego y la proyección, se prevén inversiones en construcción, con el beneficio de 1200 ha. Los costos de inversión están basados en promedios de otras obras en los costos de referencia actualizados del PNR. (UPRA, 2021)

Soluciones individuales

Se analizaron las posibilidades de realizar inversiones en 1200 ha de las priorizadas para infraestructura básica como cosecha de agua, pequeños reservorios colectivos e individuales, pozos utilizando agua subterránea, y las fuentes de energía para sistemas de riego como energía solar eólica, hidroeléctrica, biomasa, biogás, entre otros, cuantificar las mismas o utilizar costos de referencia.

3.2.4 Rehabilitación, modernización y complementación de distritos de riego existentes

En un programa de rehabilitación, modernización y complementación se realizarán estudios, diseños y ejecución de obras de rehabilitación de acuerdo con el diagnóstico de los distritos de riego y drenaje existentes, que se realizará previamente, con el fin de recuperar total o parcialmente las obras o equipos de un distrito de riego. Este programa beneficiará 1200 ha en distritos de riego de pequeña escala, de acuerdo a los resultados del diagnóstico. El estimativo se hace con base en las metas y costos de referencia.

Esta rehabilitación contempla, para los distritos administrados por la ADR, inversiones directas para mejorar su operatividad y para los no administrados por la ADR recuperación de la infraestructura afectada por fenómenos naturales, con el fin de garantizar su funcionalidad y sostenibilidad.

3.3 Resumen de programas, proyectos y metas

A continuación, se resumen los programas y proyectos que hacen parte del PDR con un horizonte corto mediano y largo plazo de acuerdo con la estrategia específica contemplada en este plan:

Tabla 44. Componente estratégico

Estrategias	Programas y proyectos	Indicador	Metas		
			4 años (22-25)	8 años (22-29)	18 años (22-39)
1. Gestión del conocimiento y la información	Diseño del subsistema de información del recurso hídrico y adecuación de tierras y puesta en marcha	Subsistema de información del recurso hídrico y adecuación de tierras	1	1	1
	Actualización de información integral de los distritos de adecuación de tierras.	Número de distritos con información actualizada	42	42	42

2. Incremento de la productividad y competitividad	Formación y capacitación a las asociaciones de usuarios de distritos de adecuación de tierras	Número de asociaciones capacitadas	24	42	42
	Formulación y ejecución de una estrategia para el manejo integral de los distritos de riego por provincia	Documentos de Estrategia para el manejo integral	2	6	6
	Apoyo a los servicios complementarios en los distritos de adecuación de tierras en el manejo ambiental, la producción, desarrollo empresarial y comercialización, por provincia.	Proyectos productivos, de desarrollo empresarial, ambiental.	2	6	6
3. Ampliación de la cobertura	Estudios y diseños de proyectos de adecuación de tierras en pequeña escala	Número de estudios	4	8	13
	Programa de Construcción de distritos de pequeña escala (ha)	Distritos construidos	150	750	1.200
	Construcción de soluciones individuales de riego (1.200 hectáreas)	Área beneficiada	500	1000	1.200
4. Rehabilitación, modernización y complementación de distritos de riego existentes	Estudios de Rehabilitación y complementación distritos de pequeña escala	Área de distritos con estudios y diseños	300	700	1.200
	Rehabilitación y complementación distritos de pequeña escala (priorizados o afectados por desastres naturales)	Área beneficiada(ha)	300	700	1.200

Fuente: UPRA (2020).

3.3.1 Plan de inversiones

El plan de inversiones incluye la proyección de los recursos financieros, la descripción de los principales programas y proyectos, y su armonización con el *Plan de Desarrollo Departamental*.

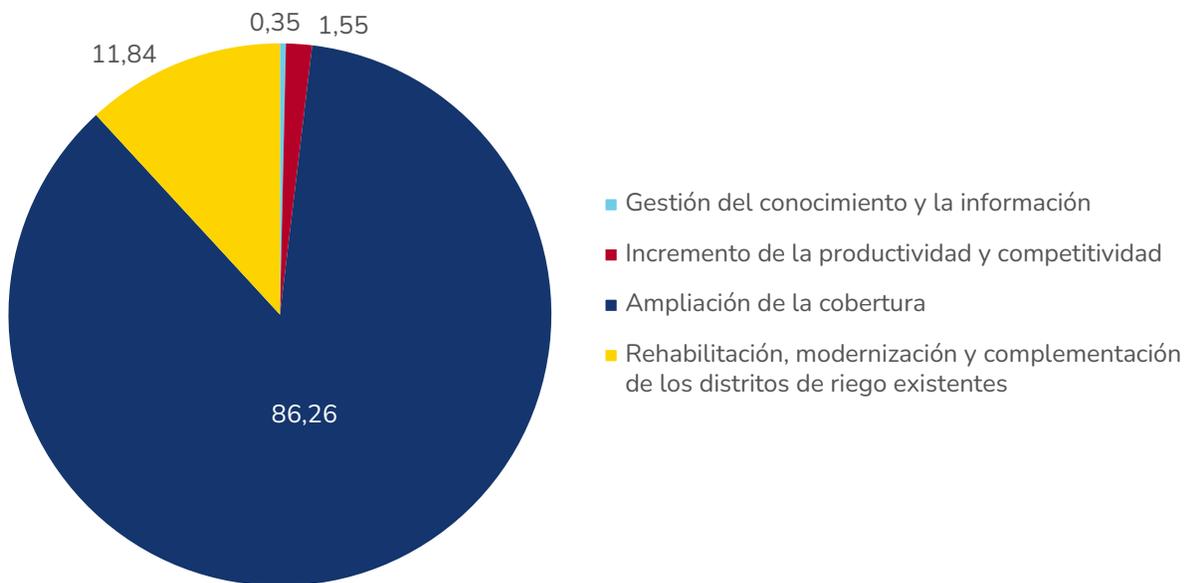
El plan de inversiones, enmarcado en las estrategias de gestión del conocimiento, incremento de la productividad, ampliación de cobertura, rehabilitación, complementación y modernización, y entrada gradual de proyectos en operación tiene previsto, a 2039, obtener un incremento en el área beneficiada de adecuación de tierras en 2.400 ha, así como la rehabilitación del 70 % de los distritos existentes y fortalecimiento de sus organizaciones para un manejo integral sostenible.

Para cuantificar los costos de preinversión, inversiones en ampliación de la cobertura construcción, rehabilitación, modernización y complementación, se tomaron los costos unitarios de referencia, por ha, establecidos en el *Plan Nacional de riego* (UPRA, 2020), costos de referencia, y se compararon con algunas inversiones realizadas en el departamento (tablas 43, 44 y 45).

Para las inversiones relacionadas con las estrategias de gestión de conocimiento e incremento de la productividad, se realizaron los cálculos respectivos por cada programa, según se precisa en los anexos.

Las inversiones consideradas en el *Plan Departamental de Riego* ascienden a \$161.659.077. 900. Del total de la inversión prevista, la estrategia de ampliación de cobertura corresponde al 86,26 %, seguido de la estrategia de rehabilitación, modernización y complementación, con un 11,84 %; y el resto de las estrategias, con un 1,9 % del total. La desagregación puede verse en el la figura 43 y en la tabla 45.

Figura 43. Porcentajes de inversión



Fuente: Elaboración propia con base en UPRA (2022)..

Tabla 45. Inversiones

Estrategias	Programas y proyectos	Indicador	Total Inversión
1. Gestión del conocimiento y la información	Diseño del subsistema de información del recurso hídrico y adecuación de tierras y puesta en marcha	Subsistema de información del recurso hídrico y adecuación de tierras	390.000.000
	Actualización de información integral de los distritos de adecuación de tierras.	Número de distritos con información actualizada	181.000.000
2. Incremento de la productividad y competitividad	Formación y capacitación a las asociaciones de usuarios de distritos de adecuación de tierras	Número de asociaciones capacitadas	1.120.000.000
	Formulación y ejecución de una estrategia para el manejo integral de los distritos de riego por provincia	Documentos de Estrategia para el manejo integral	507.300.000
	Apoyo a los servicios complementarios en los distritos de adecuación de tierras en el manejo ambiental, la producción, desarrollo empresarial y comercialización, por provincia.	Proyectos productivos, de desarrollo empresarial, ambiental.	871.920.000
3. Ampliación de la cobertura	Estudios y diseños de proyectos de adecuación de tierras en pequeña escala	Número de estudios	4.034.434.300
	Programa de Construcción de distritos de pequeña escala (ha)	Distritos construidos	115.567.162.800
	Construcción Soluciones individuales de riego (1200 hectáreas)	Área beneficiada	19.845.127.200
4. Rehabilitación, modernización y complementación de distritos de riego existentes	Estudios de Rehabilitación y complementación distritos de pequeña escala	Área de distritos con estudios y diseños	1.862.046.000
	Rehabilitación y complementación distritos de pequeña escala (priorizados o afectados por desastres naturales)	Área beneficiada(ha)	17.280.087.600
Total inversiones			161.659.077.900

Fuente: UPRA (2022).

Plan Departamental de Riego de Cundinamarca

Las inversiones se proyectaron a 2039, y tienen un valor de \$161.659.077.900; se presentan distribuidas para los primeros cuatro años el 19 %, del cuarto al octavo años, el 48 %; y, a 2039, el 33 % (tabla 46).

Tabla 46. Flujo de inversión (millones de pesos); total y desagregado a corto, mediano y largo plazo

Estrategia/Actividad	Totales	Años		
		a 2025	a 2029	a 2039
1. Gestión del conocimiento y la información	571			
Diseño del subsistema de información del recurso hídrico y adecuación de tierras y puesta en marcha	390	390	0	0
Actualización de información integral de los distritos de adecuación de tierras.	181	181	0	0
2. Incremento de la productividad y competitividad	2.499,22			
Formación y capacitación a las asociaciones de usuarios de distritos de adecuación de tierras	1.120	638,4	481,6	0
Formulación y ejecución de una estrategia para el manejo integral de los distritos de riego	507,3	202,92	304,4	0
Apoyo a los servicios complementarios en los distritos de adecuación de tierras en el manejo ambiental, la producción, desarrollo empresarial y comercialización	871,92	348,77	523,15	0
3. Ampliación de la cobertura	139.446,7			
Estudios de preinversión pequeña escala	4.034,4	1.331,36	2.017,2	685,85
Construcción y ampliación pequeña escala	115.567,2	14.445,9	57.783,6	43.337,6
Soluciones individuales de riego	19.845,13	8.334,95	8.334,95	3.175,2
4. Rehabilitación, modernización y complementación de los distritos de riego existentes	19.142,1			
Estudios preinversión rehabilitación pequeña escala	1.862,05	539,99	726,2	595,85
Rehabilitación, modernización y complementación pequeña escala	17.280,1	5.011,2	6.739,2	5.529,63
Total	161.659,1	31.424,52	76.910,32	53.324,24

Fuente: UPRA (2022).





4.

Inversión y financiamiento



4.1 Mecanismos y gestión de financiamiento

La inversión en el sector agropecuario y en adecuación de tierras del departamento y los municipios ha sido pequeña frente al presupuesto. El departamento, al igual que el resto del país, ha realizado inversiones pequeñas en adecuación de tierras, los recursos de financiamiento de los distritos de adecuación de tierras en su mayoría corresponden a inversiones directas del Gobierno nacional o por convocatorias, créditos e inversiones del sector privado.

Se proyectan, entonces, para el financiamiento del plan de adecuación de tierras, recursos de contrapartida que la Gobernación y los municipios asignan para las inversiones en adecuación de tierras; aportes de los beneficiarios y asociaciones de usuarios, pero fundamentalmente las gestiones para acceder a recursos directos de inversión a través de la ADR, del Sistema General de Regalías (SGR), de los posibles beneficiarios y de empresas como se indica en la tabla 47.

Tabla 47. Financiamiento

Estrategia	Programa/proyecto	Fuente de financiamiento
1. Gestión de la información y del conocimiento	Diseño del subsistema de información del recurso hídrico y adecuación de tierras y puesta en marcha	Recursos propios Departamento Gobierno Nacional
	Actualización de información integral de los distritos de adecuación de tierras.	Recursos propios Departamento Gobierno Nacional Aportes asociaciones de usuarios
2. Incremento de la productividad y competitividad	Formación y capacitación a las asociaciones de usuarios de distritos de adecuación de tierras	Recursos propios Departamento Gobierno Nacional Aportes Asociaciones de Usuarios distritos de riego
	Formulación y ejecución de una estrategia para el manejo integral de los distritos de riego	Recursos propios Departamento Gobierno Nacional
	Apoyo a los servicios complementarios en los distritos de adecuación de tierras en el manejo ambiental, la producción, desarrollo empresarial y comercialización	Recursos propios Departamento Gobierno Nacional Sistema general de Regalías Aportes Asociaciones de Usuarios distritos de riego

Plan Departamental de Riego de Cundinamarca

3. Ampliación de la cobertura	Estudios de preinversión pequeña escala	Recursos propios Departamento
	Construcción y ampliación pequeña escala	Recursos propios Departamento Gobierno Nacional Sistema general de Regalías Aportes beneficiarios
	Construcción del proyecto	APP Recursos propios Departamento Gobierno Nacional Sistema general de Regalías Aportes beneficiarios
	Soluciones individuales de riego	Recursos propios Departamento Recursos inversión privada Aportes beneficiarios
4. Rehabilitación, modernización y complementación de distritos de riego existentes	Estudios de Rehabilitación y complementación distritos de pequeña escala	Recursos propios Departamento Gobierno Nacional Sistema general de Regalías Aportes Asociaciones de Usuarios distritos de riego
	Rehabilitación y complementación distritos de pequeña escala (priorizados o afectados por desastres naturales)	Recursos propios Departamento Gobierno Nacional Sistema general de Regalías Aportes Asociaciones de Usuarios distritos de riego
	Estudios de Rehabilitación y complementación distritos de mediana y gran escala	Recursos propios Departamento Gobierno Nacional Sistema general de Regalías Aportes Asociaciones de Usuarios distritos de riego
	Rehabilitación y complementación distritos de mediana escala (priorizados o afectados por desastres naturales)	Recursos propios Departamento Gobierno Nacional Sistema general de Regalías Aportes Asociaciones de Usuarios distritos de riego

Fuente: UPRA (2022).





5.

Seguimiento y monitoreo

De acuerdo con las metas establecidas en el plan de riego se tienen indicadores en cuanto a la implementación del subsistema de información y estrategia para el manejo integral de los distritos, número de distritos con información actualizada, número de asociaciones capacitadas, número de estudios de preinversión realizados, número de distritos rehabilitados y área beneficiada (ver tabla 48).

Tabla 48. Indicadores para seguimiento de inversiones

Programas/ Proyectos/Actividades	Indicador
Diseño del subsistema de información del recurso hídrico y adecuación de tierras y puesta en marcha	Un subsistema de información del recurso hídrico y adecuación de tierras
Actualización de información integral de los distritos de adecuación de tierras.	Número de distritos con información actualizada
Formación y capacitación a las asociaciones de usuarios de distritos de adecuación de tierras	Número de asociaciones capacitadas
Formulación y ejecución de una estrategia para el manejo integral de los distritos de riego	Documentos de estrategia para el manejo integral
Apoyo a los servicios complementarios en los distritos de adecuación de tierras en el manejo ambiental, la producción, desarrollo empresarial y comercialización	Proyectos productivos, de desarrollo empresarial, ambiental.
Estudios y diseños de proyectos de adecuación de tierras en pequeña escala	Número de estudios
Programa de construcción de distritos de pequeña escala	Distritos construidos
Construcción del proyecto	Área beneficiada (ha)
Construcción de soluciones individuales de riego	Área beneficiada
Estudios de rehabilitación y complementación distritos de pequeña escala	Área de distritos con estudios y diseños
Rehabilitación y complementación distritos de pequeña escala priorizados o afectados por desastres naturales)	Área beneficiada (ha)
Estudios de rehabilitación y complementación distritos de mediana y gran escala	Número de estudios y diseños de rehabilitación, complementación y modernización
Rehabilitación y complementación distritos de mediana escala (priorizados o afectados por desastres naturales)	Número de distritos rehabilitados
	Área beneficiada (ha)

Fuente: UPRA (2021).



Referencias bibliográficas

- ADR y UPRA. (2019). *Inventario de distritos de riego*.
- CAR. (2006). *Plan de ordenación y manejo de cuenca 2006*. <https://n9.cl/gj2vc>
- CAR. (2019). *Ajuste y actualización del Plan de ordenación y manejo de cuenca del río Seco y otros directos al Magdalena*. <https://n9.cl/1t0b8>
- CAR y Corpoboyacá. (2018). *Plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del río Suárez*. <https://n9.cl/dalsm>
- CAR y Cortolima. (2016). *Plan de ordenación y manejo de cuenca del río Sumapaz*. <https://n9.cl/m5kzf>
- CAR, Corporinoquia y Corpoguavio. (2017). *Ajuste y actualización del Plan de ordenación y manejo de la cuenca hidrográfica del río Bogotá*. <https://n9.cl/1spw>
- CAR, Corporinoquia y Corpoguavio. (2019). *Actualización y ajuste del Plan de ordenamiento y manejo de la cuenca hidrográfica del río Guayuriba*. <https://n9.cl/4nah5>
- CAR, Corpoboyacá y CAS. (2019). *Plan de ordenación y manejo de cuenca del río Carare Minero*. <https://n9.cl/09qsgi>
- DANE. (2018). Censo Nacional de Población y Vivienda Condiciones de vida de la población rural ubicada en las áreas calificadas como centros poblados y rural disperso del censo nacional de población y vivienda.
- DNP. (2018). CONPES 3926, Bogotá, D. C. <https://n9.cl/qczdo>
- EAAB y EPAM S.A. (2014). Informe final de la evaluación regional de agua. <https://n9.cl/059o3c>
- FAO. (2016). Evapotranspiración del cultivo. <https://n9.cl/0kdz8>
- Gobernación de Cundinamarca. (2022). Informe de distritos de riego.
- Gobernación de Cundinamarca. (2017). Estudios de caracterización y diagnóstico distritos de riego. <https://n9.cl/rflva>
- Gobernación de Cundinamarca. (2017). *Plan Vial del Departamento de Cundinamarca*. <https://n9.cl/5yvv4>
- Gobernación de Cundinamarca. (2016). Informe de distritos de riego.
- Ideam. (2019). *Estudio Nacional del Agua 2018*. <https://n9.cl/jtozxc>
- Ideam. (2015). *Estudio Nacional del Agua 2014*. <https://n9.cl/vz0m>
- Ideam. (2013). Guía para la formulación y manejo de cuencas hidrográficas. <https://n9.cl/wuhj3>
- Ideam. (2010). *Estudio Nacional del Agua 2010*. <https://n9.cl/7zvwy>
- Ideam, PNUD, Alcaldía de Bogotá, Gobernación de Cundinamarca, CAR, Corpoguavio, Instituto Alexander von Humboldt, Parques Nacionales Naturales de Colombia, MADS y DNP. (2014). *Plan Regional Integral de Cambio Climático Región Capital, Bogotá, Cundinamarca*. <https://n9.cl/pv79x>
- IGAC. (2012). Mapa de coberturas de la tierra. Metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia. Periodo 2010-2012. <https://n9.cl/es/s/xmmx97>
- MADR. (2019). *Política agropecuaria y de desarrollo rural 2018-2022*, <https://n9.cl/yjgle>
- ONU. (2020). *Informe de los objetivos de desarrollo sostenible*. <https://n9.cl/xdc9>

- MADR. (2020). *Plan Nacional de Riego y Drenaje para la Economía Campesina Familia y Comunitaria* (PNRECFC). <https://n9.cl/cunzz>
- MADR. (Diciembre 29 de 2017). Resolución 464. <https://n9.cl/4waec>
- MADS. (2012). Guía para la formulación de los planes de ordenación y manejo de cuencas hidrográficas. <https://n9.cl/6ok2t>
- MinAmbiente. (2010). Política nacional para la gestión integral del recurso hídrico. <https://n9.cl/ch8vm>
- Pabón, J. (2011). Los incendios de la cobertura vegetal en Colombia y su relación con la variabilidad climática y con el cambio climático. <https://n9.cl/sb0yr>
- RAPE y FAO. (2017). *Plan de abastecimiento región central*. <https://n9.cl/3u56ng>
- Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural de Cundinamarca. (2019). Inversiones 2017-2019.
- Secretaría de Ambiente de Bogotá. (2021). *Plan Regional Integral de Cambio Climático Bogotá Cundinamarca* (PRICC). <https://n9.cl/ml9oyi>
- Secretaria de Ambiente de Cundinamarca. (2017). Informe de gestión 2016. <https://n9.cl/xqzfw>
- UAEGRDC. (2016). Análisis departamental de gestión de riesgos y desastres en Cundinamarca. <https://n9.cl/3qm4j>
- UNESCO. (1992). Zonificación de los regímenes hídricos de América Latina y el Caribe desde una perspectiva climática. <https://n9.cl/fj38g>
- UPRA. (2017). Zonificación general de tierras con fines de irrigación para Colombia, a escala 1:100.000.
- UPRA. (2018). Guía para la etapa de preinversión en proyectos de adecuación de tierras. <https://n9.cl/0grhc>
- UPRA. (2020). *Plan Nacional de Riego 2020-2039*. <https://n9.cl/ncdv1>
- UPRA. (2021). Sistema de información para la planificación rural agropecuaria. <https://n9.cl/gj2uf>







Anexos

Anexo 1. Municipios por subzonas hidrográficas

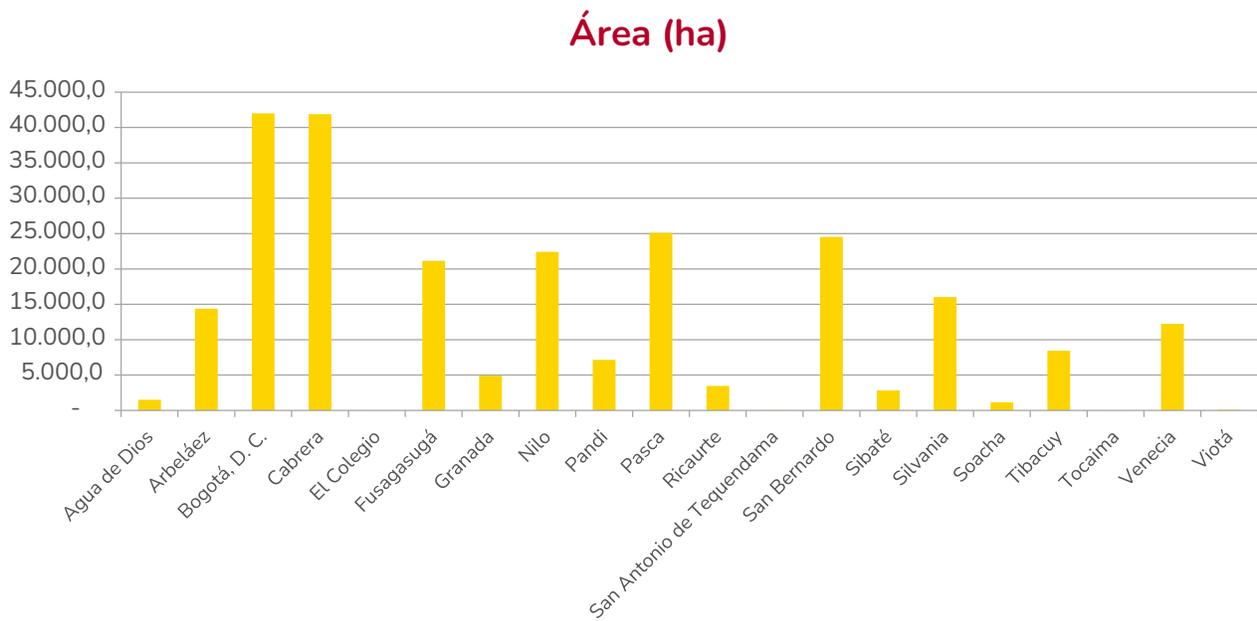
**Tabla 49. Distribución de área por municipio.
Subzona hidrográfica del río Sumapaz (2119)**

Municipio	Área mapa (ha)
Agua de Dios	1.496,8
Arbeláez	14.384,5
Bogotá, D. C.	41.988,0
Cabrera	41.875,4
El colegio	0,9
Fusagasugá	21.148,6
Granada	4.914,5
Nilo	22.413,9
Pandi	7.154,1
Pasca	25.106,2
Ricaurte	3.469,3
San Antonio de Tequendama	37,8
San Bernardo	24.527,0
Sibaté	2.828,7
Silvania	16.029,8
Soacha	1.128,0
Tibacuy	8.444,3
Tocaima	17,0
Venecia	12.242,0
Viotá	79,0

Fuente: UPRA (2021).



Figura 44. Río Sumapaz



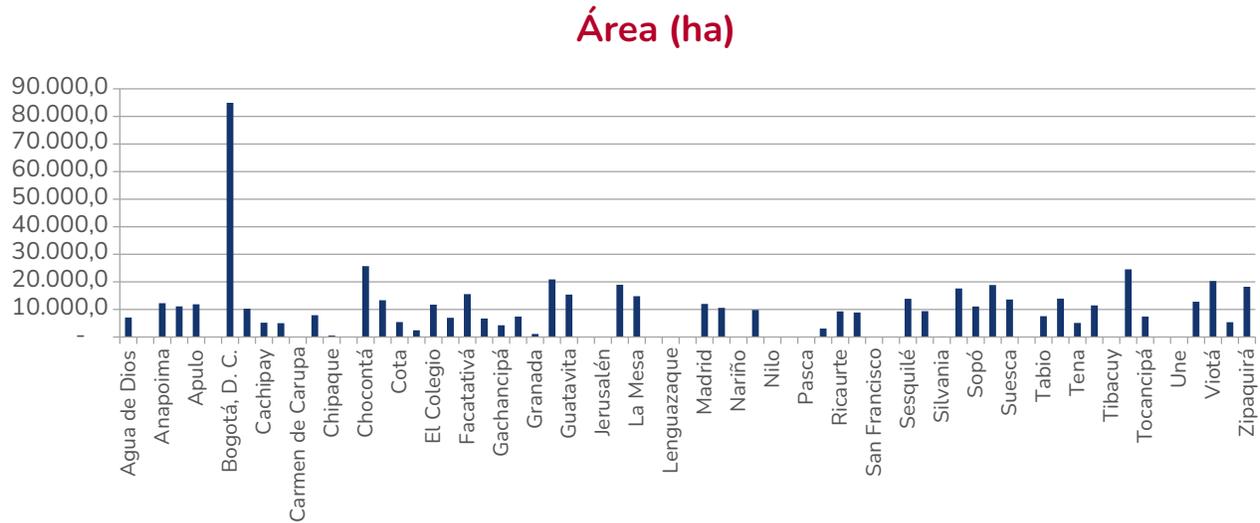
Fuente: UPRA (2021).

**Tabla 50. Distribución de área por municipio.
Subzona hidrográfica del río Bogotá (2120)**

Municipio	Área (ha)	Municipio	Área (ha)
Agua de Dios	7.070,7	Madrid	12.014,5
Albán	69,4	Mosquera	10.602,6
Anapoima	12.299,8	Nariño	48,4
Anolaima	11.116,5	Nemocón	9.820,7
Apulo	11.876,8	Nilo	24,6
Bituima	84,2	Pacho	128,6
Bogotá, D. C.	84.915,3	Pasca	33,6
Bojacá	10.280,1	Quipile	3.063,2
Cachipay	5.217,2	Ricaurte	9.318,8
Cajicá	5.035,7	San Antonio de Tequendama	8.912,8
Carmen de Carupa	26,9	San Francisco	10,1
Chía	7.938,1	Sasaima	14,4
Chipaque	560,4	Sesquilé	13.889,3
Choachí	81,5	Sibaté	9.389,6
Chocontá	25.687,6	Silvania	216,7
Cogua	13.333,8	Soacha	17.620,7
Cota	5.427,8	Sopó	11.094,4
Cucunubá	2.440,6	Subachoque	18.866,5
El Colegio	11.764,1	Suesca	13.622,2
El Rosal	6.984,8	Supatá	18,9
Facatativá	15.567,6	Tabio	7.559,1
Funza	6.718,2	Tausa	13.937,9
Gachancipá	4.293,6	Tena	5.127,9
Girardot	7.448,3	Tenjo	11.461,1
Granada	1.116,9	Tibacuy	33,4
Guasca	20.903,8	Tocaima	24.556,6
Guatavita	15.395,6	Tocancipá	7.442,2
Guayabal de Síquima	1,0	Ubaque	24,6
Jerusalén	175,8	Une	0,0
La Calera	18.931,6	Villapinzón	12.822,8
La Mesa	14.835,7	Viotá	20.312,8
La Vega	5,1	Zipacón	5.404,4
Lenguazaque	0,7	Zipaquirá	18.225,7
Machetá	31,5		

Fuente: UPRA (2021).

Figura 45. Río Bogotá



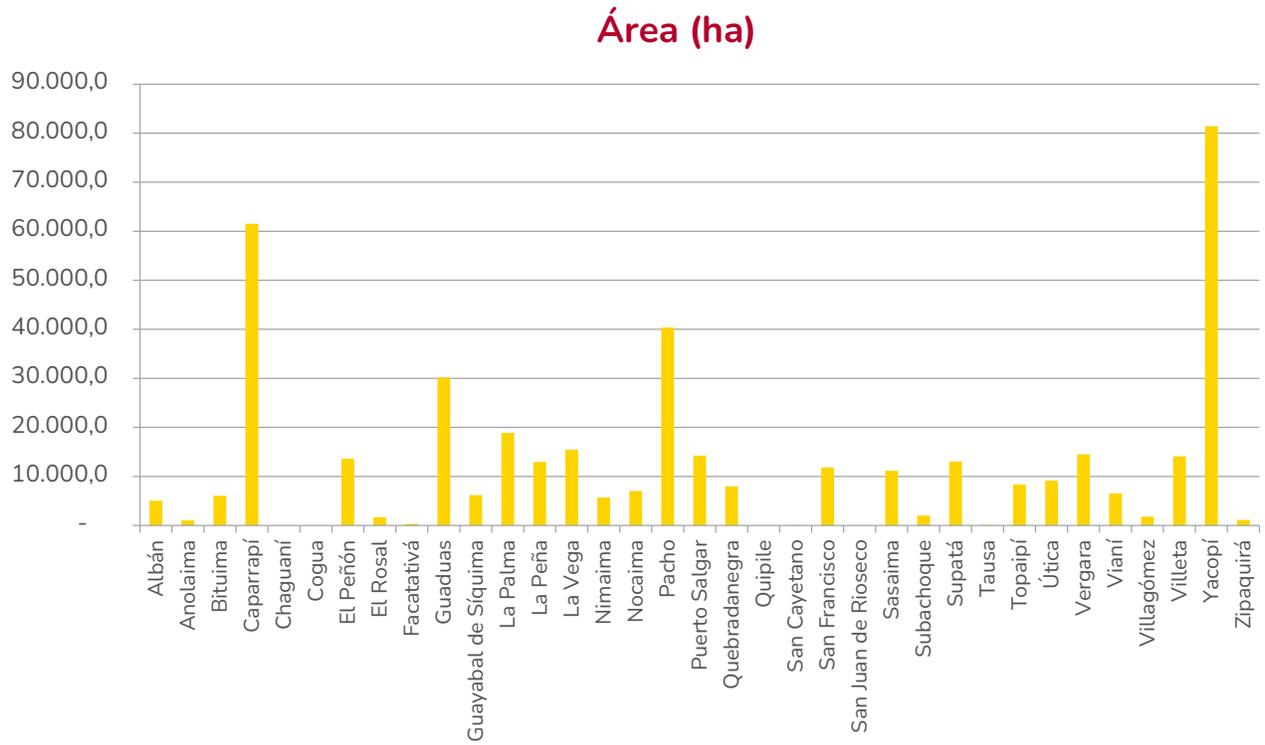
Fuente: UPRA (2021).

**Tabla 51. Distribución de área por municipio.
Subzona hidrográfica del río Seco y otros directos al Magdalena (2123)**

Municipio	Área (ha)
Anapoima	52,7
Apulo	7,5
Beltrán	17.579,0
Bituima	13,6
Caparrapí	52,7
Chaguaní	17.365,9
Girardot	5.497,2
Guaduas	39.054,4
Guataquí	8.830,2
Jerusalén	22.124,6
La Mesa	15,9
Nariño	5.414,2
Pulí	19.737,4
Quipile	9.693,6
San Juan de Rioseco	31.112,2
Tocaima	199,6
Vianí	113,4

Fuente: UPRA (2021).

Figura 46. Río Seco y otros directos al Magdalena



Fuente: UPRA (2021).

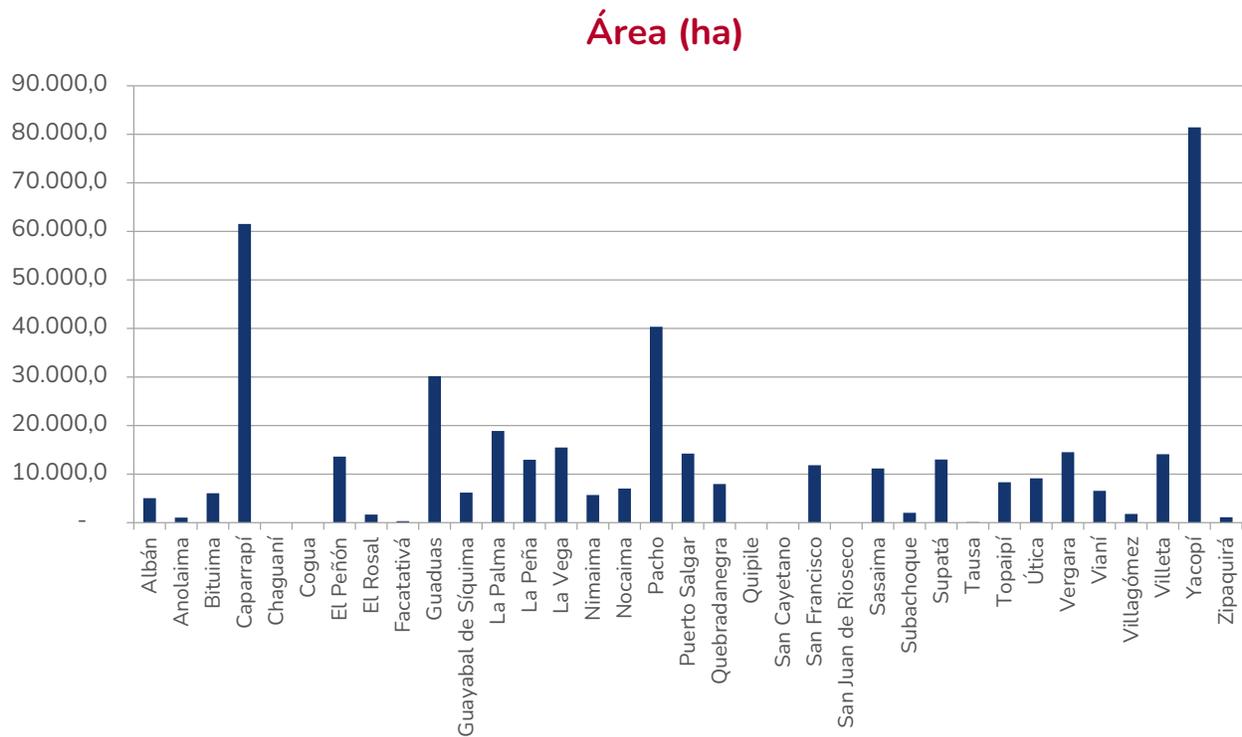


**Tabla 52. Distribución de área por municipio.
Subzona hidrográfica del río Negro (2306)**

Municipio	Área (ha)
Albán	5.056,0
Anolaima	1.044,0
Bituima	6.070,6
Caparrapí	61.532,4
Chaguaní	5,9
Cogua	10,0
El Peñón	13.595,4
El Rosal	1.658,6
Facatativá	316,1
Guaduas	30.180,4
Guayabal de Siquima	6.179,0
La Palma	18.873,8
La Peña	12.956,8
La Vega	15.485,0
Nimaima	5.691,9
Nocaima	7.014,6
Pacho	40.350,3
Puerto Salgar	14.237,9
Quebradanegra	7.958,0
Quipile	4,1
San Cayetano	38,6
San Francisco	11.833,6
San Juan de Rioseco	8,3
Sasaima	11.166,6
Subachoque	2.034,6
Supatá	12.997,5
Tausa	103,8
Topaipí	8.327,7
Útica	9.120,4
Vergara	14.504,6
Vianí	6.566,7
Villagómez	1.804,2
Villeta	14.096,3
Yacopí	81.425,0
Zipaquirá	1.112,9

Fuente: UPRA (2021).

Figura 47. Río Negro



156

Fuente: UPRA (2021).

**Tabla 53. Distribución de área por municipio.
Subzona hidrográfica de ríos directos al Magdalena,
entre los ríos Seco y Negro (md) (2303)**

Municipio	Área (ha)
Guaduas	6.706,4
Puerto Salgar	36.392,4

Fuente: UPRA (2021).

Figura 48. Directos al Magdalena entre los ríos Seco y Negro (md)



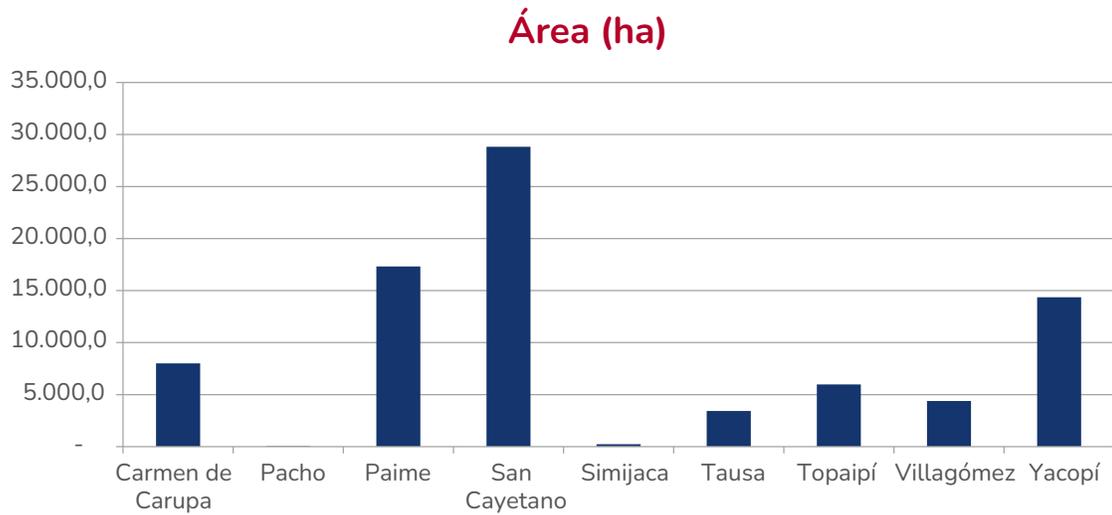
Fuente: UPRA (2021).

**Tabla 54. Distribución de área por municipio.
Subzona hidrográfica del río Carare (Minero) (2312)**

Municipio	Área (ha)
Carmen de Carupa	8.004,1
Pacho	49,8
Paime	17.319,3
San Cayetano	28.820,6
Simijaca	237,4
Tausa	3.421,8
Topaipí	5.976,1
Villagómez	4.385,6
Yacopí	14.357,5

Fuente: UPRA (2021).

Figura 49. Río Carare (Minero)



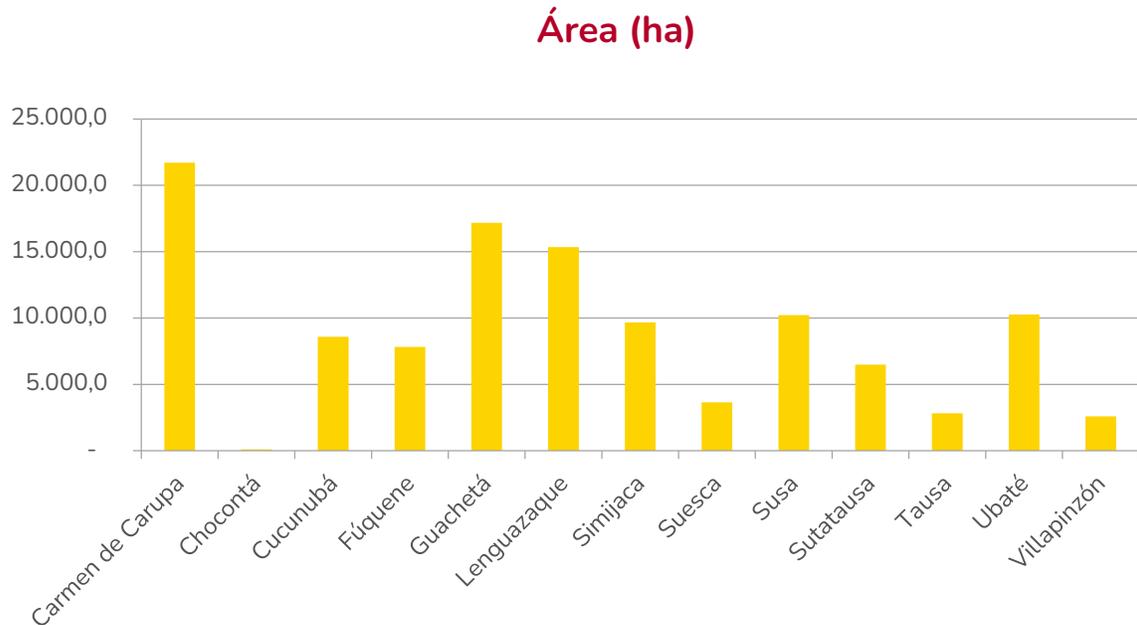
Fuente: UPRA (2021).

**Tabla 55. Distribución de área por municipio.
Subzona hidrográfica del río Suárez (2401)**

Municipio	Área (ha)
Carmen de Carupa	21.702,5
Chocontá	100,5
Cucunubá	8.586,7
Fúquene	7.827,0
Guachetá	17.172,9
Lenguazaque	15.341,9
Simijaca	9.667,0
Suesca	3.645,3
Susa	10.216,5
Sutatausa	6.489,7
Tausa	2.823,1
Ubaté	10.263,1
Villapinzón	2.582,9

Fuente: UPRA (2021).

Figura 50. Río Suárez



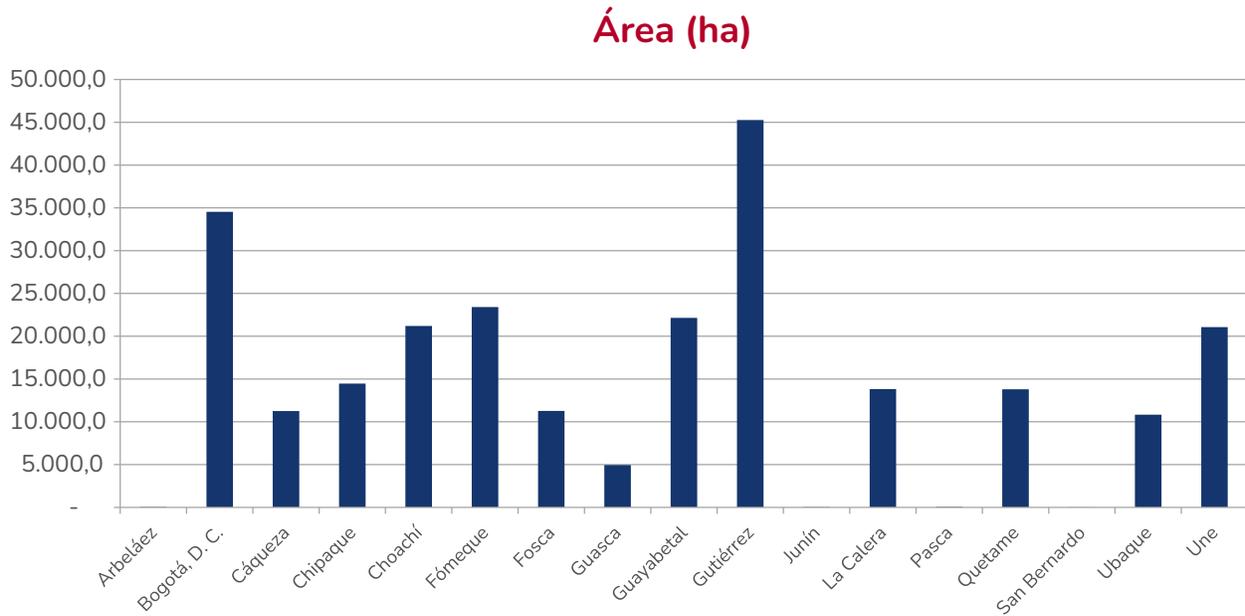
Fuente: UPRA (2021).

**Tabla 56. Distribución de área por municipio.
Subzona hidrográfica del río Guayuriba (3502)**

Municipio	Área (ha)
Arbeláez	47,7
Bogotá, D. C.	34.541,1
Cáqueza	11.253,2
Chipaque	14.456,7
Choachí	21.198,5
Fómeque	23.412,0
Fosca	11.268,0
Guasca	4.942,9
Guayabetal	22.147,0
Gutiérrez	45.260,3
Junín	33,8
La Calera	13.818,6
Pasca	66,8
Quetame	13.796,4
San Bernardo	10,8
Ubaque	10.826,4
Une	21.070,4

Fuente: UPRA (2021).

Figura 51. Río Guayuriba



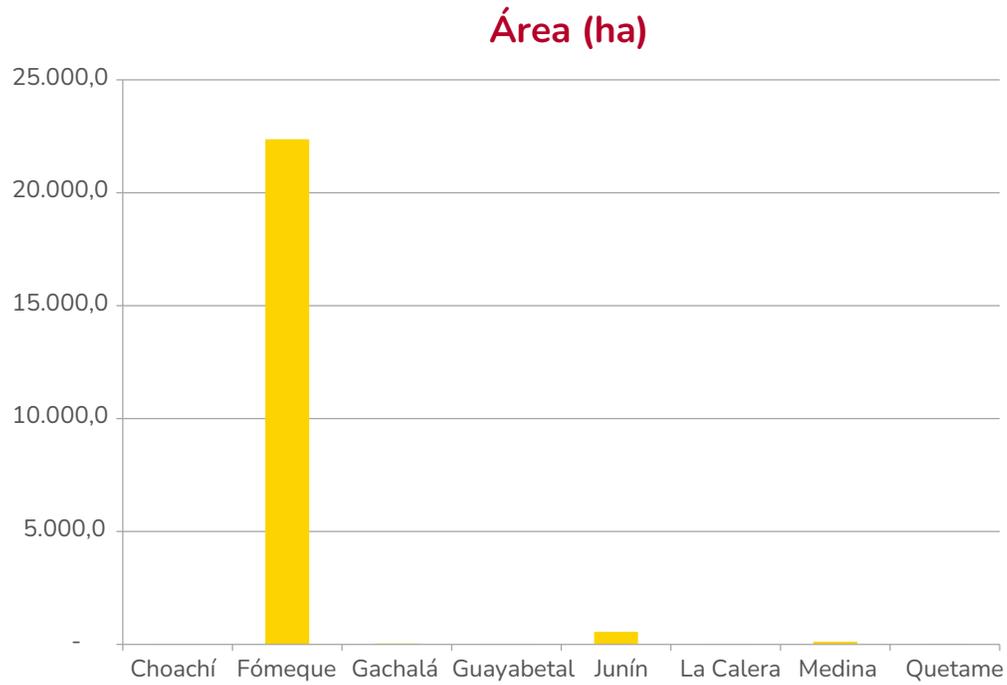
Fuente: UPRA (2021).

**Tabla 57. Distribución de área por municipio.
Subzona hidrográfica del río Guatiquía (3503)**

Municipio	Área (ha)
Choachí	11,8
Fómeque	22.369,0
Gachalá	38,1
Guayabetal	9,9
Junín	554,4
La Calera	1,5
Medina	120,5
Quetame	31,4

Fuente: UPRA (2021).

Figura 52. Río Guatiquía



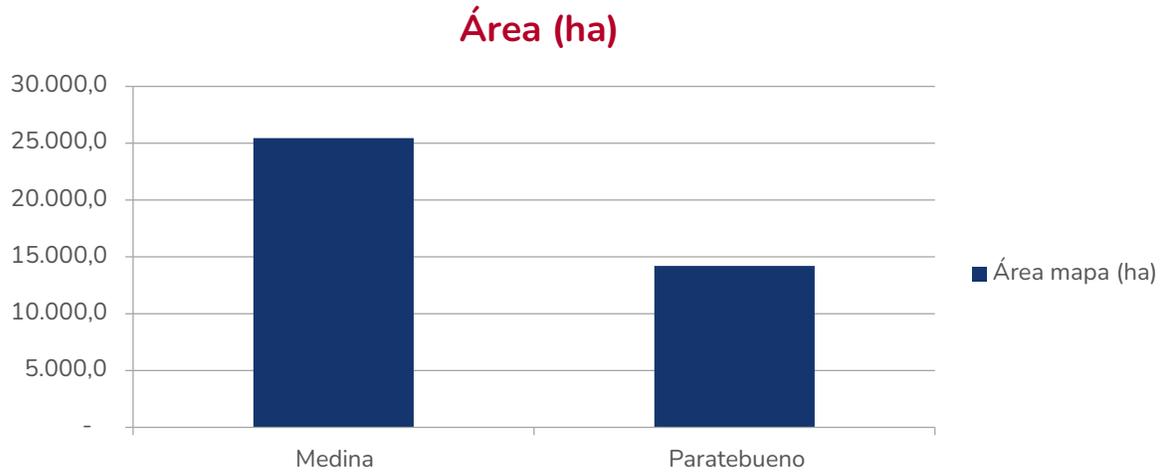
Fuente: UPRA (2021).

**Tabla 58. Distribución de área por municipio.
Subzona hidrográfica del río Guacavía (3504)**

Municipio	Área (ha)
Medina	25.446,6
Paratebueno	14.202,2

Fuente: UPRA (2021).

Figura 53. Río Guacavía



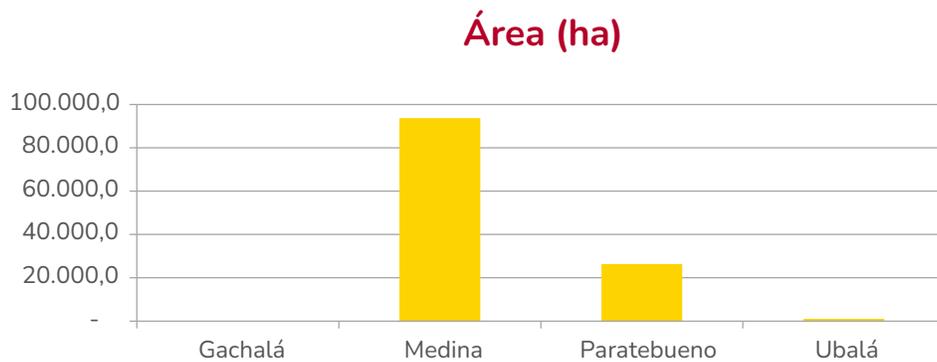
Fuente: UPRA (2021).

**Tabla 59. Distribución de área por municipio.
Subzona hidrográfica del río Humea (3505)**

Municipio	Área (ha)
Gachalá	64,3
Medina	93.728,6
Paratebueno	26.332,7
Ubalá	1.048,1

Fuente: UPRA (2021).

Figura 54. Río Humea



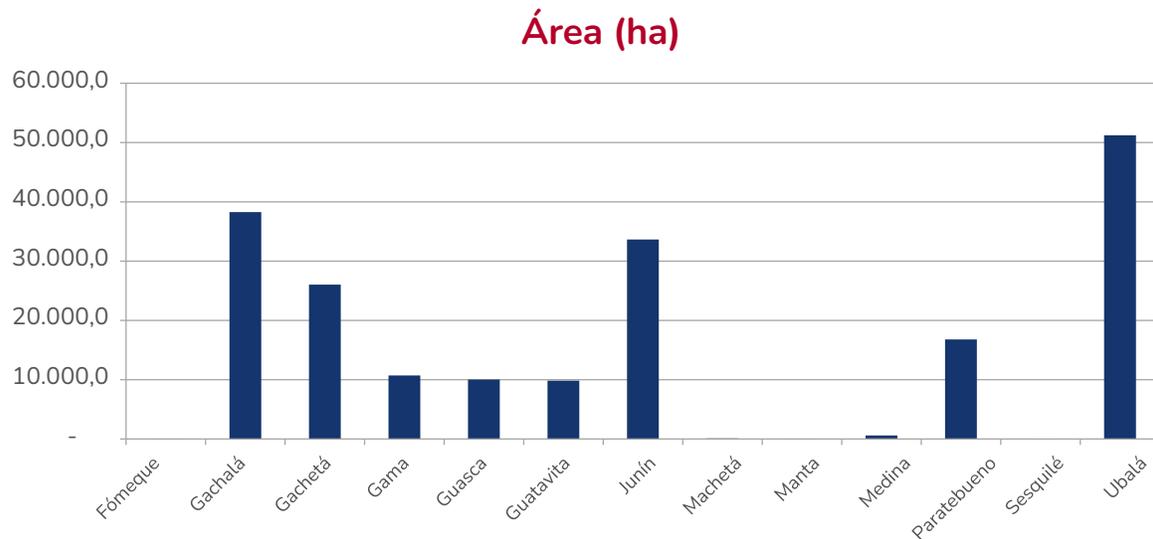
Fuente: UPRA (2021).

**Tabla 60. Distribución de área por municipio.
Subzona hidrográfica del río Guavio (3506)**

Municipio	Área (ha)
Fómeque	21,2
Gachalá	38.278,1
Gachetá	26.026,2
Gama	10.711,4
Guasca	10.017,1
Guatavita	9.833,9
Junín	33.644,4
Machetá	89,0
Manta	24,5
Medina	577,8
Paratebueno	16.791,6
Sesquilé	10,8
Ubalá	51.231,1

Fuente: UPRA (2021).

Figura 55. Río Guavio



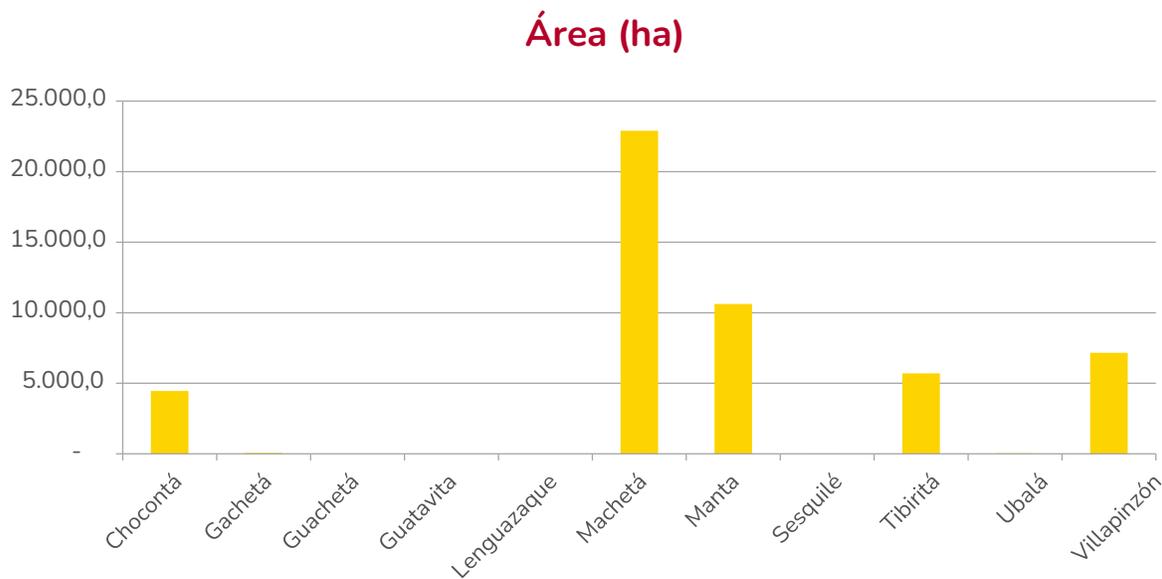
Fuente: UPRA (2021).

**Tabla 61. Distribución de área por municipio.
Subzona hidrográfica del río Garagoa (3507)**

Municipio	Área (ha)
Chocontá	4.455,4
Gachetá	64,8
Guachetá	0,5
Guatavita	0,3
Lenguazaque	13,0
Machetá	22.897,1
Manta	10.618,6
Sesquilé	16,3
Tibiritá	5.707,7
Ubalá	36,3
Villapinzón	7.157,2

Fuente: UPRA (2021).

164 Figura 56. Río Garagoa



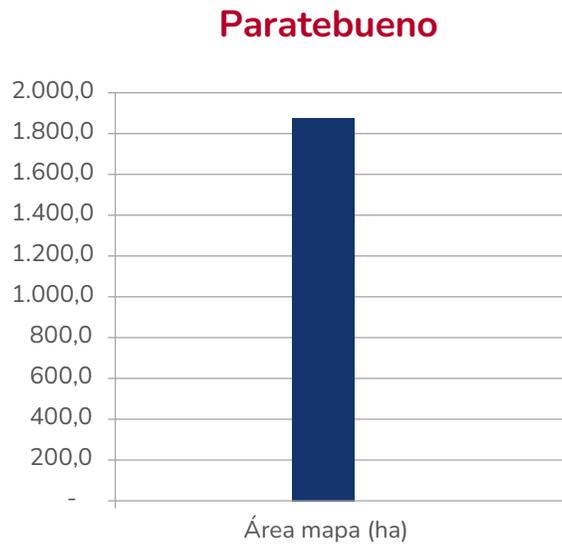
Fuente: UPRA (2021).

**Tabla 62. Distribución de área por municipio.
Subzona hidrográfica del río Upía (3509)**

Municipio	Área (ha)
Paratebuena	1.876,4

Fuente: UPRA (2021).

Figura 57. Río Upía



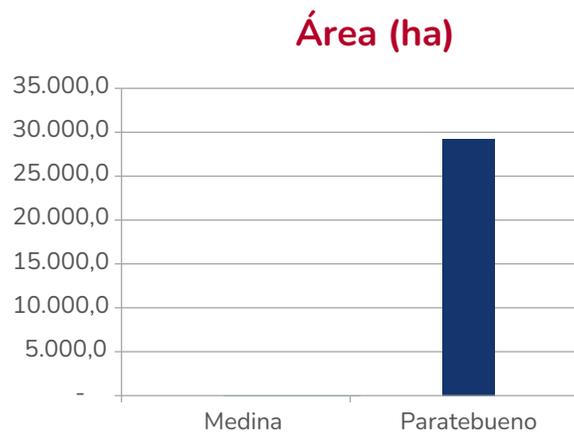
Fuente: UPRA (2021).

**Tabla 63. Distribución de área por municipio.
Subzona hidrográfica afluentes directos al río Meta,
entre los ríos Humea y Upía (mi) (3527)**

Municipio	Área (ha)
Medina	17,6
Paratebueno	29.249,9

Fuente: UPRA (2021).

Figura 58. Directos al río Meta entre los ríos Humea y Upía (mi)



Fuente: UPRA (2021).

Anexos información distritos de riego

Anexo 2. Cultivos en los distritos de riego

Tabla 64. Cultivos en los distritos de riego

Provincia	Municipio	Distrito de riego	Cultivos
Guavio	Guasca	Asochinita	Pastos, papa, fresa, durazno
Medina	Medina	Asojuanito	Maíz, yuca y pastos
Oriente	Chipaque	Asocasie	Aromáticas, hortalizas, cilantro
	Choachí	Asofonte	Cebolla cabezona, arveja, pimentón, pepino cohombro, frutales, habichuela
		Asoprogreso	Habichuela, cebolla, pimentón, guatila, ahuyamilla, tomate, tomillo, frutales, plátano, café
		Asoresguardo	Habichuela y ahuyamilla
		Asouchibagro	Tomate de árbol, habichuela, pimentón, pepino, lulo, tomillo, calabacín
	Fómeque	Asocrun	Tomate, pimentón, habichuela, flores, frutales
		Asodischinia	Tomate, habichuela, arveja, pepino, pimentón, frijol
		Asoporvenir	Tomate guiso, habichuela, pimentón, tomatillo, pepino, frijol
		Asorenacer	Pimentón, pastos
		Asosusagramal	Tomate, pimentón, habichuela
		Asouchoacha	No reporta
		Asourioblanco	Tomate, pimentón, habichuela, cebolla cabezona, arveja
	Fosca	Asoherrero granadillo	Tomate, habichuela, arracacha
	Ubaque	Asocacique	Tomate, habichuela, pimienta, aromáticas, maíz, cebolla cabezona, café, aguacate, albahaca
		Asodatroca	Habichuela y tomate
		Asodisriego el porvenir	No reporta
		Asodisriego N.º 2	Hortalizas, habichuela, tomate, pimentón y aromáticas
Asoesperanza		Papa, cebolla, habichuela, arveja, tomate y aromáticas.	
Asopeñazul		Papa, maíz, frijol, habichuela y cebolla.	

Plan Departamental de Riego de Cundinamarca

Sumapaz	Arbeláez	Asosacuver	Tomate de guiso, pepino, guanábana, cítricos.
	Cabrera	Asoaltoariari	Frijol bola roja, tomate de árbol, granadilla, maíz
		Asosantalucía	Frijol, tomate de árbol, tomate de guiso, maíz, y cebolla
	Fusagasugá	Asoases	Tomate de guiso y pimentón
		Asobochica	Habichuela, frijol, arveja, maíz, pepino cohombro, tomate de árbol
	Pasca	Asoalbesa	Maíz, habichuela, tomate
		Asobosque	No reporta
		Asolafon	Papa, frutales, frijol, arveja, cebolla, habichuela, café, plátano y yuca
		Asoriego	Papa, maíz, arveja, mora y uchuva
		Asosampetro puente caro	Arveja, frijol, cebolla, maíz, frutales
Silvania	Rincón santo	Arveja, uchuva, mora pasto, papa	
	Asosubia	Maíz, feijoa, arveja, pepino, café, calabaza, aguacate, habichuela tomate cherry	
Tequendama	Anolaima	Asobalsillas	Follajes, hortalizas, pastos, frutales, café y aromáticas
		Asobarda	Cítricos, hortalizas, café, follajes
	Cachipay	Asoargelina	Café, pastos, follajes
		Asocayunda	Café y follajes
		Asomalabrigo	Follajes ornamentales
		Asopetaluma	Follajes
	Asotablanca	Follajes, hortalizas, pastos, frutales, café y aromáticas	
Quipile	Asolibacruz	Pastos, caña, cacao, hortalizas, plátano	
Ubaté	Fúquene	Asochinzaque	Tomate chonto, tomate larga vida, tomate cherry, hortalizas baby, pepino europeo

Fuente: Gobernación Cundinamarca (2017).



Anexo 3. Distritos de adecuación de tierras por provincia y por municipio

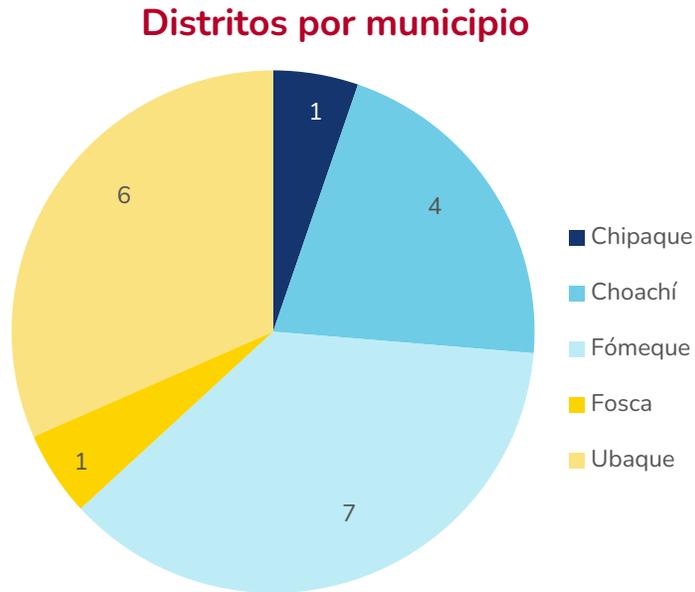
Provincia de Oriente

Tabla 65. Provincia de Oriente

Provincia	Municipio	Distrito de riego
Oriente	Chipaqué	Asocasie
		Asofonte
	Choachí	Asoprogreso
		Asoresguardo
		Asouchibagro
		Asocrun
		Asodischinia
	Fómeque	Asoporvenir
		Asorenacer
		Asosusagramal
		Asouchoacha
		Asourioblanco
		Fosca
	Ubaque	Asocacique
		Asodatroca
		Asodisriego El Porvenir
		Asodisriego N.º 2
		Asoesperanza
Asopeñazul		

Fuente: UPRA (2021).

Figura 59. Provincia de Oriente



Fuente: UPRA (2021).

Provincia del Sumapaz

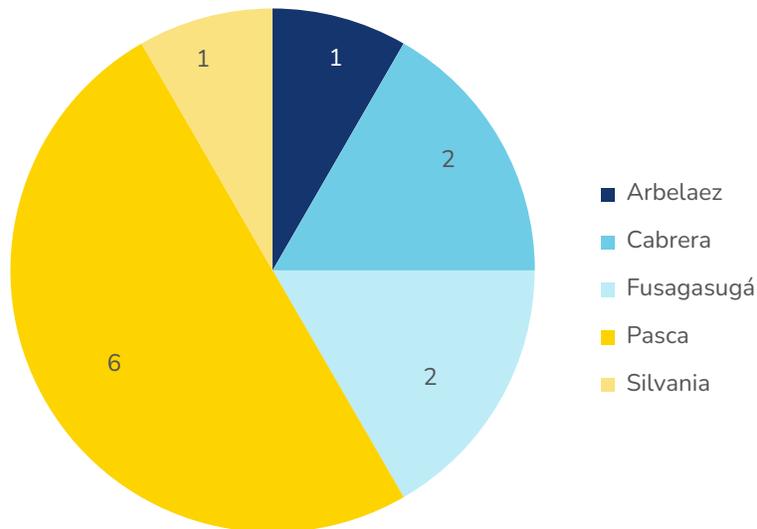
Tabla 66. Provincia del Sumapaz

Provincia	Municipio	Distrito de riego
Sumapaz	Arbeláez	Asosacuver
	Cabrera	Asoaltoariari
		Asosantalucía
	Fusagasugá	Asoases
		Asobochica
	Pasca	Asoalbesa
		Asobosque
		Asolafon
		Asoriego
		Asosampetro Puente Caro
		Rincón Santo
	Silvania	Asosubia

Fuente: UPRA (2021).

Figura 60. Provincia del Sumapaz

Distritos por municipio



Fuente: UPRA (2021).

Provincias del Guavio, Medina y Ubaté

Tabla 67. Provincias de Guavio, Medina y Ubaté

Provincia	Municipio	Distrito de riego
Guavio	Guasca	Asochinita
Medina	Medina	Asojuanito
Ubaté	Fúquene	Asochinzaque

Fuente: UPRA (2021).

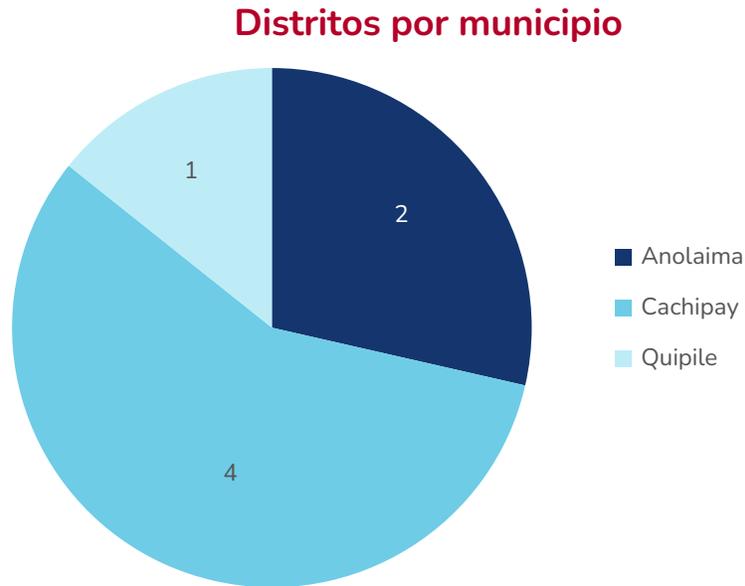
Provincia de Tequendama

Tabla 68. Provincia de Tequendama

Provincia	Municipio	Distrito de riego
Tequendama	Anolaima	Asobalsillas
		Asobarda
	Cachipay	Asoargelina
		Asocayunda
		Asomalabrigo
		Asopetaluma
		Asotablanca
	Quipile	Asolibacruz

Fuente: UPRA (2021).

Figura 61. Provincia del Tequendama



Fuente: UPRA con base Gobernación de Cundinamarca (2017)

Anexo 4. Riego intrapredial (UPA)

Tabla 69. Uso según tipos de riego en las UPA

Municipio	Total	Utilización de riego	No utilización de riego	Aspersión	Goteo	Gravedad	Bombeo	Manual o por mateo
Total Cundinamarca	57.241	17.204	30.441	14.680	3.608	4.687	13.052	102
Agua de Dios	42	32	6	30	Nulo	5	31	Nulo
Albán	601	337	216	333	14	20	330	Nulo
Anapoima	749	170	440	97	3	76	96	1
Anolaima	669	147	383	126	91	34	54	Nulo
Arbeláez	185	44	113	35	11	21	35	Nulo
Beltrán	67	46	14	44	Nulo	12	44	Nulo
Bituima	367	53	222	39	Nulo	17	39	Nulo
Bojacá	130	110	15	110	62	13	96	Nulo
Cabrera	371	308	55	285	76	85	285	2
Cachipay	908	362	425	337	331	44	26	Nulo
Cajicá	139	101	34	100	71	15	40	Nulo
Caparrapí	1.686	351	1.002	288	10	93	284	Nulo
Cáqueza	250	189	48	187	125	134	187	Nulo

Carmen de Carupa	1.115	85	784	78	Nulo	8	77	Nulo
Chaguaní	939	205	555	183	9	27	178	Nulo
Chía	611	317	223	294	127	44	187	3
Chipaque	676	194	365	95	34	123	82	Nulo
Choachí	916	438	363	355	190	178	287	Nulo
Chocontá	1.030	192	640	190	3	4	187	Nulo
Cogua	234	33	149	31	5	2	27	Nulo
Cota	485	364	99	351	21	125	350	1
Cucunubá	80	40	24	38	3	5	38	Nulo
El Colegio	1.279	196	810	150	105	68	61	Nulo
El Peñón	481	166	229	162	4	26	162	Nulo
El Rosal	50	17	21	17	13	Nulo	7	Nulo
Facatativá	364	258	86	257	112	9	152	Nulo
Fómeque	367	208	121	174	140	135	167	Nulo
Fosca	388	117	238	98	2	34	98	Nulo
Funza	80	67	12	66	34	9	53	Nulo
Fúquene	171	84	66	73	19	30	73	Nulo
Fusagasugá	775	309	372	227	215	255	223	1
Gachalá	426	89	246	85	4	6	82	Nulo
Gachancipá	43	43	0	43	10	Nulo	34	Nulo
Gachetá	1.286	293	765	286	16	26	286	Nulo
Gama	559	300	204	291	Nulo	10	290	Nulo
Girardot	18	15	2	13	Nulo	11	15	Nulo
Granada	143	58	54	55	5	5	55	Nulo
Guachetá	158	128	23	125	10	18	125	Nulo
Guaduas	633	109	376	73	33	63	70	Nulo
Guasca	362	304	49	304	32	3	270	Nulo
Guataquí	197	129	44	126	3	16	125	Nulo
Guatavita	398	38	277	34	1	8	34	Nulo
Guayabal de Síquima	880	60	631	48	4	14	48	Nulo
Guayabetal	95	9	63	8	4	1	4	Nulo
Gutiérrez	531	350	149	348	Nulo	2	348	Nulo
Jerusalén	97	82	10	81	Nulo	6	81	Nulo
Junín	684	456	202	454	17	18	452	Nulo
La Calera	257	75	147	67	16	28	65	Nulo
La Mesa	1.139	128	736	40	31	113	36	Nulo
La Palma	1.071	265	624	238	4	31	237	Nulo

Plan Departamental de Riego de Cundinamarca

La Peña	612	71	393	68	Nulo	7	68	Nulo
La Vega	369	76	227	19	13	62	11	1
Lenguazaque	621	56	402	54	Nulo	3	54	Nulo
Macheta	111	38	58	26	Nulo	25	26	Nulo
Madrid	170	122	35	121	108	12	55	Nulo
Manta	709	241	355	213	152	156	212	Nulo
Medina	174	39	99	30	Nulo	10	30	Nulo
Mosquera	142	67	57	66	11	8	59	Nulo
Nariño	30	10	13	9	2	4	10	Nulo
Nemocón	58	45	12	45	23	2	27	Nulo
Nilo	72	31	25	15	Nulo	18	15	Nulo
Nimaima	175	4	130	Nulo	Nulo	4	Nulo	Nulo
Nocaima	943	17	706	7	Nulo	11	7	Nulo
Venecia	416	120	230	102	23	38	102	Nulo
Pacho	939	263	511	147	25	159	140	Nulo
Paime	804	177	486	154	2	28	154	1
Pandi	188	97	68	77	23	48	77	Nulo
Paratebueno	425	272	123	147	3	165	147	Nulo
Pasca	759	174	445	83	57	97	81	Nulo
Puerto Salgar	251	129	88	60	3	94	60	Nulo
Pulí	547	138	321	130	19	26	127	Nulo
Quebradanegra	740	72	509	54	6	21	54	Nulo
Quetame	275	71	161	31	54	58	31	Nulo
Quipile	424	36	295	32	Nulo	5	32	Nulo
Apulo	255	44	161	9	Nulo	36	9	Nulo
Ricaurte	20	15	4	3	Nulo	13	14	Nulo
San Antonio del Tequendama	435	71	274	42	28	33	22	Nulo
San Bernardo	1.049	196	642	118	75	110	117	Nulo
San Cayetano	713	127	448	68	34	58	68	9
San Francisco	286	25	204	4	9	21	2	Nulo
San Juan de Río Seco	440	61	293	50	9	18	50	Nulo
Sasaima	696	224	364	124	122	134	10	Nulo
Sesquilé	336	24	230	23	15	3	8	Nulo
Sibaté	451	96	262	96	23	10	82	Nulo
Silvania	701	158	411	107	28	66	104	1
Simijaca	525	491	28	489	Nulo	11	484	Nulo
Soacha	80	28	41	26	5	5	19	Nulo

Sopó	131	88	35	75	36	29	52	Nulo
Subachoque	658	146	373	133	9	23	128	Nulo
Suesca	283	214	55	214	211	39	80	Nulo
Supatá	434	48	286	33	10	25	31	Nulo
Susa	442	72	275	62	2	12	62	Nulo
Sutatausa	172	101	61	100	1	5	98	Nulo
Tabio	113	68	38	67	13	10	57	Nulo
Tausa	612	2	454	1	Nulo	Nulo	1	1
Tena	533	39	361	15	7	25	8	Nulo
Tenjo	237	216	17	213	59	35	180	Nulo
Tibacuy	286	39	183	26	8	19	23	Nulo
Tibiritá	251	47	150	23	9	33	21	Nulo
Tocaima	198	142	38	139	Nulo	20	139	Nulo
Tocancipá	133	95	37	94	81	27	37	Nulo
Topaipí	536	115	321	90	Nulo	26	89	1
Ubalá	481	73	317	64	11	12	56	1
Ubaque	648	517	87	442	110	239	434	Nulo
Villa de San Diego de Ubaté	594	125	387	37	4	13	35	78
Une	333	173	121	153	6	56	153	Nulo
Útica	290	0	219	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo	Nulo
Vergara	793	35	582	25	2	12	23	Nulo
Vianí	693	64	464	63	21	18	59	Nulo
Villagómez	343	117	179	112	42	7	79	Nulo
Villapinzón	1.876	114	1.342	82	6	34	69	Nulo
Villeta	695	48	473	40	4	14	39	Nulo
Viotá	1.460	777	526	652	21	299	646	Nulo
Yacopí	2.310	1.195	868	1.175	3	38	1.174	1
Zipacón	179	95	62	92	31	3	66	Nulo
Zipaquirá	404	42	287	40	9	5	32	Nulo

Fuente: DANE (2018).

Anexo 5. Soluciones individuales de riego

Tabla 70. Criterios y variables socioeconómicas para priorizar áreas de soluciones individuales en los PDR

Criterios	Variables	Fuente	Criterio	Calificación
Condiciones de vida	Áreas que probablemente presentan agricultura familiar	UPRA	Mas del 50 % del área del municipio	1
			Menos del 50 % del área del municipio	0
Condiciones de vida	IPM	DANE (2018), Censo Nacional de Población y Vivienda Condiciones de vida de la población rural ubicada en las áreas calificadas como centros poblados y rural disperso del censo nacional de población y vivienda. Se construye a partir de la integración de las dimensiones de la calidad de vida medidos por el índice de pobreza multidimensional municipal de fuente censal publicada por el DANE y las privaciones.	IPM Mayor al 60 %	2
			IPM Entre el 20 y el 60 %	1
			IPM menor al 20 %	0
Infraestructura y logística	Isócronos viales a centros poblados	Cercanía a centros servicios (Cabeceras con más de 30 mil habitantes)DANE (2018), Censo Nacional de Población y Vivienda: Total cabecera por municipio 2020. ANI (2016), Proyectos 1, 2, 3 y 4G. Ideam (2014), Mapa de coberturas de la tierra. Metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia. Periodo 2010-2012. IGAC (2012), cartografía básica, esc. 1:100.000. —(2014), Modelo digital de elevación de 30 m. Mintransporte (2014), Mapa de tramos fluviales navegables. © UPRA, 2021	0,5-4	0
			4-6 horas	1
			Mayor a 6 horas	2
	índice de cobertura de energía eléctrica rural	UPME, 2015*Subvariable	Cobertura rural menor al 80 %	1
Cobertura rural mayor al 80 %			0	

Criterios	Variables	Fuente	Criterio	Calificación
Formalización de la propiedad	Tendencia a la formalidad	UPRA	Pedios con matrícula inmobiliaria	1
			Pedios sin interrelación catastro – registro, sin matrícula inmobiliaria, con falsa tradición, con mejoras y con Resolución de inscripción en el registro 1 de la Ley de tierras despojadas y abandonadas forzosamente.	0

Fuente: UPRA (2021).

Anexo 6. Distritos de riego

Tabla 71. Criterios y variables socioeconómicas para priorizar, en los PDR, áreas para construir distritos de riego

Criterios	Variables	Fuente	Criterio	Calificación
Condiciones de vida	IPM	DANE (2018), Censo Nacional de Población y Vivienda Condiciones de vida de la población rural ubicada en las áreas calificadas como centros poblados y rural disperso del censo nacional de población y vivienda. Se construye a partir de la integración de las dimensiones de la calidad de vida medidos por el índice de pobreza multidimensional municipal de fuente censal publicada por el DANE y las privaciones.	IPM mayor al 60 %	2
			IPM entre el 20 % y el 60 %	1
			IPM menor al 20 %	0

Plan Departamental de Riego de Cundinamarca

Infraestructura y logística	Isócronas viales a centros de servicio	Cercanía a centros servicios: cabeceras con más de 30 mil habitantes (DANE, 2018). Total cabecera por municipio 2020. ANI (2016), Proyectos 1, 2, 3 y 4G. Ideam (2014), Mapa de coberturas de la tierra. Metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia. Periodo 2010-2012. IGAC (2012), cartografía básica, esc. 1:100.000. —(2014), Modelo digital de elevación de 30 m. Mintransporte (2014), Mapa de tramos fluviales navegables. (UPRA, 2021).	0,5-4	2
			4-6 horas	1
			Mayor a 6 horas	0
	Isócronas a puertos marítimos	ANI (2016), Proyectos 1, 2, 3 y 4G. Ideam (2014), Mapa de coberturas de la tierra. Metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia. Periodo 2010-2012. IGAC (2012), cartografía básica, esc. 1:100.000. —(2014), Modelo digital de elevación de 30 m. Mintransporte (2014), Mapa de tramos fluviales navegables. (UPRA, 2021)	Menor a 4 h	2
4-8 h			1	
Mayor a 8 h			0	
Formalización de la propiedad rural	Índice de cobertura de energía eléctrica rural	UPME, 2015*Subvariable	Cobertura rural menor al 80 %	0
			Cobertura rural mayor al 80 %	1
	Formalización de la propiedad	Tendencia a la formalidad, UPRA	Predios con matrícula inmobiliaria	1
			Predios sin interrelación catastro – registro, sin matrícula inmobiliaria, con falsa tradición, con mejoras y con Resolución de inscripción en el registro 1 de la Ley de tierras despojadas y abandonadas forzosamente.	0

Fuente: UPRA (2021).

Anexo 7. Rehabilitación y complementación de distritos de riego

Tabla 72. Criterios y variables socioeconómicas para priorizar, en los PDR, áreas de rehabilitación y complementación de distritos de riego

Criterios	Variables	Fuente	Criterio	Calificación
Condiciones de vida	IPM	DANE 2018, Condiciones de vida de la población rural ubicada en las áreas calificadas como centros poblados y rural disperso del censo nacional de población y vivienda. Se construye a partir de la integración de las dimensiones de la calidad de vida medidos por el índice de pobreza multidimensional municipal de fuente censal publicada por el DANE y las privaciones.	IPM mayor al 60 %	2
			IPM entre el 20 % y el 60 %	1
			IPM menor al 20 %	0
Formalización de la propiedad	Tendencia a la formalidad	UPRA	Predios con matrícula inmobiliaria	1
			Predios sin interrelación catastro – registro, sin matrícula inmobiliaria, con falsa tradición, con mejoras y con Resolución de inscripción en el registro 1 de la Ley de tierras despojadas y abandonadas forzosamente.	0

Fuente: UPRA (2021).

Tabla 73. Costos de referencia en preinversión

Costo por escala (\$)					
Subetapa / Actividad	Unidad	Pequeña	Mediana	Gran	Costo promedio(\$)
Identificación	\$/ha	28.545	15.473	11.494	18.504
Prefactibilidad	\$/ha	712.860	402.308	298.847	471.339
Factibilidad	\$/ha	1.318.329	742.723	551.717	870.923
Diseño	\$/ha	1.043.677	587.990	436.776	689.481
Total preinversión	\$/ha	3.103.411	1.748.494	1.298.834	2.050.247
Actualización de estudios	\$/ha	1.043.677	587.990	436.776	689.481
Actualización de diseños	\$/ha	988.747	557.042	413.788	653.192
Actualización de estudios y diseños	\$/ha	2.032.424	1.145.032	850.564	1.342.674
Estudios y diseños para rehabilitación	\$/ha	1.551.705	1.223.946	909.185	1.228.279
Evaluación y diagnóstico	\$/ha	71.841	71.841	71.841	71.841

Fuente: UPRA(2020).



Tabla 74. Costos de referencia para construir distritos de adecuación de tierras

Construcción		
Subetapa / Actividad	Costo	Unidad
Captación por Gravedad , conducción y distribución por Gravedad , riego intrapredial: Gravedad	42.136.791	\$/ha
Captación por Gravedad , conducción y distribución por Tubería presurizada , riego intrapredial: Aspersión	48.000.242	\$/ha
Captación por Gravedad , conducción y distribución por Tubería presurizada , riego intrapredial: Localizado (goteo / microaspersión)	57.255.964	\$/ha
Captación por Bombeo , conducción y distribución por Gravedad , riego intrapredial: Gravedad	52.408.906	\$/ha
Captación por Bombeo , conducción y distribución por Tubería presurizada , riego intrapredial: Aspersión	58.272.357	\$/ha
Captación por Bombeo , conducción y distribución por Tubería presurizada , riego intrapredial: Localizado (goteo / microaspersión)	67.528.079	\$/ha
Captación por Sin definir, conducción y distribución por Sin definir, riego intrapredial: Sin definir	54.267.057	\$/ha
Abastecimiento al predio por Gravedad , riego: Gravedad	25.434.303	\$/ha
Abastecimiento al predio por Tubería presurizada (por gravedad o bombeo), riego: Aspersión	30.320.512	\$/ha
Abastecimiento al predio por Tubería presurizada (por gravedad o bombeo), riego: Localizado (goteo / microaspersión)	38.033.612	\$/ha
Promedio adecuación de tierras intrapredial	28.686.903	\$/ha
Soluciones alternativas		
Construcción de adecuación intrapredial, abastecimiento al predio por gravedad, riego superficial por gravedad.	16.537.606	\$/ha

Fuente: UPRA (2020).

Tabla 75. Costos de referencia para rehabilitar y complementar distritos de adecuación de tierras

Rehabilitación de infraestructura distritos		
Subetapa / Actividad	Costo	Unidad
Captación por Gravedad , conducción y distribución por Gravedad , riego intrapredial: Gravedad	12.641.038	\$/ha
Captación por Gravedad , conducción y distribución por Tubería presurizada , riego intrapredial: Aspersión	14.400.073	\$/ha
Captación por Gravedad , conducción y distribución por Tubería presurizada , riego intrapredial: Localizado (goteo / microaspersión)	17.176.789	\$/ha
Captación por Bombeo , conducción y distribución por Gravedad , riego intrapredial: Gravedad	15.722.672	\$/ha
Captación por Bombeo , conducción y distribución por Tubería presurizada , riego intrapredial: Aspersión	17.481.708	\$/ha
Captación por Bombeo , conducción y distribución por Tubería presurizada , riego intrapredial: Localizado (goteo / microaspersión)	20.258.423	\$/ha
Captación por Sin definir , conducción y distribución por Sin definir , riego intrapredial: Sin definir	16.280.117	\$/ha
Modernización infraestructura		
Captación por Gravedad , conducción y distribución por Gravedad , riego intrapredial: Gravedad	14.747.877	\$/ha
Captación por Gravedad , conducción y distribución por Tubería presurizada , riego intrapredial: Aspersión	17.097.947	\$/ha
Captación por Gravedad , conducción y distribución Tubería presurizada , riego intrapredial: Localizado (goteo / microaspersión)	20.394.885	\$/ha
Captación por Bombeo , conducción y distribución por Gravedad , riego intrapredial: Gravedad	18.668.338	\$/ha
Captación por Bombeo , conducción y distribución por Tubería presurizada , riego intrapredial: Aspersión	20.756.931	\$/ha
Captación por Bombeo , conducción y distribución por Tubería presurizada , riego intrapredial: Localizado (goteo / microaspersión)	24.053.869	\$/ha
Captación por Sin definir , conducción y distribución por Sin definir , riego intrapredial: Sin definir	19.330.220	\$/ha

Fuente: UPRA (2020).

Tabla 76. Anexos plan de inversiones

Diagnóstico distritos				
Concepto	Valor unitario (\$)	Meses	FM	Total (\$)
Ingeniero civil	5.000.000	3	1,5	22.500.000
Ingeniero agrónomo	5.000.000	3	1,5	22.500.000
Social	5.000.000	3	1,5	22.500.000
Ingeniero ambiental	5.000.000	3	1,5	22.500.000
Especialista SIG	5.000.000	3	1,5	22.500.000
Tecnólogos en ingeniería	3.000.000	3	1,5	13.500.000
Subtotal				126.000.000
Concepto	Valor unitario (\$)	Cantidad		Total (\$)
Reuniones (personas)	25.000	1.260		31.500.000
Vehículo (día)	300.000	30		9.000.000
GPS	2.000.000	1		2.000.000
Papelería y edición	5.000.000	1		5.000.000
Computadores	2.500.000	3		7.500.000
Subtotal				55.000.000
Total				181.000.000

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 77. Formación y capacitación

Formación y capacitación				
Concepto	Valor unitario (\$)	FM	Meses	Total (\$)
Ingeniero civil	5.000.000	1,5	10	50.000.000
Ingeniero agrónomo	5.000.000	1,5	10	50.000.000
Social	5.000.000	1,5	10	50.000.000
Ingeniero ambiental	5.000.000	1,5	10	50.000.000
Administrador	5.000.000	1,5	10	50.000.000
Subtotal				250.000.000
Concepto	Valor unitario (\$)		Cantidad	Total (\$)
Reuniones (personas)	400.000		2.100	840.000.000
Papelería y edición	30.000.000		1	30.000.000
Subtotal				870.000.000
Total				1.120.000.000

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 78. Estrategia de manejo integral

Estrategia manejo integral				
Concepto	Valor unitario (\$)	Meses	FM	Total
Ingeniero	6.000.000	10	1,5	90.000.000
Agrónomo	6.000.000	10	1,5	90.000.000
Social	6.000.000	10	1,5	90.000.000
Ambiental	6.000.000	10	1,5	90.000.000
Especialista SIG	6.000.000	10	1,5	90.000.000
Auxiliar	3.000.000	10	1,5	45.000.000
Subtotal				495.000.000
		Personas		
Reuniones (personas)	25.000	360		9.000.000
Vehículo (día)	300.000	1		300.000
Papelería y edición	3.000.000	1		3.000.000
Subtotal				12.300.000
Total				507.300.000,0

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 79. Gestión integral

Gestión integral				
Concepto	Unidad	Cantidad	Valor unitario (\$)	Valor total (\$)
Convocatorias				
Papelería, manuales, guías	Unidad	200	20.000	4.000.000
Comunicaciones	Total	200	1.000	200.000
Subtotal				4.200.000
Materiales talleres				
Alquiler salón	Día	4	200.000	800.000
Alquiler de video beam y otros equipos	Día	4	150.000	600.000
Almuerzo y refrigerios	Unidad	200	20.000	4.000.000
Subtotal				5.400.000
Honorarios				
Honorarios y viáticos	Día	4	160.000	640.000
Viáticos	Día	4	180.000	720.000
Subtotal				1.360.000
Transporte				
Transporte terrestre	Día	4	350.000	1.400.000
Subtotal				1.400.000
Total				12.360.000

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 80. Implementación plan agropecuario

Asistencia técnica y transferencia de tecnología para implementación plan agropecuario				
Concepto	Unidad	Cantidad	Valor unitario (\$)	Valor total (\$)
Convocatorias				
Papelería, manuales, guías y cartillas	Unidad	1200	60.000	72.000.000
Comunicaciones	total	1200	1.000	1.200.000
Subtotal	73.200.000			
Materiales talleres				
Alquiler salón	día	24	200.000	4.800.000
Alquiler de video beam y otros equipos	día	24	150.000	3.600.000
Almuerzo y refrigerios	Unidad	1200	20.000	24.000.000
Materiales y ensayos	global	24	500.000	12.000.000
Subtotal	44.400.000			
Honorarios				
Honorarios y viáticos	día	24	160.000	3.840.000
Viáticos	día	24	180.000	4.320.000
Subtotal	8.160.000			
Transporte				
Transporte terrestre	día	24	300.000	7.200.000
Subtotal	7.200.000			
Total				32.960.000

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 81. Sistema de información

Sistema de información operando				
	Valor unitario (\$)	Unidad	Cantidad	Total (\$)
Desarrollo de Software	100.000.000	Unidad	1	100.000.000
Mantenimiento Software	10.000.000	Unidad	10	5.000.000
Especialista SIG	5.000.000	Meses/año	5	25.000.000
Equipos GPS	40.000.000	Unidad	5	200.000.000
Computadores	12.000.000	Unidad	5	60.000.000
Total				390.000.000

Fuente: Elaboración propia.

