PROYECTO

FORTALECIMIENTO DE LA AGRICULTURA FAMILIAR Y CAMPESINA ANTE LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN EL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

BPIN 2025000050006

SECRETARIA DE AGRICULTURA

GOBERNACIÓN DE BOYACÁ

JUNIO, 2025



TABLA DE CONTENIDO

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO. 14
2. INFORMACIÓN DE LA ENTIDAD POSTULANTE. 15
3. PLANTEAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA 16
   3.1. Problema Central 16
   3.2. Descripción de la situación existente 16
   3.3. Magnitud del Problema 31
   3.4. Árbol de problemas 33
4. ANTECEDENTES DE LA PROBLEMÁTICA 34
   4.1. Problemas identificados en el Sector Agrícola 34
   4.2. Cultivos priorizados en el proyecto de acuerdo con los municipios a beneficiar. 41
      4.2.1. Cultivo de Aguacate. 50
      4.2.2. Cultivo de Arveja 52
      4.2.3. Cultivo de Café 53
      4.2.4. Cultivo de Caña 55
      4.2.5. Cultivo de Cebolla bulbo 56
      4.2.6. Cultivo de Cebolla larga 58
      4.2.7. Cultivo de Durazno 59
      4.2.8. Cultivo de Frijol 60
      4.2.9. Cultivo de Maíz 61
      4.2.10. Cultivo de Limón 63
      4.2.11. Cultivo de Lulo 64
      4.2.12. Cultivo de Mora Castilla 65
      4.2.13. Cultivo de Papa 66
   Caracterización ambiental presente en los municipios objeto de intervención 68
   4.3. Zonas de vida de Holdridge 68
      4.3.1. Vulnerabilidad e impactos fenómenos de El Niño, La Niña y Eventos extremos en el recurso suelo y agricultura. 71
      4.3.2. Vulnerabilidad e impactos por fenómenos de El Niño, La Niña y Eventos extremos en la agricultura. 71
      4.3.3. Amenaza para el recurso suelo – escenario 2011-2040 72
      4.3.4. Riesgo climático 73



4.4. Zona de vida- bosque húmedo montano (bh-M) 74
4.4.1. Amenaza para el recurso suelo – escenario 2011-2040 74
4.4.2. Vulnerabilidad del recurso suelo por fenómeno de la niña 74
4.4.3. Vulnerabilidad del recurso suelo por fenómeno del niño 75
4.4.4. Riesgo frente al cambio climático para el sector agropecuario 75
4.5. Zona de vida- bosque húmedo montano bajo (bh-MB) 76
4.5.1. Amenaza para el recurso suelo – escenario 2011-2040 76
4.5.2. Vulnerabilidad del recurso suelo por fenómeno de la niña 76
4.5.3. Vulnerabilidad del recurso suelo por fenómeno del niño 77
4.5.4. Vulnerabilidad por cadena productiva 77
4.5.5. Riesgo frente al cambio climático para el sector agropecuario 77
4.5.6. Escenario de cambio climático RCP 6.0 (2011–2040) vs. clima de referencia (1981–2010) 78
4.6. Zona de vida- bosque húmedo premontano (bh-PM) 80
4.6.1. Amenaza para el recurso suelo – escenario 2011-2040 80
4.6.2. Vulnerabilidad del recurso suelo por fenómeno de la niña 81
4.6.3. Vulnerabilidad del recurso suelo por fenómeno del niño 81
4.6.4. Vulnerabilidad por cadena productiva 81
4.6.5. Riesgo frente al cambio climático para el sector agropecuario 82
4.6.6. Escenario de cambio climático RCP 6.0 (2011–2040) vs. clima de referencia (1981–2010) 82
4.7. Zona de vida- bosque húmedo tropical (bh-T) 85
4.7.1. Amenaza para el recurso suelo – escenario 2011-2040 85
4.7.2. Vulnerabilidad del recurso suelo por fenómeno de la niña 85
4.7.3. Vulnerabilidad del recurso suelo por fenómeno del niño 85
4.7.4. Vulnerabilidad por cadena productiva 85
4.7.5. Riesgo frente al cambio climático para el sector agropecuario 86
4.7.6. Escenario de cambio climático RCP 6.0 (2011–2040) vs. clima de referencia (1981–2010) 86
4.8. Zona de vida- bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB) 88
4.8.1. Amenaza para el recurso suelo – escenario 2011-2040 88
4.8.2. Vulnerabilidad del recurso suelo por fenómeno de la niña 88



4.8.3. Vulnerabilidad del recurso suelo por fenómeno del niño 88
4.8.4. Vulnerabilidad por cadena productiva 89
4.8.5. Riesgo frente al cambio climático para el sector agropecuario 89
4.8.6. Escenario de cambio climático RCP 6.0 (2011–2040) vs. clima de referencia (1981–2010) 90
4.9. Zona de vida- bosque muy húmedo premontano (bmh-PM) 93
4.9.1. Amenaza para el recurso suelo – escenario 2011-2040 93
4.9.2. Vulnerabilidad del recurso suelo por fenómeno de la niña 93
4.9.3. Vulnerabilidad del recurso suelo por fenómeno del niño 94
4.9.4. Vulnerabilidad por cadena productiva 94
4.9.5. Riesgo frente al cambio climático para el sector agropecuario 94
4.9.6. Escenario de cambio climático RCP 6.0 (2011–2040) vs. clima de referencia (1981–2010) 95
4.10. Zona de vida- bosque seco montano bajo (bs-MB) 97
4.10.1. Amenaza para el recurso suelo – escenario 2011-2040 97
4.10.2. Vulnerabilidad del recurso suelo por fenómeno de la niña 97
4.10.3. Vulnerabilidad del recurso suelo por fenómeno del niño 98
4.10.4. Vulnerabilidad por cadena productiva 98
4.10.5. Riesgo frente al cambio climático para el sector agropecuario 99
4.10.6. Escenario de cambio climático RCP 6.0 (2011–2040) vs. clima de referencia (1981–2010) 100
4.11. Zona de vida- bosque seco premontano bajo (bs-PM) 101
4.11.1. Amenaza para el recurso suelo – escenario 2011-2040 101
4.11.2. Vulnerabilidad del recurso suelo por fenómeno de la niña 101
4.11.3. Vulnerabilidad del recurso suelo por fenómeno del niño 102
4.11.4. Vulnerabilidad por cadena productiva 102
4.11.5. Riesgo frente al cambio climático para el sector agropecuario 102
4.11.6. Escenario de cambio climático RCP 6.0 (2011–2040) vs. clima de referencia (1981–2010) 103
4.12. Zona de vida- Páramo pluvial subalpino (pp-SA) 105
4.12.1. Amenaza para el recurso suelo – escenario 2011-2040 105
4.12.2. Vulnerabilidad del recurso suelo por fenómeno de la niña 105
4.12.3. Vulnerabilidad del recurso suelo por fenómeno del niño 105

4.12.4. Vulnerabilidad por cadena productiva 105
4.12.5. Riesgo frente al cambio climático para el sector agropecuario 106
4.12.6. Escenario de cambio climático RCP 6.0 (2011–2040) vs. clima de referencia (1981–2010). 107
4.13. Municipios participes en el desarrollo de la alternativa de solución. 109
5. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE PARTICIPANTES 110
5.1. Análisis de Participantes 112
6. POBLACIÓN 113
6.1. Población afectada por la problemática 113
6.2. Población Objetivo – Beneficiarios Directos 114
6.3. Características demográficas de la población objetivo 116
6.4. Organizaciones y/o productores a atender 117
6.5. Criterios de focalización de la población objetivo 118
6.5.1. Demandas de servicios identificadas 118
6.5.2. Oferta de servicios identificadas 118
6.5.3. Criterios generales de focalización de los productores con agricultura familiar y/o campesina 119
7. JUSTIFICACIÓN DE LA INVERSIÓN 121
8. ARTICULACIÓN CON LA POLÍTICA PUBLICA 124
8.1. Articulación Con el Plan Nacional de Desarrollo 124
8.2. Articulación con la Política de Crecimiento Verde - CONPES 3934 de 2018 125
8.3. Articulación con el Plan Departamental de Extensión Agropecuaria de Boyacá – PDEA (2024-2027) 125
8.4. Articulación con el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural 126
8.5. Articulación con el Plan de Desarrollo Departamental de Boyacá. 126
8.6. Articulación con los Planes de Desarrollo Municipales del Departamento de Boyacá 127
8.6.1. Plan de Desarrollo Municipal de Almeida 127
8.6.2. Plan de desarrollo Municipal de Betéitiva 127
8.6.3. Plan de desarrollo Municipal de Boavita 128
8.6.4. Plan de desarrollo Municipal de Briceño 128
8.6.5. Plan de desarrollo Municipal de Buenavista 128
8.6.6. Plan de desarrollo Municipal de Busbanzá 129

8.6.7. Plan de desarrollo Municipal de Campohermoso 129
8.6.9. Plan de desarrollo Municipal de Chita 130
8.6.10. Plan de desarrollo Municipal de Chivatá 130
8.6.11. Plan de desarrollo Municipal de Ciénega 130
8.6.12. Plan de desarrollo Municipal de Coper 130
8.6.13. Plan de desarrollo Municipal de Corrales 131
8.6.14. Plan de desarrollo Municipal de Cucaita 131
8.6.15. Plan de desarrollo Municipal de Guacamayas 131
8.6.16. Plan de desarrollo Municipal de Guateque 132
8.6.17. Plan de desarrollo Municipal de Guayatá 132
8.6.18. Plan de desarrollo Municipal de Jericó 133
8.6.19. Plan de desarrollo Municipal de La Uvita 133
8.6.20. Plan de desarrollo Municipal de La Victoria 133
8.6.21. Plan de desarrollo Municipal de Muzo 133
8.6.22. Plan de desarrollo Municipal de Otanche 134
8.6.23. Plan de desarrollo Municipal de Páez 134
8.6.24. Plan de desarrollo Municipal de Paya 134
8.6.25. Plan de desarrollo Municipal de Paz de Río 135
8.6.26. Plan de desarrollo Municipal de Pesca 135
8.6.27. Plan de desarrollo Municipal de Ráquira 136
8.6.28. Plan de desarrollo Municipal de San Eduardo 136
8.6.29. Plan de desarrollo Municipal de San Mateo 136
8.6.30. Plan de desarrollo Municipal de Santana 136
8.6.31. Plan de desarrollo Municipal de Sativanorte 137
8.6.32. Plan de desarrollo Municipal de Soatá 137
8.6.33. Plan de desarrollo Municipal de Socotá 137
8.6.34. Plan de desarrollo Municipal de Somondoco 138
8.6.35. Plan de desarrollo Municipal de Sora 138
8.6.36. Plan de desarrollo Municipal de Susacón 138
8.6.37. Plan de desarrollo Municipal de Sutatenza 139
8.6.38. Plan de desarrollo Municipal de Tenza 139
8.6.39. Plan de desarrollo Municipal de Tinjacá 139



8.6.40. Plan de desarrollo Municipal de Ventaquemada 139
9. OBJETIVOS 140
9.1. Objetivo General 140
9.2. Objetivos específicos 140
9.3. Árbol de objetivos 140
10. INDICADOR DE LÍNEA BASE DE LA PROBLEMÁTICA 141
11. INDICADOR DE META ESPERADA CON LA INVERSIÓN 142
12. ALTERNATIVAS DE INVERSIÓN PARA ATENDER LA PROBLEMÁTICA 142
12.1. Alternativa 1: Mejorar los procesos de agricultura por medio de sistemas de ciclo corto con potencial económico. 143
12.2. Alternativa 2: Fortalecer la capacidad de adaptación de las unidades de agricultura familiar y campesina en el mantenimiento de cultivos establecidos ante la variabilidad climática en el Departamento de Boyacá. 144
12.3. Alternativa seleccionada – Proyecto de inversión a postular 148
12.3.1. Análisis técnico de la Alternativa 148
13. ALCANCE DEL PROYECTO 149
13.1. Descripción del tipo de actividad productiva que se va a implementar 149
13.1.1. Área Productiva 153
13.1.2. Caracterización del producto 159
13.1.3. Proyecciones en rendimiento de produccion 160
13.1.4. Organizaciones de productores beneficiarios del proyecto 166
13.1.5. Volúmenes que se manejaran, compromisos de oferta y de compra, periodos de suministro y los esquemas de comercialización. 167
13.2. Disponibilidad de factores productivos por parte de los productores a beneficiar. 184
13.2.1. Disponibilidad de agua 184
13.2.2. Mano de obra calificada 184
13.2.3. Área promedio de los predios 185
14. METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO. 185
Objetivo 1: Mejorar el acceso de activos productivos y el área sembrada de la agricultura familiar y campesina. 185
14.1. Actividad 1. Realizar la transferencia de conocimiento técnico a la población objetivo para promover la intervención de los cultivos priorizados. 185

14.2. Actividad 2. Implementar el manejo sostenible de cultivos con vocación productiva para el fortalecimiento de la agricultura familiar y de comercialización. 189
14.2.1. Entrega del Kit Agrícola. 195
14.2.2. Mantenimiento de cultivos con vocación productiva. 201
14.2.2.1. Cultivo de aguacate (Persea americana) 202
14.2.2.2. Cultivo de Arveja Santa Isabel (Pisum sativum L.) 223
14.2.2.3. Cultivo de Café Castilla (Coffea arabica) 229
14.2.2.4. Cultivo de Caña de Azúcar (Saccharum officinarum) 233
14.2.2.5. Cultivo de Cebolla de Bulbo y Cebolla de Rama 243
14.2.2.6. Cultivo de Durazno (Prunus persica) 250
14.2.2.7. Cultivo de Frijol común (Phaseolus spp.; Vigna spp). 263
14.2.2.8. Cultivo de Cítricos 272
14.2.2.9. Cultivo de Maíz Tradicional (Zea mays). 293
14.2.2.10. Cultivo de Mora 299
14.2.2.11. Cultivo de Papa Pastusa (Solanum tuberosum) 304
14.2.3. Realizar la toma y el análisis de muestras de suelos. 317
14.2.4. Método de extensión agropecuaria 319
14.2.5. Acompañamiento técnico. 320
Objetivo 2: Fortalecer las prácticas y capacidades técnicas en el proceso productivo de las líneas productivas que se adapten a la variabilidad climática. 324
14.3. Actividad 3. Capacitar en la cosecha y manejo eficiente del recurso hídrico para la productividad ante la variabilidad climática. 324
14.4. Actividad 4. Capacitar en Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y Gestión de la Inocuidad. 329
Objetivo 3: Impulsar procesos socio organizacionales y de comercialización de los esquemas asociativos. 334
14.5. Actividad 5. Fortalecimiento de procesos asociativos y estrategias de comercialización en pequeños productores. 334
14.6. Realizar el apoyo a la supervisión. 339
15. LOCALIZACIÓN ESPECIFICA DEL PROYECTO 340
15.1. Localización por veredas y/o corregimientos 340
15.2. Localización especifica por beneficiario 344
16. POBLACIÓN OBJETIVO – BENEFICIARIOS DIRECTOS 344

16.1. Características de la población objetivo. 345
16.2. Organización(es) y/o productores a atender 345
17. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS 346
17.1. Aspectos administrativos y logísticos requeridos durante la ejecución. 351
18. ESTUDIO DE NECESIDADES- BIEN O SERVICIO 353
19. REQUERIMIENTO PARA LA SOSTENIBILIDAD 356
20. ESTUDIOS, DISEÑOS Y/O ANÁLISIS PREVIOS SOBRE EL PROYECTO. .. 357
20.1. Análisis de licencias y permisos 358
21. VALORACIÓN DE RIESGOS 358
22. CUANTIFICACIÓN DE VALORACIÓN DE INGRESOS Y BENEFICIOS. 361
22.1. Valor Presente Neto – VPN 365
22.2. Tasa Interna de Retorno - TIR: 365
23. PRESUPUESTO RESUMIDO 366
24. FUENTES DE FINANCIACIÓN 380
25. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PRESUPUESTO DE INVERSIÓN 380
26. VIDA ÚTIL DEL PROYECTO 383
27. RESULTADOS: PRODUCTOS Y SERVICIOS A ENTREGAR CON EL PROYECTO 383
28. IMPACTOS: BENEFICIOS ESPERADOS CON EL PROYECTO 384
28.1. Impacto Regional del Proyecto 385
29. INDICADORES DE GESTIÓN 386
30. BIBLIOGRAFÍA 388



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Municipios Priorizados por el Departamento 14
Tabla 2. Cultivos priorizados en el PDEA del Departamento de Boyacá 24
Tabla 3. UPAS con acceso a factores de producción en los municipios priorizados 27
Tabla 4. Árbol de problemas 33
Tabla 5. Áreas cosechadas en el departamento de Boyacá 40
Tabla 6. Produccion cultivos priorizados en los municipios beneficiarios del departamento de Boyacá 42
Tabla 7. Produccion cultivos por línea productiva presente en los 40 municipios priorizados en el departamento de Boyacá. 47
Tabla 8. Porcentaje de Unidades de Producción Agropecuaria – UPA con acceso a factores de producción 47
Tabla 9. Zonas de vida de los municipios priorizados en el departamento de Boyacá 69
Tabla 10. Vulnerabilidad por cadena productiva bh-MB 77
Tabla 11. Vulnerabilidad por cadena productiva bh-PM 81
Tabla 12. Vulnerabilidad por cadena productiva bh-T 85
Tabla 13. Vulnerabilidad por cadena productiva bmh-MB 89
Tabla 14. Vulnerabilidad por cadena productiva bmh-PM 94
Tabla 15. Vulnerabilidad por cadena productiva bs-MB 98
Tabla 16. Vulnerabilidad por cadena productiva bs-PM 102
Tabla 17. Vulnerabilidad por cadena productiva pp-SA 105
Tabla 18. Análisis de participantes 110
Tabla 19. Población Afectada por el Problema 113
Tabla 20. Población objetivo por el proyecto 114
Tabla 21. Número de productores a beneficiar por municipio. 115
Tabla 22. Características demográficas de la Población objetivo del proyecto 116
Tabla 23. Organización(es) a vincular en el proyecto 117
Tabla 24. Árbol de objetivos 140
Tabla 25. Indicador línea base identificada – MGA. 141
Tabla 26. Indicador de meta esperado del Objetivo General – MGA. 142
Tabla 27. Alternativas de la Inversión 142
Tabla 28. 150
Tabla 29. Entrega de Kits agropecuarios por municipio. 152
Tabla 30. Área de Influencia del Proyecto en cada uno de los Municipios 154
Tabla 31. Área de Influencia del Proyecto por línea productiva 159
Tabla 32. Líneas productivas priorizadas y rendimiento por hectáreas de los cultivos priorizados para el desarrollo del proyecto 160
Tabla 33. Producción esperada por la intervención del proyecto 165



Tabla 34. Volúmenes de produccion esperada por la intervención del proyecto en los municipios beneficiados 167
Tabla 35. Volúmenes de produccion esperada por la intervención del proyecto por línea productiva 171
Tabla 36 Jornadas de Focalización del proyecto. 186
Tabla 37. Insumos para desarrollo de actividad 1. 188
Tabla 38. Productores con el mantenimiento de cultivos con vocación agrícola en los municipios a beneficiar. 189
Tabla 39. Entrega de Equipo e insumos del Kit agrícola para el mantenimiento de cultivos. 198
Tabla 40. Condiciones agronómicas para el establecimiento del cultivo de aguacate 203
Tabla 41. Plagas y enfermedades en el cultivo de aguacate 218
Tabla 42. Condiciones agronómicas para el establecimiento de la arveja. 223
Tabla 43. Descripción del ataque de Plagas y manejo en el cultivo de la Arveja. 226
Tabla 44. Descripción de daño y manejo de hongos patógenos en el cultivo de Arveja.. 228
Tabla 45. Descripción aspectos edafoclimáticos del cultivo de Café 230
Tabla 46. Requerimientos edafoclimáticos del cultivo de caña de azúcar 234
Tabla 47. Plagas y enfermedades del cultivo de caña de azúcar 242
Tabla 48. Descripción aspectos edafoclimáticos del cultivo de Cebolla de Bulbo y Cebolla Rama. 244
Tabla 49. Descripción de daño y manejo de plagas y enfermedades en el cultivo de la cebolla de bulbo y la cebolla de rama. 247
Tabla 50. Condiciones agronómicas para el establecimiento del cultivo de Durazno 253
Tabla 51. Plagas y enfermedades en el cultivo de durazno 259
Tabla 52. Descripción aspectos edafoclimáticos del cultivo de Frijol. 263
Tabla 53. Descripción del ataque de Insectos- Plaga y manejo en el cultivo de Frijol. ... 267
Tabla 54. Descripción de daño y manejo de hongos patógenos en el cultivo de Frijol. .. 269
Tabla 55. Comportamiento productivo del cultivo de Frijol 271
Tabla 56. Requerimientos edafoclimáticos del cultivo de cítricos 275
Tabla 57. Plagas y enfermedades en el cultivo de los cítricos 284
Tabla 58. Descripción aspectos edafoclimáticos del cultivo de Maíz Tradicional 294
Tabla 59. Manejo de enfermedades. 296
Tabla 60. Principales plagas del cultivo de Maíz 297
Tabla 61. Condiciones agronómicas para el establecimiento del cultivo de la mora. 300
Tabla 62. Descripción aspectos edafoclimáticos del cultivo de Papa Superior 306
Tabla 63. Descripción de daño y manejo de plagas en el cultivo de la papa 310
Tabla 64. Equipo de Talento humano responsables para dar alcance al desarrollo del proyecto 322
Tabla 65. Metodología para la capacitación de cosecha y manejo eficiente del recurso hídrico. 325
Tabla 66 Número de participantes en la capacitación de la cosecha y manejo eficiente del recurso hídrico. 326



Tabla 67. Equipo de Talento humano responsables para dar alcance al desarrollo de la capacitación. 329
Tabla 68. Capacitar en buenas prácticas agrícolas (BPA) y Gestión de la Inocuidad. 331
Tabla 69. Personas participantes en la capacitación buenas prácticas agrícolas (BPA) y Gestión de la Inocuidad. 332
Tabla 70. Equipo de Talento humano responsables para dar alcance al desarrollo de la capacitación. 333
Tabla 71. Personas participantes en la actividad No. 5 337
Tabla 72. Equipo de Talento humano responsables para dar alcance al desarrollo de la capacitación. 338
Tabla 73. Equipo de Talento humano responsables para dar alcance al desarrollo de la actividad. 339
Tabla 74. Localización por municipio - Vereda y/o corregimiento 341
Tabla 75. Organización(es) a vincular en el proyecto 345
Tabla 76. Especificaciones técnicas de las actividades del proyecto 346
Tabla 77. Bien o servicio del proyecto No. 1 353
Tabla 78. Proyección oferta y demanda del bien o servicio No.1 353
Tabla 79. Proyección bien o servicio No.2 354
Tabla 80 Proyección oferta y demanda del bien o servicio No. 2 354
Tabla 81. Proyección bien o servicio No.3 355
Tabla 82. Proyección oferta y demanda del bien o servicio No. 3 355
Tabla 83. Permisos y Licencias 358
Tabla 84. Riesgos del Proyecto 358
Tabla 85. Ingresos y Beneficios del Proyecto 361
Tabla 86. Proyección de Ingresos por línea por productiva y periodo. 363
Tabla 87. Ingreso por beneficiario y por periodo 364
Tabla 88. Ingreso por beneficiario y por periodo 364
Tabla 89. Ingreso por beneficiario y por periodo 365
Tabla 90. Ingreso por beneficiario y por periodo 366
Tabla 91. Presupuesto del Proyecto. 366
Tabla 92. Fuente de Financiación del proyecto 380
Tabla 93. Cronograma del Proyecto. 380
Tabla 94. Objetivos específicos y producto equivalente de acuerdo con la Metodología General Ajustada – MGA. 383
Tabla 95. Beneficios esperados con el proyecto 384
Tabla 91. Indicador de gestión. 387



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distribución de las regiones climaticas para el Departamento de Boyacá 17
Figura 2. Zonas de vida predominantes en los municipios del proyecto 19
Figura 3. Mapa de nivel de riesgo zona de influencia del proyecto 20
Figura 4. Área sembrada hectáreas en el Departamento de Boyacá..... 22
Figura 5. Amenaza por cambio climático en el Departamento de Boyacá 35
Figura 6. Índice de Certidumbre Agregado (ICA) calculado por línea estratégica. 36
Figura 7...... 39
Figura 8. Produccion agrícola total del departamento por grupos de cultivos 41
Figura 9. Zonas de vida predominantes en los municipios del proyecto 70
Figura 10. Riesgo frente al cambio climático para el sector agropecuario en zona de vida- bosque húmedo montano (bh-M) 75
Figura 11. Riesgo frente al cambio climático para el sector agropecuario en zona de vida- bosque húmedo montano bajo (bh-MB)..... 78
Figura 12. Riesgo climático frente al cambio climático para el sector agropecuario en zona de vida- bosque húmedo premontano (bh-PM) 82
Figura 13. Riesgo climático frente al cambio climático para el sector agropecuario en zona de vida- bosque húmedo tropical (bh-T) 86
Figura 14. Riesgo frente al cambio climático para el sector agropecuario en zona de vida- bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB)..... 90
Figura 15. Riesgo frente al cambio climático para el sector agropecuario en zona de vida- bosque muy húmedo premontano (bmh-PM)..... 95
Figura 16. Riesgo frente al cambio climático para el sector agropecuario en zona de vida- bosque seco montano bajo (bs-MB) 99
Figura 17. Riesgo frente al cambio climático para el sector agropecuario en zona de vida- bosque seco premontano bajo (bs-PM) 103
Figura 18. Riesgo frente al cambio climático para el sector agropecuario en zona de vida- Páramo pluvial subalpino (pp-SA) 107
Figura 19. Diagrama de Comercialización de Productos Inocuos a Través de Circuitos de Proximidad 180
Figura 20. Áreas, producción y rendimiento del frijol en Colombia..... 271
Figura 21. Podas en el Cultivo de Mora. 302
Figura 22. Ubicación geográfica de los municipios priorizados en el Departamento de Boyacá 340



GENERALIDADES DE LA POSTULACIÓN

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

Nombre del proyecto: Fortalecimiento de la agricultura familiar y campesina ante la variabilidad climática en el departamento de Boyacá.

BPIN: 2025000050006

Duración del Proyecto: 14 Meses de ejecución física y financiera

Ubicación Geográfica: El proyecto se localiza en el departamento de Boyacá en cuarenta (40) municipios priorizados con potencial en la línea productiva. Los municipios a priorizar son:

Tabla 1.

Municipios Priorizados por el Departamento

Departamento	Provincia	No.	Municipio
Boyacá	Centro	1	Chivata
		2	Cucaita
		3	Sora
		4	Ventaquemada
	Gutiérrez	5	Guacamayas
		6	Chiscas
	La Libertad	7	Paya
	Lengupá	8	Campohermoso
		9	Páez
		10	San Eduardo
	Márquez	11	Ciénega
	Norte	12	Boavita
		13	La Uvita
		14	San Mateo
		15	Sativanorte
		16	Soata
		17	Susacón
	Occidente	18	Briceño
		19	Buenavista
		20	Coper
		21	La Victoria
		22	Muzo
		23	Otanche
	Oriente	24	Almeida
		25	Guateque
		26	Guayatá
		27	Somondoco
		28	Sutatenza

		29	Tenza
	Ricaurte	30	Ráquira
		31	Santana
		32	Tinjacá
	Sugamuxi	33	Pesca
	Tundama	34	Busbanzá
		35	Corrales
	Valderrama	36	Betéitiva
		37	Chita
		38	Jericó
		39	Paz de Rio
		40	Socotá

Fuente: Equipo Consultor, 2025

Sector: Agropecuario
Línea productiva: Agrícola
El proyecto contempla el fortalecimiento de trece (13) líneas productivas en cultivos que son de vocación agrícola en cada uno de los municipios y de los productores a beneficiar, estos cultivos son:

1. Aguacate
2. Arveja
3. Café
4. Caña
5. Cebolla Bulbo
6. Cebolla Rama
7. Durazno
8. Frijol
9. Limón
10. Lulo
11. Maíz
12. Mora
13. Papa

2. INFORMACIÓN DE LA ENTIDAD POSTULANTE.

Departamento	Gobernación de Boyacá
Dependencia responsable	Secretaría de Agricultura de Boyacá
Funcionario responsable	Elizabeth Bermúdez
Número telefónico de contacto	(57)608742 0150 - Extensión 2367
Correo electrónico de contacto	despacho.agricultura@boyaca.gov.co

Valor total del Proyecto	$ 23.069.995.735
Valor a financiar por SGR	$ 23.069.995.735
Valor Supervisión	$ 339.751.680
Etapa del Proyecto	Fase III
Población Beneficiaria	800 Productores Rurales

IDENTIFICACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA Y SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN.

3. PLANTEAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA

3.1. Problema Central

Baja capacidad de adaptación de las unidades de agricultura familiar y campesina en el mantenimiento de cultivos establecidos ante la variabilidad climática en el Departamento de Boyacá.

3.2. Descripción de la situación existente

El departamento de Boyacá se caracteriza por su vocación agrícola en la produccion de diversos cultivos y por su variabilidad y diversidad climática, ha sido una de las mayores despensas no solo a nivel departamental si no nacional. En los últimos años ha generado una visión basada en estrategias y políticas para impulsar y fortalecer el desarrollo de la agricultura con crecimiento económico, sostenibilidad ambiental, reducción de pobreza con mayor equidad y fortalecer los procesos de productividad y competitividad en el departamento.

El sector agropecuario es altamente vulnerable al cambio climático, lo que pone en riesgo el sustento de los productores, especialmente de aquellos que desarrollan su actividad en entornos con recursos limitados, vulnerabilidad que se acentúa en contextos rurales donde existen deficiencias en productividad, acceso a tecnologías, asistencia técnica y financiamiento.

La variabilidad climática incide de manera directa y negativa en la produccion que no solo incide en la seguridad alimentaria, si no en la disponibilidad de alimentos, el acceso económico que puede derivar en situaciones de inseguridad alimentaria y en casos más graves, en desnutrición, especialmente en poblaciones vulnerables como niños, mujeres gestantes y adultos mayores.

Los fenómenos climáticos extremos, como las sequías, inundaciones y olas de calor han tenido un impacto significativo en la agricultura y la ganadería; estos eventos han afectado los cultivos, la productividad de los suelos, y afecta la disponibilidad en el recurso hídrico para muchos municipios lo que han generado pérdidas económicas considerables para los productores; a su vez, estas afectaciones reducen la oferta de alimentos en los mercados

locales y encarecen su precio, limitando el acceso de las familias a una alimentación suficiente y adecuada.

La recurrencia de estos eventos extremos ha afectado la capacidad de los agricultores para el sostenimiento de cultivar y cosechar de manera oportuna, la cantidad, distribución y calidad del cultivo disminuyendo su disponibilidad y afectando negativamente la sostenibilidad de los sistemas productivos y el equilibrio de los sistemas.

Como factor que incide en esta problemática se evidencia que la geografía climática de Boyacá se caracteriza por la predominancia de pisos térmicos fríos y muy fríos, con variaciones en los niveles de humedad, al oriente del departamento predominan los climas fríos húmedos, mientras que en el occidente y el altiplano boyacense se encuentran zonas frías semiáridas y semihúmedas, los climas templados aparecen en franjas de extensión limitada en las estribaciones de la Cordillera Oriental, tanto al oriente como al occidente, con temperaturas superiores a los 20 °C en municipios como Muzo y Otanche.

Dentro de este contexto, Boyacá comprende cuatro regiones climáticas principales: el Piedemonte Llanero, el Medio Magdalena, el Río Sogamoso y la Cuenca Media del Río Meta, variaciones geográficas y climáticas que influyen en la distribución de las actividades agropecuarias, determinando las condiciones para la producción y la vulnerabilidad de los diferentes sistemas productivos frente al cambio climático.

Figura 1.

Distribución de las regiones climaticas para el Departamento de Boyacá



Fuente: Plan de Desarrollo Departamento de Boyacá, 2024

Por ello, es fundamental desarrollar estrategias de adaptación según las características específicas de cada zona, con el objetivo de adaptar los cultivos ante eventos y garantizar la sostenibilidad de la producción agropecuaria en el departamento.

Cabe resaltar que los efectos de sequías prolongadas, inundaciones y heladas tardías, como se ha evidenciado en el departamento en diversas líneas productivas, son cada vez más frecuentes, asimismo, la erosión del suelo y la reducción de la fertilidad de la tierra agravan la situación, lo que se traduce en un aumento de la pobreza y una mayor inseguridad alimentaria.

Entre los principales impactos del cambio climático en la agricultura se encuentra, la variabilidad en los patrones de precipitación que afecta la disponibilidad de agua para riego, en muchas regiones, la reducción de los recursos hídricos obliga a los agricultores a adoptar métodos alternativos de riego y conservación del agua (PDD BOYACÁ, 2024).

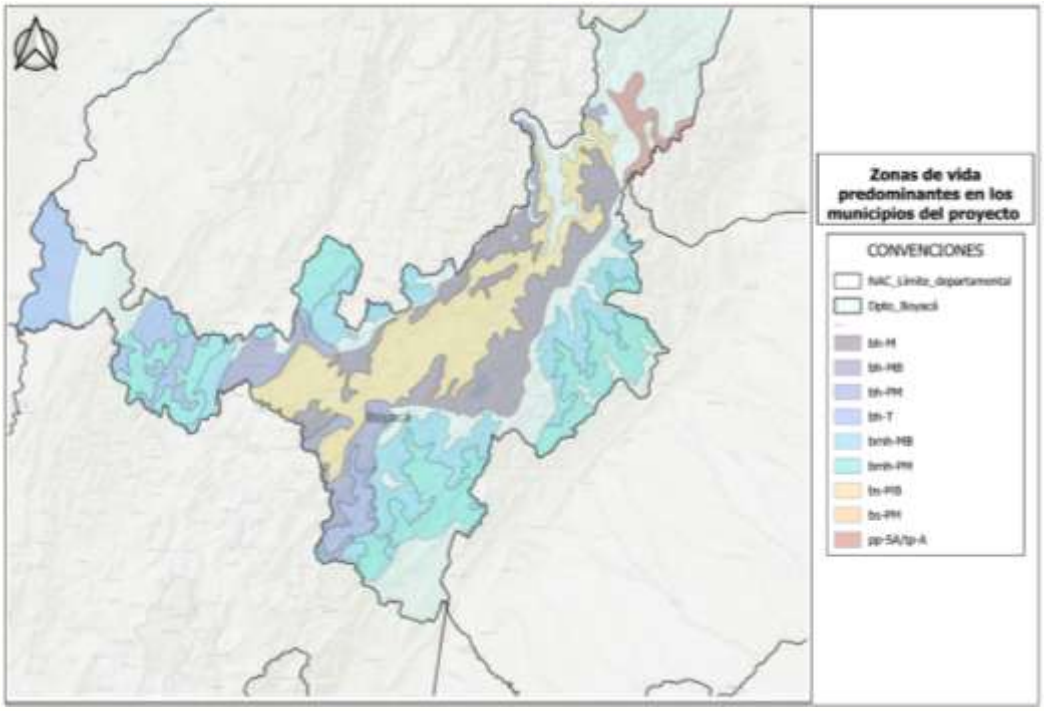
Sumado a esto el calentamiento global favorece la proliferación de plagas y enfermedades que afectan los cultivos, las condiciones más cálidas y húmedas crean un ambiente propicio para la expansión de hongos, bacterias e insectos dañinos incluyendo las alteraciones en los ecosistemas debido a los cambios en la temperatura y la precipitación pueden modificar los ecosistemas locales, alterando las interacciones entre plantas, insectos, animales y microorganismos que genera una pérdida de biodiversidad y afecta las funciones ecológicas esenciales para la agricultura.

El departamento presenta variedad de zonas de vida que varían significativamente debido a su topografía y altitud, entre los que se destacan paramos, bosques húmedos tropicales, piedemonte llanero, y bosques andinos y altoandinos, que inciden en la productividad de los cultivos, dentro de la localización del proyecto se encuentran ocho (8) zonas de vida, las cuales se destacan Bosque húmedo montano (bh-M), Bosque húmedo montano bajo (bh-MB), Bosque húmedo premontano (bh-PM), Bosque húmedo tropical (bh-T), Bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB), Bosque muy húmedo premontano (bmh-PM), Bosque seco montano bajo (bs-MB), Bosque seco premontano (bs-PM), Páramo pluvial subalpino (pp-SA). Cabe resaltar que los municipios priorizados presentan un riesgo de vulnerabilidad alto y medio para el sector agropecuario lo que incide en la productividad de los cultivos.



Figura 2.

Zonas de vida predominantes en los municipios del proyecto



Fuente: Equipo Consultor, 2025

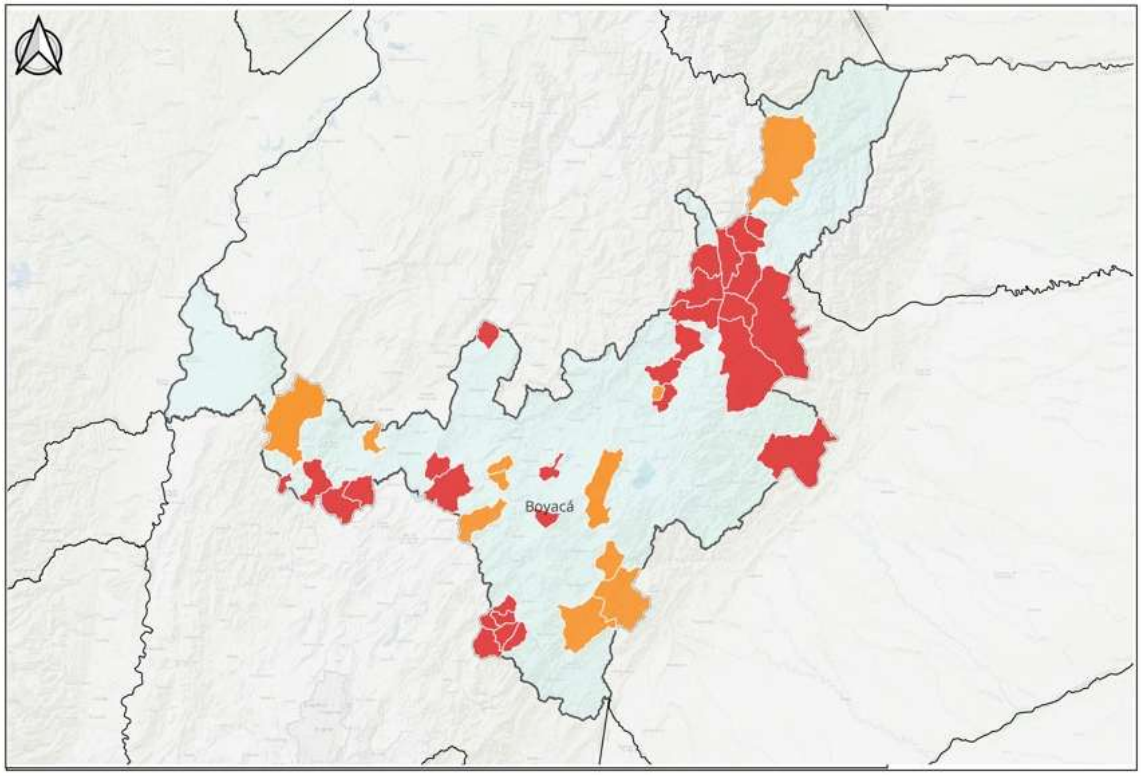
De acuerdo con (Gobernación de Boyacá, Corpoboyacá, 2022), el fenómeno del niño "*produce calcinación de suelos, además los procesos relacionados como sequía e incendios, los hace más susceptibles a procesos de erosión, derrumbes y sedimentación de los cauces de los ríos. Los suelos desprotegidos van perdiendo capa arable y fertilidad por arrastre de partículas de suelo relacionada con procesos de erosión eólica causada por fuertes vientos, incendios en los municipios. Esto no ocurre con suelos protegidos por cobertura vegetal ya que los fuertes vientos no alcanzan a ocasionar erosión eólica*".

Así mismo, se asegura en el PIGCCT (2022) que, debido a las lluvias abundantes o intensas, el suelo se ve afectado en su productividad y estabilidad de diferentes formas: por erosión pluvial en zonas con poca protección de las coberturas vegetales, por escurrimiento superficial por movimientos en masa al afectarse la estabilidad del suelo en zonas propensas a estos fenómenos. Por otra parte, se producen encharcamientos de los suelos con pendientes muy suaves, de drenaje externo deficiente y saturables fácilmente. (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM, pág.21).

Dentro de los municipios priorizados se presenta un el aumento de sequías e inundaciones, así como el aumento de las temperaturas máximas y mínimas, olas de calor y frío, también, la disminución de la productividad de los suelos agrícolas, el desplazamiento de las zonas agroecológicas-productivas, la pérdida de la biodiversidad, y dificultades para la alimentación del ganado, lo que genera a su vez, aumento de los precios al consumidor y desabastecimiento hídrico. En cuanto a los riesgos, aumenta la probabilidad de incendios e inundaciones, plagas, enfermedades en los cultivos, procesos de desertificación, afectaciones en la seguridad alimentaria, deterioro de las condiciones de vida de los campesinos, migración hacia las ciudades, entre otras (Gobernación de Boyacá, Corpoboyacá, 2022).

Figura 3.

Mapa de nivel de riesgo zona de influencia del proyecto



Fuente: Equipo consultor, 2025

De acuerdo con la anterior figura, se evidencia que en la zona de influencia para todas las zonas de vida, se presenta un riesgo alto y medio en las que se presenta un riesgo alto en

condiciones de sequias prolongadas que pueden secar los campos y reducir la produccion agrícola y la seguridad alimentaria.

Cabe resaltar que la produccion agrícola y la forma en la que se provee el alimento está condicionada en otros factores por el clima lo que a su vez interfiere en los procesos de seguridad alimentaria, el clima es el principal actor de altos o bajos rendimientos de las cosechas y se relaciona con los cultivos pancoger en el territorio en términos de área y productividad (Corpoboyacá & Gobernación de Boyacá, 2022).

El aumento de las sequias e inundaciones asociadas a los fenómenos de niño y de la niña, generan disminución de la productividad de los suelos agrícolas, desplazamiento de las zonas agroecológicas- productivas; la produccion de cultivos en el departamento ha variado demasiado de acuerdo con los efectos del fenómeno (El Niño o La Niña) en las regiones climáticas de las regiones de los departamentos analizados.

En los últimos años se ha demostrado que el efecto del fenómeno del Niño es más notable en el primer y tercer trimestre, con reducciones de la precipitación máxima del 21%. Los efectos de La Niña se acentúan en el primer trimestre, que se corresponde con el de menor precipitación para la mayoría de las regiones climáticas, con un aumento en la precipitación que puede ser superior al 20% (MADR, 2024).

Para la mayoría de los productores el sostenimiento o mantenimiento de cultivos ante estos efectos se hace más difícil evidenciado con la baja productividad de unidades o familias productoras, ya que la agricultura desempeña un papel muy importante en el desarrollo económico como el acceso restringido a tecnologías, insumos adecuados o que se adapten a las condiciones edafoclimáticas de los cultivos, herramientas y equipos que incidan en la transformación y conservación en los municipios priorizados.

De acuerdo con el (DANE, 2016) la mayoría de los encadenamientos productivos está compuesto por pequeños productores que tienen limitaciones para mejorar su productividad, debido a variables como: la deficiencia de los procesos en transferencia de tecnología que permitan mejorar sus prácticas productivas, lo cual conduce a bajo rendimiento productivo, insostenibilidad y aumento del riesgo de amenaza en la seguridad alimentaria.

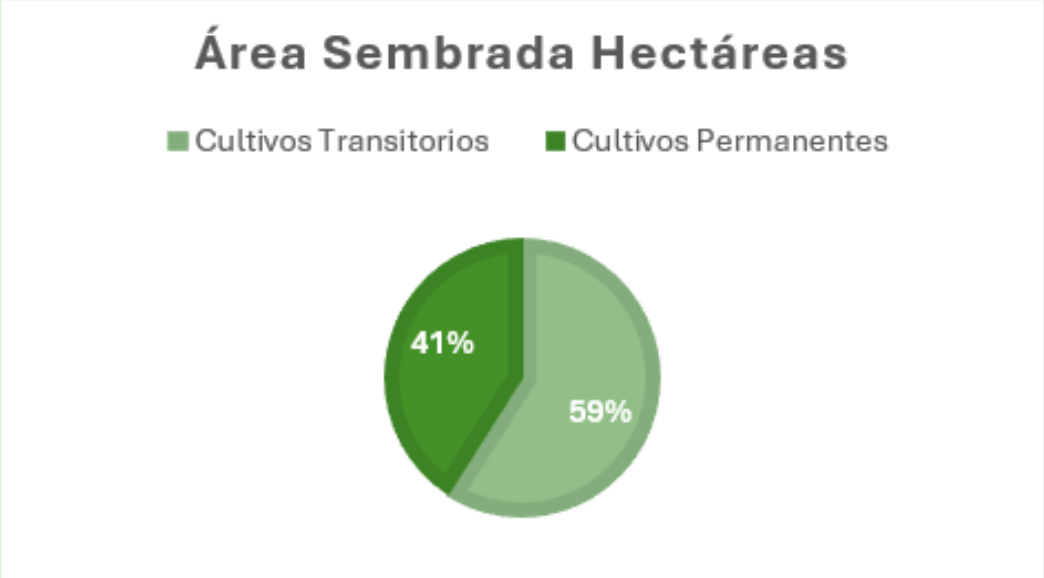
Es de resaltar que el 67,1% de los pequeños productores se dedican a labores de agricultura familiar, sumado a esto que el déficit de vivienda rural que se encuentra por encima de los promedios nacionales y regionales limita la capacidad productiva, toda vez que se generan procesos migratorios al existir menos pobladores rurales, se disminuye la mano de obra



productiva y la capacidad instalada rural, desencadenando una baja producción (PDEA Boyacá, 2020).

El departamento de Boyacá se ha destacado por sus áreas de producción agrícola, abasteciendo no solo a sus habitantes, sino también a gran parte del país, de acuerdo a las cifras reportadas por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, a través de las evaluaciones agropecuarias en el año 2023 el departamento cuenta con un área sembrada de 155.505,08 hectáreas, distribuidas en 63.706,56 hectáreas de cultivos permanentes y 91.798,52 hectáreas de cultivos transitorios, presentando una producción total de 3.833.831,57 toneladas de alimentos (Gobernación de Boyacá, 2024).

Figura 4.
Área sembrada hectáreas en el Departamento de Boyacá



Fuente: PDEA Boyacá, 2024

El potencial agropecuario del departamento radica en la producción de cultivos transitorios, con un valor agregado ya que son priorizadas en las cadenas productivas principalmente en el cultivo de papa (principal productor a nivel UPAs, dedicadas a este cultivo), con un rendimiento de 20,76 tn/ha (1.036.922,25), primer productor de cebolla bulbo presentando un rendimiento de 25,73 tn/ha, cultivo de tomate presentando un rendimiento de 66,06 tn/ha, primer productor de caña panelera con un rendimiento de 9,86 tn/ha, así como otros productos que se destacan en las cadenas priorizadas (TerriData & DNP, 2020).

Aunado a esto y de acuerdo con el sector agrícola se evidencian brechas o retos frente a las líneas productivas que son de vocación agrícola entre los que se evidencia:

- Limitada capacidad productiva de los productores de micro y minifundio.
- Perdida de cultivos debido a las condiciones presentes de variabilidad climática.
- Insumos que no se adaptan a las condiciones agroclimáticas locales y equipos que faciliten la disponibilidad de agua o el manejo agronómico para reducir la vulnerabilidad ante efectos climáticos extremos.
- Herramientas menores que incidan en el manejo básico para el rendimiento de los cultivos y las pérdidas de postcosecha.
- Bajos niveles de asistencia tecnica en os productores para el manejo de los cultivos.

En el departamento de Boyacá es necesario impulsar el desarrollo y la transformación de los territorios rurales evidenciando una baja productividad en los pequeños productores y/o familias agrícolas, siendo este sector uno de los más afectados por la pérdida de cultivos y escases del recurso hídrico, lo que aumenta las enfermedades, lo que incrementa el riesgo de incendios forestales o escases del recurso hídrico.

El sector agropecuarios está conformado por 15 cadenas productivas (papa, lácteos, cárnicos, hortalizas, cacao, café, frutales, caña panelera, cereales y leguminosas, apícola, piscicultura, avícola, porcicultura, ovino – caprino), a través de la secretaria de agricultura se ha priorizado once cadenas productivas con 46 líneas productivas basado en el Registro de Usuarios de Extensión Agropecuaria – RUEA y tomando como base los sistemas productivos identificados en los instrumentos de planificación departamental, como Plan de Desarrollo Departamental (PDD), Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación (PEDCTI), Plan y Acuerdo Estratégico Departamental (PAED), Plan Estratégico de Ciencia Tecnología e Innovación del Sector Agropecuario Colombiano (PECTIA) y Plan Integral de Desarrollo Agropecuario Rural con Enfoque Territorial (PIDARET), se consolido una lista de 39 sistemas productivos en los que se priorizan 32 agrícolas y 7 pecuarios (PECTIA Boyacá, Plan Estrategico de Ciencia, Tecnologia e Innovacion del Sector Agropecuario Deparramento de Boyacá, 2024).

En el departamento de Boyacá, la Secretaría de Agricultura ha priorizado once cadenas productivas con un total de 46 líneas productivas, tomando como base el Registro de Usuarios de Extensión Agropecuaria (RUEA) y los sistemas productivos identificados en los principales instrumentos de planificación departamental, tales como el Plan de Desarrollo Departamental (PDD), el Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación (PEDCTI), el Plan y Acuerdo Estratégico Departamental (PAED), el Plan



Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sector Agropecuario Colombiano (PECTIA), el Plan Integral de Desarrollo Agropecuario y Rural con Enfoque Territorial (PIDARET) y el Plan Departamental de Extensión Agropecuaria PDEA, como resultado de este proceso, se consolidó una lista de 39 sistemas productivos, de los cuales se han priorizado 32 agrícolas y 7 pecuarios (PECTIA Boyacá, Plan Estrategico de Ciencia, Tecnologia e Innovacion del Sector Agropecuario Deparramento de Boyacá, 2024).

Tabla 2.

Cultivos priorizados en el PDEA del Departamento de Boyacá

Cultivos Agrícolas priorizados			
1. Papa	9. Fríjol	17. Pitaya	25. Frijol
2. Cebolla Bulbo	10. Zanahoria	18. Aguacate	26. Cebada
3. Cebolla Rama	11. Ciruela	19. Maíz	27. Arándanos
4. Caña Panelera	12. Mora	20. Quinua	28. Avena
5. Tomate	13. Cacao	21. Gulupa	29. Guanábana
6. Café	14. Durazno	22. Maracuyá	30. Guayaba
7. Arveja	15. Curuba	23. Fresa	31. Fique
8. Pera	16. Uchuva	24. Agraz	32. Sábila

Fuente: PECTIA, PDEA Departamento de Boyacá, 2024.

El fortalecimiento de la producción agrícola en Boyacá se desarrolla a través de las cadenas productivas, en el marco de acuerdos de competitividad, por lo que para el proyecto se han priorizado 13 líneas productivas, enfocadas al mantenimiento y mejoramiento de cultivos permanentes y transitorios que ya se encuentran en etapa productiva, tales como 13 cultivos los cuales son Aguacate, Arveja, Café, Caña, Cebolla Bulbo, Cebolla Rama, Durazno, Frijol, Limón, Lulo, Maíz, Mora y Papa.

La producción de estas líneas es fundamental para las unidades productivas de familias agrícolas del departamento; sin embargo, se ha evidenciado que estos cultivos han presentado riesgos ante efectos de variabilidad climática, por lo que es necesario incrementar su rendimiento, reducir los costos de producción mejorar la calidad de los productos, de acuerdo con lo establecido en el Plan Departamental de Extensión Agropecuaria (PDEA) y la Gobernación de Boyacá (2020).

De acuerdo con los resultados de la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), los cultivos de frijol y arveja registraron una disminución del -6,7% y -6,4%, respectivamente, en las áreas sembradas, reflejando una significativa reducción en su cobertura. Esta tendencia también se evidenció en otros departamentos como Cundinamarca y Nariño, especialmente en el caso de la arveja, donde las intensas precipitaciones

ocasionaron inundaciones que aumentaron los costos de producción, generando una baja productividad y una reducción en las áreas cultivadas (UPRA & MinAgricultura, 2022).

Frente a los 13 cultivos priorizados se ven afectaciones significativas en distintos niveles, evidenciadas en la variación de rendimiento por hectárea, el nivel de tecnificación y la sostenibilidad del sistema productivo, se observa una variación general para algunos cultivos estratégicos que presentan caídas significativas, para el Frijol (-10,83%), Caña (-58,3%) Durazno (-2,5%), Arveja y Café también reflejan leves disminuciones, se precisa que los descensos están asociados a deficiencias técnicas como mal manejo agronómico, deterioro del suelo, envejecimiento de cultivos y baja adopción tecnológica.

Los cultivos como Caña, Café, Frijol y Arveja, ubicados en zonas sensibles a sequías o lluvias intensas, han experimentado impactos en la productividad atribuibles a la variabilidad climática, falta de sistemas de riego eficientes y escasa gestión del riesgo climático. Sumado a esto el bajo rendimiento en cultivos perennes como Café también indica afectaciones por estrés hídrico, enfermedades y degradación del suelo, intensificadas por el cambio climático.

La reducción en los rendimientos de cultivos como Frijol, Durazno, Café y Caña afecta directamente los ingresos de los productores, quienes además enfrentan condiciones desventajosas en la comercialización (alta intermediación); a pesar de mejoras en cultivos como Papa y Maíz, los ingresos siguen siendo vulnerables debido a la falta de transformación y agregación de valor.

La exposición significativa a riesgos climáticos que agravan la vulnerabilidad ambiental, con ingresos insuficientes para muchas familias, a pesar de incrementos de producción en algunos casos, debido a modelos de comercialización poco eficientes.

Así mismo las unidades productivas presentan un bajo nivel de adopción tecnológica y capacidades técnicas restringidas, tanto en la planificación de cultivos como en el manejo de recursos, transformación de productos y comercialización presentándose una brecha importante entre el conocimiento disponible y las prácticas implementadas por los productores. Otro factor que incide es que las unidades productivas están expuestas a condiciones de variabilidad climática creciente, como sequías prolongadas, lluvias intensas y aumento de temperaturas, lo cual agrava la erosión del suelo, reduce la disponibilidad hídrica y limita la resiliencia de los sistemas agrícolas; estas condiciones aumentan el riesgo de pérdida de cultivos generando mayor vulnerabilidad ambiental y social.

Los ingresos son insuficientes para garantizar sostenibilidad económica y mejorar las condiciones de vida, perpetuando ciclos de pobreza y exclusión en el sector rural, por lo que

a este panorama se suma la desigualdad en el acceso a insumos agropecuarios, una problemática que afecta tanto al departamento de Boyacá como al contexto nacional e internacional, los pequeños agricultores y las familias campesinas, que mayoritariamente producen para el consumo local, se han visto obligados a reducir el uso de insumos debido a su alto costo, enfrentando así disminuciones significativas en los rendimientos y la producción total. En muchos casos, esta situación ha llevado incluso al abandono de actividades agrícolas, de acuerdo con el Boletín Técnico No. 153 sobre Insumos y Factores de Producción Agropecuaria (SIPSA_I), publicado por el DANE en 2025, los precios de los insumos agrícolas en el grupo de fertilizantes, enmiendas y acondicionadores de suelo aumentaron un 42,65% con respecto a febrero del 2025, lo que agrava aún más la vulnerabilidad de los sistemas productivos campesinos (DANE; SIPSA, 2025).

El cambio climático representa una amenaza directa para las cadenas productivas del departamento, debido a las variaciones esperadas en la superficie idónea para su desarrollo, en función de las condiciones de precipitación y temperatura proyectadas (FAO, PNUD, & SCALA, 2022). Los cambios en los regímenes de lluvia y sequía general riesgo de vulnerabilidad alta en los sistemas agrícolas del territorio, dónde la mayoría de las personas desarrollan sus actividades socioeconómicas, especialmente pequeños agricultores campesinos que basan su economía de la produccion agrícola y ganadería.

Esto hace que muchos agricultores, que en su mayoría no presentan sistemas de riego, o captación de agua puedan producir alimentos y tener empleo rural únicamente durante la mitad del año. Factor que ocasiona pobreza, hambre, desempleo y migración de las actividades agropecuarias.

El cambio climático es uno de los factores que ha incidido en la produccion agrícola, ya que no solo se ha acentuado en el comportamiento errático de las precipitaciones si no también en las temperaturas, hasta niveles en los que agua será casi imposible garantizar la produccion agropecuaria y por ende la supervivencia de los pequeños agricultores que no tienen acceso a riego (IFPRI & CGIAR, 2009).|

Es de destacar que en el departamento, el 85% de las unidades productivas son microfundios, es decir, predios de menos de 3 hectáreas o parcelas de pequeña extensión, donde los ingresos provienen exclusivamente de la actividad agropecuaria y en donde las familias perciben ingresos mensuales inferiores a un salario mínimo y el 15% de las unidades corresponden a latifundios, caracterizados por grandes extensiones de tierra (OTDB, 2022).



Es importante resaltar que en el departamento se presenta un alto nivel de predios de mini y microfundios, las cuales en promedio cuentan con un área menor a 3 hectáreas/UPA y corresponden al 85% de estas disponen de lotes de producción para el autoconsumo (286.350), los predios de tipo microfundio que corresponde al 75% de predios menores a 3 ha (257.837) y minifundio (16% de predios entre 3 y 10 ha (54.259) (PDEA ; Gobernación de Boyacá, 2024), las cuales son agro diversas y tienen la capacidad proveer sus propios ingresos y alimentos, en los cuales, se siembran cultivos tradicionales con prácticas relacionadas a la agricultura sostenible.

Es de resaltar que el 75% de los pequeños productores se dedican a labores de agricultura familiar, sumado a esto que el déficit de vivienda rural que se encuentra por encima de los promedios nacionales y regionales limita la capacidad productiva, toda vez que se generan procesos migratorios al existir menos pobladores rurales, se disminuye la mano de obra productiva y la capacidad instalada rural, desencadenando una baja producción (PDEA ; Gobernación de Boyacá, 2024),

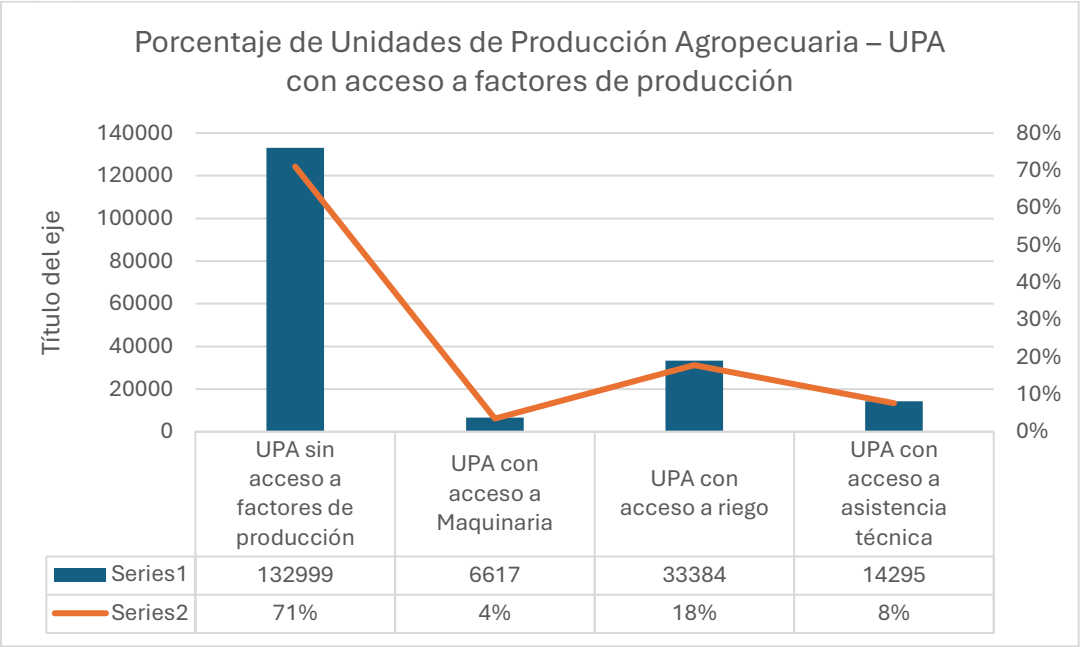
De acuerdo con los datos de la Encuesta Nacional Agropecuaria y el Censo Nacional Agropecuario (CNA) 2014 del DANE, en los 40 municipios priorizados del departamento de Boyacá se identifican 46.807 unidades productivas agropecuarias (UPA) con extensiones entre 0 y 1 hectárea, clasificadas como minifundios, estas unidades presentan rezagos significativos en productividad y adaptación al cambio climático, lo que las convierte en un grupo objetivo estratégico para intervenciones técnicas, productivas y tecnológicas que contribuyan a mejorar su competitividad.

Sumado a esto para el departamento y los municipios priorizados de acuerdo con la información suministrada se evidencia que el acceso a los factores de producción es muy limitado en las Unidades de Producción Agropecuaria (UPA) de varios municipios a tres factores clave que inciden directamente en la productividad del sector agropecuario: maquinaria, riego y asistencia técnica.

Tabla 3.

UPAS con acceso a factores de producción en los municipios priorizados





Fuente: Censo Nacional Agropecuario, DANE, TerriData, 2025

Teniendo como base el total de las unidades productivas para estos municipios que corresponden a 187.295 UPA, de acuerdo con el Censo Nacional Agropecuario, DANE el acceso a los factores de producción es muy limitado, solo el 4% (6.617) de las UPA cuenta con acceso a maquinaria agrícola, lo que refleja una muy baja tecnificación del campo e implica que la mayoría de las labores se realiza de manera manual (Censo Dane & TerriData, 2025).

El bajo acceso a sistemas de riego genera una alta dependencia de las lluvias y, por tanto, una baja resiliencia frente al cambio climático, lo que tiene efectos críticos ya que solo el 18% (33.384) de las UPA accede a riego, lo cual es crítico, especialmente en contextos de variabilidad climática, heladas y sequías razón por la cual la mayoría de municipios presenta una alta dependencia de lluvias que reduce la estabilidad productiva y aumenta el riesgo ante eventos climáticos extremos, afectando los cultivos de ciclo corto y la seguridad alimentaria local y regional.

Para el acceso a asistencia técnica, se evidencia una débil presencia institucional en el territorio y escasa orientación a los productores ya que el 8% (14.295) de las unidades reporta recibir asistencia técnica, un factor clave para la innovación, adopción tecnológica, prácticas sostenibles y mejoras en la productividad, con baja adopción de tecnologías agropecuarias, escasa implementación de buenas prácticas agrícolas y pérdida de oportunidades para transformación y valor agregado.

Por lo anterior se evidencia que se presenta un estancamiento productivo debido a ausencia de factores como baja mecanización, escaso riego y limitada asistencia técnica mantienen los sistemas productivos en un nivel extensivo y poco rentable, con presencia de alta vulnerabilidad climática debido a la falta de riego y conocimientos técnicos limita la capacidad de adaptación al cambio climático y la ineficiencia en la producción impide aumentar ingresos y mejorar las condiciones de vida de los productores.

Algunos municipios presentan mejores condiciones que otros, lo que genera brechas regionales de desarrollo, por lo que se evidencia una profunda brecha en el acceso a recursos esenciales que permiten modernizar y hacer sostenibles los sistemas de producción agrícola.

Los municipios priorizados son: Almeida, Betéitiva, Boavita, Briceño, Buenavista, Busbanzá, Campohermoso, Chiscas, Chita, Chivatá, Ciénega, Coper, Corrales, Cucaita, Guacamayas, Guateque, Guayatá, Jericó, La Uvita, La Victoria, Muzo, Otanche, Páez, Paya, Paz de Río, Pesca, Ráquira, San Eduardo, San Mateo, Santana, Sativanorte, Soatá, Socotá, Somondoco, Sora, Susacón, Sutatenza, Tenza, Tinjacá y Ventaquemada. se presenta un rezago en las unidades productivas que presentan un área de 0 a 3 hectáreas las cuales **corresponden a 2.867 productores** que se dedican a esta actividad agrícola, de acuerdo con el Censo Nacional Agropecuario 2014- DANE, y la Gobernación de Boyacá (PDEA ; Gobernación de Boyacá, 2024), que presentan baja tecnificación, escasa asistencia técnica, limitada capacidad de inversión, y bajo acceso a insumos y activos productivos maquinaria, acceso a riego, equipos y tecnología; esto ha generado un rezago estructural en su capacidad de respuesta frente a fenómenos como la variabilidad y el cambio climático, comprometiendo la sostenibilidad de los sistemas productivos y la seguridad alimentaria local.

Ante este panorama, el departamento ha identificado como estrategia prioritaria la vinculación de estas UPA a procesos productivos estructurados en torno a mantenimiento y sostenimiento de **cadenas agrícolas priorizadas**, que promuevan la adopción de prácticas que inciden en el sistema productivo, y el acceso a activos productivos, fortaleciendo la capacidad de resiliencia de los productores rurales, en especial los ubicados en zonas con alta fragmentación de la tierra.

Las principales afectaciones observadas en estos territorios incluyen:

- Aumento de sequías e inundaciones relacionadas con los fenómenos de El Niño y La Niña.
- Elevación de temperaturas extremas y ocurrencia de olas de calor y frío.
- Disminución de la productividad de los suelos y procesos de erosión y salinización.



- Pérdida de biodiversidad y desplazamiento de zonas agroecológicas-productivas.
- Problemas en la alimentación animal y en la disponibilidad de agua para riego.
- Aumento de plagas y enfermedades, afectando el rendimiento de los cultivos.
- Incremento de los precios al consumidor debido a la baja oferta agrícola.
- Riesgos crecientes para la seguridad alimentaria y la sostenibilidad económica rural.
- Migración rural-urbana, pérdida de mano de obra campesina y deterioro de las condiciones de vida.

Ante este panorama, el departamento ha identificado como estrategia prioritaria la vinculación de estas unidades productivas a procesos productivos estructurados en torno a cadenas agrícolas priorizadas, que promuevan el cuidado del suelo, , la adopción tecnológica y el acceso a activos productivos. Esta estrategia busca generar un cambio estructural en las ciencias agrícolas locales, fortaleciendo la capacidad de resiliencia de los productores rurales, en especial los ubicados en zonas con alta fragmentación de la tierra.

De acuerdo con la Secretaria de Agricultura del Departamento, la baja cobertura de asistencia técnica, actualmente brindada en 32 de los 123 municipios, ha dificultado la realización de prácticas cosecha, postcosecha, agregación de valor y transformación. Así como, la incorporación y aplicación de buenas prácticas agrícolas, la gestión insuficiente del recurso hídrico, la poca protección del suelo, aunado esto, al uso no controlado y dependencia agroquímicos y fertilizantes de síntesis química, y demás sustancias que afectan la calidad del agua, las propiedades físico-químicas de los suelos, generan contaminación ambiental y perdida de la agrobiodiversidad, constituyéndose en uno de los mayores factores de desequilibrio ambiental y social para la actividad agropecuaria el departamento. Lo que también, indica un alto grado de vulnerabilidad de los sistemas productivos y la seguridad alimentaria de la población rural, así como el cuidado del ambiente.

El departamento presenta una marcada falta de desarrollo en capacidades de asociatividad, así como una limitada implementación de cultivos agroecológicos que favorezcan la competitividad, de acuerdo con el Censo Nacional Agropecuario (2017), el 90% de los productores en el área rural dispersa declararon no pertenecer a ninguna asociación, mientras que solo el 5% afirmaron ser parte de una organización comunitaria y apenas el 2% pertenecen a una asociación de productores (PDEA Boyacá, Plan de Extensión Agropecuaria Departamento de Boyacá 2024-2027, 2024).

Además, se evidencia una baja adopción de buenas prácticas agrícolas y ganaderas en el marco de una producción sostenible. De acuerdo con el Plan Departamental de Extensión Agropecuaria (PDEA), el 74,9% de las Unidades de Producción Agropecuaria (UPA)



realizan prácticas de enrastrojamiento (eliminación de malezas en los cultivos) como método de protección del suelo, mientras que únicamente el 9,9% implementan siembra directa o manual, y el 12,8% aplican labranza mínima.

En Boyacá, diversos factores han limitado el desarrollo y la continuidad de los procesos asociativos, entre estos, destacan las barreras educativas, como los altos índices de analfabetismo y el bajo logro escolar, los cuales dificultan la gestión organizativa y la toma de decisiones dentro de las asociaciones.

De acuerdo con la información reportada por la Secretaria de Agricultura del departamento se evidencia una baja cobertura, conocimiento y apropiación de los temas de asociatividad que inciden en el desarrollo económico, ya que se evidencia 15 esquemas organizativos distribuidos en los 40 municipios priorizados (Almeida, Betéitiva, Boavita, Briceño, Buenavista, Busbanzá, Campohermoso, Chiscas, Chita, Chivata, Ciénega, Coper, Corrales, Cucaita, Guacamayas, Guateque, Guayatá, Jericó, La Uvita, La Victoria, Muzo, Otanche, Páez, Paya, Paz de Rio, Pesca, Ráquira, San Eduardo, San Mateo, Santana, Sativanorte, Soatá, Socotá, Somondoco, Sora, Susacón, Sutatenza, Tenza, Tinjacá y Ventaquemada), presentan bajas capacidades sociales e integrales y fortalecimiento en la asociatividad de acuerdo con el Registro Secretaria de agricultura del Departamento de Boyacá 2023.

A pesar de estos avances, Boyacá enfrenta desafíos significativos como la limitada tecnificación, los efectos del cambio climático y la necesidad de mejorar las vías de acceso para garantizar una logística eficiente. Estas condiciones limitan la competitividad y sostenibilidad del sector agropecuario. No obstante, existe un gran potencial para incrementar la productividad mediante la innovación tecnológica, la capacitación de los productores y la implementación de estrategias de sostenibilidad y diversificación. La adopción de nuevas tecnologías y prácticas agrícolas resilientes permitirá a los productores enfrentar las adversidades climáticas y mejorar la rentabilidad de sus actividades.

3.3. Magnitud del Problema

El fortalecimiento de la producción agrícola en Boyacá se enmarca dentro del desarrollo de cadenas productivas y la implementación de acuerdos de competitividad, en este contexto, el proyecto prioriza 13 líneas productivas enfocadas en el mantenimiento y mejoramiento de cultivos permanentes y transitorios que presentan afectaciones significativas reflejadas en la variación del rendimiento por hectárea, el bajo nivel de tecnificación y la fragilidad de los sistemas productivos, se reportan caídas en los rendimientos de frijol (-10,83%), caña (-58,3%) y durazno (-2,5%), mientras que arveja y café presentan reducciones moderadas.



Estas disminuciones se explican por deficiencias técnicas como el inadecuado manejo agronómico, el deterioro de suelos, el envejecimiento de cultivos y la baja adopción de tecnologías (PDEA & Gobernación de Boyacá, 2024).

Adicionalmente, los cultivos localizados en zonas sensibles a sequías o lluvias intensas como caña, café, frijol y arveja han sido especialmente afectados por la falta de sistemas de riego y estrategias de gestión del riesgo climático, en cultivos perennes como el café, los bajos rendimientos también están asociados al estrés hídrico, la aparición de enfermedades y la degradación del suelo, factores que se han intensificado con el cambio climático.

La disminución de la productividad impacta directamente los ingresos de los pequeños productores, quienes además enfrentan condiciones desfavorables de comercialización, debido a la alta intermediación, aunque cultivos como papa y maíz han mostrado mejoras, los ingresos siguen siendo vulnerables por la falta de transformación y agregación de valor.

En las unidades productivas se evidencian bajos niveles de adopción tecnológica y capacidades técnicas limitadas en aspectos como la planificación de cultivos, el manejo eficiente de recursos, la transformación y la comercialización; esta situación se ve agravada por los efectos de la variabilidad climática, que ocasiona erosión del suelo, escasez de agua y disminución de la resiliencia agrícola, elevando el riesgo de pérdidas en las cosechas y profundizando la vulnerabilidad ambiental y social.

A esto se suma la insuficiencia de ingresos que limita la sostenibilidad económica de las familias rurales y deteriora su calidad de vida y que inciden en el acceso a insumos agrícolas, fenómeno que afecta tanto a nivel local y departamental. El alto costo de fertilizantes, enmiendas y acondicionadores de suelo, que según el Boletín Técnico No. 153 (DANE; SIPSA, 2025), aumentaron en un 42,65%, ha obligado a muchos productores a reducir el uso de estos insumos o incluso a abandonar sus actividades agrícolas.

De acuerdo con la descripción del problema identificado en el departamento de Boyacá y para los municipios objeto de intervención se identificaron las siguientes problemáticas:

1. Número de productores con bajos procesos de intervención de cultivos priorizados en el Departamento de Boyacá corresponde a 2.867, Unidades productivas agrícolas, Censo Nacional Agropecuario 2014- DANE Anexo Municipal UPAs, 2025.

2. Productores con bajas capacidades técnicas 2.867 Unidades productivas agrícolas (PDEA & Gobernación de Boyacá, 2024).



3. Esquemas organizativos con bajo procesos de asociatividad, 15 asociaciones presentes en los municipios. Registro Secretaria de agricultura del Departamento de Boyacá 2023.

Estas problemáticas afectan no solo a los municipios seleccionados para el proyecto, sino que están presentes en todo el departamento, se propone implementar herramientas que fortalezcan la planificación de proyectos productivos, promuevan la organización de productores y mejoren la competitividad del sector agropecuario, con el fin de recuperar la vocación agrícola del territorio, mejorar la calidad de vida de las familias rurales, mejorar la productividad y agregar valor a las líneas productivas estratégicas que sustentan la economía campesina de los municipios priorizados del departamento de Boyacá.

3.4. Árbol de problemas

Tabla 4.
Árbol de problemas

ÁRBOL DE PROBLEMAS			
Efecto Indirecto	**Efecto Indirecto 1** Baja capacidad de adaptación frente a la variabilidad climática.	**Efecto Indirecto 2** Bajos ingresos familiares que inciden en la calidad de vida de las familias rurales	**Efecto Indirecto 3** Migración rural por falta de sostenibilidad en las actividades agrícolas.
Efecto Directo	**Efecto Directo 1** Reducción en la productividad agrícola que contribuya a mejorar los cultivos	**Efecto Directo 2** Vulnerabilidad ante las variaciones del clima, baja resiliencia y sostenibilidad que incide en las líneas productivas	**Efecto Directo 3** Ausencia de acuerdos comerciales que faciliten el intercambio de cultivos y competitividad de los productores
Problema Central	**Baja capacidad de adaptación de las unidades de agricultura familiar y campesina en el mantenimiento de cultivos establecidos ante la variabilidad climática en el Departamento de Boyacá**		
	Causa Directa 1	**Causa Directa 2**	**Causa Directa 3**

Causas Directas	Limitado acceso de activos productivos y el área sembrada de la agricultura familiar y campesina.	Ausencia de prácticas y capacidades técnicas en el proceso productivo que se adapten a la variabilidad climática	Bajos procesos socio organizacionales y de comercialización de los esquemas asociativos.
Causas Indirectas	**Causa Indirecta 1** Cultivos desprovistos y bajos paquetes tecnológicos y escaso acceso a equipos e implementos agrícolas)	**Causa Indirecta 2** Falta de acompañamiento técnico especializado con técnicas de conservación y apropiación del conocimiento para el manejo adecuado de los cultivos ante la variabilidad climática.	**Causa Indirecta 3** Limitados procesos de asociatividad entre productores

Fuente: Equipo Consultor. 2025

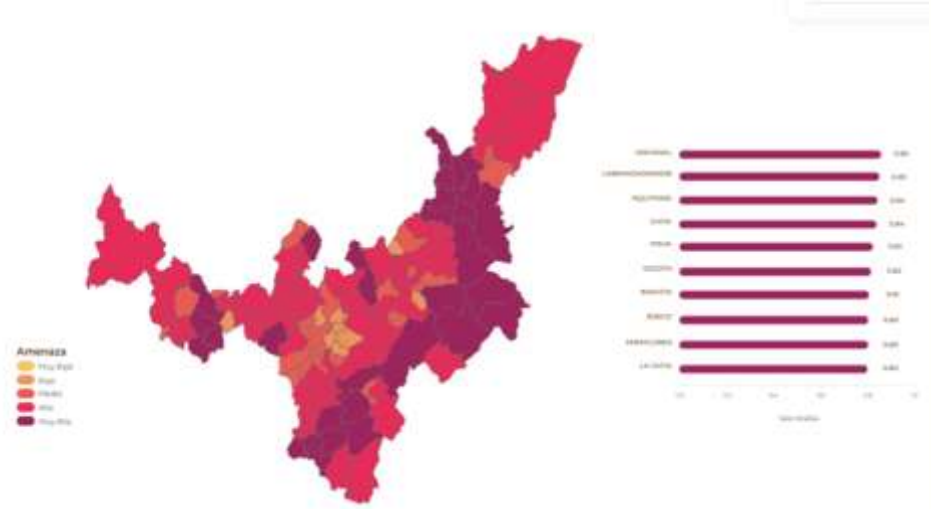
4. ANTECEDENTES DE LA PROBLEMÁTICA

4.1. Problemas identificados en el Sector Agrícola

El departamento de Boyacá ha avanzado en la Planificación Estratégica del desarrollo agropecuario mediante la adopción del Plan Integral de Desarrollo Agropecuario y Rural con Enfoque Territorial (PIDARET), así como su Plan Departamental de Extensión Agropecuaria 2024-2027; con impulso a la economía de pequeños productores se propone “impulsar las capacidades técnicas de los Agricultores para el uso eficiente de activos productivos y adecuación de tierras bajo un enfoque multifuncional e integral” (PDEA ; Gobernación de Boyacá, 2024).

La variabilidad climática incide directamente en la productividad del departamento debido a los cambios extremos de temperatura y de precipitación, donde predominan sistemas de produccion tradicionales y de pequeña escala, altamente sensible a factores externos, en la mayoría del departamento se evidencia una amenaza alta y media que se asocia a la baja productividad debido a la frecuencia e intensidad de estos fenómenos lo que disminuye la capacidad de recuperación de los suelos y una inestabilidad en la oferta agrícola generando un mayor costos de produccion, el uso de insumos agroquímicos o resiembras (FAO, Boyacá, MinAmbiente, & PNUD, 2022).

Figura 5.
Amenaza por cambio climático en el Departamento de Boyacá



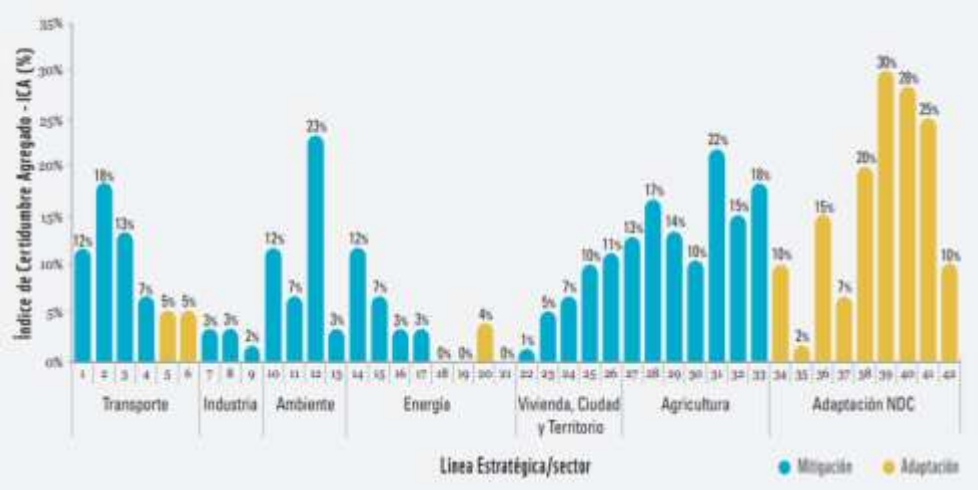
Fuente: FAO, 2022

La productividad del departamento se ha visto afectada en los últimos años por efectos de la variabilidad climática que se manifiesta principalmente en este sector vulnerable a los cambios de temperatura y de precipitación, la amenaza por cambio climático para el sector agrícola se ve categorizada como Alta y Media. Como se asocia esto a la baja productividad y la necesidad de implementar insumos biológicos y equipos para la produccion.

El departamento de Boyacá es reconocido como la segunda despensa alimentaria de Colombia, gracias a su diversidad ecosistémica, agroecológica, climática y sus zonas pluviométricas, que le otorgan una gran riqueza agropecuaria. El sector agropecuario está conformado por 15 cadenas productivas, que incluyen papa, lácteos, cárnicos, hortalizas, cacao, café, frutales (agroindustriales y exóticos), caña panelera, quinua, cereales, forestal, apícola y especies menores como piscicultura, avicultura, porcicultura y ovino-caprinos.

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas – ONU, Colombia es el tercer país del mundo con mayor vulnerabilidad frente al cambio climático (WWF- ONU, 2020), las poblaciones silvestres han disminuido en un 60% en 40 años, así LA contribución Nacionalmente Determinada (NCP) Colombiana, ha realizado una evaluación del porcentaje sobre el nivel de incertidumbre frente a la relación por línea estratégica en el que indica que es necesario ampliar la investigación y profundizar el análisis d particularidades nacionales que permitan fortalecer la gestión del cambio climático como se muestra a continuación (NDC, WWF, 2019):

Figura 6.
Índice de Certidumbre Agregado (ICA) calculado por línea estratégica.



Fuente: NCP-WWF, 2019

Por lo anterior se puede identificar que uno de los sectores que presenta una mayor incertidumbre hace referencia a los sectores de adaptación, ambiente y agricultura que no superan el 30%, estas pueden estar relacionados a la contaminación y cambios en el uso del suelo (asociado a las pérdidas de ecosistema), en los que pueden afectar el desarrollo de cadenas productivas.

De acuerdo con la Unidad de Planificación Agropecuaria (UPRA), el 66% del territorio boyacense no tiene restricciones para la formalización de la propiedad privada, el 26% tiene restricciones ambientales y el 8% posee restricciones étnicas y zonas urbanas. En el departamento existen 544.582 predios rurales, de los cuales el 99% son de propiedad particular, el 1% es propiedad del Estado y el 0,003% es propiedad de comunidades. (UPRA, 2018).

Por otro lado la mayor parte de los municipios presentan necesidades debido a la baja densidad poblacional, escasos recursos, medianos y altos índices de Necesidades básicas Insatisfechas, pobreza Multidimensional principalmente en los centros poblados y rurales dispersos donde se evidencia mayor grado de inequidad y desigualdad, aunado a esto el departamento en los últimos años se ha visto afectado por la agudización de los fenómenos como variaciones de calor entre la atmosfera y océano que afectan los estados de temperatura y crean situaciones extremas asociadas a variabilidad climática que incrementan la frecuencia e intensidad en los periodos de escases del recurso hídrico.

Cabe resaltar que el Departamento ha presentado tendencias a lo largo en variables climatológicas especialmente en los pisos bioclimáticos sufrieron importantes desplazamientos altitudinales que han afectado la vegetación de los páramos actuales (IDEAM; UNAL, 2018). el aumento de la temperatura afecta la actividad agrícola que pone en riesgo la seguridad alimentaria, ya que estas variaciones climáticas se vuelvan más frecuentes e impredecibles.

Se precisa que el tamaño y la tenencia de tierra es predominante de tipo minifundio (80.3% de predios menores a 3 ha) y minifundio (14% de predios entre 3 a 10 ha), las propiedades que están entre 10 a 20 ha representan el 3.1% seguido de un 2.5% con predios entre 20 a 200 ha (PDD Boyacá, 2020-2023). Esta condición de micro y minifundio se considera como una de las problemáticas del sector ya que en su mayoría está compuesto por pequeños productores que tienen limitaciones para mejorar su productividad, que se traduce a la baja capacidad productiva o deficiencia en la adopción de innovación de procesos, sumado a la poca aplicación de buenas prácticas que dificulta el manejo de los recursos económicos y sociales asociados a la producción sostenible (PDD Boyacá, 2020-2023).

La ocurrencia de climas extremos como heladas, oleadas de calor, cambio en el régimen de precipitaciones especialmente en climas de clima frio, seco ha incrementado en las últimas décadas presentándose un riesgo medio frente a la seguridad alimentaria con el 34.4%, consolidándose en una amenaza para la actividad agrícola registrándose una afectación en el primer trimestre del año 2020, una afectación de 12.396 de pequeños y medianos productores (PDD Boyacá, 2020-2023). Aunado a esto y de acuerdo con la información suministrada por la Secretaria de Desarrollo Económico y Medio ambiente existe una reducción productiva durante los últimos años del 42,3% de acuerdo con los efectos y cambios climáticos que inciden en las áreas sembradas del Departamento (OTDB, 2019).

Igualmente, ha existido un desconocimiento del potencial que tiene el departamento ya que no ha sido explotada en debida forma y el potencial existente es muy grande en el área agrícola. No ha habido un apoyo definitivo a los agricultores y ganaderos, quienes se han encontrado en situaciones difíciles afectados por varios factores, entre otros, la falta de organización, de capacitación, apoyos financieros y, aspectos de fuerza mayor como el cambio climático y ver que tan resilientes pueden llegar a ser los cultivos priorizados en la región con el fin de generar oportunidades mediante alternativas que puedan identificar las deficiencias productivas por unidad de área cultivada.

Uno de los factores determinantes en el departamento es que la agricultura representa un alto porcentaje de unidades productivas, desarrollándose principalmente en mini y microfundios



caracterizados por su diversidad agroecológicas, estas unidades no solo generan ingresos para las familias campesinas, sino que también garantizan su propio abastecimiento alimentario a través del cultivo de especies tradicionales, implementando prácticas vinculadas a la agricultura sostenible.

El departamento de Boyacá cuenta con un alto potencial para el desarrollo de actividades agrícolas, pecuarias, forestales, acuícolas y pesqueras, ya que el 47% de sus suelos son aptos para estos sectores, según los instrumentos de política pública agropecuaria y de sostenibilidad ambiental. En este contexto, la frontera agrícola se establece como un marco de referencia clave para coordinar acciones entre los sectores agropecuario y ambiental, con el objetivo de reducir la tasa neta de deforestación y conservar los ecosistemas estratégicos del territorio.

Sin embargo, en el departamento existe un marcado conflicto en el uso del suelo, ya que la relación entre vocación y uso actual no es proporcional. En el sector agrícola, se presenta un conflicto moderado por sobreutilización de la tierra, mientras que en el sector ganadero, el conflicto es alto debido a la expansión de pastos y herbazales más allá de la capacidad del suelo. Actualmente, el 22,8% del territorio (351.472 hectáreas) está dedicado a cultivos agrícolas, lo que representa un 12% más de lo recomendado según su aptitud. De manera similar, los pastos y herbazales ocupan aproximadamente un millón de hectáreas (57,1% del territorio), superando en un 42,5% la capacidad real del suelo para estas actividades. En total, se estima que en Boyacá hay una sobreutilización de 990.448 hectáreas (43%) y una subutilización de 133.481 hectáreas (6%) (ADR, FAO & Gobernación de Boyacá, 2019).

Uno de los principales problemas en el uso del suelo en Boyacá es la expansión de la frontera agrícola hacia tierras de ladera sin la implementación de prácticas adecuadas de manejo y conservación de suelos, lo que ha generado degradación y pérdida de fertilidad en algunas zonas (Corpoboyacá, 2020-2023). Igualmente, existen conflictos entre títulos mineros y áreas protegidas dentro del Sistema Integrado Regional de Áreas Protegidas (SIRAP), así como en zonas de páramo, lo que representa un desafío para la sostenibilidad ambiental y la conservación de los ecosistemas estratégicos.

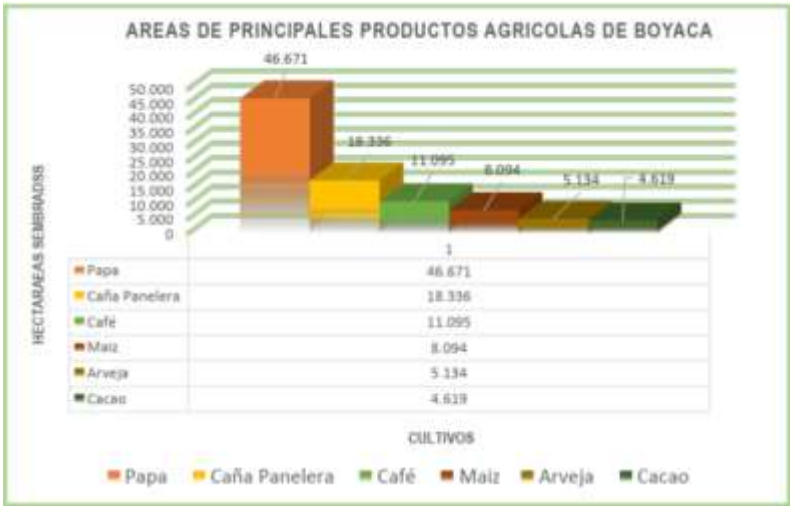
Adicionalmente, la mayor parte de la producción agroalimentaria del departamento se concentra en zonas de la cordillera, lo que representa un reto frente a los futuros escenarios económicos y comerciales, en este sentido, se ha planteado que la adaptación a los cambios en la disponibilidad de alimentos será clave para mitigar el riesgo de inseguridad alimentaria en países de ingresos bajos y medianos (Corpoboyacá, 2020). Por ello, la planificación

territorial y el fortalecimiento de sistemas productivos sostenibles se posicionan como estrategias fundamentales para garantizar la resiliencia del sector agropecuario en Boyacá.

De acuerdo con las Evaluaciones Agropecuarias (EVAs), para el año 2023 el departamento tiene un área sembrada de 155.171 hectáreas, entre los que se destaca un área sembrada de cultivos como Papa (46.671 ha), Caña Panelera (18.336 ha), Frutales (14.464 ha), esta cadena productiva se compone de 46 líneas de frutales, Café (11.095 ha), Maíz (8.165 ha), Cebolla Bulbo (5.144 ha), Arveja (5.134 ha), Cacao (4.619 ha), Zanahoria (4.141 ha) Cebolla rama (2.944 ha), Tomate bajo invernadero (2.182,84 ha). Frijol (2050 ha) Cebada (1.035 ha) Trigo (958 ha).

Figura 7.

Áreas sembradas del Departamento de Boyacá



Fuente: UPRA, SIPRA, PDEA, 2023-2024

De acuerdo con la información anterior se evidencia que para los cultivos permanentes, la caña es el principal cultivo con una participación del 89,2% seguido del cultivo de pera (1,6%), Plátano (0,9%), Tomate de árbol (0,8%) Naranja (0,7%), mora (0.7%), Ciruela, manzana, durazno, manzana y aguacate, frente a los cultivos transitorios como se mencionó anteriormente, la papa es el cultivo predominante con una participación del 59%, seguido del tomate (13,7%), cebolla de rama (8,4%), cebolla bulbo (8%), Zanahoria (4,8%), yuca, arracacha, maíz, frijol y arveja (MINCIT, 2023), (PDEA Boyacá, Plan de Extensión Agropecuaria Departamento de Boyacá 2024-2027, 2024).

Tabla 5.

Áreas cosechadas en el departamento de Boyacá

Cadena o Línea Productiva	Área Cosechada (ha)	Volumen (Ton)	Municipios
Papa	4.3525,6	943.177	92
Caña Panelera	16.336	192.528	38
Frutales en 46 especies	13.464	201.142,59	123
Café	9.761	8.527,76	50
Maíz	8.165	11.954	112
Cebolla bulbo	4887,12	165.292	54
Arveja	5134	7.379	96
Cacao	4.619	2.570,51	11
Zanahoria	3.900	1.975.150	24
Cebolla rama	2.650	133.693	5
Tomate bajo invernadero	2.182,84	1.927	37
Frijol	2050	7.339	96
Cebada	1.005	2.675,07	27
Trigo	897	982	37

Fuente: (SIPRA-UPRA, 2023)

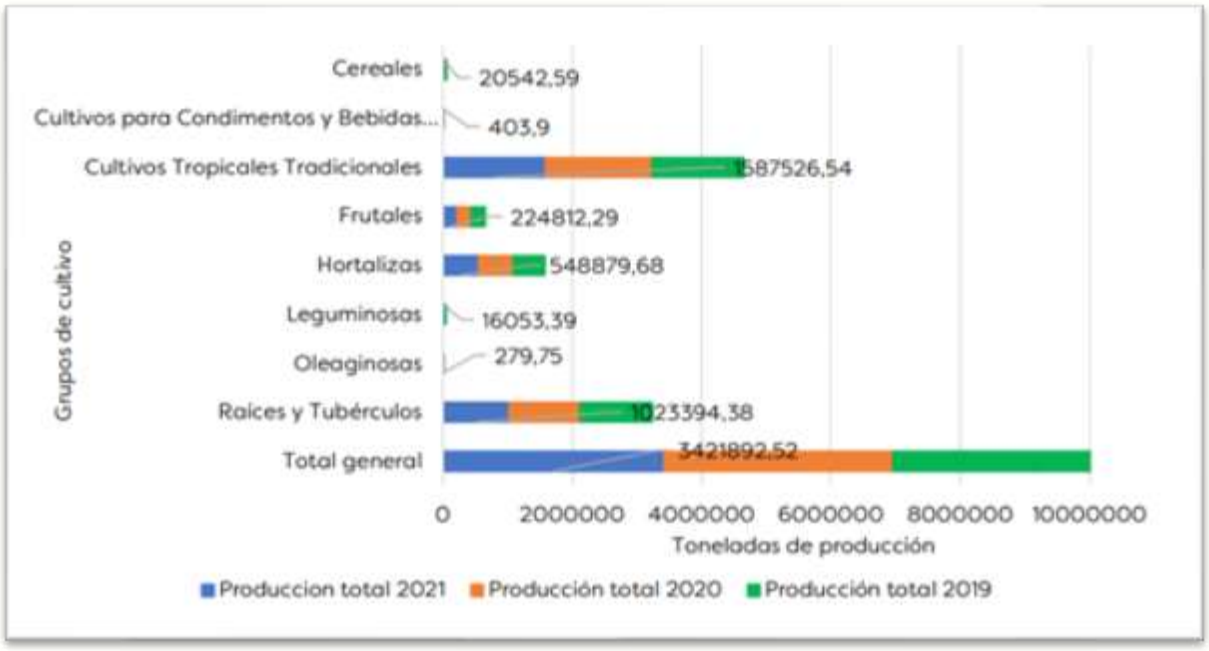
Aunado a esto a través del Registro Único de Usuarios de Extensión Agropecuaria (RUEA), el departamento cuenta con 46 líneas productivas, que involucran a 56.994 productores priorizados por la Secretaría de Agricultura, en concordancia con el Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sector Agropecuario (PECTIA, 2016) y el Plan de Desarrollo Estratégico Agropecuario de Boyacá (PDEA, 2024).

La producción agrícola en los municipios beneficiados es diversa, con cultivos transitorios y permanentes que incluyen tubérculos, cereales, leguminosas, hortalizas y frutales. Sin embargo, enfrenta desafíos relacionados con la baja productividad en algunos cultivos, deficiencias en manejo agronómico y falta de infraestructura y tecnificación.

De acuerdo con la información reportada por LA Red de Observatorios de Boyacá (2022) y la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA), la producción agrícola del departamento entre los años 2015 y 2021 presenta una dinámica diferenciada entre los tipos de cultivos (permanentes, transitorios y anuales); en la que se evidencia que en los cultivos permanentes registra una producción más elevada en comparación con lo sembrado y cosechado, lo que podría estar relacionado con la acumulación productiva de ciclos anteriores o el comportamiento fenológico propio de estas especies. En contraste, en los cultivos transitorios y anuales, se mantiene una relación proporcional entre área sembrada, cosechada y producción, reflejando los desafíos que enfrentan estos sistemas frente a la variabilidad climática y los factores productivos.

Figura 8.

Produccion agrícola total del departamento por grupos de cultivos



Fuente: Gobernación de Boyacá, Red Observatorios, 2025

Durante el periodo 2019-2021, la producción agrícola total del departamento fue de 10.246.144 toneladas, con un promedio anual de 3.415.381 toneladas, distribuidas en ocho grupos de cultivos. Los cultivos de mayor representatividad son los tropicales tradicionales, con una producción promedio anual de 1.587.526 toneladas. Por el contrario, los cultivos de condimentos, bebidas medicinales y aromáticas representan el grupo de menor volumen, con un promedio anual de apenas 403,9 toneladas (Gobernación de Boyacá; Planeación, 2022).

4.2. Cultivos priorizados en el proyecto de acuerdo con los municipios a beneficiar.

Los cultivos seleccionados para las actividades de mantenimiento en los municipios priorizados fueron definidos con base en su vocación productiva y su importancia estratégica en cada territorio, se intervendrán un total de 13 cultivos: aguacate, arveja, café, caña de azúcar, cebolla de bulbo, cebolla de rama, durazno, frijol, limón, lulo, maíz, mora y papa.

El análisis de rendimiento evidencia variaciones significativas asociadas a factores agronómicos, climáticos y de manejo, que identificaron descensos notables en cultivos como caña de azúcar (−58,3 %), frijol (−10,83 %) y café (−1,03 %), cuyas principales causas están

relacionadas con deficiencias en la fertilización, mal manejo agronómico, escasez hídrica, agotamiento del suelo y presencia de plagas o enfermedades.

Por otro lado, cultivos como papa, cebolla de bulbo, maíz y lulo mantienen un comportamiento estable o positivo en términos de rendimiento; no obstante, se requiere fortalecer su productividad mediante la implementación de buenas prácticas agrícolas, uso adecuado de insumos y una asistencia técnica continua.

Estos resultados permiten establecer recomendaciones orientadas al mejoramiento integral de los sistemas productivos, entre ellas: el ajuste de planes de fertilización, la aplicación de estrategias de control fitosanitario integrado y el fortalecimiento de los procesos de comercialización con el fin de contribuir a mejorar la sostenibilidad y competitividad del sector agrícola en los municipios priorizados.

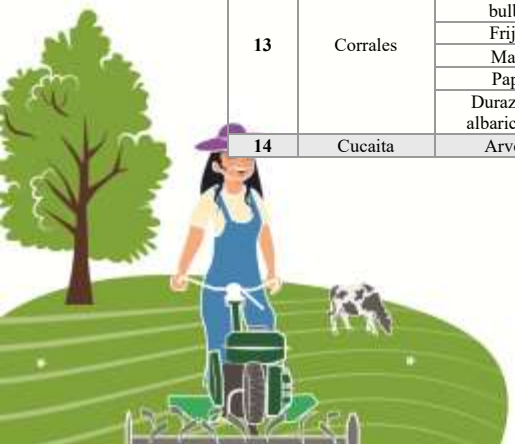
De acuerdo con lo anteriormente descrito se presenta la tabla con los rendimiento de los cultivos y se propone brindar apoyo a los sistemas de producción definidos por los agricultores en los municipios priorizados de Boyacá. El rendimiento de los cultivos se presenta para los años 2022 y 2023 por unidad de área de los municipios priorizados.

Tabla 6.

Produccion cultivos priorizados en los municipios beneficiarios del departamento de Boyacá

Ítem	Municipio	Cultivo	Área sembrada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)	Área sembrada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)	Variación %
			2022			2023			
1	Almeida	Arveja	10	16,5	3	10	15	3	0
		Frijol	60	66	1,1	66	80	1,25	0,15
		Maíz	50	88,2	0	50	0	0	0
		Papa	5	40,5	0	5	0	0	0
		Café	72,67	81,11	1,15	73,36	66,85	0,97	-0,18
		Caña	62	15128	244	62	3472	56	-188
		Lulo	7	168	24	5,5	99	18	-6
2	Betéitiva	Arveja	35	363,90	34,64	38	447,90	38,64	4
		Cebolla de bulbo	21	341	33	23	425	37	4
		Frijol	20	51,27	6,1	15	31,469	4,2	-1,9
		Maíz	74	28,53	1,68	18	30,203	1,68	0
		Papa	57	837	31	58	896	32	1
		Durazno o albaricoque	7	24	4	7	24	4	0
		Mora	2	6	6	3	16	8	2
3	Boavita	Arveja	58	50,05	2,2	110	82,24	2,06	-0,14
		Frijol	210	229,93	2,87	230	265,73	2,8	-0,07
		Maíz	610	436,27	1,68	650	478,8	1,68	0
		Caña	85	4650	62	85	5270	62	0
		Durazno o albaricoque	11,5	138	12	1,5	18	12	0
		Limón	3,21	15,47	7	10,21	22,47	7	0
4	Briceño	Frijol	7	38,7	2,9	6	7	2	-0,9
		Maíz	18	37	2	16	16	2	0
		Aguacate	36	480,5	15,5	28	387,5	15,5	0
		Café	153,18	151,3	1,07	167,45	129,33	0,9	-0,17
		Lulo	142	662,4	7,2	71	355	5	-2,2

Ítem	Municipio	Cultivo	Área sembrada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)	Área sembrada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)	Variación %
			2022			2023			
		Mora	45,5	376,65	9,3	45,5	423,15	9,3	0
5	Buenavista	Arveja	27	26,52	2,12	22	20,15	2,12	0
		Frijol	97	140,10	2,95	92	105,86	2,44	-0,51
		Papa	44	820	40	42	720	40	0
		Aguacate	18	170	10	16	150	10	0
		Café	328,73	366,44	1,23	351,34	226,49	0,67	-0,56
		Caña	231	13860	60	241	12705	55	-5
		Mora	15	156	13	19	195	13	0
6	Busbanzá	Arveja	3	1,12	0,37	3	4,21	1,4	1,03
		Frijol	36	21,6	0,6	36	17,62	0,49	-0,11
		Maíz	36	25,56	0,71	36	26,18	0,73	0,02
		Papa	7	63	9	5	43,5	8,7	-0,3
		Durazno o albaricoque	1	8	8	1	8	8	0
7	Campohermoso	Frijol	98	110,38	2,91	98	104,04	2,92	0,01
		Maíz	70	122,72	3,96	69	185,01	5,97	2,01
		Aguacate	14	28,5	3	12	36	3	0
		Café	221,27	196,46	1,01	229,47	186,6	0,95	-0,06
		Caña	54	975	25	54	600	25	0
		Mora	0,5	1,764	4,2	1	2,08	4,16	-0,04
8	Chiscas	Arveja	15	11,89	1,98	14	11,39	1,98	0
		Cebolla de bulbo	60	1060	40	65	1140	40	0
		Frijol	45	67,5	3	43	66	3	0
		Maíz	115	150	3	101	146,3	2,9	-0,1
		Papa	150	2430	36	140	2340	36	0
		Caña	15	480	32	13	416	32	0
		Durazno o albaricoque	4	20	5	3	12	4	-1
		Mora	7	42	7	5	35	7	0
9	Chita	Arveja	8	6,3	1,8	4,5	8,74	2,93	1,13
		Cebolla de bulbo	55	1029	42	60	1280	51,2	9,2
		Frijol	30	27,83	2,01	17	9,6	0,8	-1,21
		Maíz	48	67,12	2,8	76	435	15	12,2
		Papa	60	726	22	65	975	30	8
		Café	9	2,25	0,25	20	0	0	-0,25
		Caña	6	3	0,5	5	0	0	-0,5
		Durazno o albaricoque	10	20	2	8	16	2	0
		Mora	4	4	1	6,5	4	1	0
10	Chivata	Arveja	25	15,81	3,03	20	25,51	2,94	-0,09
		Cebolla de bulbo	14	404	58	27	630	60	2
		Maíz	12	20,97	2,1	9	18,88	2,1	0
		Papa	85	1960	48	135	3224	52	4
11	Ciénega	Arveja	370	390,19	2,1	180	163,55	1,86	-0,24
		Frijol	51	125,17	4,9	40	83,92	4,2	-0,7
		Papa	580	10600	38	450	9920	38	0
		Lulo	56	1008	18	51	765	15	-3
		Mora	56	448	8	55	495	9	1
12	Coper	Frijol	48	47,1	2,31	42	44,83	2,31	0
		Maíz	124	117,74	2,63	126	141,51	2,69	0,06
		Aguacate	114	927	9	120	927	9	0
		Café	258,81	218,51	0,98	271,68	194,71	0,8	-0,18
		Caña	427	8080	20	435	17080	40	20
		Limón	89	632	8	93	632	8	0
13	Corrales	Arveja	5	7,0	1,4	2	2,8	1,4	0
		Cebolla de bulbo	38	760	40	39	858	44	4
		Frijol	1	1	1	1	1	1	0
		Maíz	1	4,47	0,56	7	3,92	1,12	0,56
		Papa	9	190,9	46	3	78	40	-6
		Durazno o albaricoque	9,9	198	20	8,9	178	20	0
14	Cucaita	Arveja	50	80,8	3,23	42	68,7	3,28	0,05



Ítem	Municipio	Cultivo	Área sembrada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)	Área sembrada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)	Variación %
			2022			2023			
		Cebolla de bulbo	125	2720	54	142	3976	56	2
		Frijol	17	27,13	3,45	14	42	6	2,55
		Maíz	19	17,62	2,1	13	17,59	1,87	-0,23
		Papa	193	3330	39	182	4100	40	1
		Durazno o albaricoque	3	12	4	2	6	3	-1
15	Guacamayas	Arveja	5	4	0,8	3	2,1	0,7	-0,1
		Frijol	30	22,5	0,9	35	29,7	0,9	0
		Maíz	70	124,2	1,8	60	114	1,9	0,1
		Papa	40	380	20	42	344	18	-2
		Café	76	19,8	0,3	79	19,2	0,3	0
		Caña	17	80	5	14	70	5	0
16	Guateque	Arveja	21	29,58	2,95	22	31,1	2,95	0
		Frijol	30,5	59,62	4,34	28,8	74,4	3,1	-1,24
		Maíz	6,5	9,27	3,06	10	14,37	3,1	0,04
		Aguacate	1,5	7,5	5	1,8	3,2	8	3
		Café	58,07	56,19	1,01	59,33	56,71	1	-0,01
		Limón	2,5	24	20	2,7	7,2	9	-11
		Lulo	0	0	0	3	4	8	8
17	Guayatá	Frijol	100	130	1,3	110	143	1,3	0
		Maíz	64	100,8	3,2	66	105,6	3,2	0
		Aguacate	15,7	40	8	15,7	40	8	0
		Café	155,02	108,13	0,8	164,98	120,7	0,82	0,02
		Caña	77	3696	48	77	3080	40	-8
		Lulo	2	20	10	3	20	10	0
		Mora	3	36	12	3	36	12	0
18	Jericó	Arveja	20	22,81	2,27	20	12,04	1,3	-0,97
		Cebolla de bulbo	105	1111	23	110	1430	26	3
		Frijol	14	12,65	1,95	10	13,2	1,9	-0,05
		Maíz	18	7,6	0,9	15	8,5	1	0,1
		Papa	500	7384	31	500	7500	30	-1
		Lulo	1	3	3	2	9	9	6
19	La Uvita	Arveja	14	22,9	2,67	12	14,0	2,34	-0,33
		Frijol	22	35,66	2,73	23	40,21	3,5	0,77
		Maíz	21	17,76	1,59	19	13,28	1,4	-0,19
		Papa	28	724	48	25	575	45	-3
		Aguacate	1	0	0	2,5	0	0	0
		Durazno o albaricoque	22	198	9	21	30	1,5	-7,5
		Limón	0,05	0,5	10	0,03	0,396	13,2	3,2
		Lulo	2	14	7	2,3	16,2	9	2
		Mora	2,9	13,2	5,5	4,9	17,4	6	0,5
20	La Victoria	Maíz	3,2	3	2	3	7,5	5	3
		Aguacate	5	20,5	4,1	4	24	6	1,9
		Café	135,03	74,12	0,59	133,47	123,12	0,98	0,39
		Caña	15	675	45	15	900	60	15
		Lulo	0	0	0	2	20	10	10
21	Muzo	Frijol	17	16,2	2,31	17	19,5	2,31	0
		Maíz	22	22,43	2,32	22	24,61	2,24	-0,08
		Aguacate	32	256	8	32	256	8	0
		Café	50,74	55,59	1,18	50,55	52,36	1,09	-0,09
		Caña	115	5750	50	115	5750	50	0
22	Otanche	Maíz	13	26	2,6	10	15	3	0,4
		Aguacate	151	1208	8	121	847	7	-1
		Café	146,19	80,68	0,6	145,75	71,45	0,54	-0,06
		Caña	121	3630	30	122	3630	30	0
		Limón	27	84	12	42	204	12	0
23	Páez	Frijol	22	27,5	2,5	24	36	3	0,5
		Maíz	25	55	2,2	28	61,6	2,2	0
		Aguacate	13	91	7	13	91	7	0
		Café	353,93	252,43	0,85	355,97	250,45	0,83	-0,02
		Caña	50	2500	50	50	2500	50	0
		Limón	5	0	0	8	45	9	9
		Lulo	4,5	72	24	4	72	24	0



Ítem	Municipio	Cultivo	Área sembrada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)	Área sembrada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)	Variación %
			2022			2023			
24	Paya	Frijol	10	7,2	0,8	15	12	0,8	0
		Maíz	60	52,2	0,9	40	40	1	0,1
		Aguacate	2,5	6	4	1,5	1	2	-2
		Café	205,35	25,38	0,14	206,39	79,3	0,41	0,27
		Caña	60	1392	24	60	1440	24	0
25	Paz del Rio	Arveja	13	5,14	0,98	14	9,16	1,31	0,33
		Cebolla de bulbo	11	200	36	14	294	42	6
		Frijol	13	14,32	1,76	26	30,91	2,38	0,62
		Maíz	35	29	1	37	66,6	1,8	0,8
		Papa	40	435	27	54	810	30	3
		Mora	3	5,4	1,8	4	7,5	2,5	0,7
26	Pesca	Arveja	222	768,1	6,85	237	266,36	2,8	-4,05
		Cebolla de bulbo	215	4925	50	185	5082	49	-1
		Papa	220	4750	50	260	4825	50	0
27	Ráquira	Arveja	138	126,90	1,9	120	82,71	2,33	0,43
		Cebolla de bulbo	140	2582,5	36,5	124	2124	36	-0,5
		Maíz	44	43,85	1,1	45	49,08	1,09	-0,01
		Papa	520	6669	26	510	6980	28	2
		Durazno o albaricoque	48	192	4	48,5	190	4	0
		Lulo	20	60	3	20	60	3	0
		Mora	14	77	5,5	15	77	5,5	0
28	San Eduardo	Arveja	2,5	1,3	1,2	2,5	2,1	1,4	0,2
		Frijol	9	10,5	3	9	18	3	0
		Maíz	5	2,5	0,5	5	3,5	0,7	0,2
		Café	291,97	309,69	1,31	292,86	313,73	1,29	-0,02
		Caña	38	2660	70	39	2730	70	0
		Lulo	30	450	15	7	105	15	0
		Mora	3,5	28	8	2	16	8	0
29	San Mateo	Arveja	12	12,8	2,25	14	17,55	2,6	0,35
		Cebolla de bulbo	3,2	38,4	24	4	44,4	24	0
		Frijol	120	147	2,1	78	75	6,2	4,1
		Maíz	0	50	1	0	72	1,2	0,2
		Aguacate	8	16	2	8	16	2	0
		Café	125	68,32	0,56	130	73,2	0,6	0,04
		Caña	35	1049,4	31,8	2,5	14,4	12	-19,8
		Durazno o albaricoque	3	15	5	3	15	5	0
30	Santana	Frijol	38	37	2	44	44	2	0
		Maíz	40	60	3	40	57	3	0
		Café	544,84	203,97	0,41	558,11	198,45	0,39	-0,02
		Caña	3140	282600	90	3140	282600	90	0
		Arveja	0	0	0	0	0	0	0
31	Sativanorte	Frijol	6,5	13	6	5	10	6	0
		Maíz	17	21,25	2,77	19	28,5	3	0,23
		Papa	70	1400	20	60	1200	20	0
		Aguacate	1	1	2	1	2	4	2
		Caña	46	600	15	46	828	18	3
		Lulo	16	42	3	4	10,5	3,5	0,5
		Mora	4	3	1	1	1	1	0
32	Soata	Arveja	31	50,5	3,51	34,8	63,6	3,74	0,23
		Cebolla de bulbo	15	177,28	26,4	16,1	223,08	28,6	2,2
		Cebolla de rama	0	0	0	4,5	68,82	35,8	35,8
		Frijol	93	375,27	13,4	107,2	125,20	2,31	-11,09
		Maíz	160	244,85	3,41	162,3	94,01	1,15	-2,26
		Papa	15	270	18	2,4	198	18	0
		Aguacate	10	80	10	9,8	64	8	-2
		Caña	23	855	45	25,4	1122,1	49	4
		Durazno o albaricoque	28	288	12	27	253	11	-1
		Limón	15	132	11	14	121	11	0



Ítem	Municipio	Cultivo	Área sembrada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)	Área sembrada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)	Variación %
			2022			2023			
		Lulo	6	60	12	6	55	11	-1
		Mora	7	50	10	7,3	70	10	0
33	Socotá	Arveja	63	47,80	1,54	61	50,7	1,54	0
		Cebolla de bulbo	53	1060	40	46	720	40	0
		Frijol	69	123,60	2,44	60	73,43	2,44	0
		Maíz	135	351,56	2,7	155	339,79	5,04	2,34
		Papa	525	10100	40	530	10600	40	0
		Aguacate	6	6,78	1,13	7,5	30	5	3,87
		Caña	94	4230	45	100	4230	45	0
34	Somondoco	Arveja	12	11,21	1,4	16	29,91	1,87	0,47
		Frijol	27	32,6	3,8	32	40,5	2,7	-1,1
		Maíz	0	0	0	25	22,5	1,5	1,5
		Papa	30	117	26	55	1000	40	14
		Aguacate	2	0	0	4	0	0	0
		Café	51,61	26,11	0,6	52,9	23,93	0,47	-0,13
		Caña	17	200	40	19	680	40	0
		Limón	4	12	6	7	24	6	0
35	Sora	Arveja	64	79,49	2,65	70	98,6	2,94	0,29
		Cebolla de bulbo	170	5810	70	200	6650	70	0
		Maíz	10	15,01	3,76	10	15,66	3,92	0,16
		Papa	380	7500	40	340	7000	40	0
36	Susacón	Arveja	31	50,1	3,33	34	26,57	1,56	-1,77
		Frijol	25,5	42,15	3,3	27,5	47,25	3,4	0,1
		Maíz	333	613	3,7	339	463,31	3,39	-0,31
		Papa	259	5781,52	44,12	274	6241,6	44,12	0
		Caña	25	527	31	35	8960	256	225
		Durazno o albaricoque	32	357,5	14,3	42	457,6	14,3	0
		Lulo	11,8	49,92	6,4	9,8	62,72	6,4	0
37	Sutatenza	Arveja	51	153,8	5,8	53	153,5	5,5	-0,3
		Frijol	64	128	4	72	144	4	0
		Maíz	163	383,8	5	166	369,3	4,7	-0,3
		Papa	0	0	0	3	45	15	15
		Aguacate	8	14	3,5	3	0	0	-3,5
		Café	17	5	1	37	17	1	0
		Caña	26	1000	50	28	1300	50	0
		Durazno o albaricoque	5	15	5	4	10	5	0
		Limón	0	0	0	3	0	0	0
		Lulo	20,5	123,75	7,5	21,5	153,75	7,5	0
		Mora	2	9	9	3	9	9	0
38	Tenza	Arveja	32	33,5	2,1	6	2,8	0,94	-1,16
		Frijol	29	146	2,6	26	13,13	1,03	-1,57
		Maíz	194	380	4	188	157,73	1,68	-2,32
		Café	36	46,2	1,4	36	50,4	1,4	0
		Caña	25	2800	112	40	320	8	-104
		Lulo	7	63	9	7	63	9	0
39	Tinjacá	Arveja	11	19,75	3,5	8	16,3	2,71	-0,79
		Cebolla de bulbo	17	302,2	40,2	13	460	75	34,8
		Frijol	6	8,56	2,8	4,5	8,39	2,8	0
		Maíz	22	48	4	19	13,2	1,34	-2,66
		Papa	34	532,8	32,2	35	970	58	25,8
		Durazno o albaricoque	3	21	7	3	45	15	8
		Mora	3	21	7	3	18	6	-1
40	Ventaquemada	Arveja	30	47,23	3,2	28	19,6	2,8	-0,4
		Cebolla bulbo	75	1465	42	70	1250	25	-17
		Frijol	11	9,88	1,98	10	13,99	2,8	0,82
		Maíz	16	12,44	1,54	15	13,42	1,68	0,14
		Papa	4000	110800	59	3700	96600	56	-3
		Mora	19	150	10	22	150	10	0

Fuente: EVAS, 2022-2023



Tabla 7.

Produccion cultivos por línea productiva presente en los 40 municipios priorizados en el departamento de Boyacá.

Ítem	Cultivo	Área sembrada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)	Área sembrada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)	Variación %
1	Aguacate	438,7	3352,8	100,23	400,8	2874,70	102,5	2,27
2	Arveja	1378,5	2457,0	104,77	1200,8	1748,82	102,94	-1,83
3	Café	3290,4	2347,7	16,44	3415,61	2253,98	15,41	-1,03
4	Caña	4804,0	357420,4	1225,3	4822,9	359697,50	1167	-58,3
5	Cebolla Bulbo	1117,2	23985,4	655,1	1138,1	26586,48	703,8	48,7
6	Cebolla Rama	0,0	0,0	0	4,5	68,82	35,8	35,8
7	Durazno	187,4	1506,5	111,3	179,9	1262,60	108,8	-2,5
8	Frijol	1476,5	2352,9	102,11	1464	1870,89	91,28	-10,83
9	Limón	145,8	900,0	74	179,94	1056,07	75,2	1,2
10	Lulo	325,8	2796,1	149,1	219,1	1870,17	163,4	14,3
11	Maíz	2653,7	3789,7	81,27	2669,3	3669,44	96,97	15,7
12	Mora	191,4	1427,0	118,3	200,2	1572,13	121,46	3,16
13	Papa	7851,0	177840,7	790,32	7475,4	167185,10	848,82	58,5

Fuente: Equipo Consultor, 2025

Por otra parte es de aclarar que la entrega de activos productivos se hace necesaria ya que para los municipios priorizados se identifica un panorama crítico donde el acceso a factores clave de producción agropecuaria es notablemente limitado.

Para los municipios priorizados el 4% de las Unidades de Producción Agropecuaria (UPA) tienen acceso a maquinaria, el 18% a sistemas de riego y apenas el 8% recibe asistencia técnica, lo que refleja una baja tecnificación, alta dependencia de las condiciones climáticas y un escaso acompañamiento técnico en los pequeños productores (TerriData & DNP, 2020).

Tabla 8.

Porcentaje de Unidades de Producción Agropecuaria – UPA con acceso a factores de producción

|	Municipios	Total UPA	UPA con acceso a Maquinaria	UPA con acceso a riego	UPA con acceso a asistencia técnica
1	**Almeida**	**1.261**	89	1070	62
		100%	7,06%	84,85%	4,92%
2	**Betéitiva**	**8.930**	1	727	11
		100%	0,10%	57,69%	1%
3	**Boavita**	**3.990**	1.297	615	208
		100%	32.5 %	15.4%	5.2%
4	**Briceño**	**1.141**	115	61	227
		100%	10.08%	5.33%	19.89%
5	**Buenavista**	**2.193**	77	282	153



	Municipios	Total UPA	UPA con acceso a Maquinaria	UPA con acceso a riego	UPA con acceso a asistencia técnica
		100%	3.51%	12.85%	6.98%
6	Busbanzá	**788**	12	562	100
		100%	1.52%	71.43%	12.69%
7	Campohermoso	**1.250**	87	3.959	143
		100%	5,76%	8,59%	2%
8	Chiscas	**3994**	798	1078	1.252
		100%	20%	27%	18%
9	Chita	**6.248**	87	3.959	143
		100%	1.39%	63.37%	2.29%
10	Chivata	**1.482**	31	325	179
		100%	2.09%	21.95%	12.08%
11	Ciénega	**3.645**	65	113	35
		100%	1,70%	3,10%	0,90%
12	Coper	**1.048**	62	14	136
		100%	5,90%	1,30%	13,00%
13	Corrales	**986**	19	7	15
		100%	1,90%	0,70%	1,50%
14	Cucaita	**1.786**	193	68	214
		100%	10,80%	3,80%	12,00%
15	Guacamayas	**3.986**	39	441	152
		100%	2,03%	22,98%	7,92%
16	Guateque	**1.904**	54	1.164	30
		100%	2,84%	61,11%	1,58%
17	Guayatá	**2.483**	34	532	65
		100%	1,37%	21,43%	2,62%
18	Jericó	**3.113**	90	68	214
		100%	2,90%	2,10%	6,90%
19	La Uvita	**2.602**	46	1.780	90
		100%	1.84 %	68.42 %	3.46 %
20	La Victoria	**161**	29	12	23
		100%	18,01%	7.59%	14.29%
21	Muzo	**295**	18	0	8
		100%	6,10%	0,00%	#¡DIV/0!
22	Motavita	**2372**	80	677	204
		100%	3,37%	28,53%	8,60%
23	Muzo	**295**	18	0	8
		100%	3,37%	28,53%	8,60%
24	Páez	**31.609**	349	130	73
		100%	26,20%	9,75%	5,48%
25	Panqueba	**928**	28	179	9
		100%	3,02%	19,28%	0,97%
26	Paya	**30.055**	18	127	14
		100%	4,52%	32,03%	3,52%
27	Paz del rio	**2.774**	16	2299	16
		100%	0,58%	82,86%	0,58%
28	Ráquira	**3.328**	72	2.390	33



	Municipios	Total UPA	UPA con acceso a Maquinaria	UPA con acceso a riego	UPA con acceso a asistencia técnica
		100%	2,16%	71,81%	0,99%
29	San Mateo	**1531**	4	471	50
		100%	0,26%	30,77%	3,27%
30	Santana	**1948**	225	7	294
		100%	11,50%	0,30%	15,10%
31	Sativanorte	**2.898**	8	1793	23
		100%	0,39%	87,14%	1,11%
32	Soata	**26355**	1.823	8,366	9.388
		100%	6.92%	31.6%	35.36%
33	Socotá	**8943**	35	220	86
		100%	0,40%	2,50%	1
34	Somondoco	**2.611**	49	1681	15
		100%	1,88%	64,38%	0,57%
35	Sora	**1.337**	277	380	144
		100%	20,72%	28,39%	10,77%
36	Susacón	**2.199**	7	1241	7
		100%	0,32%	56,45%	0,32%
37	Sutatenza	**2.465**	160	1803	145
		100%	6,49%	73,15%	5,88%
38	Tenza	**3.247**	83	2684	177
		100%	2,56%	82,67%	5,45%
39	Tinjacá	**734**	65	20	22
		100%	8,80%	2,70%	3,00%
40	Ventaquemada	**8.380**	57	436	127
		100%	2,58%	19,83%	5,79%
Total		**187.295**	6.617	33.384	14.295
		100%	4%	18%	8%

Fuente: Censo DANE, Terridata, 2025

Esta situación limita significativamente la productividad, eleva los costos de producción y reduce la capacidad de respuesta frente a eventos climáticos adversos, afectando la competitividad del sector y los ingresos de las familias rurales. Por ello, se hace necesario implementar estrategias que incluyan la entrega de materiales, insumos, equipos y maquinaria, acompañadas de asistencia técnica, para cerrar las brechas existentes, fomentar la sostenibilidad y mejorar las condiciones socioeconómicas de los pequeños productores agropecuarios.

El diagnóstico evidencia un acceso limitado y desigual a factores esenciales de producción en los municipios priorizados, lo que afecta gravemente la capacidad productiva, la sostenibilidad ambiental y el bienestar de los productores rurales, por tanto, ese hace necesario fortalecer la entrega de materiales, insumos, equipos, maquinaria y sistemas de



agua, como parte de una estrategia integral de fortalecimiento del sector agropecuario, acompañada de asistencia técnica continua y procesos de asociatividad.

Esto permitirá transformar las condiciones productivas, impulsar el desarrollo rural y avanzar hacia sistemas agroalimentarios más sostenibles y competitivos en el departamento.

A continuación, se presentan las líneas productivas priorizadas en los 40 municipios beneficiarios, junto con las problemáticas identificadas para cada cultivo según las zonas de vida y los fenómenos asociados a la variabilidad climática que han afectado los cultivos, tal como se describe a continuación:

4.2.1. Cultivo de Aguacate.

El fortalecimiento del cultivo de aguacate se da en los municipios priorizados del departamento los cuales son: Briceño, Buenavista, Campohermoso, Coper, Guateque, Guayatá, La Uvita, La Victoria, Muzo, Otanche, Páez, Paya, San Mateo, Sativanorte, Soatá, Socotá, Somondoco, Sutatenza.

El cultivo de aguacate es un frutal representativo en el departamento especialmente en su variedad Hass y Lorena, se ha consolidado como un proyecto estratégico para el desarrollo rural. Aunque el departamento no lidera la producción nacional forma parte del corredor productivo junto a Meta, Casanare y Arauca (Minagricultura, 2022).

Una de las problemáticas para este cultivo en los municipios priorizados es la afectación por las etapas del fenómeno de El Niño, debido a la falta de agua que genera estrés hídrico afectando el crecimiento vegetativos y reduciendo el tamaño de los frutos. Cabe resaltar que los efectos ante la **variabilidad climática** están afectando significativamente la producción de aguacate, generando múltiples desafíos que limitan su sostenibilidad y productividad, entre las que se encuentran factores como heladas en zonas de altitud media que afectan las fases iniciales del desarrollo del cultivo y causan daños fisiológicos en las hojas, flores y frutos (FAO, 2024)

Reducción en la disponibilidad hídrica, afectando el desarrollo vegetativo, floración y producción de frutos, donde los más afectados son los pequeños productores debido a que la mayoría de pequeños productores **no cuentan con sistemas de riego**, lo cual aumenta la vulnerabilidad frente a los períodos secos.

Otro de los factores que se evidencia para este cultivos en estos municipios es que se presenta una mayor incidencia de plagas y enfermedades ya que el cambio en las temperaturas y los niveles de humedad ha favorecido el incremento de plagas como el perforador del fruto y



enfermedades fúngicas como la antracnosis, lo que disminuye la calidad del fruto y su valor comercial.

Otro factor es la falta de asistencia técnica especializada para enfrentar los efectos de la variabilidad climática presentando una débil articulación para adaptar paquetes tecnológicos al contexto local y que se mitigue los riesgos derivados del clima, debido a las bajas prácticas agroecológicas y de manejo sostenible del suelo y agua.

Para el año 2023 el cultivo de aguacate para los municipios de Briceño, Buenavista, Campohermoso, Coper, Guateque, Guayatá, La Uvita, La Victoria, Muzo, Otanche, Páez, Paya, San Mateo, Sativanorte, Soatá, Socotá, Somondoco, Sutatenza presentan una variación en la baja produccion, de acuerdo con lo reportado en las Evaluaciones agropecuarias Municipales de los años 2021-2023 (UPRA; EVA, 2023) como se muestra a continuación:

Cultivo	Año	Área sembrada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)
Aguacate	2022	438,7	3352,7	100,23
	2023	400,8	2874,7	102,5
Variación %		-8,6%	-14,2%	2,27%

Por lo anterior se precisa que a pesar de que se presentó una reducción del 8,6% en el área sembrada y una disminución del 14,2% en la producción total, el rendimiento por hectárea aumentó un 2,27%, lo cual sugiere que en ciertas fincas hubo mejoras en prácticas agronómicas o condiciones puntuales favorables.

Sin embargo, este leve aumento en rendimiento no compensa la caída en la producción total para estos municipios que se han asociado a afectaciones climáticas, falta de manejo de cultivos y ausencia de manejo técnico generalizado, otro factor identificado es que los pequeños agricultores no aplican prácticas agronómicas adecuadas, como podas técnicas, control de plagas y nutrición balanceada ya que tampoco cuentan con insumos para control fitosanitario (biológicos o de bajo impacto) (Gobernación de Boyacá; Planeación, 2022).

Aunado a esto y de acuerdo con la entrega de insumos, así como los equipos y herramientas, las cuales ayudan a la tenencia de agua se espera que con la implementación del proyecto la produccion promedio y las áreas de manejo en cada municipio a intervenir donde se presenta el cultivo de aguacate, la producción esperada aumente en un 1,4% dado a los rendimientos de produccion esperados para esta línea productiva.

Aunado a esto, y considerando la entrega de insumos, equipos y herramientas que favorecen la gestión del agua, se espera que, en los municipios donde se cultiva aguacate y se



implemente el proyecto, la producción promedio y las áreas de cultivo aumenten con los rendimientos esperados para esta línea productiva, se estima que dicha intervención impulsará un incremento del 2.01 % en la producción de aguacate.

Este aumento modesto pero significativo está en línea con estudios recientes que muestran que un ligero incremento en la disponibilidad del recurso hídrico (entre 5 % y 10 %) puede compensar los impactos negativos de la variabilidad climática sobre los rendimientos agrícolas. Se aclara que los rendimiento de producción esperados se encuentran en el numeral 13.1.3. Proyecciones de rendimientos de los cultivos a establecer.

4.2.2. Cultivo de Arveja

La arveja es uno de los cultivos tradicionales de clima frio con una alta participación de la economía campesina especialmente en los municipios de Almeida, Betéitiva Boavita, Buenavista, Busbanzá, Chiscas, Chita, Chivata, Ciénega, Corrales, Cucaita, Guacamayas, Guateque, Jericó, La Uvita, Paz del Rio, Pesca, Ráquira, San Eduardo, San Mateo, Santana, Soata, Socotá, Somondoco, Sora, Susacón, Sutatenza, Tenza, Tinjacá y Ventaquemada, se cultiva tanto para el consumo local como para el abastecimiento.

En Colombia el cultivo de esta leguminosa es el segundo en importancia después del fríjol, existiendo dos sistemas de producción; el primero y de mayor cobertura es el tutorado para la producción de arveja en vaina o verde y el segundo, el rastrero sin tutorado, especialmente para la producción de semilla. Por otra parte, en el país la totalidad de la producción de arveja se destina al consumo fresco como hortaliza, mientras que para el consumo en grano seco esta es abastecida por importaciones provenientes principalmente de Canadá (Fenalce), 2015).

Los bajos rendimientos observados en los cultivos colombianos permiten concluir que el aumento en la producción puede lograrse, en primera instancia, a través de la aplicación de una mejor tecnología de manejo agronómico (Galindo Pacheco, y otros, 2011). La producción de arveja en Boyacá ha sido impactada negativamente por efectos de la variabilidad climática, como cambios irregulares de temperatura, lluvias extremas, heladas, y períodos de sequía

Para estos municipios se han evidenciado factores climáticos como falta de agua en fases críticas del desarrollo (germinación, floración, formación de grano) reduce el tamaño y peso de las vainas y ausencia de riego, lo que genera estrés hídrico, afectando el rendimiento, dado a que se han registrado disminuciones de lluvias, especialmente en el sur del departamento (20% a 40% menos), lo que afecta el suministro de agua para el cultivo, incrementa el riesgo

de estrés hídrico y reduce el rendimiento, sobre todo durante la floración y llenado de vainas (Secretaria Agricultura, UPTC, & FAO, 2024). El manejo fitosanitario está apoyado en el uso de agroquímicos a costa de un escaso manejo cultural, biológico u orgánico.

De acuerdo con el aporte de producción en los municipios priorizados el cultivo de arveja presenta una disminución en los rendimientos del 5,83% lo cual evidencia una caída en la eficiencia productiva de acuerdo con lo reportado en las Evaluaciones agropecuarias Municipales de los años 2022-2023 (UPRA; EVA, 2023) como se muestra a continuación:

Cultivo	Año	Área sembrada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)
Arveja	2022	1.360,5	1.180,8	73,41
	2023	2.120,9	1.327,9	67,58
Variación %		13,2	-37,4	-5,83%

A pesar de que el área sembrada para este cultivo en los municipios priorizados disminuyó en un 13,2%, la producción disminuyo en un 37%, lo que refleja un deterioro importante en las condiciones productivas, posiblemente relacionadas con factores agroclimáticos y técnicos; la pérdida de rendimiento se reporta por los municipios de Boavita, Chivata, Ciénega, Guacamayas, Guateque, Jericó, La Uvita, Pesca, Sora, Susacón Sutatenza, Tenza Tinjacá, Ventaquemada, donde los productores enfrentaron limitaciones en manejo agronómico, fertilización, control fitosanitario o adaptabilidad climática.

Considerando lo anterior, y la entrega de insumos, equipos y herramientas para esta línea productiva en los municipios beneficiados, se espera un aumento en la producción de 1,24% de acuerdo con el área de manejo programada y los rendimientos esperados, así como las prácticas de manejo que fortalecerán el sistema productivo. Se aclara que los rendimiento de producción esperados se encuentran en el numeral 13.1.3. Proyecciones de rendimientos de los cultivos a establecer.

Este crecimiento es coherente con estudios sobre productividad en el cultivo de arveja que muestran que la optimización del uso de recursos incluyendo insumos, tecnología y asistencia técnica eleva la eficiencia de los factores de producción y, por ende, mejora los resultados del cultivo.

4.2.3. Cultivo de Café

El cultivo de café se desarrolla principalmente en zonas de clima templado, entre los 1.200 y 1.800 metros sobre el nivel del mar, cuenta con aproximadamente 10,300 hectáreas de café, distribuidas en 39 municipios cafeteros y sosteniendo a cerca de 11,000 familias; las

principales zonas productoras son las provincias de Ricaurte (37%), Lengupá (36%), y otras como Occidente, La Libertad y el Valle de Tenza (Comité Cafeteros Boyacá, 2025).

El cultivo de café se cultiva principalmente en minifundios, desarrollado principalmente por pequeños productores bajo modelos de Agricultura Campesina, Familiar y Comunitaria, pero representa solo el 1% de la producción nacional; en municipios como Almeida, Briceño, Buenavista, Campohermoso, Chita, Coper Guacamayas, Guateque, Guayatá, La Victoria, Muzo, Otanche, Páez, Paya, San Eduardo, San Mateo, Santana, Somondoco, Sutatenza y Tenza; se han presentado múltiples afectaciones como sequías prolongadas, seguidas por lluvias intensas que provocan estrés hídrico en las plantas y erosión de los suelos en zonas de ladera. La pérdida de capa vegetal y materia orgánica reduce la fertilidad del suelo y la capacidad de retención de humedad, afectando la sostenibilidad de los cafetales

Los inconvenientes en el sistema de producción de café en Boyacá están relacionados con la falta de capacitación e investigación. Según Muner (Herzog de Muner, 2011), muchos agricultores familiares que dependen del café como principal fuente de ingresos enfrentan limitaciones en términos de sistema de producción, falta de producción a gran escala, dificultades para acceder a tecnologías, mercados y enfrentar la intervención de intermediarios.

Existe una falta de diversificación de ingresos, bajos niveles de organización y acceso limitado a servicios de asistencia técnica y extensión rural, en los municipios priorizados, a pesar de tener un potencial más alto, este se ve desaprovechado debido a factores como los altos costos de producción, la escasa implementación de tecnologías, las malas condiciones de las vías de acceso y la falta de asistencia técnica, entre otros. Estas problemáticas obstaculizan y limitan la actividad cafetera (Portafolio, 2018).

Ahora bien para el departamento de Boyacá, frente a los municipios que son objeto de priorización en el mantenimiento del cultivo de café que son Almeida, Briceño, Buenavista, Campohermoso, Chita, Coper Guacamayas, Guateque, Guayatá, La Victoria, Muzo, Otanche, Páez, Paya, San Eduardo, San Mateo, Santana, Somondoco, Sutatenza y Tenza se presenta una disminución en la producción del 1.03% para el año 2023, esto de acuerdo con lo reportado en las Evaluaciones agropecuarias Municipales de los años 2021-2023 (UPRA; EVA, 2023) como se muestra a continuación:

Cultivo	Año	Área sembrada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)
Café	2022	3.290,41	2347,68	16,44
	2023	3.415,6	2.253,9	15,41

Variación %	3,81%	-14,2%	1,03%

Aunque el área sembrada del cultivo aumentó en un 3,81%, la producción total disminuyó en casi un 4%, el rendimiento por hectárea pasó de 16,44 t/ha a 15,41 t/ha, evidenciando una disminución del 1,03%, lo que refleja una caída en la productividad.

Esta reducción del rendimiento indica un uso menos eficiente del área cultivada, lo cual es preocupante, especialmente para un cultivo tan sensible a las condiciones agroclimáticas como el café. En algunos municipios se ha presentado lluvias irregulares o prolongadas que afectan la floración y cosecha, déficits hídricos o estrés por altas temperaturas que reducen el llenado del grano y una mayor incidencia de enfermedades como la roya y la broca, que se intensifican con cambios climáticos abruptos (Gobernación de Boyacá; Planeación, 2022).

Por lo anterior se espera que con la implementación del proyecto frente a las cadenas productivas y líneas productivas a priorizar y de acuerdo con la producción promedio según el área de manejo en cada municipio a intervenir donde se encuentra este cultivo para el año 2025, mejore su produccion del 0,7% dado a los rendimientos esperados de producción estimados para la línea productiva de café. Se aclara que los rendimiento de producción esperados se encuentran en el numeral 13.1.3. Proyecciones de rendimientos de los cultivos a establecer.

4.2.4. Cultivo de Caña

El fortalecimiento del cultivo de caña se realizará en los municipios de Almeida, Boavita, Buenavista Campohermoso, Chiscas, Chita, Coper, Guacamayas, Guayatá, La Victoria, Muzo, Otanche, Páez, Paya, San Eduardo, San Mateo, Santana, Sativanorte, Soata, Socotá, Somondoco, Susacón Sutatenza y Tenza.

El cultivo de caña panelera es de gran importancia en el departamento de Boyacá, especialmente en zonas de clima templado-cálido, donde se desarrollan sistemas artesanales orientados a la producción de panela, una de las actividades económicas rurales más representativas del centro-oriente boyacense. Ocupa aproximadamente 19.000 hectáreas en 23 municipios, siendo el cuarto departamento a nivel nacional en extensión para este cultivo, cerca de 5.000 familias boyacenses dependen de esta producción, concentrada en provincias como Ricaurte, Occidente, Lengupá y Oriente (ICA, 2021).

La producción de caña enfrenta desafíos derivados de la variabilidad climática que inciden en la proliferación de plagas y enfermedades, alteraciones en el ciclo de cultivo, y riesgos para la sostenibilidad del suelo y las prácticas agrícolas.

Este cultivo está mayoritariamente en manos de pequeños productores, quienes transforman la caña en trapiches artesanales y comercializan su producción en mercados locales, cabe resaltar que muchos de los pequeños productores no cuentan con riego, ya que gran parte de los cultivos depende exclusivamente de las lluvias, igualmente carecen de prácticas adecuadas para conservar suel-0os y reponer nutrientes; así como el manejo de prácticas agrícolas que incidan en el manejo de plagas y enfermedades que enfrenta este cultivo. La vigilancia fitosanitaria y la implementación de medidas de manejo adaptativo son esenciales para mitigar estos impactos y asegurar la continuidad del cultivo en la región

De acuerdo con la produccion de caña en los municipios priorizados el cultivo de caña ha presentado una disminución en el rendimiento de 4,76% de acuerdo con lo reportado en las Evaluaciones agropecuarias Municipales de los años 2021-2023 (UPRA; EVA, 2023) como se muestra a continuación:

Cultivo	Año	Área sembrada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)
Caña	2022	4804	357.420,4	1225,3
	2023	4822,9	359.697,5	1167,0
Variación %		18,9	2.277,1	-58,3

Esta disminución en el rendimiento ha sido por factores como la eficiencia productiva por unidad de área, lo que se asocia comúnmente a condiciones adversas relacionadas con el manejo agronómico y factores externos como la variabilidad climática, para este cultivo se espera un aumento en la produccion de 3,1% dado a los rendimientos esperados de la produccion para esta línea productiva de caña. Se aclara que los rendimiento de producción esperados se encuentran en el numeral 13.1.3. Proyecciones de rendimientos de los cultivos a establecer.

4.2.5. Cultivo de Cebolla bulbo

El cultivo de cebolla bulbo es una de las especies hortícolas más relevantes en el departamento de Boyacá, especialmente en municipios como Aquitania, Sogamoso, Tota, Cuítiva y Nobsa, ubicados en la región del altiplano cundiboyacense. Aunque estos municipios son los mayores productores de cebolla, la mayoría de los municipios del departamento inciden en la produccion del departamento.

El cultivo de cebolla bulbo es el más importante del país, con un área sembrada de aproximadamente 5,222 hectáreas y una producción de 162,024 toneladas, representando más del 56% de la producción nacional. Las principales zonas productoras incluyen

municipios como Tibasosa, Toca y Cucaita, con rendimientos que pueden superar las 40 toneladas por hectárea (Gobernación de Boyacá; Planeación, 2022).

Este cultivo genera una importante dinámica económica y de empleo rural, con participación destacada de pequeños y medianos productores. Boyacá es tradicionalmente uno de los mayores productores de cebolla en el país, especialmente de cebolla de rama y cebolla cabezona o bulbo (variedad roja y amarilla).

El sistema productivo de cebolla de bulbo en Boyacá enfrenta desafíos en el control de enfermedades y plagas, el manejo del riego, la calidad de los bulbos y la comercialización. Las enfermedades y plagas como el mildiu y el moho gris pueden causar daños significativos, lo que requiere prácticas de manejo integrado de plagas y el uso adecuado de agroquímicos. El manejo del riego es crucial para el rendimiento y la calidad de los bulbos, evitando el *exceso* o la falta de agua. La calidad de los bulbos puede verse afectada por prácticas de manejo inadecuadas y problemas genéticos. Además, el acceso a mercados y la competencia con productos importados representan desafíos para la rentabilidad de los productores (Sánchez & Silva, 2007). Es fundamental implementar enfoques integrales que incluyan capacitación técnica, investigación, variedades resistentes, buenas prácticas de manejo y apoyo en la comercialización para fortalecer el sistema productivo de cebolla de bulbo en Boyacá.

Para los municipios que son objeto de priorización en el mantenimiento del cultivo de cebolla bulbo que son Betéitiva, chiscas, Chita, Chivata, Corrales, Cucaita, Jericó, Paz del Rio, Pesca, Ráquira, San Mateo, Soata, Socotá, Sora, Tinjacá y Ventaquemada, se presenta una variación estable la producción acuerdo con lo reportado en las Evaluaciones agropecuarias Municipales de los años 2021-2023 (UPRA; EVA, 2023) como se muestra a continuación:

Cultivo	Año	Área sembrada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)
Cebolla Bulbo	2022	967,2	21.151,38	482,1
	2023	963,1	23.111,48	515,6
Variación %		4,1	-1960,1	-6,95%

Aunque se observa una ligera reducción en el área sembrada (-0,42 %), la producción total aumentó en más de 1.960 toneladas, y el rendimiento por hectárea creció en un 6,95 %, pasando de 482,1 t/ha a 515,6 t/ha. A pesar del incremento en los rendimientos, el cultivo de cebolla bulbo sigue siendo altamente vulnerable a diversos factores limitantes, especialmente aquellos relacionados con el clima, la salud del suelo y el manejo postcosecha (UPRA, 2023)



Por lo anterior se espera que con la implementación del proyecto frente a la línea productiva de según el área de manejo en cada municipio a intervenir para el año 2025, mejore la producción en un 7,5% dado a los rendimientos esperados de producción y las prácticas de manejo que fortalezcan el sistema productivo de esta cadena. Se aclara que los rendimiento de producción esperados se encuentran en el numeral 13.1.3. Proyecciones de rendimientos de los cultivos a establecer.

4.2.6. Cultivo de Cebolla larga

El sistema productivo de cebolla de rama en Boyacá enfrenta desafíos en enfermedades y plagas, manejo del riego, calidad de las ramas y comercialización, el control de enfermedades y plagas requiere prácticas de manejo integrado y agroquímicos, un manejo adecuado del riego es esencial para evitar problemas de rendimiento y calidad.

La calidad de las ramas de cebolla se ve afectada por prácticas de manejo inadecuadas y problemas genéticos, otro de los factores que incide en la produccion de este cultivo es debido a la humedad y temperaturas, la producción ha sido afectada por eventos como El Niño y La Niña, que alteran los patrones normales de lluvia y temperatura, provocando estrés hídrico o exceso de humedad en el suelo, lo que afecta la formación y calidad del bulbo (Boyacá, Secretaria Ambiente, 2024).

La incertidumbre climática dificulta la programación de siembras y cosechas, afectando la oferta y los precios en el mercado, por lo que es necesario implementar enfoques integrales que incluyan capacitación y desarrollo de variedades resistentes, prácticas de manejo adecuadas y apoyo en la comercialización para fortalecer el sistema productivo de cebolla de rama.

Para el cultivo de cebolla rama se realizará mantenimiento en el municipio de Soatá, el cual ya muestra una mayor participación, esta no abastece la demanda requerida para el abastecimiento de este cultivo en el municipio, de acuerdo con lo reportado en las Evaluaciones agropecuarias Municipales de los años 2022-2023 (UPRA; EVA, 2023) como se muestra a continuación:

Cultivo	Año	Área sembrada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)
Cebolla de Rama	2022	0	0	0
	2023	4,5	68,82	35,8
Variación %		4,5	68,82	35,8

Por lo anterior se espera aumentar la producción del cultivo de cebolla larga en un 7,2%, dado a los rendimientos esperados de producción y las prácticas de manejo que fortalezcan el sistema productivo de esta cadena en los municipios donde se establecerá este cultivo. Se aclara que los rendimiento de producción esperados se encuentran en el numeral 13.1.3. Proyecciones de rendimientos de los cultivos a establecer.

4.2.7. Cultivo de Durazno

El departamento de Boyacá es el principal productor de durazno en Colombia, con aproximadamente el 60,5% de la producción nacional, destacándose municipios como Sotaquirá, Paipa, Tinjacá, Nuevo Colón y Tuta, representa una alternativa productiva clave para pequeños productores, y contribuye al abastecimiento de mercados locales, regionales y a la economía rural familiar (UPRA; Boyacá, 2023).

El durazno es un frutal de clima frío que se adapta bien a las zonas altas tropicales del departamento, donde encuentra condiciones agroclimáticas favorables, como temperaturas medias mínimas de 6,2 a 8,4°C y máximas de 23°C. Sin embargo, el cultivo enfrenta retos significativos derivados de la variabilidad climática.

El cultivo de durazno está siendo afectado por efectos de la variabilidad climática principalmente a través de cambios de temperatura e incidencia de heladas que dañan las flores y frutos, lo que impacta directamente el rendimiento, la calidad y la sostenibilidad del sistema productivo; la implementación de asistencia técnica y equipamiento productivo es esencial para garantizar la sostenibilidad del cultivo en el contexto actual de cambio climático (PDEA ; Gobernación de Boyacá, 2024).

La variabilidad climática en efectos de épocas de sequias afecta la disponibilidad de agua para riego, lo que ha limitado la producción en períodos secos y agrava el estrés hídrico en las plantas, los productores enfrentan una combinación de factores climáticos, técnicos, fitosanitarios, económicos e institucionales que limitan el rendimiento, la calidad del fruto y la sostenibilidad del sistema productivo.

Frente al cultivo de durazno que es priorizado para los municipios de Betéitiva, Boavita, Busbanzá, Chiscas, Chita, Corrales, Cucaita, La Uvita, Ráquira, San Mateo, Soata, Susacón, Sutatenza y Tinjacá. Para el año 2023, se presenta una disminución en la producción con una variación negativa del 1,9%, esto debido a la presencia de cambios extremos y manejo agronómico que han afectado los rendimientos de este cultivo, esto de acuerdo con lo reportado en las Evaluaciones agropecuarias Municipales de los años 2021-2023 (UPRA; EVA, 2023) como se muestra a continuación:



Cultivo	Año	Área sembrada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)
Durazno	2022	187,4	1.506,5	111,3
	2023	179,9	1.262,6	108,8
Variación %		73,41	67,58	-2,5%

Aunque la reducción del rendimiento no parece drástica en términos porcentuales, representa una tendencia negativa que se da a pesar de una leve reducción en el área sembrada, lo que indica que factores climáticos y técnicos están afectando la productividad por unidad de superficie.

Por lo anterior y de acuerdo con la baja producción de este cultivo, se espera a través del proyecto aumentar la producción del cultivo de durazno es un 3,9%, dado a los rendimientos esperados de producción y las prácticas de manejo que fortalezcan el sistema productivo de esta cadena en los municipios donde se establecerá este cultivo.

Se aclara que los rendimiento de producción esperados se encuentran en el numeral 13.1.3. Proyecciones de rendimientos de los cultivos a establecer.

4.2.8. Cultivo de Frijol

El departamento es uno de los mayores productores de frijol en el país con aproximadamente entre 1,700 y 4,700 hectáreas sembradas y una producción que ha oscilado en torno a 3,000 toneladas anuales y rendimientos promedio entre 1,26 y 1,80 toneladas por hectárea en años recientes (UPRA, 2023).

De acuerdo con Fenalce (2022), los productores de frijol en Boyacá enfrentan desafíos en su actividad agrícola, como enfermedades y plagas que afectan los cultivos, el manejo adecuado del riego, la competencia con productos importados y la dificultad de acceso a mercados y canales de comercialización. Para superar estos problemas, es necesario implementar medidas preventivas y de control de enfermedades y plagas, así como garantizar un manejo adecuado del riego para optimizar el rendimiento de los cultivos, se requiere promover la producción local, buscar alianzas con intermediarios y mejorar los canales de comercialización para impulsar la rentabilidad de los productores de frijol en Boyacá.

El cultivo enfrenta desafíos significativos por la variabilidad climática, principalmente relacionados con la irregularidad en las lluvias, estrés hídrico, proliferación de plagas y enfermedades, fluctuaciones térmicas, que afectan la productividad y la seguridad alimentaria de las comunidades campesinas.

El apoyo técnico y la capacitación también son fundamentales para enfrentar estos desafíos y lograr el éxito en la actividad agrícola.

Frente al cultivo de frijol que es priorizado para los municipios Almeida, Betéitiva Boavita, Briceño, Buenavista, Busbanzá, Campohermoso, Chiscas, Chita, Ciénega, Coper, Corrales, Cucaita, Guacamayas, Guateque, Guayatá, Jericó, Muzo, La Uvita, Páez, Paya, Paz del Rio, San Eduardo, San Mateo, Santana, Sativanorte, Soata, Socotá, Somondoco, Susacón, Sutatenza, Tenza, Tinjacá y Ventaquemada, Para el año 2023, presentan una variación negativa por lo que se requiere de una mayor demanda con el fin de abastecer no solo el municipio si no el departamento de Boyacá, esto de acuerdo con lo reportado en las Evaluaciones agropecuarias Municipales de los años 2022-2023 (UPRA; EVA, 2023) como se muestra a continuación:

Cultivo	Año	Área sembrada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)
Frijol	2022	1.475	2.349,92	100,11
	2023	1.463,5	1.869,89	89,28
Variación %		-0,78 %	-20,41 %	-10,83 %

La productividad del cultivo de frijol muestra una disminución del 10,83% en rendimiento por hectárea, pese a que el área sembrada solo se redujo en un 0,78%, esta caída en la producción está directamente relacionada con problemas técnicos y climáticos, lo cual compromete la rentabilidad del cultivo y afecta la seguridad alimentaria de muchas familias campesinas.

Por lo anterior a través del proyecto se busca aumentar la producción del cultivo de frijol en un 1,8%, dado a los rendimientos esperados de producción y las prácticas de manejo que fortalezcan el sistema productivo de esta cadena en los municipios donde se establecerá este cultivo. Se aclara que los rendimiento de producción esperados se encuentran en el numeral 13.1.3. Proyecciones de rendimientos de los cultivos a establecer

4.2.9. Cultivo de Maíz

El maíz es uno de los cultivos transitorios más representativos en Boyacá, con amplia participación en la seguridad alimentaria de las familias campesinas y en la generación de ingresos.

El sistema de producción tradicional se adelanta en muchas regiones del país en donde predomina la economía campesina, caracterizada por áreas de siembra menores a las 3 ha, en donde el cultivo se basa en el uso de una amplia diversidad de variedades nativas y no

utilización de híbridos, debido a las dificultades económicas para su acceso. Así mismo, las tecnologías para la siembra se basan en el arado con bueyes y azadón y la siembra a chuzo (Cardona, 2021).

Los rendimientos de la producción tradicional de maíz no son altos, en gran parte, porque las tierras usadas para ello son generalmente suelos pobres y, además, en muchos casos no se utilizan las semillas adecuadas para estas condiciones (Salgar, 2005). En zonas frías generalmente se siembra en asocio con fríjol, papa, haba y arveja, usando como cultivo de rotación el trigo y la papa, mientras que en zonas cálidas se asocia con yuca, café, cacao, plátano y fríjol, reduciendo el área de siembra y producción, donde, el aporte de mano de obra es familiar, el grado de mecanización es muy bajo al igual que el uso de insumos químicos por sus altos costos y difícil adquisición.

Según datos de Fenalce (2023), durante el segundo semestre del año 2023, el departamento de Boyacá registró una producción de 47,197 toneladas producidas, que representan el 75.8% del total de cereales del departamento (ton/Ha), bajo el sistema tradicional de cultivo.

Para el año 2023 el cultivo de maíz para los municipios de Almeida, Betéitiva Boavita, Briceño, Busbanzá, Campohermoso, Chiscas, Chita, Chivata, Coper, Corrales, Cucaita, Guacamayas, Guateque, Guayatá, Jericó, La Uvita, La Victoria, Muzo, Otanche, Páez, Paya, Paz del Rio, Ráquira, San Eduardo, San Mateo, Santana, Sativanorte, Soata, Somondoco, Sora, Susacón, Sutatenza, Tenza, Tinjacá y Ventaquemada, no presentan una variación negativa esto de acuerdo con lo reportado en las Evaluaciones agropecuarias Municipales de los años 2021-2023 (UPRA; EVA, 2023) como se muestra a continuación:

Cultivo	Año	Área sembrada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)
Maíz	2022	2.596,7	3.789,73	83,07
	2023	2.669,3	3.759,44	98,77
Variación %		2,80	-0,80	18,92 %

Se evidencia para este cultivo un aumento en el rendimiento, la producción total disminuyó ligeramente (-0,80 %), lo cual puede deberse a factores como pérdidas por eventos climáticos extremos (granizadas, heladas o sequías), bajo de manejo técnico homogéneo en todas las zonas cultivadas y problemas en etapas críticas del ciclo (floración, llenado de grano) por estrés climático.

Por lo anterior se espera a través del proyecto aumentar la producción del cultivo de maíz en un 2,6%, dado a los rendimientos esperados de producción y las prácticas de manejo que

fortalezcan el sistema productivo de esta cadena en los municipios donde se establecerá este cultivo.

Se aclara que los rendimiento de producción esperados se encuentran en el numeral 13.1.3. Proyecciones de rendimientos de los cultivos a establecer.

4.2.10. ***Cultivo de Limón***

En el departamento de Boyacá, el cultivo de limón (principalmente limón Tahití) forma parte del núcleo productivo Nororiente, que incluye también Santander y Norte de Santander, con un área sembrada aproximada de 24,366 hectáreas y un rendimiento promedio de 12 toneladas por hectárea (Minagricultura, 2022).

El cultivo de limón ha ido ganando importancia en el departamento de Boyacá, especialmente en zonas de clima cálido y templado en especial para los municipios como Moniquirá, Togüí, Suaita, Santa Sofía y Ramiriquí, donde se producen principalmente variedades como limón Tahití y limón criollo. Este cultivo representa una alternativa de ingresos para pequeños productores y se comercializa tanto en fresco como en transformación artesanal (jugos, esencias, encurtidos).

Para los municipios priorizados este cultivo se ha visto afectado en los pequeños agricultores por factores como la irregularidad en las lluvias y periodos de sequía asociados a fenómenos climáticos como El Niño generan estrés hídrico en los cultivos, afectando el desarrollo, la calidad y el rendimiento de los frutos (Gobernación de Boyacá; Planeación, 2022).

El crecimiento del área sembrada y el interés de asociaciones rurales en diversificar su producción indican que el limón tiene un potencial importante, no obstante, su sostenibilidad depende de la implementación de prácticas resilientes y del acompañamiento técnico adecuado.

De acuerdo con el aporte de producción en los municipios priorizados el cultivo de limón presenta una disminución en los rendimientos del 1,2% lo cual evidencia una caída en la eficiencia productiva de acuerdo con lo reportado en las Evaluaciones agropecuarias Municipales de los años 2021-2023 (UPRA; EVA, 2023) como se muestra a continuación:

Cultivo	Año	Área sembrada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)
Limón	2022	145,76	899,9	74
	2023	179,94	1056,0	75,2
Variación %		73,4	156,1	1,2%

Para este cultivo se evidencia un incremento en el rendimiento, pero así mismo enfrenta múltiples retos derivados de la variabilidad climática, lo que evidencia la necesidad de intervenciones estratégicas para mantener y mejorar la producción.

Por lo anterior y de acuerdo con las limitaciones para la producción de este cultivo, se espera a través del proyecto mejorar la producción del cultivo en un 2,4%, dado a los rendimientos esperados de producción y las prácticas de manejo que fortalezcan el sistema productivo de esta cadena en los municipios donde se establecerá este cultivo.

4.2.11. ***Cultivo de Lulo***

El departamento de Boyacá es uno de los mayores productores de lulo en el país, aunque ha presentado una disminución en su producción y rendimiento en los últimos años, periodos donde se evidencio una baja produccion de 6,540 toneladas en 2017 a 5,090 toneladas en 2019, y el rendimiento promedio pasó de 12,05 t/ha a 10,51 t/ha, una reducción del 12,7% (Guerrero, Álvarez, & Fischer, 2021).

La disminución del rendimiento promedio en Boyacá está relacionada con condiciones climáticas adversas que afectan el desarrollo del cultivo, además de otros factores productivos, principalmente por el aumento de lluvias y humedad que favorecen plagas y enfermedades, afectando la producción y calidad del fruto. Las prácticas de manejo adaptativas son esenciales para mitigar estos impactos y asegurar la sostenibilidad económica y productiva del cultivo en la región.

Además, es importante considerar que el lulo enfrenta enfermedades como la marchitez vascular causada por Fusarium oxysporum f. sp. quitoense, la cual puede reducir hasta un 80 % el rendimiento en zonas vulnerables.

De acuerdo con el aporte de producción en los municipios priorizados el cultivo de lulo presenta una disminución en los rendimientos del 5,83% lo cual evidencia una caída en la eficiencia productiva de acuerdo con lo reportado en las Evaluaciones agropecuarias Municipales de los años 2022-2023 (UPRA; EVA, 2023) como se muestra a continuación:

Cultivo	Año	Área sembrada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)
Lulo	2022	325,8	2796,07	149
	2023	219,1	1870,1	164
Variación %		32,8%	-33,10%	14,3%



Aunque se evidencia una reducción del área sembrada en un 32,8%, el rendimiento del cultivo aumentó en un 14,3%, pasando de 149,1 t/ha a 163,4 t/ha, sin embargo, el aumento en el rendimiento no compensa completamente la disminución del área y puede estar ocultando una caída global en la producción departamental, lo que impacta la oferta y rentabilidad.

Se espera que, a través del proyecto y la entrega de insumos, equipos y herramientas y la implementación de buenas prácticas agronómicas y sanidad fitosanitaria se pueda alcanzar la meta proyectada del 3,1 % de aumento de producción, este incremento está fundamentado en los rendimientos proyectados y en las prácticas de manejo que fortalecerán el sistema productivo de esta línea productiva.

Los rendimientos esperados se encuentran detallados en el numeral 13.1.3. Proyecciones de rendimientos de los cultivos a establecer.

4.2.12. ***Cultivo de Mora Castilla***

Boyacá es uno de los principales departamentos productores de Mora aportando aproximadamente el 7% de la producción nacional, con una participación significativa en la cadena productiva nacional que superó las 140.000 toneladas en 2020 (PDEA Boyacá, 2020). El cultivo es desarrollado mayormente por pequeños y medianos productores con parcelas entre 1 y 3 hectáreas, lo que refleja un manejo artesanal y familiar.

En el departamento de Boyacá durante el periodo de 2015 a 2021 se produjeron 70.699,43 Ton/ha con un promedio de produccion anual de 17.674,86 (EVA´s & Upra, 2022).

Según Moreno & Oyola (2016) pese a las dificultades de manejo técnico de *R. alpinus* en la provincia del Alto Ricaurte en Boyacá, la producción y explotación de esta especie como cultivo se ha venido incrementando en términos de área sembrada, sin embargo, no se conoce un manejo agronómico que permita efectuar un direccionamiento adecuado para este sistema de producción, asimismo, es un cultivo agrícola rentable para pequeños productores que no cuenta con herramientas tecnológicas de postcosecha suficientes, que les permitan ser más competitivos en el mercado nacional e internacional.

Además, los productores de mora del país realizan procesos de fertilización de manera empírica, sin tener en cuenta los requerimientos nutricionales de la planta, su estado fenológico, ni aportes de nutrientes del suelo. Lo anterior, incrementa la brecha tecnológica existente entre los resultados obtenidos en cultivos experimentales o en zonas con alto rendimiento (Cardona & Bolaños Benavides, 2019).

Sumado a esto, la productividad del cultivo se ve limitada por las condiciones climáticas ya que en épocas de baja precipitación y suelos con baja retención de humedad, las plantas de mora producen frutos de mala calidad, pequeños, sin color característico y con valores altos de acidez afectado la comercialización y por ende los ingresos de las familias productoras (Cardona & Bolaños, 2019).

Para el cultivo permanente de Mora priorizado para los municipios de Betéitiva, Briceño, Buenavista, Campohermoso, Chiscas, Chita, Ciénega, Guayatá, La Uvita, Paz del Rio, Ráquira, San Eduardo, Sativanorte, Soata, Sutatenza, Tinjacá y Ventaquemada , presenta una variación estable para el año 2023, esto de acuerdo con lo reportado en las Evaluaciones agropecuarias Municipales de los años 2021-2023 (UPRA; EVA, 2023) como se muestra a continuación:

Cultivo	Año	Área sembrada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)
Mora	2022	191,4	1.427,01	118,3%
	2023	200,2	1.572,13	121,4%
Variación %		4,6	10,2	3,16%

La mora es altamente susceptible a las condiciones de humedad y temperatura, el aumento de lluvias o periodos secos prolongados afecta la floración, el cuajado de frutos y la sanidad del cultivo. Es fundamental contar con asistencia técnica en manejo fitosanitario, control de enfermedades como antracnosis y monitoreo de plagas como el trips.

Aunque no presenta una disminución en su producción se evidencia que requiere de procesos de tecnificación y manejo sanitario para los municipios objeto de intervención. Por lo anterior se espera a través del proyecto aumentar la producción del cultivo de mora en un 2,21%, dado a los rendimientos esperados de producción y las prácticas de manejo que fortalezcan el sistema productivo de esta cadena en los municipios donde se establecerá este cultivo.

Se aclara que los rendimiento de producción esperados se encuentran en el numeral 13.1.3. Proyecciones de rendimientos de los cultivos a establecer.

*4.2.13. **Cultivo de Papa***

El sistema productivo de papa en Boyacá y otras regiones se enfrenta a múltiples desafíos que afectan su eficiencia y rentabilidad. Según Sierra (2019) uno de los desafíos más significativos es el cambio climático, que trae consigo variaciones en las condiciones climáticas, como sequías, heladas o lluvias intensas. Estas condiciones extremas tienen un



impacto negativo en el cultivo de la papa, afectando su rendimiento y provocando pérdidas considerables (Fedepapa Boyacá, 2023).

Este cultivo tiene una gran relevancia socioeconómica, no solo por su aporte a la seguridad alimentaria, sino también por ser fuente de ingresos y empleo rural para miles de familias campesinas, la producción se concentra principalmente en la provincia Centro (más del 55% del total), con municipios como Tunja, Ventaquemada, Arcabuco, Toca y Samacá como principales zonas productoras (PDEA Boyacá, 2020).

Otro desafío importante es el manejo de plagas y enfermedades, la papa es susceptible a diversas plagas y enfermedades, como el tizón tardío, la polilla de la papa y el gusano blanco. Estos problemas pueden dañar los cultivos y reducir tanto la calidad como la cantidad de la producción, sin embargo, muchos agricultores enfrentan dificultades para implementar técnicas de manejo integrado de plagas y enfermedades debido a la falta de acceso a información y recursos necesarios.

Sumado a ello, la escasez de semillas de calidad también afecta el sistema productivo de papa, la disponibilidad de semillas certificadas es limitada y a menudo se encuentran semillas de baja calidad. Esta escasez dificulta el desarrollo del cultivo de papa, limitando su potencial de producción y aumentando el riesgo de enfermedades y plagas, además, los agricultores en Boyacá se enfrentan a limitaciones en cuanto a acceso a financiamiento y tecnología, ya que la mayoría no tienen acceso a maquinaria y equipos que podrían mejorar la eficiencia y sostenibilidad de sus prácticas agrícolas, la falta de recursos financieros dificulta la adopción de tecnologías y prácticas más eficientes.

Según el informe de Fedepapa (2022), la producción, el área sembrada y los rendimientos de papa en Boyacá han experimentado un descenso. Este declive se atribuye a los crecientes costos de los insumos agrícolas, lo que desincentiva la producción de este tubérculo, se proyecta una reducción del 4% en las áreas sembradas para el año 2022, exacerbando la tendencia descendente que se viene observando desde el 2020. En el mismo periodo, los costos de los fertilizantes aumentaron significativamente, cabe resaltar que el promedio de incremento fue del 43.8%, siendo la Urea el producto con el mayor aumento del 110.7% en comparación con el año anterior, los coadyuvantes y herbicidas registraron incrementos del 8.7% y 6% respectivamente en el departamento.

El sistema productivo de papa en Boyacá y otras regiones se ve afectado por desafíos como el cambio climático, plagas y enfermedades, escasez de semillas de calidad, acceso limitado a financiamiento y tecnología, infraestructura y logística deficientes, y falta de



diversificación de cultivos. Abordar estos desafíos requerirá esfuerzos coordinados de los agricultores, las instituciones agrícolas, el gobierno y otros actores relevantes para implementar estrategias y soluciones que mejoren la eficiencia y rentabilidad de la producción de papa.

Dado los problemas anteriormente mencionados, aunque el cultivo de papa no presenta una variación negativa frente a su producción, requiere de manejo fitosanitario ya que es un cultivo muy susceptible y con costos de producción altísimos que afectan a los pequeños productores, esta información se presenta de acuerdo con lo reportado en las Evaluaciones agropecuarias Municipales de los años 2022-2023 (UPRA; EVA, 2023) como se muestra a continuación:

Cultivo	Año	Área sembrada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (t/ha)
Papa	2022	7.851	177.840,7	799,32
	2023	7.484,4	167.230,1	857,82
Variación %		-4,66%	-14,2%	7,32%

Por lo anterior se espera a través del proyecto aumentar la producción del cultivo de Papa en un 7,5%, dado a los rendimientos esperados de producción y las prácticas de manejo que fortalezcan el sistema productivo de esta cadena en los municipios donde se establecerá este cultivo.

Se aclara que los rendimiento de producción esperados se encuentran en el numeral 13.1.3. Proyecciones de rendimientos de los cultivos a establecer.

Caracterización ambiental presente en los municipios objeto de intervención

4.3. Zonas de vida de Holdridge

Una zona de vida es un grupo de unidades naturales básicas que tiene regiones con crecimiento similar de plantas dentro de un rango definido de condiciones climáticas. El modelo de determinación de zonas de vida de Holdridge (ZVH) es una clasificación climática que se basa en el supuesto de que la vegetación natural de un área puede ser determinada objetivamente por el clima local. Las ZVH estima la distribución a gran escala de la vegetación con tres variables clave del clima; (i) Promedio anual de BT en grados centígrados, (ii) media total anual del PP en milímetros, y (iii) relación potencial de evapotranspiración (ETP) (Chakraborty, 2013).

El sistema de Holdridge es estrictamente ecológico y de alcance mundial, su clasificación se distingue porque define en forma cuantitativa la relación que existe entre los factores principales del clima y la vegetación. La Biotemperatura, la Precipitación y la humedad ambiental, que conforman los factores climáticos fundamentales son considerados como "independientes", mientras que los factores bióticos son considerados esencialmente "dependientes", es decir, subordinados a la acción directa del clima en cualquier parte del mundo (Senamhi, 2017) .

Para el caso del Departamento de Boyacá, específicamente municipios del área de influencia de las zonas de vida se detallan en la Tabla 9 y la figura 9.

Tabla 9.

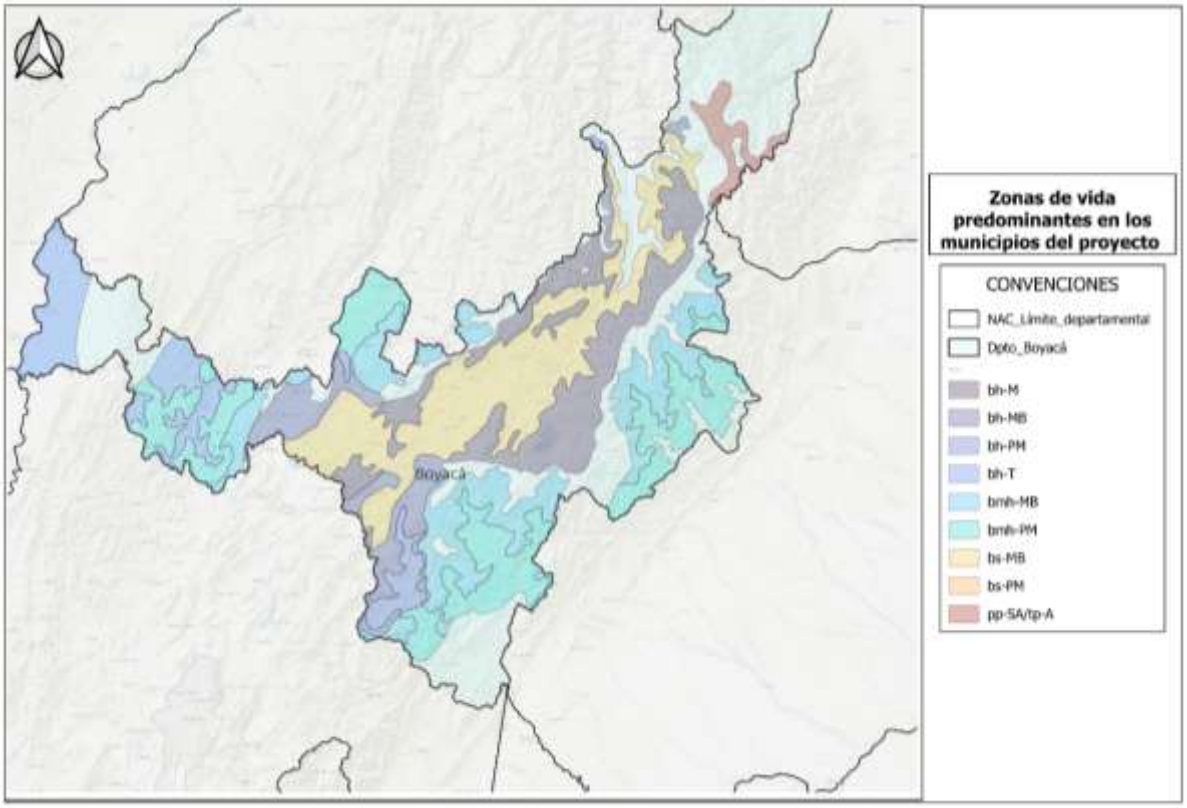
Zonas de vida de los municipios priorizados en el departamento de Boyacá

No.	Municipio	Provincia	Zona de vida predominante en el municipio
1	Chivata	Centro	bs-MB
2	Cucaita	Centro	bh-M
3	Sora	Centro	bs-MB
4	Ventaquemada	Centro	bh-MB
5	Guacamayas	Gutiérrez	bs-MB
6	Chiscas	Gutiérrez	pp-SA
7	Paya	La Libertad	bmh-PM
8	Campohermoso	Lengupá	bmh-PM
9	Páez	Lengupá	bmh-PM
10	San Eduardo	Lengupá	bmh-MB
11	Ciénega	Márquez	bh-MB
12	Boavita	Norte	bs-MB
13	La Uvita	Norte	bs-MB
14	San Mateo	Norte	bs-MB
15	Sativanorte	Norte	bh-M
16	Soata	Norte	bs-PM
17	Susacón	Norte	bs-MB
18	Briceño	Occidente	bmh-MB
19	Buenavista	Occidente	bmh-MB
20	Coper	Occidente	bmh-PM
21	La Victoria	Occidente	bmh-PM
22	Muzo	Occidente	bmh-PM
23	Otanche	Occidente	bh-T
24	Almeida	Oriente	bmh-MB
25	Guateque	Oriente	bh-PM
26	Guayatá	Oriente	bh-PM
27	Somondoco	Oriente	bh-PM

No.	Municipio	Provincia	Zona de vida predominante en el municipio
28	Sutatenza	Oriente	bh-PM
29	Tenza	Oriente	bh-PM
30	Ráquira	Ricaurte	bs-MB
31	Santana	Ricaurte	bmh-PM
32	Tinjacá	Ricaurte	bs-MB
33	Pesca	Sugamuxi	bh-M
34	Busbanzá	Tundama	bs-MB
35	Corrales	Tundama	bs-MB
36	Betéitiva	Valderrama	bs-MB
37	Chita	Valderrama	bh-M
38	Jericó	Valderrama	bs-MB
39	Paz de Rio	Valderrama	bs-MB
40	Socotá	Valderrama	bh-M

Figura 9.

Zonas de vida predominantes en los municipios del proyecto



Fuente: Equipo Consultor, 2025

4.3.1. *Vulnerabilidad e impactos fenómenos de El Niño, La Niña y Eventos extremos en el recurso suelo y agricultura.*

De acuerdo con (Gobernación de Boyacá, Corpoboyacá, 2022), el fenómeno del niño "*produce calcinación de suelos, además los procesos relacionados como sequía e incendios, los hace más susceptibles a procesos de erosión, derrumbes y sedimentación de los cauces de los ríos. Los suelos desprotegidos van perdiendo capa arable y fertilidad por arrastre de partículas de suelo relacionada con procesos de erosión eólica causada por fuertes vientos, incendios en los municipios. Esto no ocurre con suelos protegidos por cobertura vegetal ya que los fuertes vientos no alcanzan a ocasionar erosión eólica*".

Así mismo, se asegura en el PIGCCT (2022) que, debido a las lluvias abundantes o intensas, el suelo se ve afectado en su productividad y estabilidad de diferentes formas: por erosión pluvial en zonas con poca protección de las coberturas vegetales, por escurrimiento superficial por movimientos en masa al afectarse la estabilidad del suelo en zonas propensas a estos fenómenos. Por otra parte, se producen encharcamientos de los suelos con pendientes muy suaves, de drenaje externo deficiente y saturables fácilmente. (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM, pág. 21).

Por otra parte, se puede presentar el aumento de sequías e inundaciones, así como el aumento de las temperaturas máximas y mínimas, olas de calor y frío. También, la disminución de la productividad de los suelos agrícolas, el desplazamiento de las zonas agroecológicas-productivas, la pérdida de la biodiversidad, y dificultades para la alimentación del ganado, lo que genera a su vez, aumento de los precios al consumidor y desabastecimiento hídrico. En cuanto a los riesgos, aumenta la probabilidad de incendios e inundaciones, plagas, enfermedades en los cultivos, procesos de desertificación, afectaciones en la seguridad alimentaria, deterioro de las condiciones de vida de los campesinos, migración hacia las ciudades, entre otras (Gobernación de Boyacá, Corpoboyacá, 2022)

4.3.2. *Vulnerabilidad e impactos por fenómenos de El Niño, La Niña y Eventos extremos en la agricultura.*

La producción está estrechamente relacionadas y condicionada por la distribución espacial y por el cambio temporal de las variables climatológicas. La agricultura puede verse gravemente afectados por el fenómeno de El Niño. Mientras que la sequía es la principal amenaza para la producción de alimentos, puede conducir a enfermedades animales, incluidas las zoonosis y las enfermedades transmitidas por los alimentos, así como a plagas



de las plantas e incendios forestales (FAO, s.f). Si bien es evidente que el cambio climático está modificando la distribución de las plagas y las enfermedades de los animales y las plantas, es difícil prever todos los efectos de este cambio. La modificación de las temperaturas, la humedad y los gases de la atmósfera puede propiciar el crecimiento y la capacidad con que se generan las plantas, los hongos y los insectos, alterando la interacción entre las plagas, sus enemigos naturales y sus huéspedes. Las transformaciones que experimenta la cubierta vegetal de la Tierra, como la deforestación y la desertificación, pueden incrementar la vulnerabilidad de las plantas y los animales que quedan ante las plagas y las enfermedades (Gobernación de Boyacá, Corpoboyacá, 2022). Si bien a lo largo de la historia con regularidad surgen nuevas plagas y enfermedades, el cambio climático ahora introduce una serie de incógnitas en la ecuación (FAO, 2012).

De acuerdo con Corredor (2008), el desarrollo vegetativo de los cultivos se vuelve lento debido a las bajas temperaturas. Proliferan las enfermedades y hay mayor utilización de agroquímicos. Los cultivos transitorios (arveja, frijol, Tomate, etc.) no cumplen con su función de "cuaje" o maduración por exceso de humedad y se deterioran fácilmente. Teniendo en cuenta lo registrado en los años 2011 y 2012, las cosechas de los cultivos se vieron afectadas en más del 50%, por eso se espera que, en los próximos años, se tomen medidas de prevención ante este fenómeno para que los efectos causados por "la niña" no perturben el desarrollo socioeconómico del Departamento.

4.3.3. Amenaza para el recurso suelo – escenario 2011-2040

El cálculo de la amenaza, se basa en los datos del PGICCT de Boyacá (Gobernación de Boyacá, Corpoboyacá, 2022), como se describe a continuación: En términos de degradación, se toma la limitación propuesta en el acuerdo de Paris relacionada con 1,5 °C, a partir de ello se obtienen 3 rangos que permitirán definir los criterios de amenaza y cambios máximos de precipitaciones conforme a la Tercera Comunicación relacionados con el 30% y cambios mínimos relacionada con 10% a 2040. Finalmente se halla la moda de los 3 ítems contenidos en los criterios para cada provincia. Según la CAR; UNAL (2018), la amenaza por cambio climático está compuesta por la acción del cambio en el clima CCl (cambio en el promedio de la temperatura del aire o de la precipitación o de la frecuencia promedio de los fenómenos meteorológicos (Vendavales, tempestades, granizadas, heladas, etc.), o hidroclimáticos extremos (Sequías, inundaciones), sobre aspectos del territorio expuestos (Exp). En ese sentido, la definición de la amenaza frente al recurso suelo en relación con los procesos de degradación se tuvo en cuenta el escenario futuro 2011-2040, donde se exhiben los aumentos de temperatura y de precipitación como principales efectos de cambio climático .

La amenaza la tomamos como la previsible ocurrencia de eventos de cambio climático el cual pueden tener un impacto ya sea físico, social, económico y ambiental (o todos en conjunto), en una zona establecida por un determinado período. Cada Amenaza se caracteriza por su localización, frecuencia e intensidad (Cardona y otros,2012). En resumen, es la exposición de la población, su rol de vida, las especies, los ecosistemas, servicios ambientales, infraestructura, economía, cultura, que puedan ser afectados de manera adversa por el cambio climático dependiendo de la región.

4.3.4. Riesgo climático

Según establece la Ley 1931 de 2018[1], el Riesgo por cambio climático – RCC, se define como el potencial de consecuencias en que algo de valor está en peligro con un desenlace incierto, reconociendo la diversidad de valores. Los riesgos resultan de la interacción de la vulnerabilidad, la exposición y la amenaza, asociado al impacto del Cambio Climático.

El carácter y la gravedad de los impactos por cambio y variabilidad climáticos no dependen exclusivamente de las nuevas condiciones hidro climáticas que el cambio climático traerá al territorio, sino que también involucra las formas en que los pobladores de las distintas regiones se relacionan con el territorio y su grado de exposición frente a las amenazas climáticas. El carácter de estas relaciones junto con la amenaza climática y la exposición a la misma es lo que configura la vulnerabilidad del territorio frente al cambio climático. En el marco propuesto tanto por el Panel Intergubernamental de cambio climático y la Tercera Comunicación Nacional, el **Riesgo por cambio climático** vendría definido por la siguiente fórmula (FAO, 2022):

$$Riesgo\ por\ cambio\ climático = \Delta\ Amenaza\ (Exposición) \times \left(\frac{Sensibilidad}{Capacidad\ adaptativa}\right)$$

La sensibilidad determina el grado en que un sistema (humano o natural) es potencialmente beneficiado o afectado por un estresor climático. La sensibilidad está típicamente asociada con atributos naturales, biofísicos o socioeconómicos y se expresa en términos relaciones entre los recursos y servicios ecosistémicos que provee el territorio y las dinámicas sociales adscritas a ellos. Por otro lado, la Capacidad Adaptativa puede definirse como la capacidad de un sistema (humano o natural) para hacer frente a los efectos de la variabilidad y el cambio

[1] Por la cual se establecen directrices para la gestión del cambio climático.

climático, es la capacidad interna los sistemas de reorganizar su cultura y su entorno a un clima variable y cambiante mediante el desarrollo de capacidades de adaptación apropiadas.

4.4. Zona de vida- bosque húmedo montano (bh-M)

4.4.1. Amenaza para el recurso suelo – escenario 2011-2040

En el caso puntual de los municipios de Chita y Socotá, se prevé un aumento de la temperatura entre 0,51 y 1°C y un cambio máximo de la precipitación de 10 a 19,9% así como un cambio mínimo de precipitación entre 3,34 y 6,66%, se tiene un grado de **amenaza media.**

Por el contrario, en los municipio de Cucaita, Sativanorte y Pesca se prevé un aumento de la temperatura en más del 1°C o más, un cambio máximo de la precipitación 19,9% y cambio mínimo de precipitación de más del 6,66%, por tanto, se tiene un grado de **amenaza alto.**

4.4.2. Vulnerabilidad del recurso suelo por fenómeno de la niña

El suelo de Cucaita presenta una leve condición de degradación con ocasión del fenómeno de la niña, en un porcentaje de 34% al 67%, es decir, presenta **vulnerabilidad media**, En épocas de intensas lluvias (fenómeno de la Niña), el régimen de lluvias no es homogéneo, por tanto; las comunidades han realizado obras para la captación de aguas lluvias, como tanques reservorios para utilizarlos en épocas de sequía. Así mismo, en eventos extremos; algunas comunidades aplican métodos o planes de contingencia para contrarrestarlos. Ejemplo las granizadas, las soportan con sistemas de riego; las lluvias torrenciales: construcción de sistemas de drenaje y almacenamiento de aguas, Vientos huracanados: encerramientos o protecciones con el establecimiento de cercas vivas o siembra de árboles que forman barreras rompe vientos.

En los suelos de municipios como Sativanorte, Pesca, Chita y Socota se podría presentar una alta condición de degradación por con ocasión del fenómeno de la niña, en un porcentaje de 68% al 100%, es decir, presenta **vulnerabilidad alta**, en algunas hay escasez de agua y en otras abundancia, afectando la producción, las vías, el transporte, la elevación en los precios de los alimentos y degradación de suelos; son sucesos que generan conflictos ambientales, sociales, económicos que atrasan el desarrollo de las regiones, además de ser un detonante de afectación a la gran mayoría de la población, especialmente a las de menos oportunidades de desarrollo socio-económico-ambiental, por tanto menos posibilidad de adaptarse al cambio climático. (TCNCC).



4.4.3. *Vulnerabilidad del recurso suelo por fenómeno del niño*

En el suelo del municipio de Sativanorte, podría presentarse una leve condición de degradación con ocasión del fenómeno del niño, en un porcentaje de 34% al 67%, es decir, presenta **vulnerabilidad media.** Mientras que, en Cucaita, Chita, Pesca y Socotá presenta una alta condición de degradación con ocasión del fenómeno del niño, en un porcentaje de 68% al 100%, es decir, presenta vulnerabilidad alta.

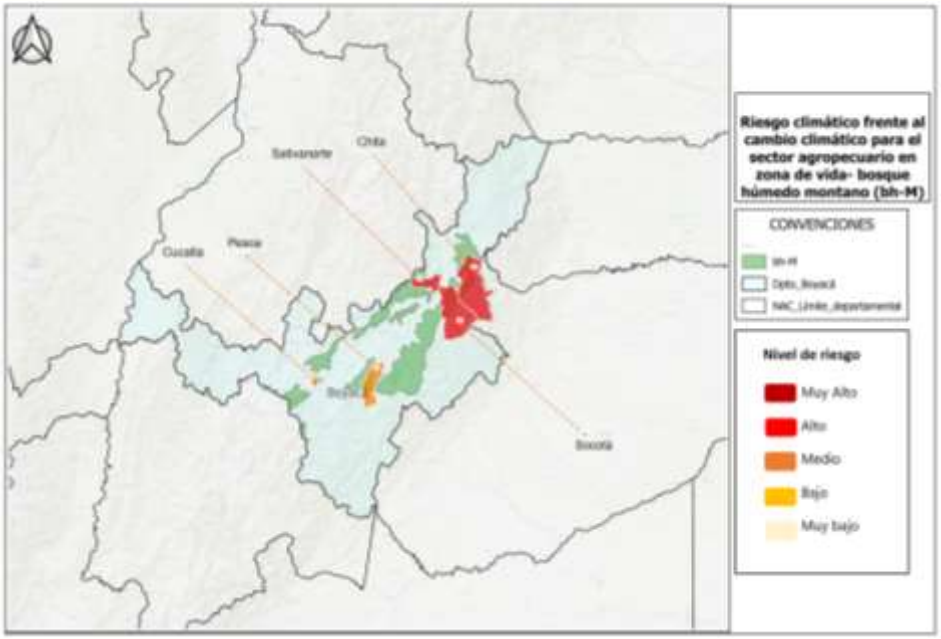
4.4.4. *Riesgo frente al cambio climático para el sector agropecuario*

Se localiza en alturas entre los 2.000 a 2.800 msnm, con precipitaciones entre los 500 a 1.000 mm y con temperaturas entre los 6 a 12°C., ocupa el 11,32% del territorio boyacense (Corpoboyacá, s.f), es la zona de vida predominante en municipios como Cucaita, Sativanorte, Pesca, Chita y Socotá.

En esta zona, predomina un **riesgo alto**, para el sector agropecuario, es posible que en la zona se presenten variaciones en las precipitaciones, de hasta un -5,3% (956 mm/año) o 25,4% (1266 mm/año) con incremento de temperatura hasta el 1,23°C (17°C), el cambio de oferta hídrica se de entre -10,2% (847,083 mm/año) a 17,9% (1112,150 mm/año), y la temperatura se incremente de 0,16°C (12,88°C) a 0,46°C (13,18°C), en los años 2011 a 2040.

Figura 10.

Riesgo frente al cambio climático para el sector agropecuario en zona de vida- bosque húmedo montano (bh-M)



Fuente: Elaboración propia, adaptado de (FAO, 2022)

Sin embargo, en municipios como Cucaita y Pesca, se presenta **riesgo medio** (Figura 10), debido al posible incremento de temperatura entre 0,17°C (13,58°C) y 0,43°C (13,84°C), a su vez, la precipitación, probablemente cambie entre el 16,4% (1016,3 mm/año) y el 39,5% (1218 mm/año).

4.5. Zona de vida- bosque húmedo montano bajo (bh-MB)

4.5.1. Amenaza para el recurso suelo – escenario 2011-2040

En los municipio de Ventaquemada y Ciénega se prevé un aumento de la temperatura en más del 1°C o más, un cambio máximo de la precipitación 19,9% y cambio mínimo de precipitación de más del 6,66%, por tanto, se tiene un grado de **amenaza alto.**

4.5.2. Vulnerabilidad del recurso suelo por fenómeno de la niña

El suelo de los municipios de Ventaquemada presenta una leve condición de degradación con ocasión del fenómeno de la niña, en un porcentaje de 34% al 67%, es decir, presenta **vulnerabilidad media**, En épocas de intensas lluvias (fenómeno de la Niña), el régimen de lluvias no es homogéneo, por tanto; las comunidades han realizado obras para la captación de aguas lluvias, como tanques reservorios para utilizarlos en épocas de sequía. Así mismo, en eventos extremos; algunas comunidades aplican métodos o planes de contingencia para contrarrestarlos. Ejemplo las granizadas, las soportan con sistemas de riego; las lluvias torrenciales: construcción de sistemas de drenaje y almacenamiento de aguas, Vientos huracanados: encerramientos o protecciones con el establecimiento de cercas vivas o siembra de árboles que forman barreras rompe vientos.

En los suelos de municipios como Ciénega, se presenta una alta condición de degradación por con ocasión del fenómeno de la niña, en un porcentaje de 68% al 100% , es decir, presenta **vulnerabilidad alta**, en algunas hay escasez de agua y en otras abundancia, afectando la producción, las vías, el transporte, la elevación en los precios de los alimentos y degradación de suelos; son sucesos que generan conflictos ambientales, sociales, económicos que atrasan el desarrollo de las regiones, además de ser un detonante de afectación a la gran mayoría de la población, especialmente a las de menos oportunidades de desarrollo socio-económico-ambiental, por tanto menos posibilidad de adaptarse al cambio climático. (TCNCC).

4.5.3. *Vulnerabilidad del recurso suelo por fenómeno del niño*

Ventaquemada y Ciénega, presentan una alta condición de degradación con ocasión del fenómeno del niño, en un porcentaje de 68% al 100%, es decir, presenta vulnerabilidad alta.

4.5.4. *Vulnerabilidad por cadena productiva*

Tabla 10.

Vulnerabilidad por cadena productiva bh-MB

Zona de vida	Cultivo	Descripción
Bh-mb (bosque húmedo montano bajo)	Papa	Baja vulnerabilidad: alta persistencia y expansión, aunque riesgo moderado por lluvias excesivas que favorecen enfermedades.
	Cebolla de bulbo	Baja vulnerabilidad: expansión y persistencia altas, pero requiere manejo de drenaje y control de enfermedades fúngicas.
	Frijol	Muy baja vulnerabilidad: persistencia alta, cultivo tradicional, bajo riesgo de pérdida significativa.
	Café	Muy baja vulnerabilidad: alta persistencia y adaptabilidad, estable ante variabilidad térmica.
	Caña	Baja vulnerabilidad: expansión y persistencia altas, pero requiere manejo de humedad y control de erosión.
	Arveja	Muy baja vulnerabilidad: persistencia alta, bien adaptada a clima fresco y húmedo.
	Maíz	Baja vulnerabilidad: expansión posible, aunque el área actual es limitada; sensible a lluvias intensas.

Fuente: Equipo Consultor, 2025

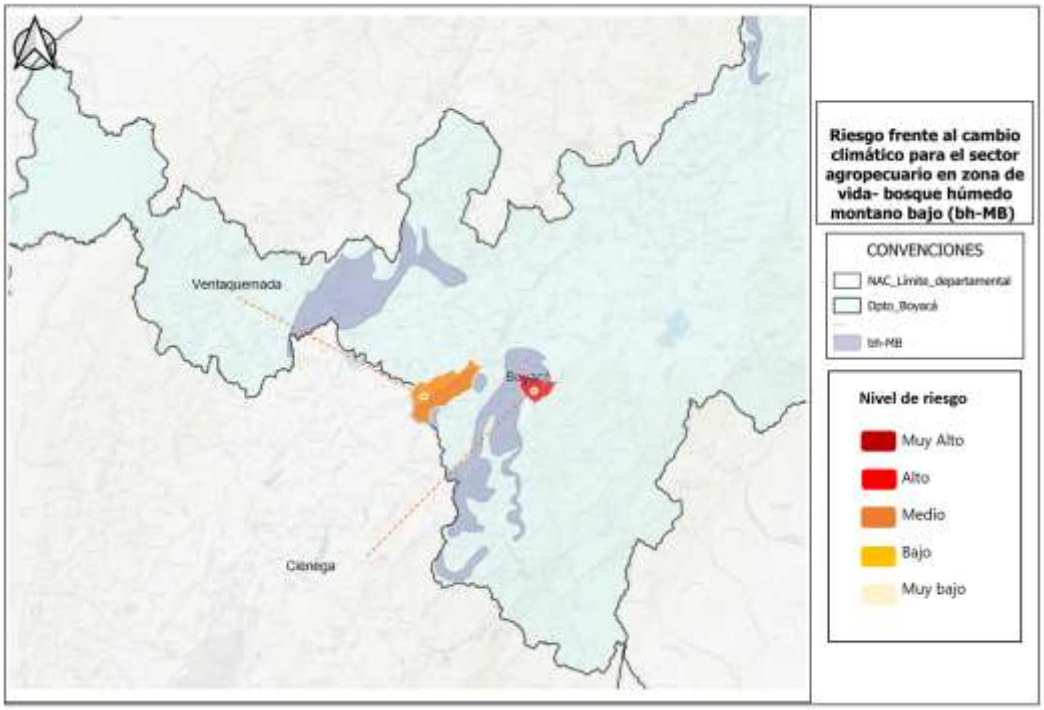
4.5.5. *Riesgo frente al cambio climático para el sector agropecuario*

Se localiza en alturas entre los 2.000 a 2.800 msnm, con precipitaciones entre los 1.000 a 2.000 mm y temperaturas entre los 12 a 17°C., ocupa el 11,45% del territorio del departamento (Corpoboyacá, s.f); es predominante en municipios como Ventaquemada y Ciénega donde se presenta nivel de **riesgo medio y riesgo alto** respectivamente. En el caso de Ventaquemada, según el PIGCCT (2022), se presentan eventos extremos del clima, conflictos del suelo y con grados de erosión alto por lo que se genera déficit en la seguridad alimentaria, en el caso de Ciénega, existe un alto riesgo, en cambios de uso y degradación de

los suelos; variación en el régimen de lluvias y sequias prolongadas. Predominan los monocultivos (papa, arveja, frijol) y los minifundios; presencia de ganado en suelos agrícolas.

Figura 11.

Riesgo frente al cambio climático para el sector agropecuario en zona de vida- bosque húmedo montano bajo (bh-MB)



Fuente: Elaboración propia, adaptado de (FAO, 2022)

4.5.6. Escenario de cambio climático RCP 6.0 (2011–2040) vs. clima de referencia (1981–2010)

En esta zona de vida, los municipios priorizados con cultivos relevantes son Chita, Cucaita, Pesca, Sativanorte y Socotá. A continuación, se presenta el análisis de persistencia, ganancia y pérdida de área óptima agroclimática para los principales cultivos en cada municipio.

4.5.6.1. Aguacate

En Chita se presenta una persistencia de 18,506,334 m², con una ganancia de 27,269,668 m² y una pérdida de apenas 501,113 m². En Sativanorte, la persistencia es de 16,982,593 m², ganancia de 7,816,226 m² y pérdida de 361,438 m². En Socotá se reporta una persistencia de 31,341,184 m², una ganancia significativa de 24,657,826 m² y una pérdida de 1,721,153 m². El aguacate evidencia alta persistencia y fuertes incrementos en áreas óptimas, con pérdidas

bajas, lo que sugiere un bajo riesgo climático y una tendencia clara hacia la expansión del cultivo en la región.

4.5.6.2. Café

Chita registra una persistencia de 75,084,856 m², con una ganancia marginal de 47,808 m² y una pérdida de 56,212 m². En Cucaita la persistencia es de 6,746,758 m², ganancia de 3,111,663 m² y pérdida de 2,860,113 m². Pesca presenta una persistencia de 32,907,298 m², con ganancia de 18,893 m² y pérdida de 616,354 m². Sativanorte tiene 25,551,868 m² de persistencia, con una ganancia de 6,043 m² y pérdida de 10,383 m². En Socotá la persistencia es de 73,008,724 m², con una ganancia de 1,964,741 m² y pérdida de 95,573 m². El café mantiene valores muy altos de persistencia en todos los municipios, con ganancias generalmente bajas y pérdidas mínimas, indicando una baja vulnerabilidad climática y estabilidad del cultivo.

4.5.6.3. Caña

En Chita la persistencia alcanza 13,031,927 m², con una ganancia de 1,132,984 m² y pérdida de 28,638 m². Sativanorte presenta una persistencia de 829,362 m², con ganancia de 479,450 m² y una pérdida mínima de 45 m². En Socotá se observa una persistencia de 9,905,033 m², una ganancia de 3,138,984 m² y pérdida de apenas 11,121 m². La caña presenta persistencia moderada y ganancias importantes, con pérdidas insignificantes, lo que implica un bajo riesgo climático y una buena proyección para su permanencia.

4.5.6.4. Cebolla de bulbo

En Chita se mantiene una alta persistencia de 38,161,904 m², ganancia de 36,979,601 m² y pérdida de 1,185,545 m². Cucaita registra persistencia de 15,151,011 m², ganancia de 4,516,517 m² y pérdida de 33,255 m². En Pesca la persistencia es de 54,933,665 m², ganancia de 41,140,955 m² y pérdida de 169,970 m². En Sativanorte no hay persistencia previa, pero se gana 25,562,251 m² de nuevas áreas óptimas sin pérdidas. Socotá presenta una persistencia de 12,675,982 m², con una ganancia sobresaliente de 62,289,971 m² y pérdida de 1,969,690 m². La cebolla evidencia gran estabilidad y potencial de expansión en todos los municipios, con pérdidas bajas a moderadas, lo que indica un riesgo climático bajo y crecimiento favorable.

4.5.6.5. Frijol

Chita muestra una alta persistencia de 74,098,064 m², con una ganancia de 2,025 m² y pérdida de apenas 2,781 m². En Cucaita la persistencia es de 2,614,420 m², sin ganancia ni pérdida. Pesca presenta una alta persistencia de 96,074,620 m², sin ganancias ni pérdidas. En Sativanorte la persistencia es de 25,562,250 m², también sin cambios. Socotá mantiene una



persistencia de 73,090,092 m², con una ganancia de 1,800,188 m² y pérdida de solo 14,205 m². El frijol muestra una situación de alta estabilidad climática con pérdidas casi inexistentes, lo que implica una vulnerabilidad climática muy baja y buena resiliencia frente al cambio climático.

4.5.6.6. Maíz

En Chita se observa una persistencia baja de 1,624,959 m², con ganancia de 2,420,553 m² y pérdida de 420,618 m². Cucaita y Pesca no presentan áreas óptimas persistentes ni ganancias. Sativanorte tiene una ganancia de 340,877 m² sin pérdidas. Socotá muestra una ganancia marginal de 837 m², sin área persistente ni pérdida. Aunque el maíz presenta valores bajos en general, las pérdidas también son mínimas, lo que indica un riesgo climático bajo, aunque con áreas óptimas limitadas en esta zona.

4.5.6.7. Papa

Chita presenta una persistencia de 36,664,348 m², ganancia de 20,039,464 m² y pérdida de 1,165,315 m². En Cucaita se registra persistencia de 17,219,328 m², ganancia de 8,905,091 m² y una pérdida considerable de 5,624,487 m². Pesca mantiene una persistencia de 63,929,215 m², ganancia de 31,418,101 m² y pérdida de 1,421,821 m². En Sativanorte no hay persistencia, pero se ganan 17,135,284 m² sin pérdidas. Socotá muestra una persistencia de 22,594,354 m², con una ganancia de 33,380,666 m² y pérdida de 1,129,106 m². La papa exhibe buena estabilidad y expansión en la mayoría de los municipios, aunque con pérdidas moderadas en algunos casos. El riesgo climático es bajo a moderado, con tendencia al aumento de áreas óptimas.

En la zona de Bosque Húmedo Montano Bajo (bh-MB), los cultivos evaluados muestran una alta persistencia de áreas óptimas agroclimáticas, con ganancias significativas en la mayoría de los municipios y pérdidas generalmente bajas. Esta tendencia refleja una baja vulnerabilidad climática en el escenario RCP 6.0 para el período 2011–2040, con una clara proyección de estabilidad y expansión productiva para la mayoría de los cultivos. Destacan cultivos como frijol, café, yuca y cebolla de bulbo por su gran resiliencia, mientras que el aguacate y la papa evidencian una favorable expansión de áreas óptimas.

4.6. Zona de vida- bosque húmedo premontano (bh-PM)

4.6.1. Amenaza para el recurso suelo – escenario 2011-2040

En el caso puntual de los municipios de Guateque, Guayatá, Somondoco, Sutatenza, Tenza se prevé un Aumento de la temperatura entre 0,51 y 1°C y un cambio máximo de la



precipitación de 10 a 19,9% así como un cambio mínimo de precipitación entre 3,34 y 6,66%, se tiene un grado de **amenaza media.**

4.6.2. Vulnerabilidad del recurso suelo por fenómeno de la niña

El suelo de los municipios de Guateque, Guayatá, Somondoco, Sutatenza y Tenza presentan una leve condición de degradación con ocasión del fenómeno de la niña, en un porcentaje de 34% al 67%, es decir, presenta **vulnerabilidad media**, En épocas de intensas lluvias (fenómeno de la Niña), el régimen de lluvias no es homogéneo, por tanto; las comunidades han realizado obras para la captación de aguas lluvias, como tanques reservorios para utilizarlos en épocas de sequía. Así mismo, en eventos extremos; algunas comunidades aplican métodos o planes de contingencia para contrarrestarlos. Ejemplo las granizadas, las soportan con sistemas de riego; las lluvias torrenciales: construcción de sistemas de drenaje y almacenamiento de aguas, Vientos huracanados: encerramientos o protecciones con el establecimiento de cercas vivas o siembra de árboles que forman barreras rompe vientos.

4.6.3. Vulnerabilidad del recurso suelo por fenómeno del niño

En el suelo de los municipios de Guateque, Guayatá, Somondoco, Sutatenza y Tenza podría presentarse una leve condición de degradación con ocasión del fenómeno del niño, en un porcentaje de 34% al 67%, es decir, presenta **vulnerabilidad media.**

4.6.4. Vulnerabilidad por cadena productiva

Tabla 11.

Vulnerabilidad por cadena productiva bh-PM

Zona de Vida	Cultivos	Descripción
Bh-pm (bosque húmedo premontano)	Papa	Moderada vulnerabilidad: persistencia y pérdidas similares, riesgo de reducción neta de área óptima, especialmente por lluvias erráticas.
	Café	Moderada vulnerabilidad: persistencia alta, pero pérdidas moderadas por enfermedades y cambios de temperatura.
	Caña	Moderada vulnerabilidad: redistribución de áreas óptimas, sensible a exceso de humedad.
	Frijol	Moderada vulnerabilidad: persistencia y pérdidas similares, requiere manejo fitosanitario.
	Arveja	Moderada vulnerabilidad: persistencia y pérdidas similares, sensible a enfermedades por humedad.
	Maíz	Moderada vulnerabilidad: expansión y pérdidas similares, requiere manejo de suelos y drenaje.
	Mora	Moderada vulnerabilidad: sensible a exceso de humedad y enfermedades fúngicas, pero estable en zonas protegidas.

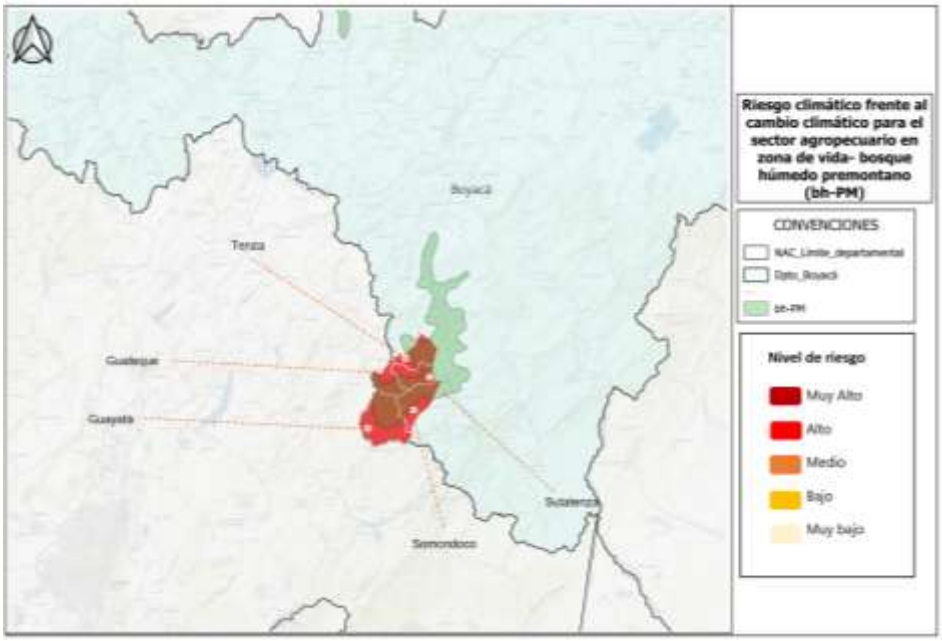
Fuente: Equipo Consultor, 2025

4.6.5. *Riesgo frente al cambio climático para el sector agropecuario*

Se localiza en alturas entre los 850 a 2.000 msnm, con precipitaciones entre los 1.000 a 2.000 mm y con temperaturas entre los 17 a 24°C., ocupa el 5,31% del territorio del Departamento de Boyacá (Corpoboyacá, s.f), está asociado principalmente a municipios de la provincia Oriente, como Guateque, Guayatá, Somondoco, Sutatenza y Tenza, donde se presenta nivel de **riesgo alto** para el sector agropecuario. cambio de uso del suelo y Alta en degradación. Cambio de régimen de lluvias, zona de laderas en un alto porcentaje que hace que la alta pluviosidad haya escorrentía con partículas del suelo colmatando ríos y embalses de la zona, degradando los suelos y reduciendo la producción de hortalizas y frutas.

Figura 12.

Riesgo climático frente al cambio climático para el sector agropecuario en zona de vida- bosque húmedo premontano (bh-PM)



Fuente: Elaboración propia, adaptado de (FAO, 2022)

4.6.6. *Escenario de cambio climático RCP 6.0 (2011–2040) vs. clima de referencia (1981–2010)*

A continuación, se presenta el análisis de riesgo climático para los cultivos presentes en la zona de vida bh-PM (Bosque Húmedo Premontano), considerando los municipios priorizados y los valores de persistencia, ganancia y pérdida de área óptima agroclimática.

4.6.6.1. Aguacate

En Guateque se presenta una persistencia de 20,995,520 m², con una ganancia de 4,422,576 m² y una pérdida de 4,995,707 m². En Guayatá la persistencia alcanza 51,581,257 m², con una ganancia de 2,529,218 m² y una pérdida de 7,791,315 m². En Somondoco se observa una persistencia de 13,703,410 m², ganancia de 1,294,591 m² y pérdida de 1,672,871 m². En Sutatenza la persistencia es de 4,731,348 m², con una ganancia de 1,154,016 m² y una pérdida de 1,239,271 m². El aguacate presenta persistencia moderada a alta, destacando Guayatá por su mayor continuidad espacial, aunque todos los municipios presentan pérdidas significativas. El riesgo climático es moderado a alto, con tendencia a disminución de áreas óptimas en algunos territorios.

4.6.6.2. Café

En Guateque la persistencia es de 34,143,688 m², con una ganancia de 1,035,962 m² y una pérdida de 1,231,239 m². Guayatá presenta una persistencia de 67,642,315 m², ganancia de 1,078,676 m² y pérdida de 1,568,567 m². En Somondoco, la persistencia es de 16,106,980 m², con ganancia de 1,082,318 m² y pérdida de 1,085,706 m². Sutatenza registra una persistencia de 14,222,726 m², ganancia de 1,091,268 m² y pérdida de 1,091,268 m². En Tenza, la persistencia es de 13,703,410 m², con una ganancia de 1,294,591 m² y pérdida de 1,672,871 m². El café mantiene una persistencia alta, especialmente en Guayatá y Guateque, con ganancias y pérdidas moderadas. El riesgo climático es moderado, con relativa estabilidad y ajustes locales en las áreas óptimas.

4.6.6.3. Caña

Guateque presenta una persistencia de 22,711,948 m², ganancia de 1,035,962 m² y pérdida de 1,231,239 m². En Guayatá, la persistencia es de 30,583,623 m², con una ganancia de 1,078,676 m² y una pérdida de 1,568,567 m². En Somondoco se reporta una persistencia de 16,106,980 m², ganancia de 1,082,318 m² y pérdida de 1,085,706 m². Sutatenza muestra una persistencia de 14,222,726 m², con ganancia de 1,091,268 m² y pérdida de 1,091,268 m². En Tenza la persistencia alcanza 13,703,410 m², con una ganancia de 1,294,591 m² y pérdida de 1,672,871 m². La caña exhibe persistencia estable en todos los municipios, con ganancias y pérdidas equilibradas. El riesgo climático es moderado, con redistribución probable más que reducción neta.

4.6.6.4. Frijol

En Guateque se observa una persistencia de 34,143,688 m², con ganancia de 1,035,962 m² y pérdida de 1,231,239 m². Guayatá registra una persistencia de 67,642,315 m², ganancia de 1,078,676 m² y pérdida de 1,568,567 m². Somondoco presenta persistencia de 16,106,980

m², ganancia de 1,082,318 m² y pérdida de 1,085,706 m². En Sutatenza la persistencia es de 14,222,726 m², con ganancia y pérdida iguales de 1,091,268 m². Tenza tiene una persistencia de 13,703,410 m², ganancia de 1,294,591 m² y pérdida de 1,672,871 m². El frijol presenta un comportamiento similar a caña y café, con buena persistencia y un balance cercano entre ganancias y pérdidas. El riesgo climático es moderado, con posibilidad de reubicación de zonas óptimas sin grandes alteraciones.

4.6.6.5. Maíz

Guateque cuenta con una persistencia de 17,210,260 m², ganancia de 1,035,962 m² y pérdida de 1,231,239 m². En Guayatá, la persistencia es de 30,583,623 m², con ganancia de 1,078,676 m² y pérdida de 1,568,567 m². Somondoco muestra una persistencia de 16,106,980 m², ganancia de 1,082,318 m² y pérdida de 1,085,706 m². Sutatenza tiene una persistencia de 14,222,726 m², con ganancia y pérdida iguales de 1,091,268 m². En Tenza, la persistencia es de 13,703,410 m², ganancia de 1,294,591 m² y pérdida de 1,672,871 m². El maíz mantiene persistencia y ganancias moderadas, con pérdidas en valores similares. El riesgo climático es moderado, con tendencia a redistribución espacial de las zonas óptimas.

4.6.6.6. Papa

En Guateque la persistencia es de 2,407,350 m², con ganancia de 1,035,962 m² y pérdida de 1,231,239 m². Guayatá reporta persistencia de 5,583,623 m², ganancia de 1,078,676 m² y pérdida de 1,568,567 m². En Somondoco se observa una persistencia de 2,106,980 m², con ganancia de 1,082,318 m² y pérdida de 1,085,706 m². Sutatenza registra una persistencia de 4,222,726 m², con ganancia y pérdida de 1,091,268 m². Tenza presenta una persistencia de 3,703,410 m², ganancia de 1,294,591 m² y pérdida de 1,672,871 m². La papa muestra persistencia baja a moderada, con ganancias y pérdidas similares en todos los municipios. El riesgo climático es moderado a alto, con alta probabilidad de reducción neta de áreas óptimas, especialmente en Guateque y Guayatá.

En la zona de Bosque Húmedo Premontano (bh-PM), los cultivos analizados presentan en general una persistencia y ganancia de áreas óptimas agroclimáticas moderadas, con pérdidas significativas en todos los municipios priorizados. El riesgo climático es predominantemente moderado, aunque se identifica una mayor vulnerabilidad en cultivos como aguacate y papa. Es recomendable realizar un monitoreo continuo y adaptar estrategias de manejo diferenciadas para fortalecer la resiliencia productiva frente al cambio climático.



4.7. Zona de vida- bosque húmedo tropical (bh-T)

4.7.1. Amenaza para el recurso suelo – escenario 2011-2040

En el caso puntual del municipio de Otanche, se prevé un aumento de la temperatura entre 0,51 y 1°C y un cambio máximo de la precipitación de 10 a 19,9% así como un cambio mínimo de precipitación entre 3,34 y 6,66%, se tiene un grado de **amenaza media**

4.7.2. Vulnerabilidad del recurso suelo por fenómeno de la niña

El suelo del municipio de Otanche presenta una leve condición de degradación con ocasión del fenómeno de la niña, en un porcentaje de 34% al 67%, es decir, presenta **vulnerabilidad media**, En épocas de intensas lluvias (fenómeno de la Niña), el régimen de lluvias no es homogéneo, por tanto; las comunidades han realizado obras para la captación de aguas lluvias, como tanques reservorios para utilizarlos en épocas de sequía. Así mismo, en eventos extremos; algunas comunidades aplican métodos o planes de contingencia para contrarrestarlos. Ejemplo las granizadas, las soportan con sistemas de riego; las lluvias torrenciales: construcción de sistemas de drenaje y almacenamiento de aguas, Vientos huracanados: encerramientos o protecciones con el establecimiento de cercas vivas o siembra de árboles que forman barreras rompe vientos.

4.7.3. Vulnerabilidad del recurso suelo por fenómeno del niño

El municipio de Otanche presenta una alta condición de degradación con ocasión del fenómeno del niño, en un porcentaje de 68% al 100%, es decir, presenta vulnerabilidad alta.

4.7.4. Vulnerabilidad por cadena productiva

Tabla 12.
Vulnerabilidad por cadena productiva bh-T

Zona de Vida	Cultivos	Descripción
Bh-t (bosque húmedo tropical)	Café	Muy baja vulnerabilidad: persistencia extremadamente alta en Otanche, cultivo muy estable ante variabilidad térmica y humedad.
	Caña	Muy baja vulnerabilidad: persistencia alta, pérdidas bajas, cultivo robusto en clima cálido y húmedo.
	Maíz	Muy baja vulnerabilidad: expansión extraordinaria de áreas óptimas, cultivo robusto en clima cálido.
	Plátano	Baja vulnerabilidad: bien adaptado, pero requiere manejo sanitario para evitar enfermedades como sigatoka.
	Arroz	Baja vulnerabilidad: bien adaptado a humedad, pero requiere manejo de inundaciones y control de plagas.
	Aguacate	Alta vulnerabilidad: persistencia muy baja, pérdidas superiores a persistencia, sensible a enfermedades y estrés térmico.

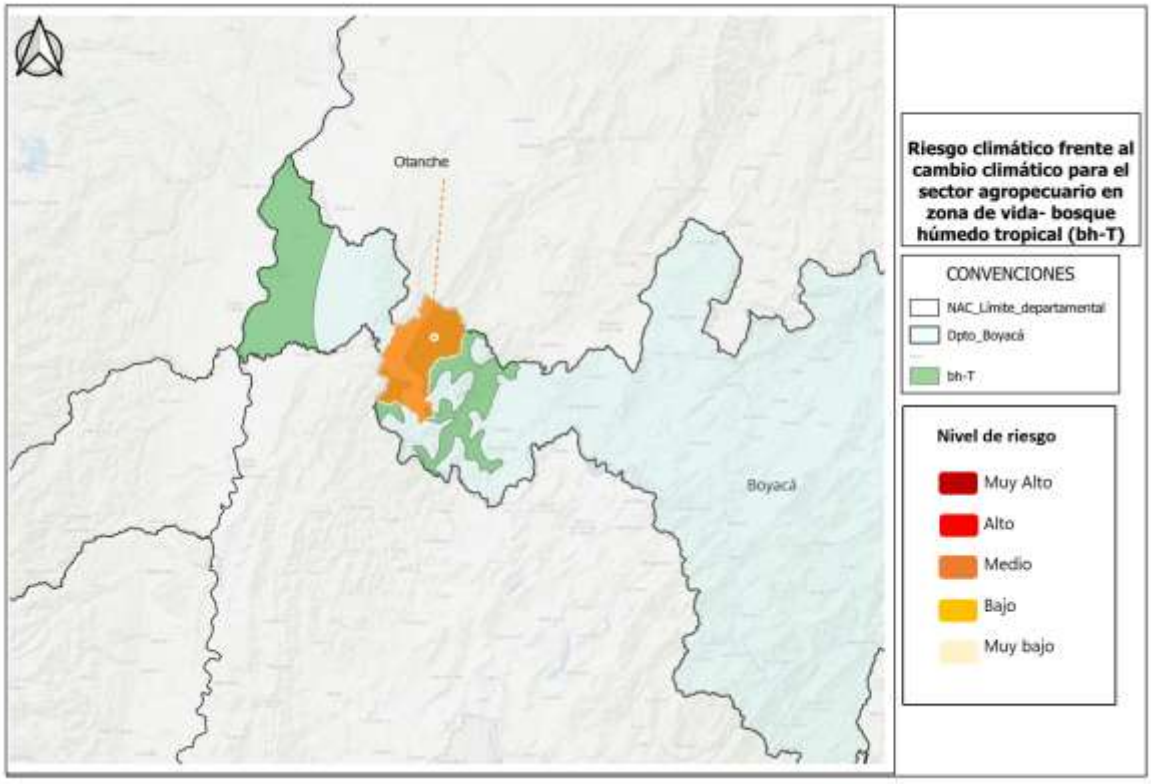
Fuente: Equipo Consultor, 2025

4.7.5. *Riesgo frente al cambio climático para el sector agropecuario*

Se localiza en alturas entre los 150 a 850 msnm, con precipitaciones entre los 2.000 a 4.000 mm, y temperaturas superiores a los 24°C., ocupa el 3.63% del territorio y se localiza en los municipios Otanche, San pablo de Borbur, Pauna y Maripi, Para esta zona, se presenta un **riesgo medio** para el sector agropecuario.

Figura 13.

Riesgo climático frente al cambio climático para el sector agropecuario en zona de vida- bosque húmedo tropical (bh-T)



Fuente: Elaboración propia, adaptado de (FAO, 2022)

4.7.6. *Escenario de cambio climático RCP 6.0 (2011–2040) vs. clima de referencia (1981–2010)*

En esta zona de vida, los cultivos priorizados se concentran principalmente en el municipio de Otanche. El análisis se basa en los valores de persistencia, ganancia y pérdida de área óptima agroclimática bajo el escenario climático RCP 6.0 para el periodo 2011–2040.

4.7.6.1. Aguacate

Otanche presenta una persistencia de 406,868 m², una ganancia de 44,741 m² y una pérdida de 993,439 m². La persistencia es muy baja y la pérdida supera ampliamente tanto a la persistencia como a la ganancia, lo que evidencia un alto riesgo climático para este cultivo en la zona. Se proyecta una reducción significativa de las áreas óptimas.

4.7.6.2. Café

Otanche muestra una persistencia de 136,917,900 m², con una ganancia de 161,052 m² y una pérdida de apenas 185,699 m². La persistencia extremadamente alta y las pérdidas mínimas reflejan una muy baja vulnerabilidad climática y una alta estabilidad del cultivo en la zona, manteniéndose como una opción sólida ante el cambio climático.

4.7.6.3. Caña

Otanche registra una persistencia de 136,917,897 m², una ganancia de 161,053 m² y una pérdida de 185,699 m². Al igual que el café, presenta una alta estabilidad agroclimática con pérdidas mínimas, lo que indica un bajo riesgo climático y una proyección favorable para el cultivo en el escenario futuro.

4.7.6.4. Maíz

Otanche evidencia una persistencia de 1,037,150 m², una ganancia de 135,608,043 m² y una pérdida de 241,790 m². Aunque la persistencia es baja, la ganancia proyectada es extraordinaria, lo que sugiere un gran potencial de expansión de áreas óptimas para este cultivo en el escenario RCP 6.0. Las pérdidas son relativamente bajas, indicando un riesgo climático bajo y una oportunidad estratégica para aumentar su cultivo en la zona.

En la zona de Bosque Húmedo Tropical, el café y la caña muestran una alta estabilidad con bajo riesgo climático. El maíz destaca por su potencial de expansión, mientras que la yuca mantiene áreas importantes, aunque enfrenta una pérdida considerable. El aguacate, por el contrario, presenta una alta vulnerabilidad climática con una pérdida neta de área óptima. Para cultivos como limón y papa no se dispone de datos específicos en esta zona.



4.8. Zona de vida- bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB)

4.8.1. Amenaza para el recurso suelo – escenario 2011-2040

En el caso puntual de San Eduardo, Briceño, Buenavista y Almeida se prevé un Aumento de la temperatura entre 0,51 y 1°C y un cambio máximo de la precipitación de 10 a 19,9% así como un cambio mínimo de precipitación entre 3,34 y 6,66%, se tiene un grado de **amenaza media**

4.8.2. Vulnerabilidad del recurso suelo por fenómeno de la niña

El suelo de los municipios Briceño, Buenavista y Almeida, presenta una leve condición de degradación con ocasión del fenómeno de la niña, en un porcentaje de 34% al 67%, es decir, presenta **vulnerabilidad media**, En épocas de intensas lluvias (fenómeno de la Niña), el régimen de lluvias no es homogéneo, por tanto; las comunidades han realizado obras para la captación de aguas lluvias, como tanques reservorios para utilizarlos en épocas de sequía. Así mismo, en eventos extremos; algunas comunidades aplican métodos o planes de contingencia para contrarrestarlos. Ejemplo las granizadas, las soportan con sistemas de riego; las lluvias torrenciales: construcción de sistemas de drenaje y almacenamiento de aguas, Vientos huracanados: encerramientos o protecciones con el establecimiento de cercas vivas o siembra de árboles que forman barreras rompe vientos.

Por el contrario, los suelos de municipios como San Eduardo, presenta una alta condición de degradación por con ocasión del fenómeno de la niña, en un porcentaje de 68% al 100% , es decir, presenta **vulnerabilidad alta**, en algunas hay escasez de agua y en otras abundancia, afectando la producción, las vías, el transporte, la elevación en los precios de los alimentos y degradación de suelos; son sucesos que generan conflictos ambientales, sociales, económicos que atrasan el desarrollo de las regiones, además de ser un detonante de afectación a la gran mayoría de la población, especialmente a las de menos oportunidades de desarrollo socio-económico-ambiental, por tanto menos posibilidad de adaptarse al cambio climático. (TCNCC).

4.8.3. Vulnerabilidad del recurso suelo por fenómeno del niño

Almeida, Briceño, Buenavista y San Eduardo, presentan una alta condición de degradación con ocasión del fenómeno del niño, en un porcentaje de 68% al 100%, es decir, presenta **vulnerabilidad alta.**



4.8.4. *Vulnerabilidad por cadena productiva*

Tabla 13.
Vulnerabilidad por cadena productiva bmh-MB

Zona de Vida	Cultivo	Descripción
Bmh-mb (bosque muy húmedo montano bajo)	Papa	Baja a moderada vulnerabilidad: alta persistencia y expansión de área óptima, aunque sensible a exceso de humedad que puede favorecer enfermedades como la gota.
	Café	Muy baja vulnerabilidad: alta estabilidad y adaptabilidad térmica; el cultivo se mantiene estable en condiciones de humedad y temperaturas frescas.
	Caña	Baja vulnerabilidad: responde bien a la humedad constante y suelos profundos; el riesgo principal es la erosión en pendientes.
	Aguacate	Moderada vulnerabilidad: expansión posible, pero sensible a cambios bruscos de temperatura y enfermedades como phytophthora; requiere buen drenaje.
	Arveja	Muy baja vulnerabilidad: persistencia alta, bien adaptada a clima fresco y húmedo, con bajo riesgo de pérdida de área óptima.
	Frijol	Muy baja vulnerabilidad: persistencia alta, cultivo tradicional bien adaptado a la zona, con bajo riesgo de enfermedades graves.
	Cebolla de bulbo	Baja vulnerabilidad: expansión y persistencia altas, pero requiere manejo de drenaje para evitar pudrición de bulbos.
	Maíz	Baja vulnerabilidad: expansión posible, pero sensible a lluvias intensas y encharcamiento; requiere manejo de suelos.
	Durazno	Moderada vulnerabilidad: producción estable en zonas protegidas, pero sensible a heladas tardías y enfermedades fúngicas.
	Mora	Moderada vulnerabilidad: producción estable, pero riesgo de enfermedades por exceso de humedad y daños por granizo.

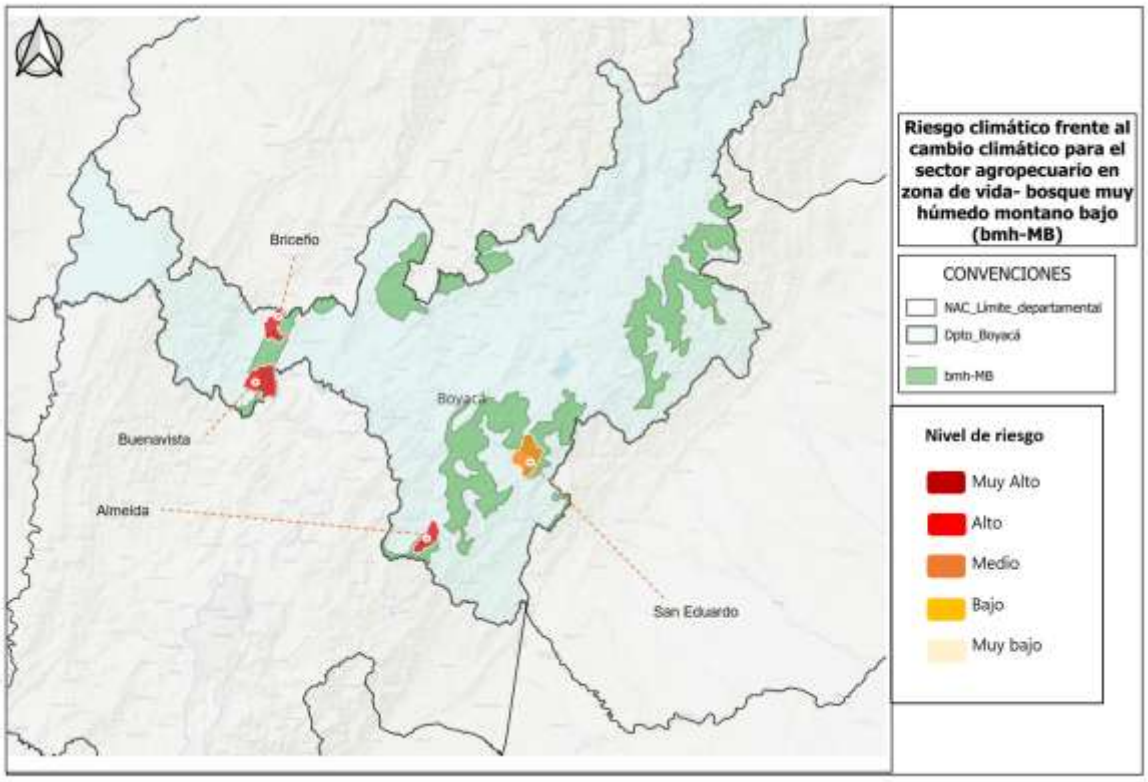
Fuente: Equipo Consultor, 2025

4.8.5. *Riesgo frente al cambio climático para el sector agropecuario*

Se localiza en alturas entre los 2.000 a 2.800 msnm, con precipitaciones entre los 2.000 a 4.000 mm y temperaturas entre los 12 a 17°C., ocupa el 3.83% del territorio de Boyacá. Para esta zona, se presenta predominantemente **riesgo alto**, excepto para el municipio de San Eduardo, el cual posee nivel de **riesgo medio** para el sector agropecuario.

Figura 14.

Riesgo frente al cambio climático para el sector agropecuario en zona de vida- bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB)



Fuente: Elaboración propia, adaptado de (FAO, 2022)

4.8.6. Escenario de cambio climático RCP 6.0 (2011–2040) vs. clima de referencia (1981–2010)

4.8.6.1. Aguacate

En el contexto de la zona de vida Bosque Muy Húmedo Montano Bajo (bmh-MB), donde la humedad constante y temperaturas moderadas definen un entorno favorable pero frágil frente a perturbaciones térmicas, el cultivo de aguacate presenta un escenario de riesgo climático mixto. En Briceño, se observa una persistencia de 27.490.257 m², acompañada por una ganancia proyectada de 4.889.500 m² y una pérdida de 2.300.942 m². Buenavista, por su parte, reporta una persistencia de 49.643.623 m², ganancia de 11.154.700 m² y pérdida de 997.045 m². La alta proporción de áreas persistentes y en expansión indica un nivel moderado de exposición, sin embargo, la sensibilidad del aguacate a cambios en el régimen hídrico y térmico, típicos del bmh-MB, requiere una gestión adaptativa que incremente la resiliencia climática mediante prácticas de manejo integrado del suelo y conservación de la humedad.

4.8.6.2. Arveja

El cultivo de arveja, común en pisos térmicos medios a fríos, encuentra en el bmh-MB un rango agroclimático favorable, aunque vulnerable al incremento térmico proyectado bajo el escenario RCP 6.0. En Almeida, se registra una persistencia de 38.963.239 m², una ganancia de 2.064.902 m² y una pérdida marginal de 38.873 m². Buenavista muestra 73.910.469 m² de persistencia con una ganancia mínima de 2.056 m² y sin pérdidas, mientras que en San Eduardo no se estiman ni ganancias ni pérdidas. Este comportamiento indica una alta estabilidad territorial del cultivo bajo condiciones de cambio climático, lo que sugiere una resiliencia climática elevada en estas localidades, atribuible a la capacidad fisiológica de la arveja para tolerar ambientes frescos y con humedad constante.

4.8.6.3. Café

El café, altamente dependiente de condiciones climáticas estables propias del bmh-MB, experimenta escenarios de riesgo moderado. En Almeida, se reporta una persistencia de 38.947.168 m², ganancia de 2.078.505 m² y pérdida de 54.944 m². Briceño presenta 43.380.907 m² persistentes, 21.480 m² de ganancia y 18.175 m² de pérdida. Buenavista alcanza 78.515.338 m² en persistencia, 80.537 m² de ganancia y 102.002 m² de pérdida, mientras que en San Eduardo los valores son 57.229.745 m², 28.230 m² y 32.008 m² respectivamente. Aunque el cultivo mantiene una amplia cobertura persistente, las pérdidas evidencian una exposición climática creciente, asociada principalmente al ascenso de la isoterma media. En este sentido, mejorar la resiliencia del café en el bmh-MB implica diversificar con sistemas agroforestales y ajustar las altitudes de siembra.

4.8.6.4. Caña

La caña, si bien tradicionalmente cultivada en zonas más cálidas, ha sido adaptada en áreas de transición como el bmh-MB. En Buenavista, se estima una persistencia de 32.814.277 m², ganancia de 7.418.844 m² y pérdida de 49.283 m². En San Eduardo, los valores alcanzan 34.056.906 m² de persistencia, 10.683.903 m² de ganancia y 14.762 m² de pérdida. Este comportamiento sugiere una reconfiguración positiva del área óptima para caña en este ecosistema. No obstante, los riesgos asociados al exceso de humedad y las posibles enfermedades fúngicas exigen estrategias adaptativas para mantener la productividad, como el mejoramiento genético y la rotación con cultivos de menor demanda hídrica.

4.8.6.5. Frijol

El frijol presenta un patrón de estabilidad climática importante dentro del bmh-MB. En Almeida, la persistencia es de 38.963.239 m², la ganancia de 2.064.902 m² y la pérdida de 38.873 m². Briceño, Buenavista y San Eduardo muestran una completa estabilidad sin

pérdidas, con ganancias mínimas en Buenavista. Esta permanencia sugiere una alta resiliencia agroclimática del frijol bajo condiciones montanas húmedas, particularmente por su ciclo corto y adaptabilidad fisiológica, lo que lo convierte en un cultivo estratégico frente a variabilidad climática.

4.8.6.6. Lulo

En todos los municipios evaluados (Almeida, Briceño, San Eduardo), no se registran áreas óptimas ni persistentes, ganadas o perdidas para el cultivo de lulo en el bmh-MB. Esto puede deberse a la restricción fisiológica de este cultivo a condiciones más cálidas y soleadas, lo que lo excluye de forma natural del gradiente altitudinal evaluado. El cultivo no se considera resiliente dentro de esta zona de vida.

4.8.6.7. Maíz

El maíz, aunque típicamente cultivado en zonas bajas, también ha mostrado expansión en zonas de transición como el bmh-MB. En Almeida se gana una pequeña área de 785.393 m² sin persistencias anteriores. Briceño muestra 1.289.955 m² de persistencia, 9.806.774 m² de ganancia y 122.401 m² de pérdida. Buenavista refleja 2.412.015 m² persistentes, 10.508.589 m² ganados y 431.975 m² perdidos. San Eduardo presenta 367.037 m² persistentes, 9.422.563 m² ganados y 8.876 m² perdidos. Esta expansión indica una posible adaptación futura del cultivo, pero también una mayor exposición a estrés térmico y a enfermedades en altitudes mayores. La resiliencia del maíz dependerá de ajustes varietales y manejo agroecológico para responder al cambio climático.

4.8.6.8. Mora

No se reportan datos de ganancia, perdida y/o persistencia para el cultivo de mora en ninguna de las zonas de vida en el departamento de Boyacá. Este cultivo enfrenta una alta vulnerabilidad climática en su área principal de producción, como Chiscas. Las bajas temperaturas, la alta humedad y la frecuencia de heladas propias de los ecosistemas de páramo afectan el desarrollo y la sanidad de la mora, incrementando la incidencia de enfermedades fúngicas y reduciendo la calidad del fruto. Además, los cambios en los patrones de precipitación y la mayor variabilidad térmica pueden alterar los ciclos fenológicos y aumentar el riesgo de pérdidas, especialmente en sistemas de producción tradicional y de pequeña escala que predominan en estas zonas

4.8.6.9. Papa

El cultivo de papa, ampliamente distribuido en el bmh-MB, refleja una alta exposición climática diferenciada por municipio. En Almeida, se registra una persistencia de 23.701.414 m², ganancia de 5.130.955 m² y pérdida de 1.192.447 m². Briceño presenta 4.555.132 m²



persistentes, 96.683 m² ganados y 1.456.383 m² perdidos. En Buenavista, los valores alcanzan 22.284.460 m² de persistencia, 5.072.950 m² de ganancia y 4.292.818 m² de pérdida. Finalmente, San Eduardo muestra una ganancia de 3.978.808 m² sin áreas persistentes ni pérdidas. La sensibilidad de la papa a incrementos térmicos representa un desafío para su resiliencia, lo cual exige priorizar tecnologías de cultivo bajo cubierta, selección de materiales tolerantes y diversificación de variedades.

4.9. Zona de vida- bosque muy húmedo premontano (bmh-PM)

4.9.1. Amenaza para el recurso suelo – escenario 2011-2040

En el caso puntual de los municipios de Paya, Campohermoso, Páez, Coper, La Victoria y Muzo es probable un aumento de la temperatura entre 0,51 y 1°C y un cambio máximo de la precipitación de 10 a 19,9% así como un cambio mínimo de precipitación entre 3,34 y 6,66%, se tiene un grado de **amenaza media**. En los municipios de Soatá y Santana se prevé un aumento de la temperatura en más del 1°C o más, un cambio máximo de la precipitación 19,9% y cambio mínimo de precipitación de más del 6,66%, por tanto, se tiene un grado de **amenaza alto.**

4.9.2. Vulnerabilidad del recurso suelo por fenómeno de la niña

El suelo de los municipios de Paya, Coper, La Victoria, Muzo, Santana, presenta una leve condición de degradación con ocasión del fenómeno de la niña, en un porcentaje de 34% al 67%, es decir, presenta **vulnerabilidad media**, En épocas de intensas lluvias (fenómeno de la Niña), el régimen de lluvias no es homogéneo, por tanto; las comunidades han realizado obras para la captación de aguas lluvias, como tanques reservorios para utilizarlos en épocas de sequía. Así mismo, en eventos extremos; algunas comunidades aplican métodos o planes de contingencia para contrarrestarlos. Ejemplo las granizadas, las soportan con sistemas de riego; las lluvias torrenciales: construcción de sistemas de drenaje y almacenamiento de aguas, Vientos huracanados: encerramientos o protecciones con el establecimiento de cercas vivas o siembra de árboles que forman barreras rompe vientos.

Mientras que los suelos de municipios como Campohermoso, Páez, presenta una alta condición de degradación por con ocasión del fenómeno de la niña, en un porcentaje de 68% al 100% , es decir, presenta **vulnerabilidad alta**, en algunas hay escasez de agua y en otras abundancia, afectando la producción, las vías, el transporte, la elevación en los precios de los alimentos y degradación de suelos; son sucesos que generan conflictos ambientales, sociales, económicos que atrasan el desarrollo de las regiones, además de ser un detonante de afectación a la gran mayoría de la población, especialmente a las de menos oportunidades de

desarrollo socio-económico-ambiental, por tanto, menos posibilidad de adaptarse al cambio climático. (TCNCC).

4.9.3. Vulnerabilidad del recurso suelo por fenómeno del niño

En el suelo de los municipios de Paya podría presentarse una leve condición de degradación con ocasión del fenómeno del niño, en un porcentaje de 34% al 67%, es decir, presenta **vulnerabilidad media.** Ahora bien, en esta zona predomina la **alta vulnerabilidad,** de municipios como Campohermoso, Coper, La Victoria, Muzo, Páez y Santana.

4.9.4. Vulnerabilidad por cadena productiva

Tabla 14.
Vulnerabilidad por cadena productiva bmh-PM

Zona de Vida	Cultivo	Descripción
Bmh-pm (bosque muy húmedo premontano)	Café	Muy baja vulnerabilidad: alta persistencia y baja pérdida; se adapta bien a humedad alta y temperaturas moderadas.
	Caña	Muy baja vulnerabilidad: expansión y persistencia altas; el cultivo es resistente a humedad y suelos profundos, pero requiere manejo de malezas.
	Plátano	Baja vulnerabilidad: bien adaptado al clima húmedo, pero requiere manejo fitosanitario para evitar enfermedades como sigatoka.
	Cacao	Moderada vulnerabilidad: expansión posible, pero requiere sombra y manejo sanitario para evitar enfermedades fúngicas; sensible a sequía prolongada.
	Frijol	Muy baja vulnerabilidad: persistencia total, cultivo tradicional bien adaptado; bajo riesgo de enfermedades graves.
	Maíz	Moderada vulnerabilidad: expansión importante, pero también pérdidas en algunos municipios por exceso de humedad y enfermedades.
	Aguacate	Moderada vulnerabilidad: expansión en algunos municipios, pero pérdidas en otros por sensibilidad a enfermedades y cambios de temperatura.

Fuente: Equipo Consultor, 2025

4.9.5. Riesgo frente al cambio climático para el sector agropecuario

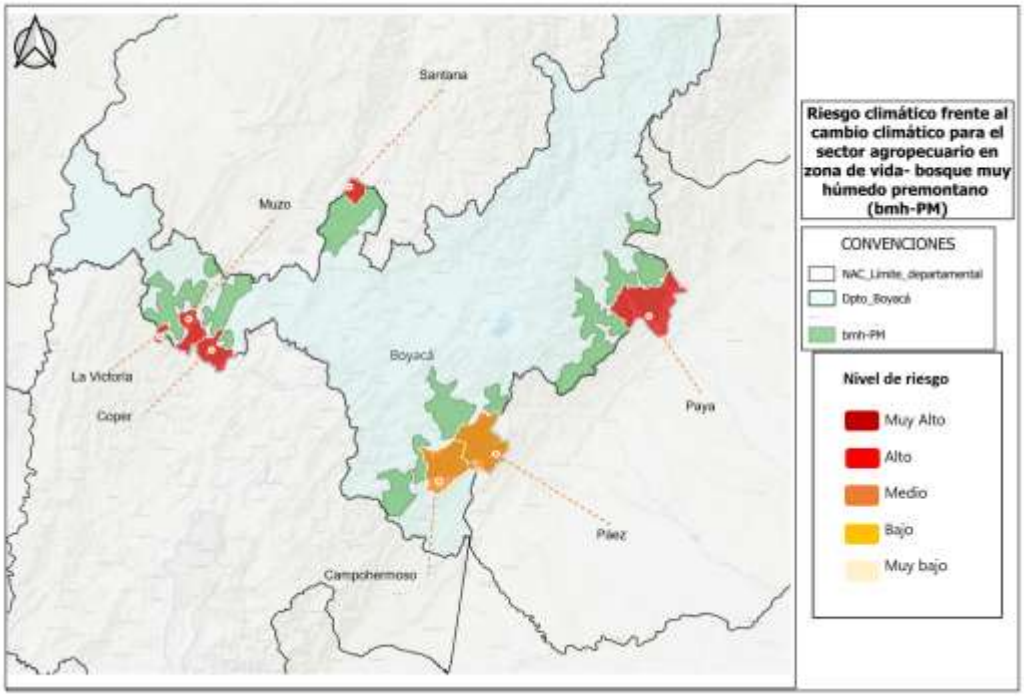
Se localiza en alturas entre los 850 a 2.000 msnm, con precipitaciones entre los 2.000 a 4.000 mm y temperaturas entre los 17 a 24°C., ocupa el 5,81% del territorio y se localiza principalmente en los municipios de Paya, Campohermoso, Páez, Coper, La Victoria, Muzo y Santana.



En el caso de los municipios de Paya, Coper, La Victoria, Muzo se presenta **riesgo alto** mientras que en los municipios de Campohermoso, Páez pertenecientes a la Provincia de Lengupá existe un nivel de **riesgo medio** para el sector agropecuario.

Figura 15.

Riesgo frente al cambio climático para el sector agropecuario en zona de vida- bosque muy húmedo premontano (bmh-PM)



Fuente: Elaboración propia, adaptado de (FAO, 2022)

4.9.6. Escenario de cambio climático RCP 6.0 (2011–2040) vs. clima de referencia (1981–2010)

4.9.6.1. Aguacate

En el caso del aguacate, la persistencia es alta en municipios como Campohermoso, Coper y Páez, con áreas óptimas que superan los 21 millones de metros cuadrados. Sin embargo, se identifican pérdidas considerables en La Victoria (3 millones de m²), Muzo (985,512 m²), Páez (5,5 millones de m²) y Paya (2,5 millones de m²), lo que indica una variabilidad en la vulnerabilidad climática. Las ganancias son notables en municipios como Campohermoso, Coper y Paya, donde se observa una expansión significativa de áreas óptimas. El riesgo climático para el aguacate se clasifica como moderado, debido a la posible reconfiguración

del área apta para el cultivo, lo que puede implicar ajustes en prácticas de cultivo y manejo agronómico en algunas localidades.

4.9.6.2. Café

El café muestra alta persistencia en todos los municipios, con las mayores áreas óptimas en Paya (140 millones de m²), Páez (92 millones de m²), Muzo (81 millones de m²) y Campohermoso (89 millones de m²). Las ganancias son mínimas en comparación con la persistencia, y las pérdidas son muy bajas, inferiores a 400,000 m² en todos los municipios. Esto refleja una baja vulnerabilidad climática para el cultivo de café en esta zona de vida, lo que sugiere que el café tiene una alta capacidad de adaptación a las condiciones climáticas proyectadas bajo el escenario RCP 6.0.

4.9.6.3. Caña

La caña de azúcar también muestra una alta persistencia, especialmente en Paya (139 millones de m²), Campohermoso (113 millones de m²) y Páez (111 millones de m²). Las ganancias son significativas en estos municipios, y las pérdidas se mantienen en niveles bajos. La caña presenta un riesgo climático bajo a muy bajo, con áreas óptimas bien distribuidas a lo largo de la zona. Esto sugiere que la caña de azúcar se encuentra en una posición favorable frente a los cambios climáticos previstos, con una capacidad destacada para mantener o expandir su producción en la región.

4.9.6.4. Frijol

El frijol muestra alta persistencia en todos los municipios, con áreas óptimas que no experimentan pérdidas ni ganancias significativas. Este comportamiento indica una baja vulnerabilidad climática para el cultivo de frijol en bmh-PM. Las condiciones agroclimáticas permanecen estables, lo que sugiere que el frijol podría mantenerse resiliente ante los cambios proyectados bajo el escenario climático analizado.

4.9.6.5. Maíz

El maíz presenta una combinación de persistencia y ganancias altas en la mayoría de los municipios, especialmente en Páez (43 millones de m²) y Paya (53 millones de m²). Sin embargo, también se identifican pérdidas importantes, particularmente en Campohermoso (11,6 millones de m²) y Páez (15,1 millones de m²). Esto genera un riesgo climático moderado, lo que podría requerir medidas adaptativas específicas para mitigar las pérdidas y asegurar la sostenibilidad de la producción en algunas áreas.

Por lo anterior, la mayoría de los cultivos en la zona de vida Bosque muy húmedo premontano (bmh-PM) presentan alta persistencia y bajas pérdidas de áreas óptimas, lo que sugiere una baja vulnerabilidad climática en esta región. Sin embargo, algunos cultivos como el aguacate



en La Victoria, Muzo, Páez y Paya, y el maíz en Páez, presentan un riesgo moderado de reducción de áreas óptimas bajo el escenario de cambio climático RCP 6.0. Esto indica que, aunque la región en su conjunto parece estar bien posicionada para adaptarse al cambio climático, se requerirán estrategias de adaptación para mitigar los riesgos específicos identificados en ciertos cultivos y municipios.

4.10. Zona de vida- bosque seco montano bajo (bs-MB)

4.10.1. Amenaza para el recurso suelo – escenario 2011-2040

En el caso puntual de los municipios de Guacamayas, Corrales, Busbanzá, Betéitiva, Jericó y Paz de Rio, se prevé un Aumento de la temperatura entre 0,51 y 1°C y un cambio máximo de la precipitación de 10 a 19,9% así como un cambio mínimo de precipitación entre 3,34 y 6,66%, se tiene un grado de **amenaza media**.

Mientras que, en los municipios de Chivata, Sora, Boavita, La Uvita, San mateo, Susacón, Ráquira y Tinjacá, se prevé un aumento de la temperatura en más del 1°C o más, un cambio máximo de la precipitación 19,9% y cambio mínimo de precipitación de más del 6,66%, por tanto, se tiene un grado de **amenaza alto.**

4.10.2. Vulnerabilidad del recurso suelo por fenómeno de la niña

En el suelo de los municipios de Chivata, Sora, Guacamayas, Susacón, Ráquira, Tinjacá, Busbanzá y Corrales, se presenta una leve condición de degradación con ocasión del fenómeno de la niña, en un porcentaje de 34% al 67%, es decir, presenta **vulnerabilidad media**, En épocas de intensas lluvias (fenómeno de la Niña), el régimen de lluvias no es homogéneo, por tanto; las comunidades han realizado obras para la captación de aguas lluvias, como tanques reservorios para utilizarlos en épocas de sequía. Así mismo, en eventos extremos; algunas comunidades aplican métodos o planes de contingencia para contrarrestarlos. Ejemplo las granizadas, las soportan con sistemas de riego; las lluvias torrenciales: construcción de sistemas de drenaje y almacenamiento de aguas, Vientos huracanados: encerramientos o protecciones con el establecimiento de cercas vivas o siembra de árboles que forman barreras rompe vientos.

Los suelos de municipios como Boavita, La Uvita, San Mateo, Betéitiva, Jericó y Paz de Rio, presentan una alta condición de degradación por con ocasión del fenómeno de la niña, en un porcentaje de 68% al 100% , es decir, presenta **vulnerabilidad alta**, en algunas hay escasez de agua y en otras abundancia, afectando la producción, las vías, el transporte, la elevación en los precios de los alimentos y degradación de suelos; son sucesos que generan conflictos

ambientales, sociales, económicos que atrasan el desarrollo de las regiones, además de ser un detonante de afectación a la gran mayoría de la población, especialmente a las de menos oportunidades de desarrollo socio-económico-ambiental, por tanto menos posibilidad de adaptarse al cambio climático. (TCNCC).

4.10.3. Vulnerabilidad del recurso suelo por fenómeno del niño

El suelo del municipio Boavita, La Uvita, San Mateo y Susacón presenta una leve condición de degradación con ocasión del fenómeno del niño, en un porcentaje de 34% al 67%, es decir, presenta **vulnerabilidad media.** Sin embargo, Betéitiva, Jericó, Paz de Rio, Busbanzá, Chivata, Corrales, Guacamayas, Ráquira, Sora y Tinjacá

presentan una alta condición de degradación con ocasión del fenómeno del niño, en un porcentaje de 68% al 100%, es decir, presenta **vulnerabilidad alta**.

4.10.4. Vulnerabilidad por cadena productiva

Tabla 15.

Vulnerabilidad por cadena productiva bs-MB

Zona de Vida	Cultivo	Descripción
Bs-mb (bosque seco montano bajo)	Cebolla de bulbo	Muy baja vulnerabilidad: expansión y persistencia altas, tolerante a veranos intensos, pero requiere riego suplementario en sequía.
	Papa	Moderada vulnerabilidad: persistencia y ganancias altas, pero pérdidas en algunos municipios por sequía y enfermedades.
	Frijol	Muy baja vulnerabilidad: persistencia alta, casi sin pérdidas, cultivo tradicional resistente.
	Arveja	Muy baja vulnerabilidad: persistencia alta, bien adaptada a clima seco y fresco.
	Maíz	Baja vulnerabilidad: expansión posible, persistencia baja, sensible a sequía en años secos.
	Durazno	Moderada vulnerabilidad: producción estable, pero sensible a heladas y sequía prolongada.
	Aguacate	Muy baja vulnerabilidad: expansión y persistencia altas, tolerante a sequía moderada.

Fuente: Equipo Consultor, 2025

4.10.5. *Riesgo frente al cambio climático para el sector agropecuario*

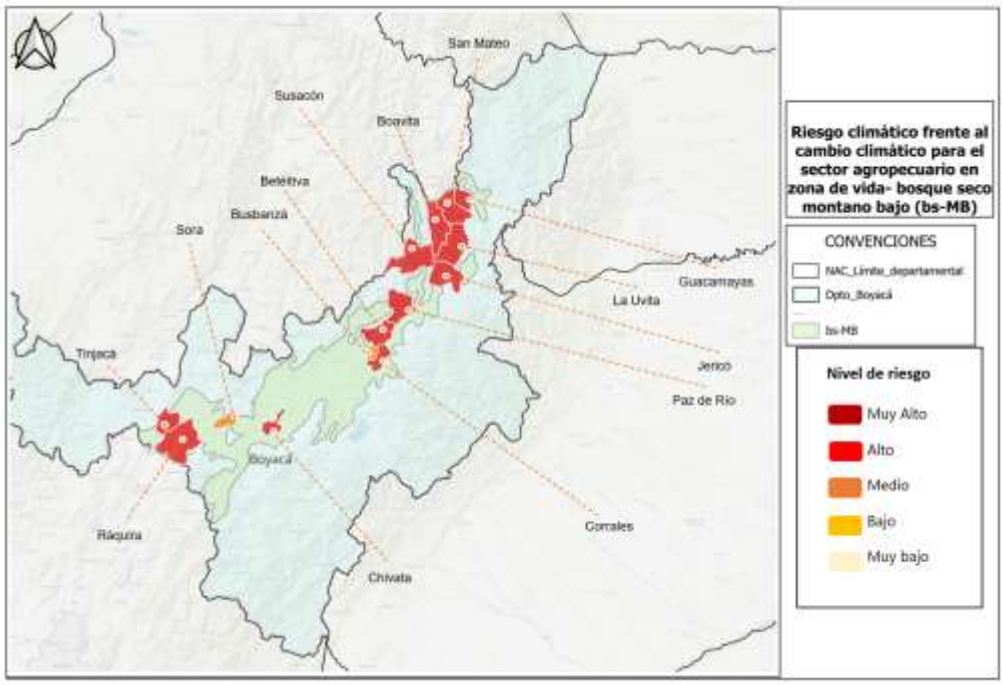
Las zonas de bosque seco montano bajo, se localiza en alturas entre los 2.000 a 2.800 msnm, presenta precipitaciones entre los 500 a 1.000 mm y temperaturas entre los 12 a 17°C., en el Dpto. de Boyacá este tipo de zona abarca el 12,51% del territorio (Corpoboyacá, s.f).

De acuerdo con el PIGCCT[2] de Boyacá, en los municipios ubicados en la provincia centro que están asociados a esta zona de vida, existen áreas de régimen de lluvias irregular, se presentan eventos extremos del clima, conflictos del suelo y grados de erosión alto, por lo que la seguridad alimentaria va presentando déficit, mientras que en los municipios que hacen parte de la provincia norte, las principales presiones están relacionadas con el cambio de uso del suelo y su alta degradación, en estos municipios, predominan la ganadería (vacunos, equinos y caprinos) y monocultivos que vienen a degradando los suelos.

Para esta zona de vida, predomina un **alto riesgo** climático para el sector agropecuario, a excepción del municipio de Sora, el cual presenta **riesgo medio** (Figura ***16***16).

Figura 16.

Riesgo frente al cambio climático para el sector agropecuario en zona de vida- bosque seco montano bajo (bs-MB)



Fuente: Elaboración propia, adaptado de (FAO, 2022)

[2] Plan Integral de Gestión de Cambio Climático Territorial

4.10.6. Escenario de cambio climático RCP 6.0 (2011–2040) vs. clima de referencia (1981–2010)

Esta zona de vida presenta una alta diversidad de cultivos en municipios priorizados, con comportamientos diferenciados en términos de persistencia, ganancia y pérdida de área óptima agroclimática bajo el escenario climático RCP 6.0 para el periodo 2011–2040. A continuación, se analizan los cultivos evaluados:

4.10.6.1. Aguacate

En La Uvita se registra una persistencia de 17,152,325 m², ganancia de 20,213,829 m² y ninguna pérdida, mientras que en San Mateo la persistencia alcanza 22,147,235 m², con una ganancia de 28,163,641 m² y una pérdida de 8,643,669 m². Ráquira, Betéitiva, Jericó, Paz de Río y Tinjacá reportan persistencias entre 3,270,895 m² y 46,129,781 m², con ganancias significativas y pérdidas nulas o muy bajas. El cultivo presenta un riesgo climático bajo y un alto potencial de expansión en toda la zona.

4.10.6.2. Papa

San Mateo presenta una persistencia de 8,881,889 m², ganancia de 12,295,225 m² y pérdida de 6,659,426 m². La Uvita y Jericó muestran persistencias de 9,760,237 m² y 17,242,028 m², con ganancias mayores a 10 millones de metros cuadrados y pérdidas inferiores a 800,000 m². En Guacamayas y Boavita las pérdidas superan los 4 millones de metros cuadrados, mientras que en Ventaquemada, con 112,254,730 m² de persistencia, las pérdidas apenas alcanzan 1,030,972 m². Aunque el cultivo tiene buena persistencia general, las pérdidas relevantes en algunos municipios indican un riesgo climático moderado, con necesidad de adaptaciones locales.

4.10.6.3. Frijol

El cultivo de frijol muestra persistencias muy altas en todos los municipios: 114,103,757 m² en Ventaquemada, 72,654,987 m² en Boavita y 65,427,623 m² en San Mateo, con pérdidas nulas o muy bajas. Solo San Mateo presenta una pérdida relevante de 1,134,343 m², mientras que Jericó reporta 6,623 m² de pérdida. La alta estabilidad y ausencia de pérdida en la mayoría de las localidades reflejan un riesgo climático muy bajo.

4.10.6.4. Cebolla de bulbo

Todos los municipios priorizados reportan persistencias superiores a 5 millones de metros cuadrados, con ganancias significativas que alcanzan hasta 72,792,701 m² en Ráquira. Las pérdidas son bajas en comparación, con el valor más alto en Ventaquemada (823,636 m²). El



cultivo presenta baja vulnerabilidad climática, con fuerte tendencia a la expansión de áreas óptimas, en particular en Ráquira, San Mateo y Boavita.

4.10.6.5. Maíz

El cultivo de maíz muestra ganancia sin pérdida en Jericó (338,497 m²) y valores importantes en San Mateo, con una ganancia de 12,257,007 m², persistencia de 1,515,885 m² y pérdida de 565,432 m². Boavita y Betéitiva registran persistencias menores al millón de metros cuadrados, pero con ganancias superiores a los 8 millones. En otros municipios como La Uvita y Tinjacá no se reportan datos. La baja persistencia se ve compensada por la expansión futura, lo que sugiere bajo riesgo climático con oportunidad de crecimiento.

La zona de Bosque seco montano bajo muestra en general baja vulnerabilidad climática para los cultivos priorizados. El aguacate y la cebolla de bulbo destacan por su alta expansión proyectada, mientras que la papa requiere atención en municipios específicos debido a pérdidas significativas. El frijol y la yuca mantienen áreas estables con mínimas amenazas, y el maíz se proyecta como una opción de expansión. En conjunto, los datos reflejan una buena resiliencia climática y potencial de sostenibilidad agrícola en este entorno.

4.11. Zona de vida- bosque seco premontano bajo (bs-PM)

4.11.1. Amenaza para el recurso suelo – escenario 2011-2040

En el municipio de Soatá, se prevé un aumento de la temperatura en más del 1°C o más, un cambio máximo de la precipitación 19,9% y cambio mínimo de precipitación de más del 6,66%, por tanto, se tiene un grado de **amenaza alto.**

4.11.2. Vulnerabilidad del recurso suelo por fenómeno de la niña

En los suelos del municipio de Soatá, se presenta una alta condición de degradación por con ocasión del fenómeno de la niña, en un porcentaje de 68% al 100% , es decir, presenta **vulnerabilidad alta**, en algunas hay escasez de agua y en otras abundancia, afectando la producción, las vías, el transporte, la elevación en los precios de los alimentos y degradación de suelos; son sucesos que generan conflictos ambientales, sociales, económicos que atrasan el desarrollo de las regiones, además de ser un detonante de afectación a la gran mayoría de la población, especialmente a las de menos oportunidades de desarrollo socio-económico-ambiental, por tanto menos posibilidad de adaptarse al cambio climático. (TCNCC).



4.11.3. Vulnerabilidad del recurso suelo por fenómeno del niño

En el municipio de Soata podría presentarse una leve condición de degradación con ocasión del fenómeno del niño, en un porcentaje de 34% al 67%, es decir, presenta **vulnerabilidad media.**

4.11.4. Vulnerabilidad por cadena productiva

Tabla 16.

Vulnerabilidad por cadena productiva bs-PM

Zona de Vida	Cultivo	Descripción
Bs-pm (bosque seco premontano)	Cebolla de bulbo	Muy baja vulnerabilidad: persistencia y ganancia altas, pérdidas bajas, cultivo tolerante a sequía.
	Papa	Alta vulnerabilidad: pérdidas superiores a persistencia, reducción neta de áreas óptimas, sensible a sequía y calor.
	Frijol	Muy baja vulnerabilidad: persistencia total, sin pérdidas, cultivo tradicional resistente.
	Arveja	Muy baja vulnerabilidad: persistencia total, sin pérdidas, bien adaptada a clima seco.
	Maíz	Baja vulnerabilidad: ganancias importantes, persistencia baja, sensible a sequía.
	Caña	Baja vulnerabilidad: persistencia alta, ganancias y pérdidas bajas, requiere riego en sequía.
	Aguacate	Moderada vulnerabilidad: persistencia y ganancia altas, pero pérdidas relevantes en años secos.

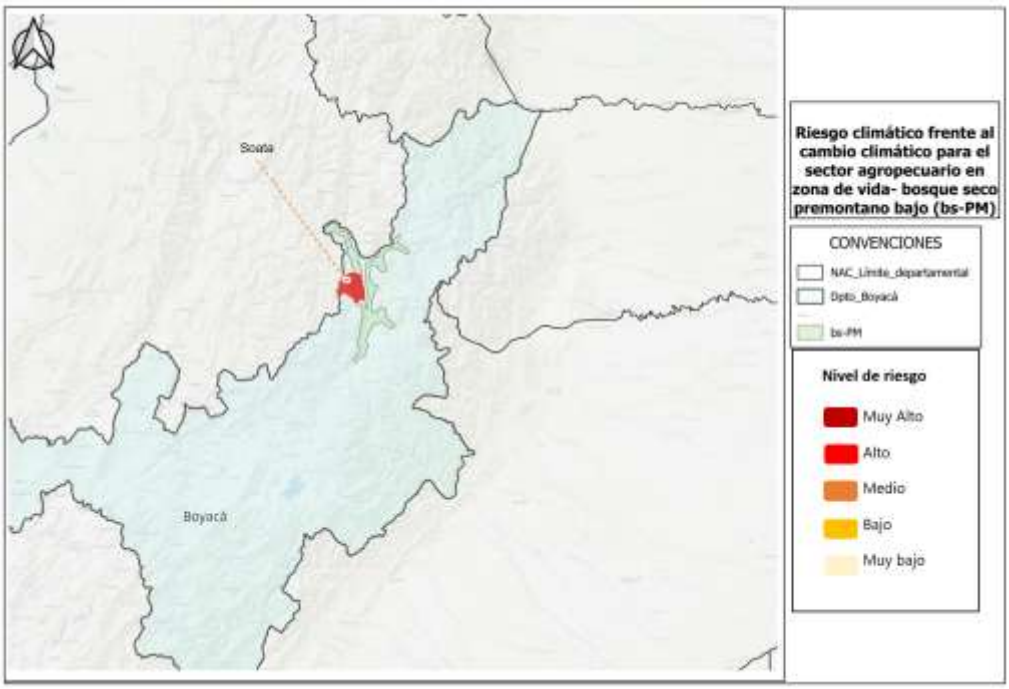
Fuente: Equipo Consultor, 2025

4.11.5. Riesgo frente al cambio climático para el sector agropecuario

Se localiza en alturas entre los 850 a 2.000 msnm, con precipitaciones entre los 500 a 1.000 mm y temperaturas entre los 17 a 24°C., ocupa el 5,48%, en esta zona de vida, puntualmente en el municipio de Soata, se presenta un nivel de **riesgo alto.**

Figura 17.

Riesgo frente al cambio climático para el sector agropecuario en zona de vida- bosque seco premontano bajo (bs-PM)



Fuente: Elaboración propia, adaptado de (FAO, 2022)

4.11.6. Escenario de cambio climático RCP 6.0 (2011–2040) vs. clima de referencia (1981–2010)

4.11.6.1. Aguacate

En el municipio de Soatá, el cultivo de aguacate presenta una persistencia de 29.826.130 m², una ganancia de 9.171.022 m² y una pérdida de 5.052.100 m². Estas cifras reflejan un comportamiento favorable en términos de estabilidad y expansión, aunque la pérdida registrada es significativa en comparación con la ganancia. El riesgo climático es moderado, con una clara tendencia a la redistribución de áreas óptimas y potencial de expansión neta.

4.11.6.2. Papa

Para el cultivo de papa en Soatá, tanto en el escenario S1 como en el S2 se observa una reducción neta de áreas. En el caso de papa S1, la persistencia es de 5.845.593 m², la ganancia de 936.660 m² y la pérdida de 6.620.007 m². Para papa S2, la persistencia alcanza 5.868.450 m², con una ganancia de 913.803 m² y una pérdida de 6.838.223 m². Estas cifras indican un riesgo climático alto, con un claro retroceso en la disponibilidad de áreas óptimas para el cultivo.

4.11.6.3. Frijol

El frijol en Soatá muestra una persistencia de 50.019.640 m², sin registrar ganancia ni pérdida. Este comportamiento demuestra una estabilidad total en las condiciones agroclimáticas para este cultivo, lo que se traduce en una muy baja vulnerabilidad climática.

4.11.6.4. Cebolla de bulbo

El cultivo de cebolla de bulbo se comporta de forma positiva en Soatá bajo ambos escenarios. En S1, se registra una persistencia de 23.267.697 m², una ganancia de 26.751.943 m² y una pérdida de 515.113 m². En S2, la persistencia es de 23.331.941 m², con una ganancia de 26.687.700 m² y una pérdida de 358.011 m². Estas cifras indican un riesgo climático bajo, con posibilidad de expansión del área óptima para el cultivo.

4.11.6.5. Maíz

El maíz en Soatá presenta cifras contrastantes pero positivas. En el escenario S1, la persistencia es de 247.681 m², la ganancia de 8.169.006 m² y la pérdida de 390.987 m². En el S2, la persistencia sube a 638.667 m², con una ganancia de 10.384.277 m² y sin registrar pérdidas. A pesar de la baja persistencia, el incremento proyectado es considerable y el riesgo climático es bajo, favoreciendo la expansión.

4.11.6.6. Caña

El cultivo de caña muestra en Soatá una persistencia de 27.824.670 m², una ganancia de 32.311 m² y una pérdida de 26.082 m². El balance es levemente positivo y refleja un riesgo climático bajo, con estabilidad predominante en las áreas óptimas.

4.11.6.7. Café

En Soatá, el cultivo de café presenta una persistencia muy alta con 50.010.389 m², una ganancia de apenas 6.458 m² y una pérdida igualmente baja de 9.252 m². Este comportamiento evidencia una gran estabilidad y un riesgo climático muy bajo, sin cambios significativos esperados.

En la zona de vida Bosque seco premontano, los cultivos muestran en general alta persistencia y ganancia de áreas óptimas, con pérdidas bajas, lo que señala una baja vulnerabilidad climática en la mayoría de los casos. La papa es la única excepción, con reducción neta de área y riesgo climático alto, lo que requiere atención en términos de adaptación. El resto de los cultivos tiende a mantener o mejorar su presencia en la zona bajo el escenario RCP 6.0 para el periodo 2011–2040.

4.12. Zona de vida- Páramo pluvial subalpino (pp-SA)

4.12.1. Amenaza para el recurso suelo – escenario 2011-2040

En el caso puntual del municipio de Chiscas, se prevé un Aumento de la temperatura entre 0,51 y 1°C y un cambio máximo de la precipitación de 10 a 19,9% así como un cambio mínimo de precipitación entre 3,34 y 6,66%, se tiene un grado de **amenaza media.**

4.12.2. Vulnerabilidad del recurso suelo por fenómeno de la niña

El suelo del municipio de Chiscas, presenta una leve condición de degradación con ocasión del fenómeno de la niña, en un porcentaje de 34% al 67%, es decir, presenta **vulnerabilidad media**, En épocas de intensas lluvias (fenómeno de la Niña), el régimen de lluvias no es homogéneo, por tanto; las comunidades han realizado obras para la captación de aguas lluvias, como tanques reservorios para utilizarlos en épocas de sequía. Así mismo, en eventos extremos; algunas comunidades aplican métodos o planes de contingencia para contrarrestarlos. Ejemplo las granizadas, las soportan con sistemas de riego; las lluvias torrenciales: construcción de sistemas de drenaje y almacenamiento de aguas, Vientos huracanados: encerramientos o protecciones con el establecimiento de cercas vivas o siembra de árboles que forman barreras rompe vientos.

4.12.3. Vulnerabilidad del recurso suelo por fenómeno del niño

El municipio de Chiscas, asociado a esta zona de vida, presenta una alta condición de degradación con ocasión del fenómeno del niño, en un porcentaje de 68% al 100%, es decir, presenta **vulnerabilidad alta**.

4.12.4. Vulnerabilidad por cadena productiva

Tabla 17.
Vulnerabilidad por cadena productiva pp-SA

Zona de vida	Cultivo	Observación detallada
Pp-sa (páramo pluvial subalpino)	Papa nativa	Alta vulnerabilidad: presenta grandes pérdidas netas por heladas frecuentes y suelos ácidos; la producción es clave para la conservación de variedades nativas, pero está limitada por baja fertilidad y riesgo de degradación.



	Arveja	Muy baja vulnerabilidad: el cultivo muestra persistencia total, bien adaptado al clima frío y suelos pobres del páramo; es resistente a heladas y se mantiene estable en el tiempo.
	Frijol	Muy baja vulnerabilidad: persistencia total, cultivo tradicional que soporta bien las condiciones de frío y suelos ácidos, con bajo riesgo de pérdida de área óptima.
	Cebolla de bulbo	Vulnerabilidad moderada: aunque hay ganancias de área, requiere un manejo cuidadoso de la humedad y suelos; sensible a enfermedades fúngicas en exceso de agua, pero se adapta bien a bajas temperaturas.
	Maíz	Vulnerabilidad alta: el área cultivable es limitada y el cultivo es muy sensible a bajas temperaturas y suelos pobres; la productividad puede verse afectada por heladas y baja materia orgánica.
	Mora	Vulnerabilidad moderada: producción limitada por frío y humedad; resistente a algunas plagas, pero susceptible a enfermedades fúngicas y daños por heladas.
	Caña	Vulnerabilidad alta: crecimiento restringido por frío extremo y acidez del suelo; el rendimiento es bajo y la expansión del cultivo es limitada en esta zona.
	Durazno/albaricoque	Vulnerabilidad alta: muy sensible a heladas y baja fertilidad; producción marginal y solo posible en microclimas protegidos dentro del páramo.

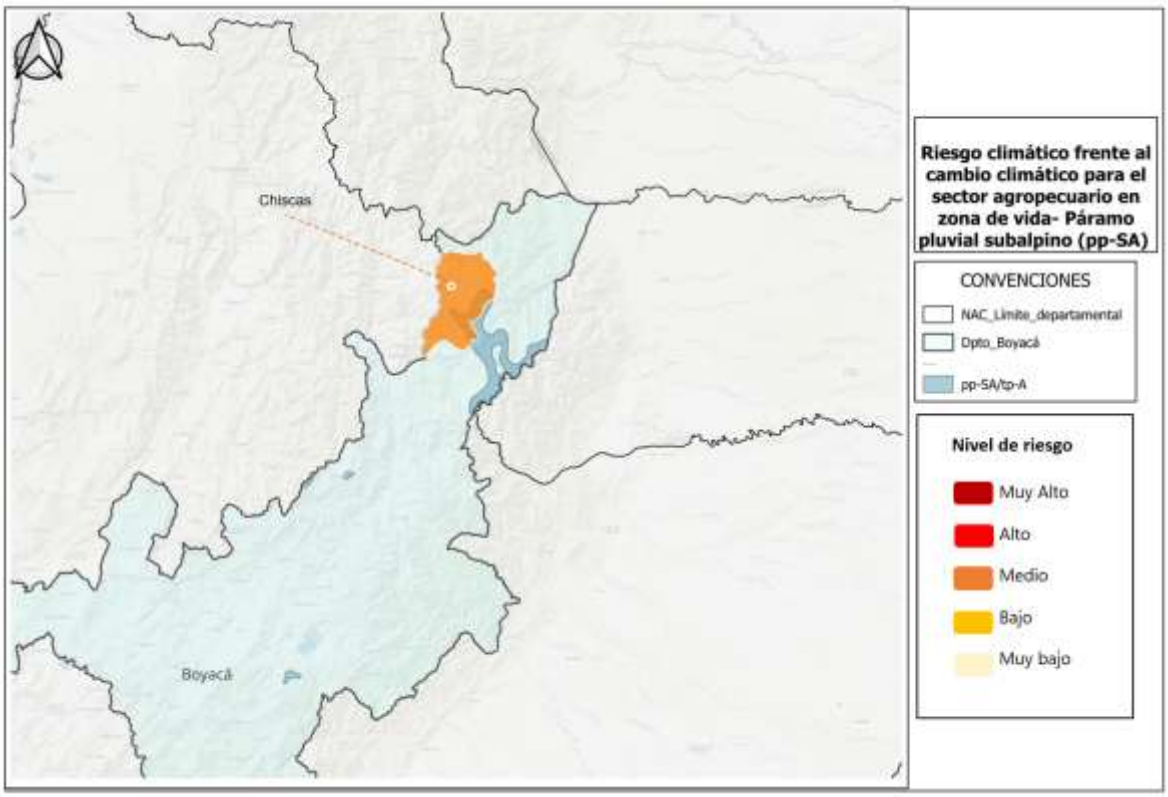
*4.12.5. **Riesgo frente al cambio climático para el sector agropecuario***

Se localiza en alturas entre 3.800 a 4.500 msnm, con precipitaciones mayores de 1.000 mm y temperaturas entre los 3 a 6°C., ocupa el 5,59% del territorio y se localiza en los municipios de Chiscas, El Espino, Güicán y El Cocuy.



Figura 18.

Riesgo frente al cambio climático para el sector agropecuario en zona de vida- Páramo pluvial subalpino (pp-SA)



Fuente: Elaboración propia, adaptado de (FAO, 2022)

*4.12.6. **Escenario de cambio climático RCP 6.0 (2011–2040) vs. clima de referencia (1981–2010).***

En la zona pp-SA del municipio de Chiscas, los cultivos muestran una diversidad de comportamientos frente al cambio climático. Mientras cultivos como arveja y frijol conservan totalmente su área y presentan riesgos muy bajos, otros como la papa enfrentan un riesgo climático alto debido a las pérdidas importantes. El maíz, por su parte, presenta potencial de expansión, mientras que cebolla y caña logran mantenerse con riesgos bajos o moderados. La diversidad de cultivos, el conocimiento campesino y la orientación hacia la resiliencia socio productiva son claves para enfrentar las condiciones extremas de este ecosistema de páramo.

4.12.6.1. Arveja

En la zona pp-SA de Chiscas, la arveja presenta una persistencia de 47.282.215 metros cuadrados, sin registro de áreas en ganancia ni pérdida. Este comportamiento indica un riesgo climático muy bajo, dado que se conserva completamente el área actual del cultivo. Su cultivo, desarrollado bajo condiciones de páramo, se mantiene estable gracias a su adaptación local y a prácticas tradicionales de manejo campesino.

4.12.6.2. Caña

El cultivo de caña registra una persistencia de 3.178.645 metros cuadrados, con una ganancia de 19.285 metros cuadrados y una pérdida de 3.858 metros cuadrados. Estas cifras indican un riesgo climático bajo, ya que la pérdida es mínima frente a la superficie conservada. Aunque el cultivo enfrenta limitaciones por las bajas temperaturas y la acidez del suelo, logra mantenerse en algunas áreas de transición con condiciones microclimáticas favorables.

4.12.6.3. Cebolla de bulbo

La cebolla, en su escenario S1, presenta una persistencia de 36.324.384 metros cuadrados, con una ganancia de 10.962.350 metros cuadrados y una pérdida de 1.640.432 metros cuadrados. El riesgo climático es bajo a moderado, debido a que la ganancia supera ampliamente la pérdida, lo que sugiere una expansión potencial en zonas con condiciones aptas. A pesar de la acidez del suelo y la alta humedad, el cultivo puede mantenerse con manejo adecuado en zonas seleccionadas.

4.12.6.4. Frijol

El frijol muestra una persistencia de 47.282.215 metros cuadrados, sin reportes de ganancia ni pérdida. Esta estabilidad refleja un riesgo climático muy bajo, lo que sugiere que el cultivo permanece sin alteraciones en su distribución actual. Las prácticas tradicionales y el autoconsumo sostienen su presencia en pequeñas parcelas de la zona de páramo.

4.12.6.5. Maíz

El maíz, en los escenarios S1 y S2, no registra áreas actuales en persistencia (0 metros cuadrados), pero presenta una ganancia de 365.861 metros cuadrados y ninguna pérdida. Este comportamiento indica un riesgo climático bajo, ya que, aunque no existen áreas cultivadas actualmente, existe potencial de expansión en zonas del páramo donde las condiciones lo permitan. Sin embargo, su desarrollo estaría limitado por las bajas temperaturas.



4.12.6.6. Papa

La papa, en el escenario S1, muestra una persistencia de 25.071.625 metros cuadrados, con una ganancia de 2.814.269 metros cuadrados y una pérdida de 9.115.633 metros cuadrados. El riesgo climático para este cultivo es alto, ya que las pérdidas superan ampliamente las 7cx.áreas ganadas. La papa es el principal cultivo en las zonas más altas de Chiscas, especialmente en la vereda Tapias, sector Las Cañas, y aunque representa un eje central para la conservación de germoplasma nativo, se ve afectada por condiciones extremas como heladas, suelos degradados y excesiva humedad.

4.13. Municipios participes en el desarrollo de la alternativa de solución.

De acuerdo con el Plan de Extensión Agropecuaria (PDEA) el departamento de Boyacá está conformado por 123 municipios donde su economía se fundamenta en la agricultura y se producen diversos productos entre los que se destaca transitorios, anuales y permanentes que se comercializan en semestre A y B, siendo el cultivo de tubérculos los que tienen una mayor participación en la produccion; cabe resaltar que todos los municipios cuentan con hectáreas productivas con altos niveles de pobreza y desigualdad, especialmente en las zonas rurales donde los ingresos y el acceso a oportunidades son limitados.

Otro factor que incide en la produccion de los municipios a beneficiar es que la mayoría de la agricultura familiar y/o campesina son de pequeña escala, menor a una (1) hectárea, por lo que se caracteriza a la agricultura familiar y minifundista lo que requiere inversión en términos de productividad y sostenibilidad.

Los municipios participes en el desarrollo de la estrategia por el proyecto son cuarenta (40), entre los que se relacionan a continuación: Almeida, Betéitiva, Boavita, Briceño, Buenavista, Busbanzá, Campohermoso, Chiscas, Chita, Chivata, Ciénega, Coper, Corrales, Cucaita, Guacamayas, Guateque, Guayatá, Jericó, La Uvita, La Victoria, Muzo, Otanche, Páez, Paya, Paz de Rio, Pesca, Ráquira, San Eduardo, San Mateo, Santana, Sativanorte, Soatá, Socotá, Somondoco, Sora, Susacón, Sutatenza, Tenza, Tinjacá y Ventaquemada.

La selección de estos cuarenta (40) municipios se fundamenta en varios criterios como técnicos, socioeconómicos y territoriales entre los que se destacan:

- Alta concentración de Unidades productivas familiares y/o campesinas agrícolas, con importancia en el sector y en su economía.
- Vocación agrícola y necesidades de acceso a tecnificación y mecanización para mejorar la sostenibilidad de los sistemas agrícolas.



- Condiciones socioeconómicas y vulnerabilidad del sector con predominio de pequeños productores que enfrentan dificultades en comercialización, acceso a financiamiento, asistencia tecnica.
- Factores ambientales relacionados con el uso del suelo y el impacto a cambio climático en la produccion agrícola.
- Alineación con la estrategia departamental en desarrollo rural y seguridad alimentaria.

La Gobernación de Boyacá, a través del PDEA, priorizó las cadenas productivas a fortalecer, enfocándose en el mantenimiento de cultivos permanentes en edad productiva, esta priorización sirvió de base para la selección de las entidades territoriales beneficiarias, considerando sus características agrícolas y su capacidad para desarrollar las actividades previstas en el proyecto.

La selección de estos municipios permite organizar las líneas productivas dentro de la planeación de ordenamiento productivo, facilitando su implementación y consolidación, contribuyendo al fortalecimiento y expansión del modelo productivo a nivel departamental.

La caracterización y descripción de cada uno de los municipios se presentan en el **Anexo No. 1. Definición de la zona de influencia del proyecto en los municipios a beneficiar.**

5. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE PARTICIPANTES

Tabla 18.
Análisis de participantes

Actor	Entidad	Posición	Responsabilidades	Tipo de Contribución
Otro	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural	Cooperante	Brindar acompañamiento técnico en la formulación de proyectos de inversión para asegurar el cumplimiento de las metas del sector.	Acompañamiento técnico en la estructuración, revisión y emisión de concepto sectorial del proyecto de inversión. Fomentar la producción agropecuaria mediante estrategias que mejoren la competitividad y sostenibilidad del sector.
Departamental	Boyacá	Cooperante	Ejecución técnica, legal y financiera en el desarrollo del proyecto, incluyendo	Financiar el proyecto con recursos del Sistema General de Regalías (SGR), con una

Actor	Entidad	Posición	Responsabilidades	Tipo de Contribución
			el aporte de recursos necesarios para su implementación.	Asignación para la Inversión Regional (AIR) del 40%. Ejecución del proyecto para contribuir al desarrollo del departamento de Boyacá, garantizando la gestión técnica, legal y financiera. Cumplimiento de las metas establecidas en el Plan de Desarrollo del departamento de Boyacá.
Otro	Productores	Beneficiario	Participación activa en la ejecución del proyecto, así como en el seguimiento y mantenimiento de las acciones y activos productivos entregados, con el objetivo de fortalecer la productividad.	Cumplir con los procesos y acciones establecidas en el proyecto. Realizar actividades de veeduría, seguimiento y sostenibilidad con el fin de garantizar su correcta ejecución.
Otro	Municipios beneficiados	Beneficiario	Cumplimiento de las metas de los planes de desarrollo municipales de acuerdo con el sector Agricultura y desarrollo rural.	Brindar las herramientas técnicas, administrativas que se requieran en el marco de la ejecución del proyecto.
Otro	Esquemas Organizativos de los Municipios beneficiados	Beneficiario	Las asociaciones serán responsables de fortalecer las capacidades de asociatividad para mejorar la productividad de los productores beneficiarios.	Llevar a cabo todas las acciones contempladas en el proyecto con el fin de fortalecer los procesos asociativos en el departamento. Las asociaciones contribuirán a la ejecución de las acciones contempladas en el proyecto, enfocándose en el fortalecimiento de los procesos asociativos en los municipios priorizados por el proyecto.

Actor	Entidad	Posición	Responsabilidades	Tipo de Contribución
Otro	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural	Cooperante	Brindar acompañamiento técnico en la formulación de proyectos de inversión para asegurar el cumplimiento de las metas del sector.	Acompañamiento técnico en la estructuración, revisión y emisión de concepto sectorial del proyecto de inversión. Fomentar la producción agropecuaria mediante estrategias que mejoren la competitividad y sostenibilidad del sector.

5.1. Análisis de Participantes

El proyecto contempló un proceso de acercamiento a través de socializaciones en los municipios priorizados, con la comunidades y unidades productivas familiares y/o campesinas agropecuarias; durante estas socializaciones, se identificaron las necesidades de las poblaciones y se manifestó su interés en implementar una alternativa que impactara directamente la productividad, mantenimiento, la tecnificación y mecanización en sus unidades productivas de acuerdo con las líneas y la vocación productiva de cada municipio.

Por otro lado, la Gobernación del Departamento de Boyacá, con el objetivo de fortalecer y fomentar estas actividades, se comprometió a apoyar estas iniciativas, las cuales incluyen componentes de intervención, tecnificación, mantenimiento de cultivos, asistencia técnica y fortalecimiento de los esquemas organizativos a través de un proyecto de inversión.

Una vez socializadas las necesidades y el compromiso por parte del departamento, las unidades familiares y/o campesinas de cada uno de los municipios priorizados acordaron asumir su rol como beneficiarios y participar activamente en todas las actividades del proyecto.

En el marco de la estructuración del proyecto, el departamento se comprometió a gestionar la financiación, con el apoyo del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR), que participó como cooperante técnico del proceso.

Todos los actores involucrados coincidieron en que la alternativa propuesta cumplía con las expectativas frente a la problemática identificada, sin objeciones, por lo que se acordó que la alternativa fuera financiada con recursos de la Asignación para la Inversión Regional del 40% (AIR 40%), ya que beneficiará a 40 municipios, promoverá un fortalecimiento

económico y productivo significativo y cumple con los criterios establecidos en el pacto regional.

6. POBLACIÓN

6.1. Población afectada por la problemática

La población afectada por el problema se determinó a través de las Unidades Productivas Agropecuarias – UPA de los municipios objeto de intervención y que forman parte de la población de referencia con mini y microfundios no mayores a 1 hectárea (ha), en el área rural de cada uno de los municipios para un total de 2.867 Unidades Productivas.

La población afectada se calcula de acuerdo con la fuente de información de la proyección del Censo Nacional Agropecuario 2014 (Cuadro 2.2. Área rural dispersa censada de UPA de los municipios priorizados del departamento de Boyacá).

Tabla 19.
Población Afectada por el Problema

Ítem	Municipio	UPA Entre 0 y 1 Ha
1	**Almeida**	70
2	**Betéitiva**	38
3	**Boavita**	82
4	**Briceño**	71
5	**Buenavista**	62
6	**Busbanzá**	85
7	**Campohermoso**	95
8	**Chiscas**	72
9	**Chita**	85
10	**Chivata**	39
11	**Ciénega**	42
12	**Coper**	76
13	**Corrales**	24
14	**Cucaita**	108
15	**Guacamayas**	60
16	**Guateque**	98
17	**Guayatá**	43
18	**Jericó**	57
19	**La Uvita**	79
20	**La Victoria**	95

21	**Muzo**	45
22	**Otanche**	62
23	**Páez**	59
24	**Paya**	45
25	**Paz de Rio**	53
26	**Pesca**	48
27	**Ráquira**	70
28	**San Eduardo**	62
29	**San Mateo**	131
30	**Santana**	98
31	**Sativanorte**	51
32	**Soata**	90
33	**Socotá**	90
34	**Somondoco**	50
35	**Sora**	114
36	**Susacón**	45
37	**Sutatenza**	78
38	**Tenza**	84
39	**Tinjacá**	69
40	**Ventaquemada**	142
Total		**2.867**

Fuente: Censo Nacional Agropecuario 2014- DANE Anexo Municipal UPAs, 2025

6.2. Población Objetivo – Beneficiarios Directos

Tabla 20.

Población objetivo por el proyecto

Total de Población objetivo	800 Unidades Agrícolas Familiares y/o Campesinas
Fuente de información	Censo Nacional Agropecuario- DANE Anexo Municipal UPAs, 2025 Departamento de Boyacá.

Población: para estimar el numero de la población a beneficiar se tomó como base de la información recolectada por el Censo Nacional Agropecuario DANE, Anexo Municipal. Dentro del dato base se determinó que aproximadamente 2.867 Unidades Productivas Agrícolas en los municipios priorizados son de pequeña escala, con menos de una hectárea caracterizada por la agricultura familiar y minifundismo, lo que puede representar desafíos en términos de productividad y sostenibilidad.

Para estimar el numero de la población a beneficiar, se tomó como base la información recolectada en el censo agropecuario. El dato suministrado en la base de datos da que aproximadamente 800 unidades productivas agrícolas presentes en los 40 municipios que tienen participación directa e indirecta en la siembra de los cultivos.

Con base en esta información, se calculó el número de beneficiarios que participarán en el proyecto por lo que la población objetivo de la intervención del proyecto son 800 Unidades Productivas Agrícolas Familiares y/o campesinas.

La distribución y número de productores a beneficiar por municipio se describen en la siguiente tabla:

Tabla 21.

Número de productores a beneficiar por municipio.

Ítem	Municipios	UPA Objetivo
1	Almeida	20
2	Betéitiva	20
3	Boavita	20
4	Briceño	20
5	Buenavista	20
6	Busbanzá	20
7	Campohermoso	20
8	Chiscas	20
9	Chita	20
10	Chivata	20
11	Ciénega	20
12	Coper	20
13	Corrales	20
14	Cucaita	20
15	Guacamayas	20
16	Guateque	20
17	Guayatá	20
18	Jericó	20
19	La Uvita	20
20	La Victoria	20
21	Muzo	20
22	Otanche	20
23	Páez	20
24	Paya	20



Ítem	Municipios	UPA Objetivo
25	Paz de Rio	20
26	Pesca	20
27	Ráquira	20
28	San Eduardo	20
29	San Mateo	20
30	Santana	20
31	Sativanorte	20
32	Soata	20
33	Socotá	20
34	Somondoco	20
35	Sora	20
36	Susacón	20
37	Sutatenza	20
38	Tenza	20
39	Tinjacá	20
40	Ventaquemada	20
TOTAL		**800**

Fuente: Equipo Formulador, 2025

6.3. Características demográficas de la población objetivo

Tabla 22.

Características demográficas de la Población objetivo del proyecto

Clasificación	Detalle	Número de Personas	Fuente de Información
Género	Hombre	435	Censo Nacional Agropecuario- DANE Anexo Municipal UPAs, 2025
	Mujer	365	Censo Nacional Agropecuario- DANE Anexo Municipal UPAs, 2025
Edad (Etárea)	0-14	0	-
	15-19	0	-
	20-59	311	Censo Nacional Agropecuario- DANE Anexo Municipal UPAs, 2025
	60 en adelante	489	Censo Nacional Agropecuario- DANE Anexo Municipal UPAs, 2025
Localización	Rural Dispersa	800	Censo Nacional Agropecuario- DANE Anexo Municipal UPAs, 2025
	Centro Poblado rural	0	-
	Afrocolombiano	0	-

Grupos de población	Indígenas	0	-
	Otras comunidades étnicas	0	-
	Población víctima	0	-
	Población en condición de discapacidad	0	-
	Población LGBTI	0	-

Asociados	Si	800
	No	0

Fuente: DANE Proyecciones de población municipales por área, 2025

6.4. Organizaciones y/o productores a atender

La unidades familiares y/o campesinas agrícolas serán beneficiados del proyecto a través de las asociaciones presentes en los municipios priorizados , en total a través del proyecto se beneficiarán 800 unidades familiares y/o campesinas distribuidas en cuarenta (40) municipios, seleccionados de acuerdo con las características agrícolas y los criterios de selección establecidos para cada uno de los municipios.

Tabla 23.
Organización(es) a vincular en el proyecto

Ítem	Departamento	Razón Social	Nit
1	Boyacá	Asociación Integral de Campesinos de Boyacá.	900716292-2

Fuente: Equipo Formulador, 2025

Las unidades productivas familiares agrícolas, familias campesinas y/o asociaciones participarán en el proyecto como beneficiarios, de acuerdo con las actividades establecidas y siguiendo la metodología definida para su ejecución; en total, se beneficiarán 800 unidades productivas familiares y/o campesinas.

A través de las socializaciones realizadas en cada municipio, se identifican los posibles beneficiarios del proyecto con el fin de sensibilizarlos y garantizar el cumplimiento de los criterios de selección, la información se encuentra detallada en el **Anexo 2: Intención de participación de productores en el proyecto.**

Aunado a esto se llevó a cabo un acercamiento con las organizaciones presentes en los municipios mediante una mesa de trabajo, en la que se socializó la propuesta y se expusieron

las diferentes demandas del departamento. A partir de un análisis participativo del territorio, se identificó la necesidad de tecnificación e introducción de mecanización en el mantenimiento y sostenimiento de los cultivos priorizados, con el objetivo de fortalecer la productividad y el desarrollo rural de los municipios beneficiados.

En caso de que una asociación o alguno de sus miembros desista de su participación en el proyecto, se procederá a su reemplazo, garantizando el cumplimiento de los criterios generales de focalización para asegurar que los nuevos beneficiarios cumplan con los requisitos establecidos.

6.5. Criterios de focalización de la población objetivo

La identificación de la necesidad se obtuvo mediante la interacción de actores, la cual se realizó a través de mesas técnicas de trabajo de manera concertada donde se estableció unas demandas socializadas y la oferta de estos servicios por parte de las entidades cooperantes.

A continuación se relaciona la conexión de demandas y ofertas del proyecto identificadas para el componente de actividades a desarrollar por el proyecto:

6.5.1. Demandas de servicios identificadas

a) Socialización de los resultados del proyecto y formulación de recomendaciones para su continuidad.
b) Transferencia de conocimiento sobre el manejo e intervención de los cultivos priorizados en las cadenas productivas.
c) Capacitación en Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) para mejorar la calidad de los productos.
d) Formación en sostenibilidad de productos agrícolas.
e) Capacitación en inocuidad de los productos agrícolas.
f) Factores que afectan la producción agrícola, como clima, suelo e inocuidad de productos.
g) Capacitación en esquemas organizativos y estrategias de comercialización de productos.

6.5.2. Oferta de servicios identificadas

a) Transferencia de conocimientos sobre la intervención de cultivos priorizados con vocación agrícola.
b) Capacitación y asistencia en Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) para el manejo de cultivos.
c) Capacitación en manejo y uso del recurso hídrico
d) Asesoría técnica y acompañamiento para la intervención de cultivos en condiciones climáticas específicas.
e) Transferencia de conocimientos sobre variables agroecológicas como suelo, clima, material vegetal e inocuidad de productos, mediante toma y análisis de muestras de suelo.
f) Fortalecimiento de procesos asociativos y de canales de comercialización.

6.5.3. Criterios generales de focalización de los productores con agricultura familiar y/o campesina

Los criterios de focalización frente a los beneficiarios que participaran en el proyecto se realizarán a través de los siguientes criterios de selección para cada uno de los municipios de los productores inscritos y/o miembros de asociaciones de productores que estén interesados en participar de manera activa frente al alcance del proyecto y en todas las actividades que se contemplan para cada uno de los municipios:

- Ser productor agrícola y/o estar tipificado como pequeño productor.
- Contar con un mínimo de 0.5 hectáreas de terreno aprovechable y/o con establecimiento de cultivos agrícolas.
- Poseer un predio ubicado dentro del área de intervención del proyecto.
- Demostrar interés y compromiso para participar en todas las actividades del proyecto.
- No haber sido beneficiario de proyectos de índole similar previamente.
- Certificado de tradición y libertad del predio y/o documento de sana posesión o equivalente expedido por la autoridad competente.
  La ubicación del predio deberá estar en concordancia con el Plan de Ordenamiento Territorial (POT), el Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT) o el Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT), según corresponda. Una vez obtenida la información y/o certificación, se verificará mediante coordenadas si el predio se encuentra en una zona de alto riesgo no mitigable.



En el caso de beneficiarios ubicados en resguardos indígenas o en asociaciones de cabildos o autoridades indígenas tradicionales, será necesario presentar el acto colectivo del resguardo, suscrito por la autoridad tradicional o gobernador, en el que se certifique que el predio se encuentra dentro de su jurisdicción.

De acuerdo con la información anterior, se aclara que el equipo ejecutor del proyecto podrá modificar, ajustar o incluir otros criterios considerados pertinentes para su operación.

I. Criterios de selección

Los criterios que se tendrán en cuenta con el fin de establecer los parámetros para la selección de los productores y/o familias, serán revisados por el equipo técnico operativo del proyecto, de la siguiente forma:

1. La selección se realizará con la revisión de la documentación entregada por cada productor conforme a los criterios de selección.

2. Evaluación de los criterios de selección de los candidatos los cuales corresponden a la selección de 800 Productores (Distribuidos en 40 municipios como se describe en la población objetivo).

3. Publicación de productores seleccionados.

Posterior al proceso de selección se harán públicos los resultados de la selección de los productores, donde se entregará al equipo encargado o delegado por el ejecutor, el listado de los productores por municipio.

En caso de que el productor de los municipios seleccionados resulte beneficiario y no se encuentre dentro de la asociación propuesta, deberá asociarse a esta cumpliendo los requisitos establecidos para surtir dicho trámite.

Se debe tener en cuenta que la convocatoria se realizara con anterioridad a la actividad de sensibilización, con el fin de obtener en un menor tiempo la selección de los productores previo a la actividad de sensibilización y firma de acta de compromiso.

II. Publicación de productores seleccionados.

Posterior al proceso de selección se harán públicos los resultados de la selección de los productores, donde se entregará al equipo encargado o delegado por el ejecutor, el listado de los productores del municipio que hará parte de la intervención.



Se debe tener en cuenta que la convocatoria se realizara con anterioridad a la actividad de sensibilización, con el fin de obtener en un menor tiempo la selección de los productores previo a la actividad de sensibilización y firma de acta de compromiso.

III. Selección de cultivos a intervenir

Para definir los cultivos se realizó una evaluación multicriterio en la cual se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos:

- Cultivos con vocación agrícola en los municipios priorizados.
- Importancia de los cultivos que inciden en la alimentación en el departamento.
- Importancia del producto en la balanza económica departamental y municipal.
- Beneficio para la agricultura familiar y/o los pequeños productores.
- Susceptibilidad del cultivo a la variabilidad climática.

7. JUSTIFICACIÓN DE LA INVERSIÓN

El presente proyecto está orientado al fortalecimiento de la agricultura familiar y campesina en los municipios priorizados del departamento de Boyacá, con el mantenimiento de cultivos y la implementación de sistemas de captación de agua como estrategias clave para garantizar la sostenibilidad de la producción agrícola frente a la variabilidad climática.

Como parte de esta iniciativa, se entregará un kit agrícola con elementos específicos diseñados para proporcionar a las familias campesinas herramientas esenciales que mejoren la eficiencia y productividad en las labores productivas, el componente del kit ha sido seleccionado estratégicamente para abordar distintas etapas del proceso agrícola, desde la preparación del suelo hasta el manejo de los productos.

Los cultivos a fortalecer fueron seleccionados con base en sus características agroecológicas, su alto potencial productivo y su rentabilidad, siendo priorizados por su importancia económica para las familias agrícolas de cada municipio, entre estos se encuentran: aguacate, arveja, café, caña, cebolla de bulbo, cebolla de rama, durazno, frijol, limón, lulo, maíz, mora y papa , presentes en los 40 municipios priorizados: Almeida, Betéitiva, Boavita, Briceño, Buenavista, Busbanzá, Campohermoso, Chiscas, Chita, Chivatá, Ciénega, Coper, Corrales, Cucaita, Guacamayas, Guateque, Guayatá, Jericó, La Uvita, La Victoria, Muzo, Otanche, Páez, Paya, Paz de Río, Pesca, Ráquira, San Eduardo, San Mateo, Santana, Sativanorte, Soatá, Socotá, Somondoco, Sora, Susacón, Sutatenza, Tenza, Tinjacá y Ventaquemada.

El proyecto busca beneficiar directamente a 800 familias campesinas, cubriendo un área total de 400 hectáreas distribuidas equitativamente en los 40 municipios priorizados, con una

participación de 20 familias por municipio. Se estima que el impacto indirecto alcanzará aproximadamente a 3.200 personas, considerando el número promedio de integrantes por familia.

Según Alburquerque (2001) y Bernasconi Melucci (2015), los sistemas productivos locales han demostrado una alta capacidad para la adopción y adaptación de innovaciones tecnológicas, no solo mediante el uso de maquinaria, sino también con la incorporación de biotecnologías para la transición hacia sistemas agroecológicos, estas biotecnologías se incorporan a través de los insumos biológicos que inciden en la productividad de los sistemas presentes y en la recuperación de los suelos para cada uno de los municipios. El mantenimiento y manejo de los cultivos, a realizar por productores y técnicos, potencian tanto la productividad como la competitividad del sector, ya que la capacidad de aprendizaje del entorno local favorece la apropiación de nuevas tecnologías y su difusión (Alburquerque, 2001) (Bernasconi Melucci, 2015).

Boyacá es reconocido a nivel nacional por su destacada producción agrícola, considerada la segunda despensa agrícola del país, gracias a su diversidad ecosistémica, agrológica y climática, las principales cadenas agrícolas del departamento incluyen la papa, las hortalizas, el café, los frutales y los cereales.

La entrega de estos elementos es necesaria para fortalecer a los pequeños productores priorizados en este proyecto que corresponden a estas líneas productivas, las cuales son fundamentales en el fortalecimiento de las cadenas productivas las cuales están en concordancia con el Plan Departamental de Extensión Agropecuaria (PDEA) y con las evaluaciones agrícolas realizadas en los municipios beneficiarios.

Adicionalmente, el proyecto tiene como propósito potenciar la productividad agrícola a través de las siguientes estrategias:

- Implementación de sistemas de captación y distribución de agua para riego, que optimicen el uso eficiente del recurso hídrico.
- Mantenimiento de cultivos mediante insumos biológicos para el control y prevención de plagas y enfermedades.
- Dotación de herramientas menores que faciliten las labores agrícolas de las familias campesinas.
- Aplicación de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) para garantizar la inocuidad y sostenibilidad de los cultivos.



- Desarrollo de procesos de capacitación y asistencia técnica especializada durante los 10 meses de ejecución del proyecto.

Esta iniciativa contribuirá significativamente al fortalecimiento de las capacidades técnicas y tecnológicas de la agricultura familiar, beneficiando principalmente a productores y unidades productivas agropecuarias priorizadas, de acuerdo con los criterios de focalización definidos para la población objetivo.

Para identificar las necesidades y establecer una conexión efectiva entre la oferta institucional y la demanda del territorio, se realizó un proceso de concertación a través de mesas técnicas de trabajo, en las que participaron diversos actores. Durante estas sesiones se analizó la situación actual, los problemas identificados y su relación con las necesidades territoriales, definiendo así la intervención más pertinente.

Cabe resaltar que el departamento ya cuenta con antecedentes exitosos de proyectos similares, lo que ha permitido generar aprendizajes y recomendaciones que respaldan la pertinencia de esta intervención, que fortalecen la viabilidad de la propuesta, al contar con modelos previos que han demostrado resultados positivos en el fortalecimiento de la producción agropecuaria.

A continuación, se relaciona lo identificado frente a la temática del proyecto y su conexión de oferta y demanda teniendo en cuenta que las unidades productivas agropecuarias-UPAS fueron el principal insumo para generar oportunidades dirigidas a productores y/o Unidades productivas agropecuarias identificados como población rural.

A continuación, se detallan las demandas de servicios generadas y la oferta de servicios identificada:

Demandas de servicios:

h) Socialización de los resultados del proyecto y formulación de recomendaciones para su continuidad.
i) Transferencia de conocimiento sobre el manejo e intervención de los cultivos priorizados en las cadenas productivas.
j) Capacitación en Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) para mejorar la calidad de los productos.
k) Formación en sostenibilidad de productos agrícolas.
l) Capacitación en inocuidad de los productos agrícolas.
m) Factores que afectan la producción agrícola, como clima, suelo e inocuidad de productos.



n) Capacitación en esquemas organizativos y estrategias de comercialización de productos.

Oferta de servicios:

g) Transferencia de conocimientos sobre la intervención de cultivos priorizados con vocación agrícola.
h) Capacitación y asistencia en Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) para el manejo de cultivos.
i) Capacitación en manejo y uso del recurso hídrico
j) Asesoría técnica y acompañamiento para la intervención de cultivos en condiciones climáticas específicas.
k) Transferencia de conocimientos sobre variables agroecológicas como suelo, clima, material vegetal e inocuidad de productos, mediante toma y análisis de muestras de suelo.
l) Fortalecimiento de procesos asociativos y de canales de comercialización.

Con base en lo anterior, y considerando la participación de los diferentes actores identificados, se llevará a cabo un proceso de focalización para priorizar a 800 beneficiarios.

El proyecto se enfocará en fortalecer la agricultura familiar y campesina frente a la variabilidad climática en Boyacá, a través del mantenimiento de cultivos y la implementación de sistemas de captación de riego, promoviendo la resiliencia productiva y el desarrollo sostenible en el sector agrícola del departamento.

Como resultado, se espera que los productores y/o Unidades familiares campesinas, incorporen prácticas, activos productivos, conocimientos y comportamientos que fortalezcan su desempeño y competitividad, esto, a su vez, contribuirá a la seguridad alimentaria y al desarrollo, fomentando la adquisición de competencias en su producción.

8. ARTICULACIÓN CON LA POLÍTICA PUBLICA

8.1. Articulación Con el Plan Nacional de Desarrollo

Plan Nacional de Desarrollo: Colombia Potencia Mundial de la Vida 2023-2026

Eje de transformación: Derecho humano a la alimentación.

Pilar: Disponibilidad de alimentos**.**



Programa: Inclusión productiva de pequeños productores rurales

Catalizador: Transformación del sector agropecuario para producir más y mejores alimentos.

8.2. Articulación con la Política de Crecimiento Verde - CONPES 3934 de 2018.

La Política de Crecimiento Verde tiene como propósito impulsar al 2030 el aumento de la productividad y la competitividad económica del país al tiempo que se asegura el uso sostenible de la riqueza natural y la inclusión social, de manera compatible con el clima, por esta razón sus estrategias, acciones y metas se encuentran asociadas con el Plan de Gobierno 2022-2026 que busca la consolidación de acciones que permitan un equilibrio entre la conservación y la producción del país (Conpes, DNP, 2018).

La tipología del presente proyecto contribuye al objetivo:

Objetivo General del Conpes 3934: Impulsar a 2030 el aumento de la productividad y la competitividad económica del país, al tiempo que se asegura el uso sostenible del capital natural y la inclusión social, de manera compatible con el clima.

Objetivo: Fortalecer los mecanismos y los instrumentos para optimizar el uso de recursos naturales y energía en la producción y en el consumo.

Línea Estratégica: Implementar lineamientos que permitan mejorar el desempeño del sector agropecuario.

Línea de acción: Gestión y Transferencia de tecnología para la producción agropecuaria sostenible.

8.3. Articulación con el Plan Departamental de Extensión Agropecuaria de Boyacá – PDEA (2024-2027)

El proyecto contribuye con el Plan Departamental de Extensión Agropecuaria de Boyacá del Sector Agrícola frente a la priorización de las Cadenas Productivas prevalentes en el departamento y en los municipios a priorizar dado que son utilizados para mejorar la competitividad de los sistemas y son de gran importancia social, económica y cultural (PDEA Boyacá, 2024).

Dentro de las brechas, retos y oportunidades del PDEA se priorizan unas demandas en las que se encuentra:



- Promover herramientas de asistencia técnica integral especializada y extensión agropecuaria para una correcta trasferencia de tecnología con enfoque en las necesidades regionales de los sistemas productivos departamentales.

- Mejorar la calidad e inocuidad en la producción agropecuaria departamental a través de la adaptación y/o validación de estrategias de producción limpia y orgánica y Buenas Prácticas (Agrícolas, Ganaderas, de Manufactura o de Higiene).

Objetivo Estratégico: Mejorar las capacidades técnicas de los productores de las cadenas priorizadas, por medio de la transferencia de conocimiento y tecnología con el fin de aprovechar el potencial de la actividad en el departamento, mejorar la calidad y desarrollar otros productos.

8.4. Articulación con el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural

De acuerdo con la Resolución 095 de 2021 por la cual se modifica la Resolución 464 de 2017, por la cual se adoptan los lineamientos estratégicos de Política Pública para la Agricultura Campesina, Familiar y Comunitaria - (ACFC) el proyecto se articula con:

Eje estratégico 5: Sistemas Productivos Sostenibles

Objetivo: El objetivo de este eje es incentivar, apoyar y fortalecer el uso de saberes y prácticas agroecológicas para la creación y recreación de sistemas productivos sostenibles y territorios resilientes. Entre estos se destacan los sistemas de base agroecológica, los modelos agroforestales y los silvopastoriles, entre otros.

Lineamiento: Promoción de hábitos alimentarios saludables.

Estrategia: Desarrollar acciones de Información, Educación y Comunicación sobre hábitos de consumo de alimentos adecuados, suficientes, inocuos, de calidad y en los tiempos de consumo óptimos, fomentando los de origen local, en los diferentes entornos. Estas acciones se desarrollarán con un enfoque territorial, con participación y acompañamiento de las comunidades, y priorizarán la promoción de alimentos provenientes de sistemas productivos sostenibles.

8.5. Articulación con el Plan de Desarrollo Departamental de Boyacá.

El proyecto contribuye al Plan de Desarrollo Departamental: Nuestro Gran Plan es Boyacá 2024-2027 (PDD BOYACÁ, 2024)

Línea Estratégica: Tierra para Crecer y Productiva

Dimensión: Desarrollo agropecuario como eje de la Boyacá grande

Apuesta para el desarrollo territorial:

1. Bienestar Campesino y agro sostenibilidad para la Boyacá Grande
2. Gestión del agua para la producción y adecuación de tierras para la Boyacá Grande

Programa:

1. Inclusión productiva de pequeños productores rurales
2. Gestión integral del recurso hídrico

8.6. Articulación con los Planes de Desarrollo Municipales del Departamento de Boyacá

El proyecto se articula con los siguientes planes de desarrollo municipales con el objetivo de priorizar y aportar hacia el logro de objetivos frente al sector de agricultura y desarrollo rural para cada uno de los cuarenta (40) municipios a beneficiar.

8.6.1. Plan de Desarrollo Municipal de Almeida

Plan de Desarrollo Municipal: Juntos por el Cambio 2024-2027

Estrategia: Almeida económica y productiva

Sector: Agropecuario y desarrollo rural

Programa: Servicio de educación informal en Buenas Prácticas Agrícolas y producción sostenible (Alcaldia de Almeida, 2024).

8.6.2. Plan de desarrollo Municipal de Betéitiva

Plan de Desarrollo Municipal: "Betéitiva la tierra que nos une" 2024-2027

Estrategia: Unidos por el desarrollo social y económico

Programa: Inclusión social y productiva para la población en situación de vulnerabilidad (Alcaldia de Betéitiva, 2024).

Objetivo del programa:



8.6.3. Plan de desarrollo Municipal de Boavita

Plan de Desarrollo Municipal: "Plan de desarrollo municipal de Boavita" 2024-2027

Dimensión: Económica

Sector: Producción agropecuario y desarrollo rural.

Estrategia: Unidos por el desarrollo económico de Boavita

Programa Estratégico: Producción agropecuaria y desarrollo rural

Objetivo del programa: Dinamizar el desarrollo agropecuario y rural del municipio, fortaleciendo la vocación productiva, apoyando esquemas de competitividad y asociatividad al igual que la comercialización directa de la producción con valor agregado.

Programa presupuestal: Inclusión productiva de pequeños productores rurales (Alcaldía de Boavita, 2024).

8.6.4. Plan de desarrollo Municipal de Briceño

Plan de Desarrollo Municipal: "Llegó el momento de Briceño" 2024-2027

Estrategia: Llegó el momento del campo y la sostenibilidad ambiental

Sector: Agricultura y desarrollo rural

Programa: Inclusión productiva de pequeños productores rurales.

Objetivo del programa: Garantizar las intervenciones integrales para el mejoramiento de las capacidades productivas, organización, acceso a activos y mercados; conducentes a la generación de ingresos sostenibles de pequeños productores rurales y campesinos (Alcaldia de Briceño, 2024).

8.6.5. Plan de desarrollo Municipal de Buenavista

Plan de Desarrollo Municipal: "Esperanza y lealtad para mi Buenavista" 2024-2027

Sector : Agricultura y desarrollo rural

Objetivo: Con esperanza para incentivar y apoyar la productividad del campo, con base en la ejecución de proyectos productivos sostenibles, que garanticen el mejoramiento de la calidad de vida de la población rural y promuevan el desarrollo local.

Estrategia: Con esperanza lealtad por el desarrollo económico Buenavistense

Programa: Inclusión productiva de pequeños productores rurales (Alcandia de Buenavista, 2024).

8.6.6. Plan de desarrollo Municipal de Busbanzá

Plan de Desarrollo Municipal: "Unidos por la equidad y el desarrollo de Busbanzá" 2024-2027

Estrategia: Económica

Programa: Inclusión productiva de pequeños productores rurales

8.6.7. Plan de desarrollo Municipal de Campohermoso

Plan de Desarrollo Municipal: "Por el Campohermoso que soñamos" 2024-2027

Estrategia: Desarrollo económico

Sector: Agricultura y Desarrollo Rural

Programa: Inclusión productiva de pequeños productores rurales (Alcaldia Campohermoso, 2024)

8.6.8. Plan de desarrollo Municipal de Chiscas

Plan de Desarrollo Municipal: "Trabajo, lealtad y compromiso por Chiscas" 2024-2027

Estrategia: Transformación Productiva

Sector: Agricultura y Desarrollo Rural del municipio de Chiscas

Programa: Raíces Fuertes

Objetivo: Fortalecer el desarrollo agropecuario y rural del municipio de Chiscas mediante la consolidación de su vocación productiva. Esto se logrará a través del apoyo de esquemas de

sostenibilidad, así como procesos de fortalecimiento de la asociatividad y la comercialización directa de la producción con valor agregado (Alcaldia de Chiscas, 2024).

*8.6.9. **Plan de desarrollo Municipal de Chita***

Plan de Desarrollo Municipal: "Chita Mereces Más" 2024-2027

Estrategia: Chita mereces más desarrollo económico.

Sector: Agricultura y desarrollo rural

Programa: Inclusión productiva de pequeños productores rurales (Alcaldia de Chita, 2024)

*8.6.10. **Plan de desarrollo Municipal de Chivatá***

Plan de Desarrollo Municipal: "Chivatá ¡Manos a la obra! 2024-2027

Estrategia: Chivatá Manos a la obra por una chivata productiva**.**

Programa: Proyectos productivos y programas alimentarios (Alcaldia de Chivatá, 2024).

*8.6.11. **Plan de desarrollo Municipal de Ciénega***

Plan de Desarrollo Municipal: "Tiempo de Unión, Tiempo de Cambio" 2024-2027

Estrategia: Desarrollo sostenible del territorio y sus recursos naturales.

Sector: Agricultura y desarrollo Rural

Programa: Inclusión productiva de pequeños productores rurales (Alcaldía de Ciénega, 2024).

Objetivo del programa:

*8.6.12. **Plan de desarrollo Municipal de Coper***

Plan de Desarrollo Municipal: "Por el bienestar, la salud y el campo" 2024-2027

Estrategia: Coper con desarrollo económico

Sector: Agricultura y desarrollo rural

Programa: Coper apoya el campo e incentiva la produccion agrícola de manera sustentable y sostenible, gestionando acciones para su comercialización a nivel local, departamental y nacional.

Objetivo del programa: Promover el apoyo de la producción local y agrícola de manera sostenible y sustentable, Rechazando prácticas dañinas del medio ambiente (Alcaldía de Coper, 2024).

8.6.13. Plan de desarrollo Municipal de Corrales

Plan de Desarrollo Municipal: "Corrales somos todos" 2024-2027

Estrategia: Transformación productiva para el desarrollo económico de corrales y adaptación al cambio climático.

Sector: agricultura y desarrollo Rural

Programa: Inclusión productiva de pequeños productores rurales (Alcaldía de Corrales, 2024).

8.6.14. Plan de desarrollo Municipal de Cucaita

Plan de Desarrollo Municipal: "Cucaita Merece lo Mejor" 2024-2027

Estrategia: Cucaita mejor productiva

Objetivo Estratégico: Mejorar la productividad mediante un enfoque de desarrollo rural sostenible para contribuir a elevar la calidad de vida de la comunidad agrícola y ganadera del municipio

Programa: Inclusión productiva de pequeños productores rurales (Alcaldía de Cucaita, 2024).

8.6.15. Plan de desarrollo Municipal de Guacamayas

Plan de Desarrollo Municipal: "Guacamayas territorio de progreso, equidad y bienestar" 2024-2027

Estrategia: Económica, productividad, crecimiento económico e innovación



Objetivo estratégico: Incrementar la competitividad del sector y la producción agropecuaria, brindando asesoría, acompañamiento y asistencia técnica a los proyectos agropecuarios, y el fortalecimiento de la ganadería con la renovación de especies agrícolas y la ejecución de mejoramiento genético, para de esta forma convertirlos en renglones de mayor eficiencia dentro de la economía municipal.

Programa: Inclusión productiva de pequeños productores rurales (Alcaldia de Guacamayas, 2024).

Objetivo del programa:

8.6.16. Plan de desarrollo Municipal de Guateque

Plan de Desarrollo Municipal: "Guateque es nuestro compromiso y el Plan es con Sumercé 2024-2027.

Estrategia: Eje económico: Guateque crece desde sus raíces

Objetivo estratégico: Desarrollar acciones de promoción, creación y fortalecimiento al sector turístico y agropecuario con énfasis en la ruralidad.

Sector: Agricultura y desarrollo rural

Programa: Inclusión Productiva de pequeños productores rurales (Alcaldia de Guateque, 2024).

8.6.17. Plan de desarrollo Municipal de Guayatá

Plan de Desarrollo Municipal: Guayatá somos Todos 2024-2027

Estrategia: Guayatá somos todos con crecimiento económico.

Programa: Guayatá somos todos en produccion agropecuaria.

Objetivo del programa: Incrementar la producción agropecuaria y la oferta con calidad y acceder a las diferentes estrategias de comercialización del gobierno nacional, departamental y municipal, permitiendo incrementar los ingresos de las familias campesinas Guayatunas y su calidad de vida (Alcaldía de Guayatá, 2024).



*8.6.18. **Plan de desarrollo Municipal de Jericó***

Plan de Desarrollo Municipal: "Jericó en buenas manos" 2024-2027

Estrategia: Desarrollo Económico en Buenas Manos

Sector: Agricultura y desarrollo rural

Programa: Inclusión productiva de pequeños productores rurales (Alcaldia de Jericó, 2024)

*8.6.19. **Plan de desarrollo Municipal de La Uvita***

Plan de Desarrollo Municipal: "Tierra de la fértil labranza" 2024-2027

Estrategia: A trabajar por nuestra tierra para un desarrollo económico sostenible y sustentable.

Sector: Agricultura y desarrollo rural.

Programa: Servicio de apoyo financiero para proyectos productivos. (Alcaldia de Uvita, 2024).

*8.6.20. **Plan de desarrollo Municipal de La Victoria***

Plan de Desarrollo Municipal: "Unidos somos más" 2024-2027

Estrategia: Más unidos por la transformación de la productividad del campo y produccion agropecuario sostenible.

Sector: agricultura y desarrollo rural

Programa: Mas unidos por la cultura productiva, integración agropecuaria y el desarrollo del campo, fortaleciendo la competitividad regional y dignificación campesina.

Objetivo del programa: Potenciar las dinámicas agropecuarias victorianas con el fin de posicionar regionalmente los productos propios del territorio, mejorando condiciones socioeconómicas de los campesinos productores (Alcaldia La Victoria, 2024).

*8.6.21. **Plan de desarrollo Municipal de Muzo***

Plan de Desarrollo Municipal: "Construyendo con amor" 2024-2027

Estrategia: **“**Construyendo con amor el desarrollo económico, la innovación el emprendimiento y el cooperativismo” 2024-2027

Sector: Produccion rural y agropecuaria

Programa: Sanidad agropecuaria e inocuidad agroalimentaria

Objetivo del programa: Promover un sector agrícola sostenible, inclusivo y competitivo, que contribuya al desarrollo integral del municipio y al bienestar de sus habitantes, garantizando la seguridad alimentaria, la conservación del medio ambiente y la equidad social (Alcaldía de Muzo, 2024).

*8.6.22. **Plan de desarrollo Municipal de Otanche***

Plan de Desarrollo Municipal: “Yo creo en Otanche” 2024-2027

Estrategia: Yo creo en Otanche con desarrollo competitivo para la inclusión.

Sector: Agricultura y desarrollo rural

Programa: Seguridad agropecuaria e inocuidad agroalimentaria

Objetivo del programa: Fortalecimiento del sector productivo con enfoque de la mujer rural en el municipio y otros servicios de apoyo a la producción agrícola y campesina (Alcaldía de Otanche, 2024).

*8.6.23. **Plan de desarrollo Municipal de Páez***

Plan de Desarrollo Municipal: “Unidos por un mejor futuro para Páez” 2024-2027

Estrategia: **“**Unidos por un mejor futuro con transformación productiva y desarrollo económico” 2024-2027.

Sector: agricultura y desarrollo rural

Programa: Inclusión productiva de pequeños productores rurales (Alcaldía de Páez, 2024).

*8.6.24. **Plan de desarrollo Municipal de Paya***

Plan de Desarrollo Municipal: “Paya productiva, económica y social “Garantía de un buen gobierno” 2024-2027



Estrategia: Desarrollo económico

Objetivo estratégico: Planificar, establecer y garantizar el mejoramiento de las condiciones de vida de las comunidades campesinas y de los productores agropecuarios del municipio por medio de la implementación de Planes, Programas y proyectos que generen aumento en la productividad y rentabilidad de las actividades agropecuarias, garantizando la competitividad de las mismas en los ámbitos socioculturales, ambientales y económicos con un enfoque de desarrollo sostenible (Alcaldía de Paya, 2024).

Sector: Agricultura y desarrollo rural

Programa: Inclusión productiva de pequeños productores rurales

Objetivo del programa:

*8.6.25. **Plan de desarrollo Municipal de Paz de Río***

Plan de Desarrollo Municipal: Paz de Río ¡En marcha! 2024-2027

Estrategia: Paz de Río en marcha hacia el desarrollo rural sostenible

Sector: Agricultura y desarrollo rural

Programa: Inclusión productiva de pequeños productores rurales

Objetivo del programa: Mejorar la productividad y competitividad de los pequeños productores rurales mediante asistencia técnica, acceso a recursos y tecnologías (Alcaldía Paz de Río, 2024)**.**

*8.6.26. **Plan de desarrollo Municipal de Pesca***

Plan de Desarrollo Municipal: "Unidad, firmeza y confianza por Pesca" 2024-2027

Estrategia: Unidad. Firmeza y confianza en economía y produccion.

Objetivo: gestionar de manera eficiente los recursos de cada sector económico para que los mismos generen impacto y desarrollo.

Programa: Inclusión productiva de pequeños productores rurales (Alcaldía de Pesca, 2024).

*8.6.27. **Plan de desarrollo Municipal de Ráquira***

Plan de Desarrollo Municipal: “Ráquira progresa” 2024-2027

Estrategia: Tierra para crecer y productiva.

Programa: Ráquira potencia rural

Objetivo del programa: Implementar acciones que promuevan la Inclusión productiva y el mejoramiento de la infraestructura productiva y comercialización de los pequeños productores rurales en el municipio (Alcaldía de Raquira, 2024).

*8.6.28. **Plan de desarrollo Municipal de San Eduardo***

Plan de Desarrollo Municipal: “San Eduardo merece estar mejor” 2024-2027

Estrategia: San Eduardo merece mayor desarrollo económico productivo

Sector: Agricultura y desarrollo rural

Programa: Inclusión productiva de pequeños productores rurales (Alcaldía de San Eduardo, 2024).

*8.6.29. **Plan de desarrollo Municipal de San Mateo***

Plan de Desarrollo Municipal: “Responsabilidad y honestidad al servicio de San Mateo” 2024-2027

Estrategia: Desarrollo y bienestar con responsabilidad y honestidad.

Sector: Agricultura y desarrollo rural

Programa: Inclusión productiva de pequeños productores rurales

Objetivo del programa: Orientar a las intervenciones integrales para el mejoramiento de las capacidades productivas, organización, acceso a activos y mercados; conducentes a la generación de ingresos sostenibles de pequeños productores rurales y campesinos (Alcaldía de San Mateo, 2024).

*8.6.30. **Plan de desarrollo Municipal de Santana***

Plan de Desarrollo Municipal: “Juntos construiremos un Santana respetable” 2024-2027

Estrategia: Santana prospera y dinámica

Sector: Agricultura y desarrollo rural

Programa: Juntos por la inclusión de pequeños productores rurales.

Objetivo del programa: Promover la inclusión económica y social de los pequeños productores rurales del municipio de Santana, mejorando sus capacidades productivas, facilitando su acceso a mercados y promoviendo su participación en cadenas de valor sostenibles.

*8.6.31. **Plan de desarrollo Municipal de Sativanorte***

Plan de Desarrollo Municipal: "Un campo prospero para una juventud con futuro"

Estrategia: Desarrollo económico para un campo próspero y una juventud con futuro

Programa: Campo prospero para una juventud con futuro.

Objetivo del programa: Realizar intervenciones integrales para el fortalecimiento de las capacidades productivas, organizacionales, formativas y de accesos a tecnologías agropecuarias que permitan dinamizar la economía familiar de pequeños productores, agricultores familiares y campesinos del municipio (Alcaldía de Sativanorte, 2024).

*8.6.32. **Plan de desarrollo Municipal de Soatá***

Plan de Desarrollo Municipal: "Unión ciudadana para el progreso" 2024-2027

Estrategia: Soatá productivo y sostenible

Sector: Agricultura y desarrollo rural

Programa: Inclusión productiva de pequeños productores rurales (Alcaldía de Soatá, 2024).

*8.6.33. **Plan de desarrollo Municipal de Socotá***

Plan de Desarrollo Municipal: "Trabajemos por el desarrollo Socotense" 2024-2027

Estrategia: Trabajemos por el desarrollo económico

Sector: Agricultura y desarrollo rural

Programa: Productores apoyados con activos productivos y de comercialización (Alcaldía de Socota, 2024).

8.6.34. Plan de desarrollo Municipal de Somondoco

Plan de Desarrollo Municipal: "Todo puede ser mejor" 2024-2027

Estrategia: Todo puede ser mejor con Desarrollo económico

Sector: Agricultura y desarrollo rural

Programa: Somondoco fomenta e incentiva el trabajo del campo de manera sostenible.

Objetivo del programa: Acompañar al productor local y agrícola, mediante el diseño de programas de capacitación y fortalecimiento del sector promoviendo practicas sostenibles (Alcaldía de Somondoco, 2024).

8.6.35. Plan de desarrollo Municipal de Sora

Plan de Desarrollo Municipal: "Liderazgo y gestión, garantía de buen gobierno" 2024-2027

Estrategia: Liderazgo y gestión, por la armonía entre el hombre y la naturaleza, garantía de buen gobierno.

Sector: Agricultura y desarrollo rural

Programa: Liderazgo y gestión, por un campo con progreso (Alcaldía de Sora, 2024).

8.6.36. Plan de desarrollo Municipal de Susacón

Plan de Desarrollo Municipal: "Toda una vida al servicio de Susacón y de su gente" 2024-2027

Estrategia: El desarrollo económico para nuestro propio orgullo y fortalecernos más.

Objetivo estratégico: Fortalecer la productividad y economía, para incrementar los ingresos de los habitantes del municipio.

Sector: Agricultura y Desarrollo Rural

Programa: El Desarrollo agropecuario para nuestro propio orgullo



Objetivo del programa: Incrementar la competitividad de la produccion agropecuaria en el municipio (Alcaldia de Susacón, 2024).

*8.6.37. **Plan de desarrollo Municipal de Sutatenza***

Plan de Desarrollo Municipal: "Creemos en Sutatenza" 2024-2027

Estrategia: Desarrollo Económico - Creemos en el Desarrollo Económico

Sector: Agricultura y desarrollo rural.

Programa: Inclusión productiva de pequeños productores rurales (Alcaldia de Sutatenza, 2024).

*8.6.38. **Plan de desarrollo Municipal de Tenza***

Plan de Desarrollo Municipal: "Trabajemos por Tenza" 2024-2027

Estrategia: Trabajemos por un desarrollo económico

Programa: Inclusión productiva de pequeños productores rurales (Alcaldía de Tenza, 2024).

*8.6.39. **Plan de desarrollo Municipal de Tinjacá***

Plan de Desarrollo Municipal: "Sembrando juntos el futuro de Tinjacá" 2024-2027

Estrategia: Sembrando juntos el campo, el turismo y el comercio

Objetivo: Impulsar el desarrollo económico de nuestro municipio mediante el fortalecimiento del sector agropecuario y turístico para de esta forma fomentar el desarrollo sostenible y la competitividad empresarial de nuestros habitantes (Alcaldía de Tinjacá, 2024).

Sector: Agricultura y Desarrollo rural.

Programa: Inclusión productivo de pequeños productores rurales.

*8.6.40. **Plan de desarrollo Municipal de Ventaquemada***

Plan de Desarrollo Municipal: "De Corazón por Ventaquemada" 2024-2027

Estrategia: De corazón por la productividad



Sector: Agricultura y Desarrollo rural.

Programa: Trabajando de corazón por Ventaquemada en el sector agrícola. (Alcaldia de Ventaquemada, 2024).

9. OBJETIVOS

9.1. Objetivo General

Fortalecer la capacidad de adaptación de las unidades de agricultura familiar y campesina en el mantenimiento de cultivos establecidos ante la variabilidad climática en el Departamento de Boyacá.

9.2. Objetivos específicos

Objetivo específico 1: Mejorar el acceso de activos productivos y el área sembrada de la agricultura familiar y campesina.

Objetivo específico 2: Fortalecer las prácticas y capacidades técnicas en el proceso productivo de las líneas productivas que se adapten a la variabilidad climática.

Objetivo específico 3: Impulsar procesos socio organizacionales y de comercialización de los esquemas asociativos.

9.3. Árbol de objetivos

Tabla 24.
Árbol de objetivos

ÁRBOL DE OBJETIVOS			
Fines Indirectos	**Fin Indirecto 1**	**Fin Indirecto 2**	**Fin Indirecto 3**
	Fortalecer la capacidad de adaptación frente a la variabilidad climática.	Productores con conocimiento y capacidad instalada en los cultivos priorizados	Productores arraigados a la vocación agrícola de los cultivos priorizados.
	Fin Directo 1	**Fin Directo 2**	**Fin Directo 3**

Fines Directos	Optimizar la productividad agrícola que contribuya a mejorar los cultivos	Resiliencia ante las variaciones del clima y sostenibilidad que incide en las líneas productivas	Generar acuerdos comerciales que faciliten el intercambio de cultivos y competitividad de los productores
Objetivo General	**Fortalecer la capacidad de adaptación de las unidades de agricultura familiar y campesina en el mantenimiento de cultivos establecidos ante la variabilidad climática en el Departamento de Boyacá**		
Medios Directos	**Medio Directo 1** Mejorar el acceso de activos productivos y el área sembrada de la agricultura familiar y campesina.	**Medio Directo 2** Fortalecer las prácticas y capacidades técnicas en el proceso productivo de las líneas productivas que se adapten a la variabilidad climática.	**Medio Directo 3** Impulsar procesos socio organizacionales y de comercialización de los esquemas asociativos.
Medios Indirectos	**Medio Indirecto 1** Transferencia de conocimiento a través de paquetes tecnológicos y acceso a equipos e implementos agrícolas	**Medio Indirecto 2** Realizar acompañamiento técnico especializado con técnicas de conservación y apropiación del conocimiento para el manejo adecuado de los cultivos ante la variabilidad climática.	**Medio Indirecto 3** Fomentar los procesos de asociatividad entre productores

Fuente: equipo consultor, 2025

10. INDICADOR DE LÍNEA BASE DE LA PROBLEMÁTICA

Tabla 25.

Indicador línea base identificada – MGA.

Indicador Objetivo	Número.	Fuente de Información
Productores con bajos procesos de mantenimiento de cultivos priorizados en el Departamento de Boyacá	2.867	Censo Nacional Agropecuario 2014- DANE Anexo Municipal UPAs, 2024.



Productores con bajas capacidades técnicas.	2.867	(PDEA & Gobernación de Boyacá, 2024),
Esquemas organizativos con bajo procesos de asociatividad	15	Registro Secretaria de agricultura del Departamento de Boyacá 2021.

Fuente: Equipo consultor, 2025

11. INDICADOR DE META ESPERADA CON LA INVERSIÓN

Tabla 26.
Indicador de meta esperado del Objetivo General – MGA.

Indicador Objetivo	Medido a través de	Meta	Tipo de fuente	Fuente de verificación
Productores con procesos de mantenimiento de cultivos priorizados en el Departamento de Boyacá.	Número	800	Informe	Informes Técnicos del Ejecutor y de Supervisión
Productores fortalecidos con capacidades técnicas	Número	800	Informe	Informes Técnicos del Ejecutor y de Supervisión
Esquemas organizativos fortalecidos con procesos de asociatividad	Número	1	Informe	Informes Técnicos del Ejecutor y de Supervisión

12. ALTERNATIVAS DE INVERSIÓN PARA ATENDER LA PROBLEMÁTICA

Tabla 27.
Alternativas de la Inversión

Alternativa 1	Mejorar los procesos de agricultura por medio de sistemas de ciclo corto con potencial económico.
Alternativa 2	Fortalecer la capacidad de adaptación de las unidades de agricultura familiar y campesina en el mantenimiento de cultivos establecidos ante la variabilidad climática en el Departamento de Boyacá.

Fuente: Equipo Consultor, 2025

12.1. Alternativa 1: Mejorar los procesos de agricultura por medio de sistemas de ciclo corto con potencial económico.

Con el fin de mejorar la producción del departamento y satisfacer las necesidades de productores, los cultivos de ciclo corto se han convertido en un componente esencial del manejo integral agrícola, dentro de los cultivos uno de los métodos más relevantes es la rotación de cultivos, la cual permite realizar cosechas cada tres o cuatro meses.

Las características de las tierras varían según las condiciones específicas de cada zona; en algunas, el cultivo se realiza a plena exposición, dependiendo en gran medida de la intervención humana para adaptar el ambiente en términos de temperatura, radiación, presencia de plagas o vientos, mientras que en otras se opta por sistemas controlados como el invernadero (FAO, 2017).

Diversos estudios han demostrado que los cultivos de ciclo corto no solo optimizan el uso de la tierra, sino que también generan beneficios socioeconómicos; en ciertos contextos, especialmente en áreas de baja altitud y en regiones de clima tropical húmedo, estos cultivos se presentan como una oportunidad de desarrollo, por lo anterior los cultivos de ciclo corto, han adquirido gran relevancia y demanda no solo en Latinoamérica, sino también en Estados Unidos, Japón y Europa (Osorio Espinoza, Leyva Galán, & Toledo, 2017).

La implementación de estos cultivos contribuye a aumentar la fertilidad del suelo mediante un mejor control de los nutrientes y el incremento de la materia orgánica, resultado de la actividad microbiana asociada a cada especie; sin embargo, la diversificación deberá ser más constante a la hora de implementar este sistema, o en algunos casos algunas especies son cultivos propensos a altos niveles de inversión en su producción y de alto control por su naturaleza debido a la alta demanda de agua.

En los últimos años, el departamento de Boyacá ha tenido una disminución en la producción agrícola frente a las incidencias del fuerte verano y afectaciones que deja el fenómeno del Niño, teniendo en cuenta que en la región no existe un sistema que permita la siembra permanente y que esta se dé por las estaciones lluviosas , lo que hace que se importante generar asociaciones de cultivos que enfrenten el cambio climático, los veranos cíclicos y la falta de agua.



12.2. Alternativa 2: Fortalecer la capacidad de adaptación de las unidades de agricultura familiar y campesina en el mantenimiento de cultivos establecidos ante la variabilidad climática en el Departamento de Boyacá.

El cambio climático es una de las mayores amenazas para la producción agrícola, tanto a nivel departamental como nacional, ya que sus efectos impactan significativamente la agricultura familiar y campesina, generando alteraciones en los ciclos de cultivo y en el crecimiento de las plantas.

En varios municipios de Boyacá, el aumento o disminución de la temperatura afecta la producción: frente a temperaturas elevadas que aceleran la maduración de los cultivos, reduciendo su rendimiento y afectando la inocuidad de los productos, como bajas temperaturas que pueden provocar heladas y ocasionar la pérdida de cultivos y graves consecuencias económicas para las unidades productivas, por lo que fortalecer las líneas productivas mediante el mantenimiento de cultivos ya establecidos implica la ejecución de prácticas esenciales como riego, fertilización, control de plagas, manejo de malezas y poda, ajustadas a la edad y condiciones del cultivo.

Esta alternativa busca implementar estrategias de adaptación que minimicen los impactos de la variabilidad climática sobre la seguridad alimentaria y la sostenibilidad de los sistemas agrícolas familiares y campesinos por lo que es fundamental destacar que la variabilidad climática se manifiesta a través de fenómenos como sequías prolongadas, lluvias excesivas, heladas y cambios en los ciclos productivos, los cuales afectan directamente la disponibilidad de alimentos y la estabilidad de la producción.

El proyecto propone el uso de tecnologías de biofertilización y la incorporación de microorganismos benéficos en el suelo para favorecer el crecimiento vegetal, aunado a esto promueve el uso de insumos orgánicos, diseñados para reducir los riesgos derivados de condiciones restrictivas como baja disponibilidad de humedad, infertilidad del suelo y la presencia de plagas y enfermedades, prácticas permiten mejorar la calidad del suelo y garantizar un manejo eficiente de los recursos hídricos y fertilizantes.

Aunado a esto se busca generar conciencia en los productores sobre acciones de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), inocuidad de los cultivos, Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades (MIPE) y temas de asociatividad con el fin de que el agricultor pueda adquirir habilidades como:



- Fortalecer agroecosistemas en la agricultura familiar y/o campesina de pequeña escala, que se adapten a las condiciones locales y las necesidades de la población, mejorando su competitividad.
- Garantizar la inocuidad de los productos, promoviendo el desarrollo de cadenas alimentarias seguras y sostenibles.
- Mejorar la eficiencia y sostenibilidad de los agroecosistemas tradicionales.
- Optimizar el rendimiento de los cultivos a través de la implementación de BPA, MIPE y tecnologías apropiadas.
- Generar una transición del uso excesivo de agroquímicos a insumos biológicos mejorando la calidad de los alimentos y el impacto ambiental.
- Restablecer y fortalecer las relaciones entre productores y consumidores, impulsando redes alimentarias sostenibles.
- Mantener condiciones óptimas del suelo, mediante el manejo de la materia orgánica y el incremento de la actividad biótica, favoreciendo el crecimiento de los cultivos.

En este contexto, los cultivos priorizados de intervención para su mantenimiento y que son priorizados dentro de las líneas productivas los cuales se fortalecerán como cultivos estratégicos son Aguacate, Arveja, Café, Caña, Cebolla Bulbo, Cebolla Rama, Durazno, Frijol, Limón, Lulo, Maíz, Mora y Papa. La selección se basa en el Plan Departamental de Extensión Agropecuaria (PDEA Boyacá, 2024), en la Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional (PSAN), con el propósito de garantizar el acceso a alimentos de calidad e inocuidad, promoviendo una dieta más balanceada para la población.

Cabe resaltar que los cultivos han sido seleccionados por su vocación y preferencia en cada uno de los municipios beneficiados, sumado a que son líneas productivas priorizadas por los diferentes sectores agropecuarios departamentales y respaldados por las estadísticas de produccion municipal de Agronet liderada por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural -MADR, así mismo responde a modelos implementados a partir del proceso de revisión de la Agenda Dinámica de I+D+i, lo que garantiza su pertinencia y prioridad para el departamento, sustentada en bases agronómicas.

Por otra parte, la alternativa de fortalecer la capacidad de adaptación frente a la variabilidad climática que afecta negativamente la productividad en los sistemas agrícolas de la agricultura familiar y campesina también contempla la implementación de sistemas de captación y almacenamiento de agua, promoviendo prácticas eficientes de manejo del recurso hídrico.



La cosecha de agua se presenta como una estrategia de adaptación climática y una alternativa económica sostenible para garantizar una producción continua, transformando áreas secas en sistemas productivos más resilientes, la disponibilidad de agua permite duplicar los rendimientos anuales en cultivos básicos como caña, maíz, frijol, tomate entre otros cultivos transitorios y perennes, diversificando y aumentando la producción, cabe resaltar que la agricultura es el sector que más agua dulce consume, representando más del 70% del uso total; la calidad de los alimentos depende de la salud del suelo, el cual debe estar remineralizado y bien gestionado, en este sentido, los productores han adoptado la agricultura como un instrumento de transformación social, donde los mejores insumos agrícolas son aquellos accesibles para el productor y adaptados a sus condiciones específicas (Eugenio Gras, 2009).

Por lo que contar con un suministro estable de agua evita la dependencia exclusiva de las lluvias para obtener buenos rendimientos agrícolas, permitiendo la producción en varias épocas del año y reduciendo la vulnerabilidad de las familias rurales ante la inestabilidad climática. La cosecha de agua se posiciona como una alternativa sostenible y económicamente viable para garantizar el riego durante épocas de sequía, ya que la implementación permite a los productores adoptar tecnologías de almacenamiento y distribución de agua, preparándose para enfrentar sequías sin sufrir pérdidas significativas en sus cultivos, lo que permite producir de manera más competitiva sin depender exclusivamente de la temporada de lluvias.

El Plan de Desarrollo Departamental de Boyacá 2024-2027 contempla la gestión de recursos para generar soluciones alternativas de riego, tales como la captación y almacenamiento de agua lluvia, la adecuación de áreas productivas mediante la rehabilitación de sistemas de riego a pequeña escala, estas acciones buscan fortalecer las capacidades de los productores agropecuarios y ordenar el territorio en función del agua, a través del Plan Departamental con Reservorios y/o Cosechas de Agua. La implementación de estas estrategias es fundamental para garantizar la producción de alimentos, reducir la estacionalidad climática, mejorar los ingresos de las familias campesinas y fortalecer la competitividad y el desarrollo económico sostenible en el sector agropecuario (PDD BOYACÁ, 2024).

Por lo que la combinación de disponibilidad hídrica e insumos biológicos contribuye a mejorar la calidad de las semillas y optimizar el manejo agronómico integrado, beneficiando tanto al sector agrícola como al ganadero en las zonas rurales.

Por lo anterior la alternativa busca generar el fortalecimiento de las unidades productivas mediante capacitaciones, extensión rural y acompañamiento técnico, con el fin de generar



conciencia sobre la conservación y el uso eficiente de los recursos naturales, promoviendo prácticas agrícolas sostenibles y resilientes frente a los desafíos climáticos, por lo que dentro de la metodología del proyecto se busca transferir conocimiento en Buenas prácticas agrícolas- BPA, cosecha y manejo eficiente del recurso hídrico ante la variabilidad climática e incidir en el desarrollo sostenible a través de las siguientes acciones:

- Generar apropiación del conocimiento a través del intercambio de saberes y prácticas en la agricultura familiar y/o campesina.
- El uso de insumos biológicos que tengan impacto en la productividad, suelo y medio ambiente.
- Fortalecer el cultivo con el fin de tener un manejo frente a plagas y enfermedades
- Manejo integral del sistema productivo.
- Mayor productividad durante varias épocas del año
- Manejo fitotécnico de cultivos con enfoque agroecológico

Dentro de la actividad de mantenimiento de los cultivos se tendrá un acompañamiento técnico individual que permite fortalecer los procesos desarrollados en las capacitaciones y aplicados en cada uno de los predios integrando las diferentes técnicas de producción, la transferencia de tecnología permitiendo que las familias agrícolas tomen decisiones acertadas a la hora de planificar las siembras, programar cosechas y agreguen valor al producto con el fin de hacerlo más competitivo asegurando la alimentación familiar.

Así mismo se busca generar procesos asociativos con el fin de desarrollar herramientas para que ellos generen el proceso y canales de comercialización generando alternativas de encadenamiento para la unidad familiar, por tal razón el equipo técnico y profesional de acompañamiento presentara informes mensuales con el fin de dar seguimiento a las actividades del proyecto dando cumplimiento a lo establecido dentro del cronograma de actividades propuesto por la coordinación técnica.

Es importante señalar que la alternativa de solución surge a partir de la identificación realizada junto con los productores, considerando la conexión entre la oferta y la demanda en función del número de productores presentes en cada municipio. Asimismo, con base en los actores involucrados y la cantidad de productores, se llevará a cabo un proceso de focalización para priorizar y seleccionar a 800 beneficiarios dentro de los cuarenta (40) municipios beneficiados.



12.3. Alternativa seleccionada – Proyecto de inversión a postular

*12.3.1. **Análisis técnico de la Alternativa***

La alternativa de solución seleccionada es *"Fortalecer la capacidad de adaptación de las unidades de agricultura familiar y campesina en el mantenimiento de cultivos establecidos ante la variabilidad climática en el Departamento de Boyacá*", ya que busca fortalecer la resiliencia de los sistemas agrícolas familiares y/o campesinas en el departamento de Boyacá en los municipios beneficiados frente a la variabilidad climática mediante estrategias de adaptación y optimización de recursos.

La propuesta incluye el fortalecimiento de prácticas agronómicas esenciales (Riego, fertilización, control de plagas y malezas, podas), ajustadas a las condiciones del cultivo, sumado a el uso de tecnologías de biofertilización y microorganismos benéficos para mejorar la calidad del suelo y garantizar la sostenibilidad de los cultivos.

Sumado a esto la cosecha y almacenamiento de agua se presenta como una estrategia clave para reducir la dependencia de las lluvias y garantizar la produccion en varias épocas del año, ya que se busca promover el uso eficiente del recurso hídrico mediante sistemas de riego artesanales a pequeña escala.

Por lo que se realizaran actividades de mantenimiento dirigidos a 13 cultivos los cuales son aguacate, arveja, café, caña, cebolla de bulbo, cebolla de rama, durazno, frijol, limón, lulo, maíz, mora, papa.

Las áreas a intervenir por cada una de las unidades productivas son de 5.000 m2 (0.5 ha) para cada uno de los productores presentes en cada en cada uno de los municipios para un total de 400 hectáreas a intervenir para el mantenimiento de cultivos donde se beneficiarán a 800 productores familiares y/o campesinos.

Por lo anterior, el proyecto beneficiará a 800 productores distribuidos en cuarenta (40) municipios con actividad agrícola, los cuales cumplen con criterios de competitividad, sostenibilidad y compromiso para su desarrollo. Igualmente se implementarán actividades de asociatividad orientadas al fortalecimiento socio-organizacional, promoviendo no solo el desarrollo de capacidades técnicas, sino también el impulso de negocios y la comercialización de los productos.

Las capacitaciones se desarrollarán en dos temáticas principales: Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades (MIPE), y cosecha y manejo del recurso

hídrico, aspectos esenciales para la sostenibilidad de los cultivos priorizados en los municipios beneficiados.

El proyecto tendrá una duración total de catorce (14) meses, distribuidos en un (1) mes precontractual, doce (12) meses de ejecución física y un (1) mes para la liquidación, su desarrollo se guiará mediante un cronograma físico-financiero.

Aunado a esto se contempla el apoyo a la supervisión como una de las actividades del proyecto.

ASPECTOS TÉCNICOS DEL PROYECTO

13. ALCANCE DEL PROYECTO

13.1. Descripción del tipo de actividad productiva que se va a implementar

La actividad que se fortalecerá a través del proyecto es la del sector agrícola en las unidades agrícolas familiares y/o campesinas con área de influencia del proyecto para cada uno de los productores de 5.000 m2 (0.5) hectáreas para un total de 400 hectáreas distribuidas en 800 productores distribuidos en los cuarenta (40) municipios (Almeida, Betéitiva, Boavita, Briceño, Buenavista, Busbanzá, Campohermoso, Chiscas, Chita, Chivata, Ciénega, Coper, Corrales, Cucaita, Guacamayas, Guateque, Guayatá, Jericó, La Uvita, La Victoria, Muzo, Otanche, Páez, Paya, Paz de Rio, Pesca, Ráquira, San Eduardo, San Mateo, Santana, Sativanorte, Soatá, Socotá, Somondoco, Sora, Susacón, Sutatenza, Tenza, Tinjacá y Ventaquemada), que reúnen las características y compromiso para el desarrollo del proyecto.

La intervención en los cultivos está dirigida a trece (13) líneas productivas de alta importancia económica a nivel municipal: Aguacate, Arveja, Café, Caña, Cebolla Bulbo, Cebolla Rama, Durazno, Frijol, Limón, Lulo, Maíz, Mora y Papa, el fortalecimiento de la producción se realizará mediante la implementación de prácticas de manejo agronómico, esenciales para su mantenimiento.

Dado que la mayoría de los productores son minifundistas y diversifican su producción según las oportunidades del mercado, el proyecto busca optimizar las áreas de siembra y fomentar iniciativas que mejoren el rendimiento y la competitividad del sector, considerando los factores edafoclimáticos de la región.

Línea agrícola



Para el fortalecimiento de las líneas productivas en cuento a mantenimiento en los municipios a beneficiar se entregará un kit agrícola, con elementos específicos que responden a la necesidad de proporcionar a las familias y/o campesinos agrícolas herramientas esenciales para mejorar la eficiencia y la productividad en sus actividades. Cada componente del kit ha sido seleccionado para abordar diferentes aspectos del trabajo en el campo, facilitando desde la preparación del suelo hasta el manejo y transporte de productos.

Los elementos que componen el kit agrícola son los siguientes:

Tabla 28.

Componentes del Kit agrícola

Ítem	Características técnicas
Kit Agrícola	Motoazada A gasolina 7 HP. 2 velocidades y reversa + accesorio de adaptación a motobomba. Art. 468-1 Estatuto Tributario
	Manguera Agrominera calibre 60 negra de 2 pulgadas x 100 Mts cada una de las familias Art. 424. E.T. Componente Sistema de captación de agua e Irrigación
	Tanque: Suministro e instalación in situ de tanques para recolección de agua; Elaboración de Geobolsa en geomembrana de 1mm ASTM GM1, diámetro =4,8m altura=1,2, Cordón plástico para amarre de la geo bolsa en la malla. Art. 424. E.T. Componente Sistema de captación de agua e Irrigación
	Bioinsumo, Inoculante biológico que mezcla de ácidos orgánicos, potasio reductores y carbono orgánico, especializados en la inoculación de suelos, acondicionamiento de Rizosfera y Descomposición de Materia Orgánica, presentación x 4 Litros.
	Agente microbial antagonista de fitopatógenos; producto con una mezcla de diferentes especies del hongo antagonista Trichoderma spp. (T. harzianum, T.koningi y T. viridae) los cuales inhiben el crecimiento y desarrollo de hongos fitopatógenos del suelo y follaje, presentación x 500 grs.
	Bioinsecticida; producto biológico, a base de tazas cepas del hongo Metarhizium anisopliae y esporas de la bacteria Bacillus popilliae especializadas en el control de insectos y larvas de algunos coleópteros, presentación x 500 grs
	Fertilizante complejo NPK para aplicación foliar, concentrado soluble, presentación x 1 litro
	Biofungicida y biobactericida, único con base en Bacillustatinas producidas a partir de Bacillus amyloliquefaciens y Carbono Orgánico oxidable de rápida asimilación, presentación x litro
	Bioinsecticida a base del hongo Beauveria bassiana y esporas de la bacteria Bacillus thuringiensis especializadas en el control de insectos plaga, x 500 grs
	Agente microbial antagonista de hongos fitopatógenos y nematicida a base de hongos Trichoderma sp. y Paecilomyces sp., ideal para el control de hongos y nematodos fitoparásitos. Presentación x 500 grs.
	Fertilizante complejo quelatado; potasio Soluble en Agua (K2O) , Calcio (CaO) , Boro (B), para aplicación foliar o al suelo, presentación x litro
	Machete: 3 canales cacha plástica 18", bi-material
	Azadón: Cafetero 3753 No. 2 con cabo.
	Pala Cargadora: Redonda N°2 (con cabo)
	Paladraga

Fuente: Equipo consultor, 2025

En conjunto, estos elementos proporcionan un conjunto equilibrado de herramientas que abordan diversas necesidades agrícolas, desde la preparación del terreno hasta el manejo y transporte de materiales; la combinación de maquinaria y herramientas manuales asegura que los pequeños productores cuenten con los recursos necesarios para mejorar su productividad y sostenibilidad, apoyando así el desarrollo y la eficiencia en sus prácticas agrícolas.

Como se mencionó anteriormente, el proyecto contempla capacitaciones en dos temáticas principales: Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y gestión de la inocuidad, así como en cosecha y manejo eficiente del recurso hídrico para garantizar la productividad frente a la variabilidad climática, esto es fundamental para la sostenibilidad de los cultivos priorizados en los municipios beneficiados, permitiendo generar conocimientos adaptados a las características específicas de cada línea productiva.

Los sistemas de cosecha de agua son fundamentales para el sostenimiento de los cultivos agrícolas porque garantizan el suministro de agua en periodos de escasez y optimizan el uso en la produccion agrícola en temporadas secas, lo que contribuye a la resiliencia de los cultivos frente al cambio climático y las sequias prolongadas en varios de los municipios priorizados.

Así mismo permite la captura y almacenamiento de agua lluvia, escorrentía o niebla se reduce la dependencia de fuentes tradicionales evitando la sobreexplotación y promoviendo un manejo sostenible del recurso hídrico, ya que un suministro constante de agua en los cultivos favorece el desarrollo optimo de los cultivos disminuyendo el riesgo de pérdidas y garantizando una produccion estable y sostenible.

Los cultivos que se van a fortalecer con el mantenimiento permiten:

- Fortalecer las líneas productivas del sistema familiar.
- Mejorar el sistema natural con una transición agroecológica
- Disminuir el uso de insumos de síntesis química
- Generar un balance entre el recurso hídrico, nutrientes y factores bióticos y abióticos
- Realizar procesos de conservación y regeneración del recurso hídrico, suelo y biodiversidad.
- Fortalecer el conocimiento de las unidades agrícolas familiares y campesinas, mejorando la inocuidad del producto.

El apoyo a los sistemas agrícolas definidos por los agricultores en los municipios priorizados contempla la entrega de insumos para el mantenimiento (Fertilización) de los cultivos



transitorios como perennes de acuerdo con la cultura productiva de cada uno d ellos municipios.

Aunado a esto se entregará activos productivos, esto incluye un kit de fertilización y equipo para la cosecha de agua, cuyo objetivo es fortalecer la productividad según la línea aplicable que en consecuencia permitirá reducir costos y mejorar la calidad de sus productos, lo que contribuye a su sostenibilidad y competitividad a largo plazo.

La entrega de activos productivos de las líneas productivas se hace de acuerdo con la aptitud productiva de cada uno de los municipios, en la siguiente tabla se relaciona la cantidad de kits por municipio beneficiario, buscando mejorar la calidad productiva de los productores de las Unidades familiares y/o campesinas agrícolas:

Tabla 29.

Entrega de Kits agropecuarios por municipio.

ITEM	MUNICIPIO	NÚMERO DE BENEFICIARIOS
1	Almeida	20
2	Betéitiva	20
3	Boavita	20
4	Briceño	20
5	Buenavista	20
6	Busbanzá	20
7	Campohermoso	20
8	Chiscas	20
9	Chita	20
10	Chivata	20
11	Ciénega	20
12	Coper	20
13	Corrales	20
14	Cucaita	20
15	Guacamayas	20
16	Guateque	20
17	Guayatá	20
18	Jericó	20
19	La Uvita	20
20	La Victoria	20
21	Muzo	20
22	Otanche	20
23	Páez	20

ITEM	MUNICIPIO	NÚMERO DE BENEFICIARIOS
24	Paya	20
25	Paz de Rio	20
26	Pesca	20
27	Ráquira	20
28	San Eduardo	20
29	San Mateo	20
30	Santana	20
31	Sativanorte	20
32	Soatá	20
33	Socotá	20
34	Somondoco	20
35	Sora	20
36	Susacón	20
37	Sutatenza	20
38	Tenza	20
39	Tinjacá	20
40	Ventaquemada	20
Total		**800**

Fuente: Equipo Formulador , 2025

El número de hectáreas intervenidas para desarrollar el proyecto con mantenimiento contempla implementar prácticas utilizadas en la producción agrícola a fin de garantizar la calidad e inocuidad del producto final en los productores con aplicación de métodos agrícolas modernos, incluyen, por lo tanto, la utilización de fertilizantes, plaguicidas buscando prevenir la contaminación del suelo, el agua, etc.

La metodología para alcanzar el objetivo general del proyecto incorpora tanto la proyección social como el fortalecimiento de los productores locales, igualmente la alternativa seleccionada incluirá actividades diseñadas para cumplir con los objetivos descritos a lo largo del documento, con productos definidos para cada actividad y subactividad, estos productos estarán vinculados a indicadores y metas que reflejen el impacto de la solución propuesta.

13.1.1. Área Productiva

Los productores agrícolas familiares y/o campesinos deben tener un área promedio mínima correspondiente a 0.5 ha, para la intervención de las áreas establecidas en el mantenimiento de cultivos. Lo anterior es porque en la mayoría de los municipios las unidades familiares o campesinas son minifundistas.



Se precisa que los productores se caracterizan por tener los cultivos a intervenir como vocación agrícola y actividades pecuarias que fueron priorizadas por el PDEA departamental en armonía con las condiciones edafoclimáticas y vocación, lo anterior con el propósito de obtener el mejoramiento las capacidades productivas en los cuarenta municipios priorizados.

El área de influencia del proyecto es de 400 en total distribuida en 800 productores y/o Unidades productivas agropecuarias en total distribuidas en 40 municipios, donde cada beneficiario empleara como mínimo 0.5 ha para el desarrollo de las actividades descritas en el presente documento, establecidas con algún cultivo transitorio y/o permanente priorizado en edad productiva para fortalecer la produccion mediante prácticas de manejo agronómico como se describe en la siguiente tabla:

Tabla 30.

Área de Influencia del Proyecto en cada uno de los Municipios.

ítem	Municipio	Cultivo	Área sembrada (ha)	Beneficiarios por cultivo	Total beneficiarios	Área por municipio (ha)
1	Almeida	Arveja	0,5	2	20	1,00
		Frijol	0,5	4		2,00
		Maíz	0,5	3		1,50
		Papa	0,5	1		0,50
		Café	0,5	5		2,50
		Caña	0,5	4		2,00
		Lulo	0,5	1		0,50
2	Betéitiva	Arveja	0,5	3	20	1,50
		Cebolla de bulbo	0,5	2		1,00
		Frijol	0,5	3		1,50
		Maíz	0,5	6		3,00
		Papa	0,5	1		0,50
		Durazno o albaricoque	0,5	1		0,50
		Mora	0,5	4		2,00
3	Boavita	Arveja	0,5	2	20	1,00
		Frijol	0,5	3		1,50
		Maíz	0,5	11		5,50
		Caña	0,5	2		1,00
		Durazno o albaricoque	0,5	1		0,50
		Limón	0,5	1		0,50
4	Briceño	Frijol	0,5	1	20	0,50
		Maíz	0,5	1		0,50
		Aguacate	0,5	2		1,00
		Café	0,5	8		4,00
		Lulo	0,5	5		2,50
		Mora	0,5	3		1,50
5	Buenavista	Arveja	0,5	1	20	0,50
		Frijol	0,5	2		1,00
		Papa	0,5	1		0,50
		Aguacate	0,5	1		0,50
		Café	0,5	8		4,00



		Caña	0,5	6		3,00
		Mora	0,5	1		0,50
6	Busbanzá	Arveja	0,5	2	20	1,00
		Frijol	0,5	7		3,50
		Maíz	0,5	8		4,00
		Papa	0,5	2		1,00
		Durazno o albaricoque	0,5	1		0,50
7	Campohermoso	Frijol	0,5	4	20	2,00
		Maíz	0,5	3		1,50
		Aguacate	0,5	1		0,50
		Café	0,5	8		4,00
		Caña	0,5	3		1,50
		Mora	0,5	1		0,50
8	Chiscas	Arveja	0,5	1	20	0,50
		Cebolla de bulbo	0,5	3		1,50
		Frijol	0,5	2		1,00
		Maíz	0,5	5		2,50
		Papa	0,5	6		3,00
		Caña	0,5	1		0,50
		Durazno o albaricoque	0,5	1		0,50
		Mora	0,5	1		0,50
9	Chita	Arveja	0,5	1	20	0,50
		Cebolla de bulbo	0,5	5		2,50
		Frijol	0,5	1		0,50
		Maíz	0,5	5		2,50
		Papa	0,5	4		2,00
		Café	0,5	1		0,50
		Caña	0,5	1		0,50
		Durazno o albaricoque	0,5	1		0,50
		Mora	0,5	1		0,50
10	Chivata	Arveja	0,5	2	20	1,00
		Cebolla de bulbo	0,5	3		1,50
		Maíz	0,5	1		0,50
		Papa	0,5	14		7,00
11	Ciénega	Arveja	0,5	4	20	2,00
		Frijol	0,5	2		1,00
		Papa	0,5	11		5,50
		Lulo	0,5	2		1,00
		Mora	0,5	1		0,50
12	Coper	Frijol	0,5	1	20	0,50
		Maíz	0,5	2		1,00
		Aguacate	0,5	2		1,00
		Café	0,5	5		2,50
		Caña	0,5	8		4,00
		Limón	0,5	2		1,00
13	Corrales	Arveja	0,5	1	20	0,50
		Cebolla de bulbo	0,5	12		6,00
		Frijol	0,5	1		0,50
		Maíz	0,5	2		1,00
		Papa	0,5	1		0,50
		Durazno o albaricoque	0,5	3		1,50
14	Cucaita	Arveja	0,5	2	20	1,00
		Cebolla de bulbo	0,5	7		3,50
		Frijol	0,5	1		0,50



		Maíz	0,5	2		1,00
		Papa	0,5	7		3,50
		Durazno o albaricoque	0,5	1		0,50
15	Guacamayas	Arveja	0,5	1	20	0,50
		Frijol	0,5	3		1,50
		Maíz	0,5	5		2,50
		Papa	0,5	4		2,00
		Café	0,5	5		2,50
		Caña	0,5	2		1,00
16	Guateque	Arveja	0,5	3	20	1,50
		Frijol	0,5	4		2,00
		Maíz	0,5	4		2,00
		Aguacate	0,5	1		0,50
		Café	0,5	6		3,00
		Limón	0,5	1		0,50
		Lulo	0,5	1		0,50
17	Guayatá	Frijol	0,5	5	20	2,50
		Maíz	0,5	3		1,50
		Aguacate	0,5	1		0,50
		Café	0,5	6		3,00
		Caña	0,5	3		1,50
		Lulo	0,5	1		0,50
		Mora	0,5	1		0,50
18	Jericó	Arveja	0,5	2	20	1,00
		Cebolla de bulbo	0,5	4		2,00
		Frijol	0,5	1		0,50
		Maíz	0,5	2		1,00
		Papa	0,5	10		5,00
		Lulo	0,5	1		0,50
19	La Uvita	Arveja	0,5	2	20	1,00
		Frijol	0,5	4		2,00
		Maíz	0,5	3		1,50
		Papa	0,5	4		2,00
		Aguacate	0,5	1		0,50
		Durazno o albaricoque	0,5	3		1,50
		Limón	0,5	1		0,50
		Lulo	0,5	1		0,50
		Mora	0,5	1		0,50
20	La Victoria	Maíz	0,5	2	20	1,00
		Aguacate	0,5	2		1,00
		Café	0,5	13		6,50
		Caña	0,5	2		1,00
		Lulo	0,5	1		0,50
21	Muzo	Frijol	0,5	2	20	1,00
		Maíz	0,5	2		1,00
		Aguacate	0,5	3		1,50
		Café	0,5	5		2,50
		Caña	0,5	8		4,00
22	Otanche	Maíz	0,5	2	20	1,00
		Aguacate	0,5	6		3,00
		Café	0,5	6		3,00
		Caña	0,5	5		2,50
		Limón	0,5	1		0,50
23	Páez	Frijol	0,5	2	20	1,00



		Maíz	0,5	2		1,00
		Aguacate	0,5	1		0,50
		Café	0,5	11		5,50
		Caña	0,5	2		1,00
		Limón	0,5	1		0,50
		Lulo	0,5	1		0,50
24	Paya	Frijol	0,5	2	20	1,00
		Maíz	0,5	4		2,00
		Aguacate	0,5	1		0,50
		Café	0,5	10		5,00
		Caña	0,5	3		1,50
25	Paz del Rio	Arveja	0,5	2	20	1,00
		Cebolla de bulbo	0,5	2		1,00
		Frijol	0,5	4		2,00
		Maíz	0,5	4		2,00
		Papa	0,5	7		3,50
		Mora	0,5	1		0,50
26	Pesca	Arveja	0,5	7	20	3,50
		Cebolla de bulbo	0,5	6		3,00
		Papa	0,5	7		3,50
27	Ráquira	Arveja	0,5	3	20	1,50
		Cebolla de bulbo	0,5	3		1,50
		Maíz	0,5	1		0,50
		Papa	0,5	10		5,00
		Durazno o albaricoque	0,5	1		0,50
		Lulo	0,5	1		0,50
		Mora	0,5	1		0,50
28	San Eduardo	Arveja	0,5	1	20	0,50
		Frijol	0,5	1		0,50
		Maíz	0,5	1		0,50
		Café	0,5	13		6,50
		Caña	0,5	2		1,00
		Lulo	0,5	1		0,50
		Mora	0,5	1		0,50
29	San Mateo	Arveja	0,5	1	20	0,50
		Cebolla de bulbo	0,5	1		0,50
		Frijol	0,5	7		3,50
		Maíz	0,5	1		0,50
		Aguacate	0,5	1		0,50
		Café	0,5	7		3,50
		Caña	0,5	1		0,50
		Durazno o albaricoque	0,5	1		0,50
30	Santana	Frijol	0,5	1	20	0,50
		Maíz	0,5	1		0,50
		Café	0,5	3		1,50
		Caña	0,5	14		7,00
		Arveja	0,5	1		0,50
31	Sativanorte	Frijol	0,5	1	20	0,50
		Maíz	0,5	3		1,50
		Papa	0,5	8		4,00
		Aguacate	0,5	1		0,50
		Caña	0,5	5		2,50
		Lulo	0,5	1		0,50
		Mora	0,5	1		0,50



32	Soata	Arveja	0,5	1	20	0,50
		Cebolla de bulbo	0,5	1		0,50
		Cebolla de rama	0,5	1		0,50
		Frijol	0,5	5		2,50
		Maíz	0,5	5		2,50
		Papa	0,5	1		0,50
		Aguacate	0,5	1		0,50
		Caña	0,5	1		0,50
		Durazno o albaricoque	0,5	1		0,50
		Limón	0,5	1		0,50
		Lulo	0,5	1		0,50
		Mora	0,5	1		0,50
33	Socotá	Arveja	0,5	1	20	0,50
		Cebolla de bulbo	0,5	1		0,50
		Frijol	0,5	1		0,50
		Maíz	0,5	3		1,50
		Papa	0,5	11		5,50
		Aguacate	0,5	1		0,50
		Caña	0,5	2		1,00
34	Somondoco	Arveja	0,5	1	20	0,50
		Frijol	0,5	3		1,50
		Maíz	0,5	3		1,50
		Papa	0,5	5		2,50
		Aguacate	0,5	1		0,50
		Café	0,5	5		2,50
		Caña	0,5	1		0,50
		Limón	0,5	1		0,50
35	Sora	Arveja	0,5	2	20	1,00
		Cebolla de bulbo	0,5	7		3,50
		Maíz	0,5	1		0,50
		Papa	0,5	10		5,00
36	Susacón	Arveja	0,5	1	20	0,50
		Frijol	0,5	1		0,50
		Maíz	0,5	8		4,00
		Papa	0,5	7		3,50
		Caña	0,5	1		0,50
		Durazno o albaricoque	0,5	1		0,50
		Lulo	0,5	1		0,50
37	Sutatenza	Arveja	0,5	2	20	1,00
		Frijol	0,5	3		1,50
		Maíz	0,5	7		3,50
		Papa	0,5	1		0,50
		Aguacate	0,5	1		0,50
		Café	0,5	1		0,50
		Caña	0,5	1		0,50
		Durazno o albaricoque	0,5	1		0,50
		Limón	0,5	1		0,50
		Lulo	0,5	1		0,50
		Mora	0,5	1		0,50
38	Tenza	Arveja	0,5	1	20	0,50
		Frijol	0,5	2		1,00
		Maíz	0,5	12		6,00
		Café	0,5	2		1,00
		Caña	0,5	2		1,00



		Lulo	0,5	1		0,50
39	Tinjacá	Arveja	0,5	2	20	1,00
		Cebolla de bulbo	0,5	3		1,50
		Frijol	0,5	1		0,50
		Maíz	0,5	4		2,00
		Papa	0,5	8		4,00
		Durazno o albaricoque	0,5	1		0,50
		Mora	0,5	1		0,50
40	Ventaquemada	Arveja	0,5	1	20	0,50
		Cebolla de bulbo	0,5	1		0,50
		Frijol	0,5	1		0,50
		Maíz	0,5	1		0,50
		Papa	0,5	15		7,50
		Mora	0,5	1		0,50
Total				**800**	**800**	**400**

Fuente: Equipo Formulador, 2025

Tabla 31.

Área de Influencia del Proyecto por línea productiva

Cultivo	Número de Familias por línea productiva	Área total por línea productiva distribuida en los municipios (ha)
Aguacate	28	14,0
Arveja	56	28,0
Café	128	64,0
Caña	80	40,0
Cebolla Bulbo	61	30,5
Cebolla Rama	1	0,5
Durazno	18	9,0
Frijol	86	43,0
Limón	10	5,0
Lulo	21	10,5
Maíz	133	66,5
Mora	22	11,0
Papa	156	78,0
TOTAL	800	400

Fuente: Equipo Consultor, 2025

*13.1.2. **Caracterización del producto***

El departamento de Boyacá se ha visto afectado por bajas capacidades productivas que han presentado los productores agrícolas, es por ello, que con el objetivo de abordar dicha problemática, se propone inicialmente fortalecer los procesos productivos que inciden en la competitividad del sector ya que se logró identificar la importancia de trasmitir conocimiento

que permita al pequeño productor reconocer sus potenciales productivo desde cada una de sus parcelas en su entorno correspondiente al sector rural.

Así mismo, en cuanto a sus procesos productivos, el departamento presenta una brecha en base a la baja posibilidad que presenta el pequeño productor para poder acceder a activos productivos que le permitan fortalecer sus procesos y en consecuencia fortalecer también el tejido económico y condiciones de vida del campesino, es por ello que, mediante los diferentes instrumentos de planeación, así como la identificación de la demanda por parte de la población objetivo de un kit de fertilización y herramientas y equipos de conformidad con las condiciones del territorio de cada uno de los municipios priorizados, esto relacionado a las condiciones edafoclimáticas, vocación de uso de suelo y demás variables imprescindibles para el desarrollo exitoso de la actividad agrícola establecida.

Cabe resaltar que, el gobierno departamental de manera integral acompaña la estrategia de fortalecimiento mediante la generación de prácticas agrícolas en las unidades familiares y/o campesinas para el desarrollo eficiente de las líneas productivas mediante la implementación de capacitaciones en buenas prácticas agrícolas, cosecha y uso de recurso hídrico, esto con el propósito de promover la productividad en la zona rural, proteger al medio ambiente e inocuidad del producto.

La caracterización de cada uno de los cultivos priorizados por las líneas productivas que son de establecimiento y de mantenimiento se encuentran en los numerales **14.2.2. Mantenimiento de cultivos con vocación productiva.**

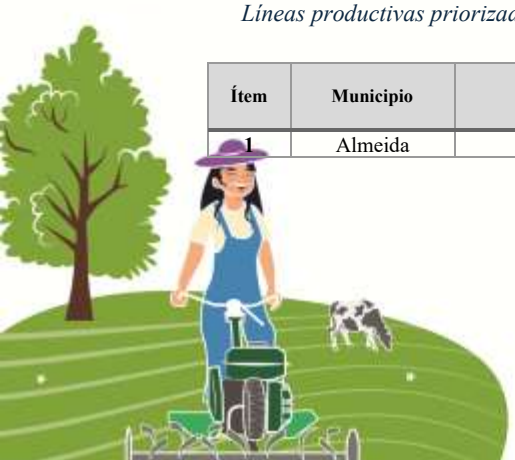
13.1.3. Proyecciones en rendimiento de produccion

El fortalecimiento de las líneas productivas priorizadas a través de la entrega de activos productivo tiene un impacto directo en la productividad, ya que muchas de las unidades agrícolas familiares y/o campesinas, son pequeños productores que carecen de los recursos y materiales necesarios para optimizar sus operaciones, lo que permite que a través de la entrega activos productivos les permite mejorar sus procesos productivos, reducir tiempos de producción y aumentar la calidad de sus productos, haciéndolos más competitivos en el mercado.

Tabla 32.

Líneas productivas priorizadas y rendimiento por hectáreas de los cultivos priorizados para el desarrollo del proyecto.

Ítem	Municipio	Cultivo	Área / (ha)	Beneficiarios x cultivo	Total beneficiarios	Área por municipio (ha)	Rendimiento (t/ha)	Rendimiento (kg/ha)	Precio (Kg)
1	Almeida	Arveja	0,5	2	20	1,00	1,24	1240	$ 6.500



Ítem	Municipio	Cultivo	Área / (ha)	Beneficiarios x cultivo	Total beneficiarios	Área por municipio (ha)	Rendimiento (t/ha)	Rendimiento (kg/ha)	Precio (Kg)
		Frijol	0,5	4		2,00	1,8	3600	$ 4.000
		Maíz	0,5	3		1,50	2,6	3900	$ 4.000
		Papa	0,5	1		0,50	7,55	3775	$ 1.600
		Café	0,5	5		2,50	0,7	1750	$ 28.900
		Caña	0,5	4		2,00	3,1	6200	$ 5.091
		Lulo	0,5	1		0,50	3,1	1550	$ 4.597
		Arveja	0,5	3		1,50	1,24	1860	$ 6.500
		Cebolla de bulbo	0,5	2		1,00	7,5	7500	$ 1.800
		Frijol	0,5	3		1,50	1,8	2700	$ 4.000
2	Beteitiva	Maíz	0,5	6	20	3,00	2,6	7800	$ 4.000
		Papa	0,5	1		0,50	7,55	3775	$ 1.600
		Durazno o albaricoque	0,5	1		0,50	3,9	1950	$ 6.300
		Mora	0,5	4		2,00	2,21	4420	$ 3.143
		Arveja	0,5	2		1,00	1,24	1240	$ 6.500
		Frijol	0,5	3		1,50	1,8	2700	$ 4.000
3	Boavita	Maíz	0,5	11	20	5,50	2,6	14300	$ 4.000
		Caña	0,5	2		1,00	3,1	3100	$ 5.091
		Durazno o albaricoque	0,5	1		0,50	3,9	1950	$ 6.300
		Limón	0,5	1		0,50	2,4	1200	$ 5.200
		Frijol	0,5	1		0,50	1,8	900	$ 4.000
		Maíz	0,5	1		0,50	2,6	1300	$ 4.000
		Aguacate	0,5	2		1,00	2,01	2010	$ 5.941
4	Briceño	Café	0,5	8	20	4,00	0,7	2800	$ 28.900
		Lulo	0,5	5		2,50	3,1	7750	$ 4.597
		Mora	0,5	3		1,50	2,21	3315	$ 3.143
		Arveja	0,5	1		0,50	1,24	620	$ 6.500
		Frijol	0,5	2		1,00	1,8	1800	$ 4.000
		Papa	0,5	1		0,50	7,55	3775	$ 1.600
5	Buenavista	Aguacate	0,5	1	20	0,50	2,01	1005	$ 5.941
		Café	0,5	8		4,00	0,7	2800	$ 28.900
		Caña	0,5	6		3,00	3,1	9300	$ 5.091
		Mora	0,5	1		0,50	2,21	1105	$ 3.143
		Arveja	0,5	2		1,00	1,24	1240	$ 6.500
		Frijol	0,5	7		3,50	1,8	6300	$ 4.000
6	Busbanzá	Maíz	0,5	8	20	4,00	2,6	10400	$ 4.000
		Papa	0,5	2		1,00	7,55	7550	$ 1.600
		Durazno o albaricoque	0,5	1		0,50	3,9	1950	$ 6.300
		Frijol	0,5	4		2,00	1,8	3600	$ 4.000
		Maíz	0,5	3		1,50	2,6	3900	$ 4.000
		Aguacate	0,5	1		0,50	2,01	1005	$ 5.941
7	Campohermoso	Café	0,5	8	20	4,00	0,7	2800	$ 28.900
		Caña	0,5	3		1,50	3,1	4650	$ 5.091
		Mora	0,5	1		0,50	2,21	1105	$ 3.143
		Arveja	0,5	1		0,50	1,24	620	$ 6.500
		Cebolla de bulbo	0,5	3		1,50	7,5	11250	$ 1.800
		Frijol	0,5	2		1,00	1,8	1800	$ 4.000
8	Chiscas	Maíz	0,5	5	20	2,50	2,6	6500	$ 4.000
		Papa	0,5	6		3,00	7,55	22650	$ 1.600
		Caña	0,5	1		0,50	3,1	1550	$ 5.091
		Durazno o albaricoque	0,5	1		0,50	3,9	1950	$ 6.300
		Mora	0,5	1		0,50	2,21	1105	$ 3.143
		Arveja	0,5	1		0,50	1,24	620	$ 6.500
		Cebolla de bulbo	0,5	5		2,50	7,5	18750	$ 1.800
		Frijol	0,5	1		0,50	1,8	900	$ 4.000
9	Chita	Maíz	0,5	5	20	2,50	2,6	6500	$ 4.000
		Papa	0,5	4		2,00	7,55	15100	$ 1.600
		Café	0,5	1		0,50	0,7	350	$ 28.900
		Caña	0,5	1		0,50	3,1	1550	$ 5.091



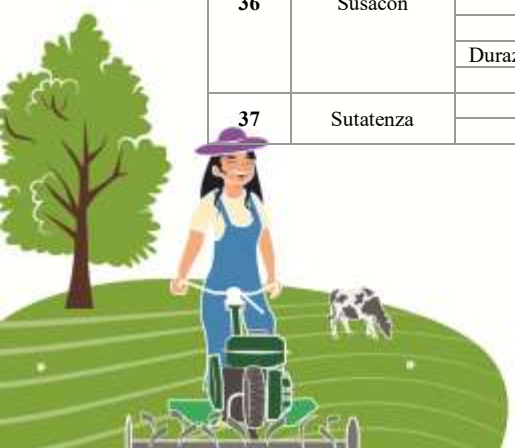
Ítem	Municipio	Cultivo	Área / (ha)	Beneficiarios x cultivo	Total beneficiarios	Área por municipio (ha)	Rendimiento (t/ha)	Rendimiento (kg/ha)	Precio (Kg)
		Durazno o albaricoque	0,5	1		0,50	3,9	1950	$ 6.300
		Mora	0,5	1		0,50	2,21	1105	$ 3.143
10	Chivata	Arveja	0,5	2	20	1,00	1,24	1240	$ 6.500
		Cebolla de bulbo	0,5	3		1,50	7,5	11250	$ 1.800
		Maíz	0,5	1		0,50	2,6	1300	$ 4.000
		Papa	0,5	14		7,00	7,55	52850	$ 1.600
11	Ciénega	Arveja	0,5	4	20	2,00	1,24	2480	$ 6.500
		Frijol	0,5	2		1,00	1,8	1800	$ 4.000
		Papa	0,5	11		5,50	7,55	41525	$ 1.600
		Lulo	0,5	2		1,00	3,1	3100	$ 4.597
		Mora	0,5	1		0,50	2,21	1105	$ 3.143
12	Coper	Frijol	0,5	1	20	0,50	1,8	900	$ 4.000
		Maíz	0,5	2		1,00	2,6	2600	$ 4.000
		Aguacate	0,5	2		1,00	2,01	2010	$ 5.941
		Café	0,5	5		2,50	0,7	1750	$ 28.900
		Caña	0,5	8		4,00	3,1	12400	$ 5.091
		Limón	0,5	2		1,00	2,4	2400	$ 5.200
13	Corrales	Arveja	0,5	1	20	0,50	1,24	620	$ 6.500
		Cebolla de bulbo	0,5	12		6,00	7,5	45000	$ 1.800
		Frijol	0,5	1		0,50	1,8	900	$ 4.000
		Maíz	0,5	2		1,00	2,6	2600	$ 4.000
		Papa	0,5	1		0,50	7,55	3775	$ 1.600
		Durazno o albaricoque	0,5	3		1,50	3,9	5850	$ 6.300
14	Cucaita	Arveja	0,5	2	20	1,00	1,24	1240	$ 6.500
		Cebolla de bulbo	0,5	7		3,50	7,5	26250	$ 1.800
		Frijol	0,5	1		0,50	1,8	900	$ 4.000
		Maíz	0,5	2		1,00	2,6	2600	$ 4.000
		Papa	0,5	7		3,50	7,55	26425	$ 1.600
		Durazno o albaricoque	0,5	1		0,50	3,9	1950	$ 6.300
15	Guacamayas	Arveja	0,5	1	20	0,50	1,24	620	$ 6.500
		Frijol	0,5	3		1,50	1,8	2700	$ 4.000
		Maíz	0,5	5		2,50	2,6	6500	$ 4.000
		Papa	0,5	4		2,00	7,55	15100	$ 1.600
		Café	0,5	5		2,50	0,7	1750	$ 28.900
		Caña	0,5	2		1,00	3,1	3100	$ 5.091
16	Guateque	Arveja	0,5	3	20	1,50	1,24	1860	$ 6.500
		Frijol	0,5	4		2,00	1,8	3600	$ 4.000
		Maíz	0,5	4		2,00	2,6	5200	$ 4.000
		Aguacate	0,5	1		0,50	2,01	1005	$ 5.941
		Café	0,5	6		3,00	0,7	2100	$ 28.900
		Limón	0,5	1		0,50	2,4	1200	$ 5.200
		Lulo	0,5	1		0,50	3,1	1550	$ 4.597
17	Guayatá	Frijol	0,5	5	20	2,50	1,8	4500	$ 4.000
		Maíz	0,5	3		1,50	2,6	3900	$ 4.000
		Aguacate	0,5	1		0,50	2,01	1005	$ 5.941
		Café	0,5	6		3,00	0,7	2100	$ 28.900
		Caña	0,5	3		1,50	3,1	4650	$ 5.091
		Lulo	0,5	1		0,50	3,1	1550	$ 4.597
		Mora	0,5	1		0,50	2,21	1105	$ 3.143
18	Jericó	Arveja	0,5	2	20	1,00	1,24	1240	$ 6.500
		Cebolla de bulbo	0,5	4		2,00	7,5	15000	$ 1.800
		Frijol	0,5	1		0,50	1,8	900	$ 4.000
		Maíz	0,5	2		1,00	2,6	2600	$ 4.000
		Papa	0,5	10		5,00	7,55	37750	$ 1.600
		Lulo	0,5	1		0,50	3,1	1550	$ 4.597
19	La Uvita	Arveja	0,5	2	20	1,00	1,24	1240	$ 6.500
		Frijol	0,5	4		2,00	1,8	3600	$ 4.000
		Maíz	0,5	3		1,50	2,6	3900	$ 4.000



Ítem	Municipio	Cultivo	Área / (ha)	Beneficiarios x cultivo	Total beneficiarios	Área por municipio (ha)	Rendimiento (t/ha)	Rendimiento (kg/ha)	Precio (Kg)
		Papa	0,5	4		2,00	7,55	15100	$ 1.600
		Aguacate	0,5	1		0,50	2,01	1005	$ 5.941
		Durazno o albaricoque	0,5	3		1,50	3,9	5850	$ 6.300
		Limón	0,5	1		0,50	2,4	1200	$ 5.200
		Lulo	0,5	1		0,50	3,1	1550	$ 4.597
		Mora	0,5	1		0,50	2,21	1105	$ 3.143
		Maíz	0,5	2		1,00	2,6	2600	$ 4.000
		Aguacate	0,5	2		1,00	2,01	2010	$ 5.941
20	La Victoria	Café	0,5	13	20	6,50	0,7	4550	$ 28.900
		Caña	0,5	2		1,00	3,1	3100	$ 5.091
		Lulo	0,5	1		0,50	3,1	1550	$ 4.597
		Frijol	0,5	2		1,00	1,8	1800	$ 4.000
		Maíz	0,5	2		1,00	2,6	2600	$ 4.000
21	Muzo	Aguacate	0,5	3	20	1,50	2,01	3015	$ 5.941
		Café	0,5	5		2,50	0,7	1750	$ 28.900
		Caña	0,5	8		4,00	3,1	12400	$ 5.091
		Maíz	0,5	2		1,00	2,6	2600	$ 4.000
		Aguacate	0,5	6		3,00	2,01	6030	$ 5.941
22	Otanche	Café	0,5	6	20	3,00	0,7	2100	$ 28.900
		Caña	0,5	5		2,50	3,1	7750	$ 5.091
		Limón	0,5	1		0,50	2,4	1200	$ 5.200
		Frijol	0,5	2		1,00	1,8	1800	$ 4.000
		Maíz	0,5	2		1,00	2,6	2600	$ 4.000
		Aguacate	0,5	1		0,50	2,01	1005	$ 5.941
23	Páez	Café	0,5	11	20	5,50	0,7	3850	$ 28.900
		Caña	0,5	2		1,00	3,1	3100	$ 5.091
		Limón	0,5	1		0,50	2,4	1200	$ 5.200
		Lulo	0,5	1		0,50	3,1	1550	$ 4.597
		Frijol	0,5	2		1,00	1,8	1800	$ 4.000
		Maíz	0,5	4		2,00	2,6	5200	$ 4.000
24	Paya	Aguacate	0,5	1	20	0,50	2,01	1005	$ 5.941
		Café	0,5	10		5,00	0,7	3500	$ 28.900
		Caña	0,5	3		1,50	3,1	4650	$ 5.091
		Arveja	0,5	2		1,00	1,24	1240	$ 6.500
		Cebolla de bulbo	0,5	2		1,00	7,5	7500	$ 1.800
25	Paz del Rio	Frijol	0,5	4	20	2,00	1,8	3600	$ 4.000
		Maíz	0,5	4		2,00	2,6	5200	$ 4.000
		Papa	0,5	7		3,50	7,55	26425	$ 1.600
		Mora	0,5	1		0,50	2,21	1105	$ 3.143
		Arveja	0,5	7		3,50	1,24	4340	$ 6.500
26	Pesca	Cebolla de bulbo	0,5	6	20	3,00	7,5	22500	$ 1.800
		Papa	0,5	7		3,50	7,55	26425	$ 1.600
		Arveja	0,5	3		1,50	1,24	1860	$ 6.500
		Cebolla de bulbo	0,5	3		1,50	7,5	11250	$ 1.800
		Maíz	0,5	1		0,50	2,6	1300	$ 4.000
27	Raquira	Papa	0,5	10	20	5,00	7,55	37750	$ 1.600
		Durazno o albaricoque	0,5	1		0,50	3,9	1950	$ 6.300
		Lulo	0,5	1		0,50	3,1	1550	$ 4.597
		Mora	0,5	1		0,50	2,21	1105	$ 3.143
		Arveja	0,5	1		0,50	1,24	620	$ 6.500
		Frijol	0,5	1		0,50	1,8	900	$ 4.000
		Maíz	0,5	1		0,50	2,6	1300	$ 4.000
28	San Eduardo	Café	0,5	13	20	6,50	0,7	4550	$ 28.900
		Caña	0,5	2		1,00	3,1	3100	$ 5.091
		Lulo	0,5	1		0,50	3,1	1550	$ 4.597
		Mora	0,5	1		0,50	2,21	1105	$ 3.143
29	San Mateo	Arveja	0,5	1	20	0,50	1,24	620	$ 6.500
		Cebolla de bulbo	0,5	1		0,50	7,5	3750	$ 1.800



Ítem	Municipio	Cultivo	Área / (ha)	Beneficiarios x cultivo	Total beneficiarios	Área por municipio (ha)	Rendimiento (t/ha)	Rendimiento (kg/ha)	Precio (Kg)
		Frijol	0,5	7		3,50	1,8	6300	$ 4.000
		Maíz	0,5	1		0,50	2,6	1300	$ 4.000
		Aguacate	0,5	1		0,50	2,01	1005	$ 5.941
		Café	0,5	7		3,50	0,7	2450	$ 28.900
		Caña	0,5	1		0,50	3,1	1550	$ 5.091
		Durazno o albaricoque	0,5	1		0,50	3,9	1950	$ 6.300
30	Santana	Frijol	0,5	1	20	0,50	1,8	900	$ 4.000
		Maíz	0,5	1		0,50	2,6	1300	$ 4.000
		Café	0,5	3		1,50	0,7	1050	$ 28.900
		Caña	0,5	14		7,00	3,1	21700	$ 5.091
		Arveja	0,5	1		0,50	1,24	620	$ 6.500
31	Sativanorte	Frijol	0,5	1	20	0,50	1,8	900	$ 4.000
		Maíz	0,5	3		1,50	2,6	3900	$ 4.000
		Papa	0,5	8		4,00	7,55	30200	$ 1.600
		Aguacate	0,5	1		0,50	2,01	1005	$ 5.941
		Caña	0,5	5		2,50	3,1	7750	$ 5.091
		Lulo	0,5	1		0,50	3,1	1550	$ 4.597
		Mora	0,5	1		0,50	2,21	1105	$ 3.143
32	Soata	Arveja	0,5	1	20	0,50	1,24	620	$ 6.500
		Cebolla de bulbo	0,5	1		0,50	7,5	3750	$ 1.800
		Cebolla de rama	0,5	1		0,50	7,2	3600	$ 1.800
		Frijol	0,5	5		2,50	1,8	4500	$ 4.000
		Maíz	0,5	5		2,50	2,6	6500	$ 4.000
		Papa	0,5	1		0,50	7,55	3775	$ 1.600
		Aguacate	0,5	1		0,50	2,01	1005	$ 5.941
		Caña	0,5	1		0,50	3,1	1550	$ 5.091
		Durazno o albaricoque	0,5	1		0,50	3,9	1950	$ 6.300
		Limón	0,5	1		0,50	2,4	1200	$ 5.200
		Lulo	0,5	1		0,50	3,1	1550	$ 4.597
		Mora	0,5	1		0,50	2,21	1105	$ 3.143
33	Socotá	Arveja	0,5	1	20	0,50	1,24	620	$ 6.500
		Cebolla de bulbo	0,5	1		0,50	7,5	3750	$ 1.800
		Frijol	0,5	1		0,50	1,8	900	$ 4.000
		Maíz	0,5	3		1,50	2,6	3900	$ 4.000
		Papa	0,5	11		5,50	7,55	41525	$ 1.600
		Aguacate	0,5	1		0,50	2,01	1005	$ 5.941
		Caña	0,5	2		1,00	3,1	3100	$ 5.091
34	Somondoco	Arveja	0,5	1	20	0,50	1,24	620	$ 6.500
		Frijol	0,5	3		1,50	1,8	2700	$ 4.000
		Maíz	0,5	3		1,50	2,6	3900	$ 4.000
		Papa	0,5	5		2,50	7,55	18875	$ 1.600
		Aguacate	0,5	1		0,50	2,01	1005	$ 5.941
		Café	0,5	5		2,50	0,7	1750	$ 28.900
		Caña	0,5	1		0,50	3,1	1550	$ 5.091
		Limón	0,5	1		0,50	2,4	1200	$ 5.200
35	Sora	Arveja	0,5	2	20	1,00	1,24	1240	$ 6.500
		Cebolla de bulbo	0,5	7		3,50	7,5	26250	$ 1.800
		Maíz	0,5	1		0,50	2,6	1300	$ 4.000
		Papa	0,5	10		5,00	7,55	37750	$ 1.600
36	Susacón	Arveja	0,5	1	20	0,50	1,24	620	$ 6.500
		Frijol	0,5	1		0,50	1,8	900	$ 4.000
		Maíz	0,5	8		4,00	2,6	10400	$ 4.000
		Papa	0,5	7		3,50	7,55	26425	$ 1.600
		Caña	0,5	1		0,50	3,1	1550	$ 5.091
		Durazno o albaricoque	0,5	1		0,50	3,9	1950	$ 6.300
		Lulo	0,5	1		0,50	3,1	1550	$ 4.597
37	Sutatenza	Arveja	0,5	2	20	1,00	1,24	1240	$ 6.500
		Frijol	0,5	3		1,50	1,8	2700	$ 4.000



Ítem	Municipio	Cultivo	Área / (ha)	Beneficiarios x cultivo	Total beneficiarios	Área por municipio (ha)	Rendimiento (t/ha)	Rendimiento (kg/ha)	Precio (Kg)
		Maíz	0,5	7		3,50	2,6	9100	$ 4.000
		Papa	0,5	1		0,50	7,55	3775	$ 1.600
		Aguacate	0,5	1		0,50	2,01	1005	$ 5.941
		Café	0,5	1		0,50	0,7	350	$ 28.900
		Caña	0,5	1		0,50	3,1	1550	$ 5.091
		Durazno o albaricoque	0,5	1		0,50	3,9	1950	$ 6.300
		Limón	0,5	1		0,50	2,4	1200	$ 5.200
		Lulo	0,5	1		0,50	3,1	1550	$ 4.597
		Mora	0,5	1		0,50	2,21	1105	$ 3.143
38	Tenza	Arveja	0,5	1	20	0,50	1,24	620	$ 6.500
		Frijol	0,5	2		1,00	1,8	1800	$ 4.000
		Maíz	0,5	12		6,00	2,6	15600	$ 4.000
		Café	0,5	2		1,00	0,7	700	$ 28.900
		Caña	0,5	2		1,00	3,1	3100	$ 5.091
		Lulo	0,5	1		0,50	3,1	1550	$ 4.597
39	Tinjacá	Arveja	0,5	2	20	1,00	1,24	1240	$ 6.500
		Cebolla de bulbo	0,5	3		1,50	7,5	11250	$ 1.800
		Frijol	0,5	1		0,50	1,8	900	$ 4.000
		Maíz	0,5	4		2,00	2,6	5200	$ 4.000
		Papa	0,5	8		4,00	7,55	30200	$ 1.600
		Durazno o albaricoque	0,5	1		0,50	3,9	1950	$ 6.300
		Mora	0,5	1		0,50	2,21	1105	$ 3.143
40	Ventaquemada	Arveja	0,5	1	20	0,50	1,24	620	$ 6.500
		Cebolla de bulbo	0,5	1		0,50	7,5	3750	$ 1.800
		Frijol	0,5	1		0,50	1,8	900	$ 4.000
		Maíz	0,5	1		0,50	2,6	1300	$ 4.000
		Papa	0,5	15		7,50	7,55	56625	$ 1.600
		Mora	0,5	1		0,50	2,21	1105	$ 3.143
Total				800	800	400,00	**Total**	1407170	

Fuente: *UPRA, 2025*

A partir del desarrollo del proyecto en cada una de las unidades productivas se busca dinamizar el fortalecimiento de los productos obtenidos mediante circuitos cortos.

De acuerdo con la Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL (2014) los circuitos de proximidad o circuitos cortos son una forma de comercio basada en la venta directa de productos frescos o de temporada sin intermediario o reduciendo al mínimo la intermediación entre productores y consumidores; los circuitos de proximidad acercan a los agricultores al consumidor, fomentando el trato humano, y sus productos, al no ser transportados a largas distancias ni envasados, generan un impacto medioambiental más bajo.

Tabla 33.

Producción esperada por la intervención del proyecto

Cultivo	Familias	área para Mantenimiento	Rendimientos (ton/ha)	producción estimada (ton)	producción estimada (kg)	precios del mercado/kg
Aguacate	28	14	2,01	28,14	28.140	$ 5.941
Arveja	56	28	1,24	34,72	34.720	$ 6.500
Café	128	64	0,7	44,8	44.800	$ 28.900

Caña	80	40	3,1	124	124.000	$ 5.091
Cebolla Bulbo	61	30,5	7,5	228,75	228.750	$ 1.800
Cebolla Rama	1	0,5	7,2	3,6	3.600	$ 1.800
Durazno	18	9	3,9	35,1	35.100	$ 6.300
Frijol	86	43	1,8	77,4	77.400	$ 4.000
Limón	10	5	2,4	12	12.000	$ 5.200
Lulo	21	10,5	3,1	32,55	32.550	$ 4.597
Maíz	133	66,5	2,6	172,9	172.900	$ 4.000
Mora	22	11	2,21	24,31	24.310	$ 3.143
Papa	156	78	7,55	588,9	588.900	$ 1.600
Total	**800**	**400**		**1407,17**		**Total**

Fuente: Equipo Consultor, 2025

*13.1.4. **Organizaciones de productores beneficiarios del proyecto***

El proyecto ha sido desarrollado mediante un trabajo conjunto entre los actores de la propuesta, definiendo la demanda, la oferta y la articulación de la iniciativa con las necesidades de las unidades agrícolas familiares y/o campesinas de los municipios beneficiarios, con el fin de fortalecer las capacidades de desarrollo sostenible en cada territorio intervenido.

Asimismo, el proyecto contempla un proceso de selección de los productores a beneficiar, de acuerdo con las características agrícolas y los criterios de focalización establecidos en el numeral **6.5. "Criterios de Focalización de la Población Objetivo".**

Aunado a esto, se tuvo acercamiento con la Asociación Integral de Campesinos de Boyacá, identificada con NIT 900.716.292-2, que cuenta con presencia en los 40 municipios priorizados: Almeida, Betéitiva, Boavita, Briceño, Buenavista, Busbanzá, Campohermoso, Chiscas, Chita, Chivata, Ciénega, Coper, Corrales, Cucaita, Guacamayas, Guateque, Guayatá, Jericó, La Uvita, La Victoria, Muzo, Otanche, Páez, Paya, Paz de Rio, Pesca, Ráquira, San Eduardo, San Mateo, Santana, Sativanorte, Soatá, Socotá, Somondoco, Sora, Susacón, Sutatenza, Tenza, Tinjacá y Ventaquemada.

La Asociación se encuentra legalmente constituida desde el 4 de octubre de 2013, tiene como objeto social el desarrollo de actividades de cosecha, postcosecha, transformación y comercialización de productos perecederos de origen agropecuario, así como la prestación de servicios comunes que fortalezcan su propósito.

Actualmente, la asociación cuenta con Ochocientos (800) productores afiliados, de los cuales se priorizarán **800** para el desarrollo productivo en el marco del proyecto, cabe destacar que esta asociación es una organización reconocida y de tradición en la región, con una trayectoria que respalda su capacidad de gestión y articulación con el sector agropecuario.

Aunado a esto, se aclara que, en caso de que durante el proceso de selección de beneficiarios, conforme a los criterios de focalización, algunos no cumplan con los requisitos para su participación, se ampliará la selección con el fin de garantizar el número establecido de beneficiarios en cada municipio. En este mismo sentido, tanto la asociación como los beneficiarios podrán ser sujetos de cambios; en cualquier caso, podrán ser reemplazados por otros que cumplan con las características y/o requisitos establecidos, igualmente los predios podrán ser ajustados según las necesidades que surjan para la ejecución del proyecto.

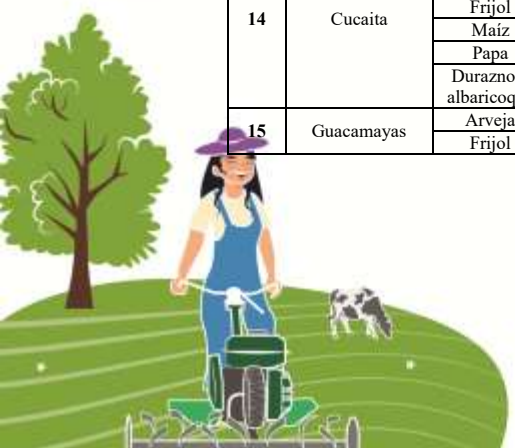
13.1.5. Volúmenes que se manejaran, compromisos de oferta y de compra, periodos de suministro y los esquemas de comercialización.

Tabla 34.

Volúmenes de produccion esperada por la intervención del proyecto en los municipios beneficiados

Ítem	Municipio	Cultivo	Área / (ha)	Beneficiarios x cultivo	Total beneficiarios	Área por municipio (ha)	Rendimiento (t/ha)	Rendimiento (kg/ha)	Volumen Autoconsumo 20%	Volumen de Venta 80%	Precio (Kg)
1	Almeida	Arveja	0,5	2	20	1,00	1,24	1240	248	992	$ 6.500
		Frijol	0,5	4		2,00	1,8	3600	720	2880	$ 4.000
		Maíz	0,5	3		1,50	2,6	3900	780	3120	$ 4.000
		Papa	0,5	1		0,50	7,55	3775	755	3020	$ 1.600
		Café	0,5	5		2,50	0,7	1750	350	1400	$ 28.900
		Caña	0,5	4		2,00	3,1	6200	1240	4960	$ 5.091
		Lulo	0,5	1		0,50	3,1	1550	310	1240	$ 4.597
2	Beteitiva	Arveja	0,5	3	20	1,50	1,24	1860	372	1488	$ 6.500
		Cebolla de bulbo	0,5	2		1,00	7,5	7500	1500	6000	$ 1.800
		Frijol	0,5	3		1,50	1,8	2700	540	2160	$ 4.000
		Maíz	0,5	6		3,00	2,6	7800	1560	6240	$ 4.000
		Papa	0,5	1		0,50	7,55	3775	755	3020	$ 1.600
		Durazno o albaricoque	0,5	1		0,50	3,9	1950	390	1560	$ 6.300
		Mora	0,5	4		2,00	2,21	4420	884	3536	$ 3.143
3	Boavita	Arveja	0,5	2	20	1,00	1,24	1240	248	992	$ 6.500
		Frijol	0,5	3		1,50	1,8	2700	540	2160	$ 4.000
		Maíz	0,5	11		5,50	2,6	14300	2860	11440	$ 4.000
		Caña	0,5	2		1,00	3,1	3100	620	2480	$ 5.091
		Durazno o albaricoque	0,5	1		0,50	3,9	1950	390	1560	$ 6.300
		Limón	0,5	1		0,50	2,4	1200	240	960	$ 5.200
4	Briceño	Frijol	0,5	1	20	0,50	1,8	900	180	720	$ 4.000
		Maíz	0,5	1		0,50	2,6	1300	260	1040	$ 4.000
		Aguacate	0,5	2		1,00	2,01	2010	402	1608	$ 5.941
		Café	0,5	8		4,00	0,7	2800	560	2240	$ 28.900
		Lulo	0,5	5		2,50	3,1	7750	1550	6200	$ 4.597
		Mora	0,5	3		1,50	2,21	3315	663	2652	$ 3.143
5	Buenavista	Arveja	0,5	1	20	0,50	1,24	620	124	496	$ 6.500
		Frijol	0,5	2		1,00	1,8	1800	360	1440	$ 4.000
		Papa	0,5	1		0,50	7,55	3775	755	3020	$ 1.600
		Aguacate	0,5	1		0,50	2,01	1005	201	804	$ 5.941
		Café	0,5	8		4,00	0,7	2800	560	2240	$ 28.900
		Caña	0,5	6		3,00	3,1	9300	1860	7440	$ 5.091
		Mora	0,5	1		0,50	2,21	1105	221	884	$ 3.143

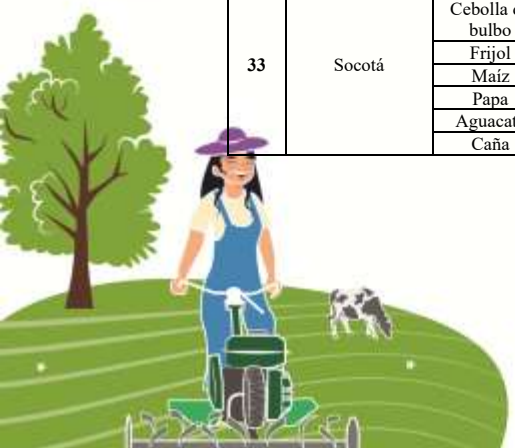
Ítem	Municipio	Cultivo	Área / (ha)	Beneficiarios x cultivo	Total beneficiarios	Área por municipio (ha)	Rendimiento (t/ha)	Rendimiento (kg/ha)	Volumen Autoconsumo	Volumen de Venta	Precio (Kg)
									20%	80%	
6	Busbanza	Arveja	0,5	2	20	1,00	1,24	1240	248	992	$ 6.500
		Frijol	0,5	7		3,50	1,8	6300	1260	5040	$ 4.000
		Maíz	0,5	8		4,00	2,6	10400	2080	8320	$ 4.000
		Papa	0,5	2		1,00	7,55	7550	1510	6040	$ 1.600
		Durazno o albaricoque	0,5	1		0,50	3,9	1950	390	1560	$ 6.300
7	Campohermoso	Frijol	0,5	4	20	2,00	1,8	3600	720	2880	$ 4.000
		Maíz	0,5	3		1,50	2,6	3900	780	3120	$ 4.000
		Aguacate	0,5	1		0,50	2,01	1005	201	804	$ 5.941
		Café	0,5	8		4,00	0,7	2800	560	2240	$ 28.900
		Caña	0,5	3		1,50	3,1	4650	930	3720	$ 5.091
		Mora	0,5	1		0,50	2,21	1105	221	884	$ 3.143
8	Chiscas	Arveja	0,5	1	20	0,50	1,24	620	124	496	$ 6.500
		Cebolla de bulbo	0,5	3		1,50	7,5	11250	2250	9000	$ 1.800
		Frijol	0,5	2		1,00	1,8	1800	360	1440	$ 4.000
		Maíz	0,5	5		2,50	2,6	6500	1300	5200	$ 4.000
		Papa	0,5	6		3,00	7,55	22650	4530	18120	$ 1.600
		Caña	0,5	1		0,50	3,1	1550	310	1240	$ 5.091
		Durazno o albaricoque	0,5	1		0,50	3,9	1950	390	1560	$ 6.300
		Mora	0,5	1		0,50	2,21	1105	221	884	$ 3.143
9	Chita	Arveja	0,5	1	20	0,50	1,24	620	124	496	$ 6.500
		Cebolla de bulbo	0,5	5		2,50	7,5	18750	3750	15000	$ 1.800
		Frijol	0,5	1		0,50	1,8	900	180	720	$ 4.000
		Maíz	0,5	5		2,50	2,6	6500	1300	5200	$ 4.000
		Papa	0,5	4		2,00	7,55	15100	3020	12080	$ 1.600
		Café	0,5	1		0,50	0,7	350	70	280	$ 28.900
		Caña	0,5	1		0,50	3,1	1550	310	1240	$ 5.091
		Durazno o albaricoque	0,5	1		0,50	3,9	1950	390	1560	$ 6.300
		Mora	0,5	1		0,50	2,21	1105	221	884	$ 3.143
10	Chivata	Arveja	0,5	2	20	1,00	1,24	1240	248	992	$ 6.500
		Cebolla de bulbo	0,5	3		1,50	7,5	11250	2250	9000	$ 1.800
		Maíz	0,5	1		0,50	2,6	1300	260	1040	$ 4.000
		Papa	0,5	14		7,00	7,55	52850	10570	42280	$ 1.600
11	Ciénega	Arveja	0,5	4	20	2,00	1,24	2480	496	1984	$ 6.500
		Frijol	0,5	2		1,00	1,8	1800	360	1440	$ 4.000
		Papa	0,5	11		5,50	7,55	41525	8305	33220	$ 1.600
		Lulo	0,5	2		1,00	3,1	3100	620	2480	$ 4.597
		Mora	0,5	1		0,50	2,21	1105	221	884	$ 3.143
12	Coper	Frijol	0,5	1	20	0,50	1,8	900	180	720	$ 4.000
		Maíz	0,5	2		1,00	2,6	2600	520	2080	$ 4.000
		Aguacate	0,5	2		1,00	2,01	2010	402	1608	$ 5.941
		Café	0,5	5		2,50	0,7	1750	350	1400	$ 28.900
		Caña	0,5	8		4,00	3,1	12400	2480	9920	$ 5.091
		Limón	0,5	2		1,00	2,4	2400	480	1920	$ 5.200
13	Corrales	Arveja	0,5	1	20	0,50	1,24	620	124	496	$ 6.500
		Cebolla de bulbo	0,5	12		6,00	7,5	45000	9000	36000	$ 1.800
		Frijol	0,5	1		0,50	1,8	900	180	720	$ 4.000
		Maíz	0,5	2		1,00	2,6	2600	520	2080	$ 4.000
		Papa	0,5	1		0,50	7,55	3775	755	3020	$ 1.600
		Durazno o albaricoque	0,5	3		1,50	3,9	5850	1170	4680	$ 6.300
14	Cucaita	Arveja	0,5	2	20	1,00	1,24	1240	248	992	$ 6.500
		Cebolla de bulbo	0,5	7		3,50	7,5	26250	5250	21000	$ 1.800
		Frijol	0,5	1		0,50	1,8	900	180	720	$ 4.000
		Maíz	0,5	2		1,00	2,6	2600	520	2080	$ 4.000
		Papa	0,5	7		3,50	7,55	26425	5285	21140	$ 1.600
		Durazno o albaricoque	0,5	1		0,50	3,9	1950	390	1560	$ 6.300
15	Guacamayas	Arveja	0,5	1	20	0,50	1,24	620	124	496	$ 6.500
		Frijol	0,5	3		1,50	1,8	2700	540	2160	$ 4.000



Ítem	Municipio	Cultivo	Área / (ha)	Beneficiarios x cultivo	Total beneficiarios	Área por municipio (ha)	Rendimiento (t/ha)	Rendimiento (kg/ha)	Volumen Autoconsumo 20%	Volumen de Venta 80%	Precio (Kg)
		Maíz	0,5	5		2,50	2,6	6500	1300	5200	$ 4.000
		Papa	0,5	4		2,00	7,55	15100	3020	12080	$ 1.600
		Café	0,5	5		2,50	0,7	1750	350	1400	$ 28.900
		Caña	0,5	2		1,00	3,1	3100	620	2480	$ 5.091
		Arveja	0,5	3		1,50	1,24	1860	372	1488	$ 6.500
		Frijol	0,5	4		2,00	1,8	3600	720	2880	$ 4.000
		Maíz	0,5	4		2,00	2,6	5200	1040	4160	$ 4.000
16	Guateque	Aguacate	0,5	1	20	0,50	2,01	1005	201	804	$ 5.941
		Café	0,5	6		3,00	0,7	2100	420	1680	$ 28.900
		Limón	0,5	1		0,50	2,4	1200	240	960	$ 5.200
		Lulo	0,5	1		0,50	3,1	1550	310	1240	$ 4.597
		Frijol	0,5	5		2,50	1,8	4500	900	3600	$ 4.000
		Maíz	0,5	3		1,50	2,6	3900	780	3120	$ 4.000
		Aguacate	0,5	1		0,50	2,01	1005	201	804	$ 5.941
17	Guayatá	Café	0,5	6	20	3,00	0,7	2100	420	1680	$ 28.900
		Caña	0,5	3		1,50	3,1	4650	930	3720	$ 5.091
		Lulo	0,5	1		0,50	3,1	1550	310	1240	$ 4.597
		Mora	0,5	1		0,50	2,21	1105	221	884	$ 3.143
		Arveja	0,5	2		1,00	1,24	1240	248	992	$ 6.500
		Cebolla de bulbo	0,5	4		2,00	7,5	15000	3000	12000	$ 1.800
18	Jericó	Frijol	0,5	1	20	0,50	1,8	900	180	720	$ 4.000
		Maíz	0,5	2		1,00	2,6	2600	520	2080	$ 4.000
		Papa	0,5	10		5,00	7,55	37750	7550	30200	$ 1.600
		Lulo	0,5	1		0,50	3,1	1550	310	1240	$ 4.597
		Arveja	0,5	2		1,00	1,24	1240	248	992	$ 6.500
		Frijol	0,5	4		2,00	1,8	3600	720	2880	$ 4.000
		Maíz	0,5	3		1,50	2,6	3900	780	3120	$ 4.000
		Papa	0,5	4		2,00	7,55	15100	3020	12080	$ 1.600
		Aguacate	0,5	1		0,50	2,01	1005	201	804	$ 5.941
19	La Uvita	Durazno o albaricoque	0,5	3	20	1,50	3,9	5850	1170	4680	$ 6.300
		Limón	0,5	1		0,50	2,4	1200	240	960	$ 5.200
		Lulo	0,5	1		0,50	3,1	1550	310	1240	$ 4.597
		Mora	0,5	1		0,50	2,21	1105	221	884	$ 3.143
		Maíz	0,5	2		1,00	2,6	2600	520	2080	$ 4.000
		Aguacate	0,5	2		1,00	2,01	2010	402	1608	$ 5.941
20	La Victoria	Café	0,5	13	20	6,50	0,7	4550	910	3640	$ 28.900
		Caña	0,5	2		1,00	3,1	3100	620	2480	$ 5.091
		Lulo	0,5	1		0,50	3,1	1550	310	1240	$ 4.597
		Frijol	0,5	2		1,00	1,8	1800	360	1440	$ 4.000
		Maíz	0,5	2		1,00	2,6	2600	520	2080	$ 4.000
21	Muzo	Aguacate	0,5	3	20	1,50	2,01	3015	603	2412	$ 5.941
		Café	0,5	5		2,50	0,7	1750	350	1400	$ 28.900
		Caña	0,5	8		4,00	3,1	12400	2480	9920	$ 5.091
		Maíz	0,5	2		1,00	2,6	2600	520	2080	$ 4.000
		Aguacate	0,5	6		3,00	2,01	6030	1206	4824	$ 5.941
22	Otanche	Café	0,5	6	20	3,00	0,7	2100	420	1680	$ 28.900
		Caña	0,5	5		2,50	3,1	7750	1550	6200	$ 5.091
		Limón	0,5	1		0,50	2,4	1200	240	960	$ 5.200
		Frijol	0,5	2		1,00	1,8	1800	360	1440	$ 4.000
		Maíz	0,5	2		1,00	2,6	2600	520	2080	$ 4.000
		Aguacate	0,5	1		0,50	2,01	1005	201	804	$ 5.941
23	Páez	Café	0,5	11	20	5,50	0,7	3850	770	3080	$ 28.900
		Caña	0,5	2		1,00	3,1	3100	620	2480	$ 5.091
		Limón	0,5	1		0,50	2,4	1200	240	960	$ 5.200
		Lulo	0,5	1		0,50	3,1	1550	310	1240	$ 4.597
		Frijol	0,5	2		1,00	1,8	1800	360	1440	$ 4.000
		Maíz	0,5	4		2,00	2,6	5200	1040	4160	$ 4.000
24	Paya	Aguacate	0,5	1	20	0,50	2,01	1005	201	804	$ 5.941
		Café	0,5	10		5,00	0,7	3500	700	2800	$ 28.900
		Caña	0,5	3		1,50	3,1	4650	930	3720	$ 5.091
		Arveja	0,5	2		1,00	1,24	1240	248	992	$ 6.500
		Cebolla de bulbo	0,5	2		1,00	7,5	7500	1500	6000	$ 1.800
25	Paz del Rio	Frijol	0,5	4	20	2,00	1,8	3600	720	2880	$ 4.000
		Maíz	0,5	4		2,00	2,6	5200	1040	4160	$ 4.000



Ítem	Municipio	Cultivo	Área / (ha)	Beneficiarios x cultivo	Total beneficiarios	Área por municipio (ha)	Rendimiento (t/ha)	Rendimiento (kg/ha)	Volumen Autoconsumo 20%	Volumen de Venta 80%	Precio (Kg)
		Papa	0,5	7		3,50	7,55	26425	5285	21140	$ 1.600
		Mora	0,5	1		0,50	2,21	1105	221	884	$ 3.143
26	Pesca	Arveja	0,5	7	20	3,50	1,24	4340	868	3472	$ 6.500
		Cebolla de bulbo	0,5	6		3,00	7,5	22500	4500	18000	$ 1.800
		Papa	0,5	7		3,50	7,55	26425	5285	21140	$ 1.600
27	Ráquira	Arveja	0,5	3	20	1,50	1,24	1860	372	1488	$ 6.500
		Cebolla de bulbo	0,5	3		1,50	7,5	11250	2250	9000	$ 1.800
		Maíz	0,5	1		0,50	2,6	1300	260	1040	$ 4.000
		Papa	0,5	10		5,00	7,55	37750	7550	30200	$ 1.600
		Durazno o albaricoque	0,5	1		0,50	3,9	1950	390	1560	$ 6.300
		Lulo	0,5	1		0,50	3,1	1550	310	1240	$ 4.597
		Mora	0,5	1		0,50	2,21	1105	221	884	$ 3.143
28	San Eduardo	Arveja	0,5	1	20	0,50	1,24	620	124	496	$ 6.500
		Frijol	0,5	1		0,50	1,8	900	180	720	$ 4.000
		Maíz	0,5	1		0,50	2,6	1300	260	1040	$ 4.000
		Café	0,5	13		6,50	0,7	4550	910	3640	$ 28.900
		Caña	0,5	2		1,00	3,1	3100	620	2480	$ 5.091
		Lulo	0,5	1		0,50	3,1	1550	310	1240	$ 4.597
		Mora	0,5	1		0,50	2,21	1105	221	884	$ 3.143
29	San Mateo	Arveja	0,5	1	20	0,50	1,24	620	124	496	$ 6.500
		Cebolla de bulbo	0,5	1		0,50	7,5	3750	750	3000	$ 1.800
		Frijol	0,5	7		3,50	1,8	6300	1260	5040	$ 4.000
		Maíz	0,5	1		0,50	2,6	1300	260	1040	$ 4.000
		Aguacate	0,5	1		0,50	2,01	1005	201	804	$ 5.941
		Café	0,5	7		3,50	0,7	2450	490	1960	$ 28.900
		Caña	0,5	1		0,50	3,1	1550	310	1240	$ 5.091
		Durazno o albaricoque	0,5	1		0,50	3,9	1950	390	1560	$ 6.300
30	Santana	Frijol	0,5	1	20	0,50	1,8	900	180	720	$ 4.000
		Maíz	0,5	1		0,50	2,6	1300	260	1040	$ 4.000
		Café	0,5	3		1,50	0,7	1050	210	840	$ 28.900
		Caña	0,5	14		7,00	3,1	21700	4340	17360	$ 5.091
		Arveja	0,5	1		0,50	1,24	620	124	496	$ 6.500
31	Sativanorte	Frijol	0,5	1	20	0,50	1,8	900	180	720	$ 4.000
		Maíz	0,5	3		1,50	2,6	3900	780	3120	$ 4.000
		Papa	0,5	8		4,00	7,55	30200	6040	24160	$ 1.600
		Aguacate	0,5	1		0,50	2,01	1005	201	804	$ 5.941
		Caña	0,5	5		2,50	3,1	7750	1550	6200	$ 5.091
		Lulo	0,5	1		0,50	3,1	1550	310	1240	$ 4.597
		Mora	0,5	1		0,50	2,21	1105	221	884	$ 3.143
32	Soata	Arveja	0,5	1	20	0,50	1,24	620	124	496	$ 6.500
		Cebolla de bulbo	0,5	1		0,50	7,5	3750	750	3000	$ 1.800
		Cebolla de rama	0,5	1		0,50	7,2	3600	720	2880	$ 1.800
		Frijol	0,5	5		2,50	1,8	4500	900	3600	$ 4.000
		Maíz	0,5	5		2,50	2,6	6500	1300	5200	$ 4.000
		Papa	0,5	1		0,50	7,55	3775	755	3020	$ 1.600
		Aguacate	0,5	1		0,50	2,01	1005	201	804	$ 5.941
		Caña	0,5	1		0,50	3,1	1550	310	1240	$ 5.091
		Durazno o albaricoque	0,5	1		0,50	3,9	1950	390	1560	$ 6.300
		Limón	0,5	1		0,50	2,4	1200	240	960	$ 5.200
		Lulo	0,5	1		0,50	3,1	1550	310	1240	$ 4.597
		Mora	0,5	1		0,50	2,21	1105	221	884	$ 3.143
33	Socotá	Arveja	0,5	1	20	0,50	1,24	620	124	496	$ 6.500
		Cebolla de bulbo	0,5	1		0,50	7,5	3750	750	3000	$ 1.800
		Frijol	0,5	1		0,50	1,8	900	180	720	$ 4.000
		Maíz	0,5	3		1,50	2,6	3900	780	3120	$ 4.000
		Papa	0,5	11		5,50	7,55	41525	8305	33220	$ 1.600
		Aguacate	0,5	1		0,50	2,01	1005	201	804	$ 5.941
		Caña	0,5	2		1,00	3,1	3100	620	2480	$ 5.091



Ítem	Municipio	Cultivo	Área / (ha)	Beneficiarios x cultivo	Total beneficiarios	Área por municipio (ha)	Rendimiento (t/ha)	Rendimiento (kg/ha)	Volumen Autoconsumo 20%	Volumen de Venta 80%	Precio (Kg)
34	Somondoco	Arveja	0,5	1	20	0,50	1,24	620	124	496	$ 6.500
		Frijol	0,5	3		1,50	1,8	2700	540	2160	$ 4.000
		Maíz	0,5	3		1,50	2,6	3900	780	3120	$ 4.000
		Papa	0,5	5		2,50	7,55	18875	3775	15100	$ 1.600
		Aguacate	0,5	1		0,50	2,01	1005	201	804	$ 5.941
		Café	0,5	5		2,50	0,7	1750	350	1400	$ 28.900
		Caña	0,5	1		0,50	3,1	1550	310	1240	$ 5.091
		Limón	0,5	1		0,50	2,4	1200	240	960	$ 5.200
35	Sora	Arveja	0,5	2	20	1,00	1,24	1240	248	992	$ 6.500
		Cebolla de bulbo	0,5	7		3,50	7,5	26250	5250	21000	$ 1.800
		Maíz	0,5	1		0,50	2,6	1300	260	1040	$ 4.000
		Papa	0,5	10		5,00	7,55	37750	7550	30200	$ 1.600
36	Susacón	Arveja	0,5	1	20	0,50	1,24	620	124	496	$ 6.500
		Frijol	0,5	1		0,50	1,8	900	180	720	$ 4.000
		Maíz	0,5	8		4,00	2,6	10400	2080	8320	$ 4.000
		Papa	0,5	7		3,50	7,55	26425	5285	21140	$ 1.600
		Caña	0,5	1		0,50	3,1	1550	310	1240	$ 5.091
		Durazno o albaricoque	0,5	1		0,50	3,9	1950	390	1560	$ 6.300
		Lulo	0,5	1		0,50	3,1	1550	310	1240	$ 4.597
37	Sutatenza	Arveja	0,5	2	20	1,00	1,24	1240	248	992	$ 6.500
		Frijol	0,5	3		1,50	1,8	2700	540	2160	$ 4.000
		Maíz	0,5	7		3,50	2,6	9100	1820	7280	$ 4.000
		Papa	0,5	1		0,50	7,55	3775	755	3020	$ 1.600
		Aguacate	0,5	1		0,50	2,01	1005	201	804	$ 5.941
		Café	0,5	1		0,50	0,7	350	70	280	$ 28.900
		Caña	0,5	1		0,50	3,1	1550	310	1240	$ 5.091
		Durazno o albaricoque	0,5	1		0,50	3,9	1950	390	1560	$ 6.300
		Limón	0,5	1		0,50	2,4	1200	240	960	$ 5.200
		Lulo	0,5	1		0,50	3,1	1550	310	1240	$ 4.597
		Mora	0,5	1		0,50	2,21	1105	221	884	$ 3.143
38	Tenza	Arveja	0,5	1	20	0,50	1,24	620	124	496	$ 6.500
		Frijol	0,5	2		1,00	1,8	1800	360	1440	$ 4.000
		Maíz	0,5	12		6,00	2,6	15600	3120	12480	$ 4.000
		Café	0,5	2		1,00	0,7	700	140	560	$ 28.900
		Caña	0,5	2		1,00	3,1	3100	620	2480	$ 5.091
		Lulo	0,5	1		0,50	3,1	1550	310	1240	$ 4.597
39	Tinjacá	Arveja	0,5	2	20	1,00	1,24	1240	248	992	$ 6.500
		Cebolla de bulbo	0,5	3		1,50	7,5	11250	2250	9000	$ 1.800
		Frijol	0,5	1		0,50	1,8	900	180	720	$ 4.000
		Maíz	0,5	4		2,00	2,6	5200	1040	4160	$ 4.000
		Papa	0,5	8		4,00	7,55	30200	6040	24160	$ 1.600
		Durazno o albaricoque	0,5	1		0,50	3,9	1950	390	1560	$ 6.300
		Mora	0,5	1		0,50	2,21	1105	221	884	$ 3.143
40	Ventaquemada	Arveja	0,5	1	20	0,50	1,24	620	124	496	$ 6.500
		Cebolla de bulbo	0,5	1		0,50	7,5	3750	750	3000	$ 1.800
		Frijol	0,5	1		0,50	1,8	900	180	720	$ 4.000
		Maíz	0,5	1		0,50	2,6	1300	260	1040	$ 4.000
		Papa	0,5	15		7,50	7,55	56625	11325	45300	$ 1.600
		Mora	0,5	1		0,50	2,21	1105	221	884	$ 3.143
Total				800	800	400,0	Total	1407170	281434	1125736	Total

Fuente: Equipo consultor, 2025

Tabla 35.

Volúmenes de produccion esperada por la intervención del proyecto por línea productiva

Ítem	Cultivo	Beneficiarios	Área para Mantenimiento (ha)	Rendimientos (ton/ha)	Producción estimada (ton) (A)	Kilos x Tonelada (B)	Produccion Estimada Kilos C= (AxB)	Volumen de Venta E= CxE 80%	Precios del mercado/kg (F)	Valor beneficio - Ingreso G= (F*C)



1	Aguacate	28	14	2,01	28,1	1000	28.140	22.512	$ 5.941	$ 167.179.740
2	Arveja	56	28	1,24	34,7	1000	34.720	27.776	$ 6.500	$ 225.680.000
3	Café	128	64	0,7	44,8	1000	44.800	35.840	$ 28.900	$ 1.294.720.000
4	Caña	80	40	3,1	124,0	1000	124.000	99.200	$ 5.091	$ 631.284.000
5	Cebolla Bulbo	61	30,5	7,5	228,8	1000	228.750	183.000	$ 1.800	$ 411.750.000
6	Cebolla Rama	1	0,5	7,2	3,6	1000	3.600	2.880	$ 1.800	$ 6.480.000
7	Durazno	18	9	3,9	35,1	1000	35.100	28.080	$ 6.300	$ 221.130.000
8	Frijol	86	43	1,8	77,4	1000	77.400	61.920	$ 4.000	$ 309.600.000
9	Limón	10	5	2,4	12,0	1000	12.000	9.600	$ 5.200	$ 62.400.000
10	Lulo	21	10,5	3,1	32,6	1000	32.550	26.040	$ 4.597	$ 149.632.350
11	Maíz	133	66,5	2,6	172,9	1000	172.900	138.320	$ 4.000	$ 691.600.000
12	Mora	22	11	2,21	24,3	1000	24.310	19.448	$ 3.143	$ 76.406.330
13	Papa	156	78	7,55	588,9	1000	588.900	471.120	$ 1.600	$ 942.240.000
Total		**800**	**400**	**Total**	**1.407**	**Total**	**1.407.170**	**1.125.736**	**Total, Promedio**	**$ 5.190.102.420**

Volumen que se manejaran para la produccion de aguacate

Proyección de Producción de aguacate

Periodo	Producción por Ton / ha	Número de hectáreas por Beneficiario	No. Beneficiarios	Producción Total (Ton)
0	2,01	0,5	28	28,14
1	2,01	0,5	28	28,14
2	2,01	0,5	28	28,14
3	2,01	0,5	28	28,14
4	2,01	0,5	28	28,14

Para el cultivo de aguacate, se estima una producción constante de 2,01 ton, por hectárea, lo cual se proyecta de manera uniforme desde el año 0 hasta el año 4, para los 28 beneficiarios se estima una superficie de 0,5 hectáreas, lo que equivale a un total de 14 hectáreas intervenidas para el mejoramiento del cultivo, distribuidas en zonas con vocación productiva definida.

Bajo estas condiciones, la producción total anual proyectada es de 28.140 kg de aguacate, calculada como el resultado de multiplicar el rendimiento estimado por hectárea (2.010 kg) por la superficie total establecida (14 ha). Esta proyección se mantiene constante a lo largo de los cinco años, lo que permite establecer un marco técnico y financiero estable para la planificación, seguimiento y evaluación del proyecto por parte de los beneficiarios

Volumen que se manejaran para la produccion de arveja

Proyección de Producción de arveja

Periodo	Producción por Ton / ha	Número de hectáreas por Beneficiario	No. Beneficiarios	Producción Total (Ton)

0	1,24	0,5	56	34,7
1	1,24	0,5	56	34,7
2	1,24	0,5	56	34,7
3	1,24	0,5	56	34,7
4	1,24	0,5	56	34,7

Para el cultivo de arveja, se proyecta una producción constante de 1,24 toneladas por hectárea, lo que equivale a 1.240 kg/ha, durante un periodo de cinco años. El esquema de intervención contempla 56 beneficiarios, cada uno con 0,5 hectáreas, lo que representa un total de 28 hectáreas cultivadas.

Con base en esta relación, la producción total anual estimada es de 34,72 toneladas (o 34.720 kg), calculada como el producto del rendimiento por hectárea (1,24 ton/ha) y la superficie total (28 ha). Esta proyección se mantiene sin variaciones desde el año 0 hasta el año 4, lo cual facilita la planificación técnica, la asignación de recursos y el seguimiento de resultados por parte de las entidades ejecutoras del proyecto.

Volumen que se manejaran para la produccion de Café

Proyección de Producción de café

Periodo	Producción por Ton / ha	Número de hectáreas por Beneficiario	No. Beneficiarios	Producción Total (Ton)
0	0,7	0,5	128	44,8
1	0,7	0,5	128	44,8
2	0,7	0,5	128	44,8
3	0,7	0,5	128	44,8
4	0,7	0,5	128	44,8

Para el cultivo de café, la proyección considera la participación de 128 beneficiarios, cada uno con una asignación de 0,5 hectáreas, lo que equivale a una superficie total de 64 hectáreas intervenidas, se estima una producción promedio de 0,7 toneladas por hectárea (equivalente a 700 kg/ha).

Con base en estos parámetros, se proyecta una producción total anual de 44,8 toneladas de café (44.800 kg), resultado de multiplicar el rendimiento por hectárea por la superficie total cultivada (0,7 ton/ha × 64 ha). Esta proyección se mantiene constante desde el año 0 hasta el año 4, lo que permite establecer una planificación clara y estable en términos de asistencia técnica y comercialización para los beneficiarios del proyecto.

Volumen que se manejaran para la produccion de Caña

Proyección de Producción de caña

Periodo	Producción por Ton / ha	Número de hectáreas por Beneficiario	No. Beneficiarios	Producción Total (Ton)
0	3,1	0,5	80	124
1	3,1	0,5	80	124
2	3,1	0,5	80	124
3	3,1	0,5	80	124
4	3,1	0,5	80	124

Para el cultivo de caña, se contempla la participación de 80 beneficiarios, cada uno con una asignación de 0,5 hectáreas, para un total de 40 hectáreas intervenidas, la productividad estimada es de 3,1 toneladas por hectárea, lo que permite proyectar una producción anual constante de 124 toneladas de caña.

Esta proyección se proyecta a un período de cinco años (años 0 al 4), permitiendo una planificación técnica, operativa y financiera sostenida para los actores involucrados en la cadena productiva de la caña.

Volumen que se manejaran para la produccion de Cebolla Bulbo

Proyección de Producción de cebolla bulbo

Periodo	Producción por Ton / ha	Número de hectáreas por Beneficiario	No. Beneficiarios	Producción Total (Ton)
0	7,5	0,5	61	228,8
1	7,5	0,5	61	228,8
2	7,5	0,5	61	228,8
3	7,5	0,5	61	228,8
4	7,5	0,5	61	228,8

Para el cultivo de cebolla de bulbo, se contempla la participación de 61 beneficiarios, cada uno con una superficie de 0,5 hectáreas, lo que representa un total de 30,5 hectáreas intervenidas. Con una productividad estimada de 7,5 toneladas por hectárea, la producción total anual proyectada es de 228,75 toneladas de cebolla, la cual se mantiene constante durante los cinco años evaluados (años 0 al 4).

Volumen que se manejaran para la produccion de Cebolla Rama

Proyección de Producción de cebolla rama



Periodo	Producción por Ton / ha	Número de hectáreas por Beneficiario	No. Beneficiarios	Producción Total (Ton)
0	7,2	0,5	1	3,6
1	7,2	0,5	1	3,6
2	7,2	0,5	1	3,6
3	7,2	0,5	1	3,6
4	7,2	0,5	1	3,6

La proyección involucra a 1 beneficiario, con 0.5 hectáreas destinadas al cultivo de cebolla rama, la producción estimada es de 3.6 kg por hectárea, generando una producción total anual de 3,6 kg constante del período evaluado (años 0 a 5).

Volumen que se manejaran para la produccion de Durazno

Proyección de Producción de durazno

Periodo	Producción por Ton / ha	Número de hectáreas por Beneficiario	No. Beneficiarios	Producción Total (Ton)
0	3,9	0,5	18	35,1
1	3,9	0,5	18	35,1
2	3,9	0,5	18	35,1
3	3,9	0,5	18	35,1
4	3,9	0,5	18	35,1

La proyección para el cultivo de durazno incluye la participación de 18 beneficiarios, cada uno con una superficie de 0,5 hectáreas, lo que suma un total de 9 hectáreas intervenidas, con un rendimiento estimado de 3,9 toneladas por hectárea, se estima una producción total anual de 35,1 toneladas, cifra que se mantiene constante durante un periodo de cinco años (años 0 al 4).

Volumen que se manejaran para la produccion de Frijol

Proyección de Producción de Frijol

Periodo	Producción por Ton / ha	Número de hectáreas por Beneficiario	No. Beneficiarios	Producción Total (Ton)
0	1,8	0,5	86	77,4
1	1,8	0,5	86	77,4
2	1,8	0,5	86	77,4
3	1,8	0,5	86	77,4
4	1,8	0,5	86	77,4



La proyección de producción para el cultivo de frijol contempla la intervención de 86 beneficiarios, cada uno con una asignación de 0,5 hectáreas, lo que representa un total de 43 hectáreas intervenidas, con un rendimiento estimado de 1,8 toneladas por hectárea, se estima una producción total anual de 77,4 toneladas, cifra que proyectada para un periodo de 5 años.

Esta estabilidad permite prever una implementación sostenida de buenas prácticas agrícolas, lo cual indica la necesidad de fortalecer el acompañamiento técnico, la gestión del suelo y la tecnificación del cultivo.

Volumen que se manejaran para la produccion de Limón

Proyección de Producción de Limón

Periodo	Producción por Ton / ha	Número de hectáreas por Beneficiario	No. Beneficiarios	Producción Total (Ton)
0	2,4	0,5	10	12,0
1	2,4	0,5	10	12,0
2	2,4	0,5	10	12,0
3	2,4	0,5	10	12,0
4	2,4	0,5	10	12,0

La proyección de producción para el cultivo de limón contempla la participación de 10 beneficiarios, cada uno con una asignación de 0,5 hectáreas, lo que representa un total de 5 hectáreas cultivadas, con un rendimiento promedio estimado de 2,4 toneladas por hectárea, se proyecta una producción total anual de 12 toneladas, cifra que se mantiene constante durante el período evaluado (años 0 a 4).

Esta estabilidad en el rendimiento permite una planificación técnica y financiera predecible, sin embargo, se requiere fortalecer los procesos agronómicos y de manejo para maximizar el aprovechamiento de las unidades productivas, considerando que el cultivo de limón puede alcanzar rendimientos superiores bajo condiciones óptimas de manejo, tecnificación y comercialización.

Volumen que se manejaran para la produccion de Lulo

Proyección de Producción de Lulo

Periodo	Producción por Ton / ha	Número de hectáreas por Beneficiario	No. Beneficiarios	Producción Total (Ton)
0	3,1	0,5	21	32,6
1	3,1	0,5	21	32,6
2	3,1	0,5	21	32,6

3	3,1	0,5	21	32,6
4	3,1	0,5	21	32,6

La proyección de producción para el cultivo de lulo contempla la participación de 21 beneficiarios, cada uno con una asignación de 0,5 hectáreas, lo que suma un total de 10,5 hectáreas intervenidas, con un rendimiento estimado de 3,1 toneladas por hectárea, se proyecta una producción total anual de 32,55 toneladas (equivalente a 32.550 kilogramos), durante el periodo evaluado (años 0 a 4).

Este nivel de producción establece una base técnica estable que puede ser mejorada a través de prácticas de manejo agroecológico, control fitosanitario y fortalecimiento de capacidades técnicas de los productores, lo cual permitirá incrementar la productividad, mejorar la calidad del fruto y fortalecer la comercialización de esta cadena prioritaria en el departamento.

Volumen que se manejaran para la produccion de Maíz

Proyección de Producción de maíz

Periodo	Producción por Ton / ha	Número de hectáreas por Beneficiario	No. Beneficiarios	Producción Total (Ton)
0	2,6	0,5	133	172,9
1	2,6	0,5	133	172,9
2	2,6	0,5	133	172,9
3	2,6	0,5	133	172,9
4	2,6	0,5	133	172,9

La proyección de producción del cultivo de maíz establece un rendimiento de 172,9 kg por hectárea, con una asignación de 66,5 hectáreas distribuidas en 133 beneficiarios, lo que da como resultado una producción total anual estimada de 1.529.214 kg de manera constante durante los años proyectados.

La proyección de producción para el cultivo de maíz contempla la participación de 133 beneficiarios, cada uno con una asignación de 0,5 hectáreas, para un total de 66,5 hectáreas cultivadas, con un rendimiento promedio estimado de 2,6 toneladas por hectárea, se proyecta una producción total anual de 172,9 toneladas, equivalentes a 172.900 kilogramos, durante los cinco años (años 0 a 4).

Volumen que se manejaran para la produccion de Mora

Proyección de Producción de mora



Periodo	Producción por Ton / ha	Número de hectáreas por Beneficiario	No. Beneficiarios	Producción Total (Ton)
0	2,21	0,5	22	24,3
1	2,21	0,5	22	24,3
2	2,21	0,5	22	24,3
3	2,21	0,5	22	24,3
4	2,21	0,5	22	24,3

La proyección de producción para el cultivo de mora contempla la participación de 22 beneficiarios, cada uno con 0,5 hectáreas, lo que representa una superficie total de 11 hectáreas, se estima un rendimiento promedio de 2,21 toneladas por hectárea, resultando en una producción total anual de 24,31 toneladas, equivalentes a 24.310 kilogramos para los cinco años proyectados (años 0 al 4).

Esta estabilidad permite establecer una base técnica para la planificación productiva y económica del cultivo, facilitando la implementación de estrategias de manejo agroecológico, control fitosanitario, y aprovechamiento de mercados locales para mejorar los ingresos de las unidades productivas rurales del departamento de Boyacá.

Volumen que se manejaran para la produccion de papa

Proyección de Producción de papa

Periodo	Producción por Ton / ha	Número de hectáreas por Beneficiario	No. Beneficiarios	Producción Total (Ton)
0	7,55	0,5	156	588,9
1	7,55	0,5	156	588,9
2	7,55	0,5	156	588,9
3	7,55	0,5	156	588,9
4	7,55	0,5	156	588,9

La proyección de producción para el cultivo de papa contempla la participación de 156 beneficiarios, cada uno con 0,5 hectáreas, lo que representa una superficie total de 78 hectáreas cultivadas, se estima un rendimiento de 7,55 toneladas por hectárea, lo cual genera una producción total anual de 588,9 toneladas, equivalentes a 588.900 kilogramos por año.

Existen diversas formas de comercializar los productos obtenidos en la agricultura familiar y/o comunitaria promoviendo la sostenibilidad económica de los agricultores, una forma de reunir la produccion en cada uno de los municipios es que los productores pueden unirse en asociaciones que les permitan acceder a canales de comercialización más sólidos.



Estas organizaciones ofrecen oportunidades de mercado, estabilidad en los precios y apoyo en la adopción de prácticas agrícolas más sostenibles y productivas. Además, es una forma de generar conocimiento a través del uso eficiente de los recursos naturales, tecnología e innovación, fortaleciendo así la competitividad de los agricultores.

Dentro de las características para generar la oferta y compra como esquema de socialización a través de la asociación es poder generar los siguientes esquemas de comercialización:

Productos con Valor Agregado

Otra opción es darles valor agregado a los productos a través de la conservación y transformación que implica someter los productos a procesos simples de elaboración para obtener productos procesados. La transformación de los productos no solo amplía las opciones de comercialización, sino que también fortalece las capacidades económicas de los productores y genera nuevas oportunidades en la cadena de valor.

Ferias Campesinas y Mercados Locales

Las ferias campesinas en zonas rurales son espacios clave para la comercialización directa entre productores y consumidores, estas ferias permiten la venta de productos frescos y de calidad, fomentando alianzas entre las familias campesinas y el productor final, así mismo impulsan la participación de las familias rurales en la economía local, dinamizando los circuitos cortos de comercialización y promoviendo el consumo de productos locales.

Canales de Distribución

Es necesario establecer los canales de distribución con el fin de llevar los productos a los consumidor final, para ampliar el alcance de los productos, es fundamental establecer canales de distribución efectivos, que pueden ser:

Canal directo: El productor vende sus productos directamente al consumidor a través de ferias, plazas de mercado u otros puntos de venta.

Canal indirecto: Se emplean intermediarios, como asociaciones o distribuidores, que facilitan la comercialización y distribución de los productos al consumidor final.

La combinación de estos canales permite a los productores llegar a una mayor cantidad de clientes, obtener mejores precios y contribuir al desarrollo económico de las zonas rurales.

Fortalecimiento de la Comercialización a Nivel Local



Con el objetivo de dinamizar el mercado agrícola, se busca fortalecer la comercialización de los productos mediante la colaboración activa con las autoridades locales. Para ello, se trabajará en la identificación de oportunidades de venta y en el establecimiento de relaciones con posibles compradores, como centros de abastos, supermercados, programas de alimentación escolar y mercados campesinos.

Se realizarán esfuerzos conjuntos para identificar oportunidades de venta y establecer relaciones con posibles compradores, como centros de abastos, supermercados, programas de alimentación escolar y mercados campesinos, tal como se indica en la figura 3. Además, se considerarán iniciativas como el Plan de adquisición de alimentos de la gobernación fomentando la reducción de intermediarios en la cadena de distribución de los productos. El objetivo es facilitar el acceso directo entre los agricultores y los consumidores, mejorando así su rentabilidad y fortaleciendo los canales de comercialización local.

Figura 19.
Diagrama de Comercialización de Productos Inocuos a Través de Circuitos de Proximidad



Nota: Fuente*: Equipo Consultor (2025)*

Ahora bien dentro de los canales de comercialización se busca que los productores familiares y/o campesinos a través de generar el conocimiento de Buenas Prácticas agrícolas – BPA, y manejo y cosecha del recurso hídrico puedan adquirir habilidades y aplicarlas al

mantenimiento de los cultivos tradicionales o permanentes a priorizar para mejorar los costos y beneficios en cada una de sus parcelas.

Por lo anterior de acuerdo con la aplicación se presentan algunos ejemplos a través de circuitos de comercialización:

Costos iniciales: la implementación o mantenimiento de cultivos agrícolas requiere de inversiones en varias áreas como la adopción de buenas prácticas agrícolas, capacitación, infraestructura, tecnología y equipos adecuados que son un conjunto para el establecimiento de modelos o cultivos en cada una de las familias o unidades campesinas, costos que varían según la escala de producción y el tipo de prácticas implementadas.

Cambio de métodos y procesos: La transición hacia prácticas agrícolas sostenibles implica modificaciones en los métodos de producción y en los procesos de trabajo, por lo que demanda tiempo y esfuerzo adicional por parte de los agricultores y sus trabajadores, lo que puede generar costos adicionales en términos de capacitación y ajuste de las operaciones.

Mejora en la calidad del producto: La implementación de buenas prácticas agrícolas contribuye a obtener productos de mejor calidad, con características superiores en sabor, apariencia y valor nutricional, que puede abrir nuevas oportunidades de mercado y permitir la obtención de precios más altos.

Reducción de costos a largo plazo: Aunque la implementación inicial requiere inversión como se mención o en los costos iniciales, a largo plazo puede reducir los costos de producción. Por ejemplo, el uso eficiente de fertilizantes y pesticidas optimiza su aplicación, generando ahorros económicos; o en otros casos aplicar productos biológicos genera una reducción de costos de insumos, así como mejorar el recurso edáfico y del medio ambiente.

Sostenibilidad y resiliencia: Estas prácticas promueven la conservación de los recursos naturales, la protección del suelo y el agua, la reducción de la contaminación ambiental y la adaptación al cambio climático, beneficios que favorecen tanto al medio ambiente como a la viabilidad a largo plazo de la producción agrícola.

Es importante considerar que los costos y beneficios varían según el contexto, el tipo de cultivo y las prácticas adoptadas en cada uno de los productores que debe evaluar cuidadosamente estos factores antes de implementar nuevas estrategias en su sistema de producción.



Durante el desarrollo del proyecto en cada municipio, se llevará a cabo la evaluación de indicadores de producción clave, como la eficiencia de las prácticas aplicadas para el manejo de plagas y enfermedades, el rendimiento y el valor económico.

La eficiencia de estas prácticas se determinará mediante un monitoreo regular y sistemático de las plagas y enfermedades presentes en el cultivo, registrando datos precisos sobre su presencia, distribución e intensidad. Asimismo, se registrarán las prácticas específicas empleadas para controlar estas plagas y enfermedades, incluyendo el uso de productos químicos, métodos biológicos, técnicas culturales y el uso de variedades resistentes.

El rendimiento se medirá en términos de la cantidad de producto cosechado por unidad de área, como toneladas por hectárea; este indicador proporcionará información sobre la productividad del cultivo y su capacidad para generar un volumen adecuado de alimentos o materia prima.

El valor económico, por su parte, se relaciona con el valor monetario del producto cosechado lo que implica considerar aspectos como el precio de mercado, los costos de producción y los márgenes de beneficio evaluar el valor económico permitirá analizar la rentabilidad y el éxito financiero de la producción agrícola, asegurando que las prácticas implementadas generen un retorno económico adecuado.

El análisis de estos indicadores de producción será fundamental para evaluar el impacto y el desempeño de las prácticas implementadas, así como para tomar decisiones informadas sobre la mejora continua del sistema de producción y la toma de medidas correctivas si es necesario.

Cadena de comercialización

Para el presente proyecto se tiene previsto un esquema de comercialización directa con el aliado comercial, en la cual cada productor deberá entregar directamente a los aliados comerciales su producción, para armonizar la cadena de comercialización.

El alcance del proyecto tiene desarrollo de actividades inherentes al fortalecimiento socio-empresarial y comercial para las 800 unidades agrícolas familias y/o campesinas distribuidos en los 40 municipios de intervención que serán priorizados del proyecto.

Para el mantenimiento de los cultivos priorizados se contempla talento humano por un periodo de 10 meses , en los que se presentan, técnicos, profesionales de acompañamiento,



profesionales de planeación y logística y demás profesionales que apoyara a las unidades agrícolas presentes en cada uno de los municipios priorizados en el departamento de Boyacá.

Así mismo dentro de la metodología del proyecto se realizará el fortalecimiento de procesos asociativos y estrategias de comercialización en pequeños productores, mediante estrategia en cada uno de los municipios con el fin de generar valor agregado, ya que la asociatividad rural es baja por diversas razones, entre las que más relevancia tienen son las circunstancias que se presentan debido al conflicto social en algunas zonas y la prevalencia de entornos desfavorables para la cooperación y los emprendimientos asociativos, para este fortalecimiento se llevará a cabo la identificación del potencial de mercado de los productos a nivel local, para evidenciar la interacción de los cultivos entre los componentes que se trabajan como son el biológico, agronómico y tecnológicos asociados a los sistemas para esto se realizara fortalecimiento a los 800 productores.

La asociatividad agroempresarial, la importancia de su fortalecimiento y el enfoque de mercado, Fortalecimiento socio-organizacional, son elementos estratégicos para mejorar la gestión asociativa en el sector agro productivo, que brinda o gestiona una organización de productores.

Intención de Comercialización de productos obtenidos mediante circuito corto.

Los canales de comercialización de los productos agrícolas (13 líneas agrícolas) producidas en el marco del proyecto se pretenden comercializar a través de la organización buscando obtener las ventajas de la economía de escala.

La propuesta de comercialización se ajusta a un modelo de distribución que se busca entregar al comercializador o comprador, en los centros de acopio ubicados en los centros poblados de cada municipio que disponga cada aliado comercial, para desarrollar una correcta cadena comercial se dispondrá de las actividades que se mencionaron anteriormente para el fortalecimiento socio comercial de los productores y de la organización.

Se precisa que para apoyar la cadena de comercialización para el proyecto se realiza compromisos y/o intención de compra que se cuentan para el desarrollo del proyecto, para esto se presentan dos (2) intenciones de compra de las siguientes empresas:

- GRANENLACE S.A.S. Identificada con NIT 900.558.587-1
- LABRAR AGRO S.A.S. Identificada con NIT 901.115.964-8



Estos se relacionan en el proyecto y se adjunta el certificado correspondiente presente en la carpeta “Empresa Intención de Compra”.

13.2. Disponibilidad de factores productivos por parte de los productores a beneficiar.

El proyecto contempla la intervención de 800 productores, quienes participarán en actividades de establecimiento y mantenimiento de cultivos en sus predios. Los beneficiarios, priorizados según las líneas productivas y la vocación agrícola de la región, aportarán media hectárea (0.5 ha) de terreno aprovechable cada uno.

En total, se intervendrán 400 hectáreas las cuales recibirán un apoyo para el mantenimiento de áreas ya sembradas que carecen de los recursos necesarios para mejorar su potencial técnico y productivo., estas acciones garantizarán una atención adecuada a los cultivos, fortaleciendo su desarrollo y sostenibilidad.

*13.2.1. **Disponibilidad de agua***

Uno de los principales factores limitantes para los productores es el acceso a fuentes de agua adecuadas para el desarrollo de actividades agropecuarias, esenciales para la sostenibilidad y el mantenimiento de los cultivos y la producción no solo agrícola si no pecuaria.

Para garantizar estas actividades durante el año los predios contaran con equipos necesarios por el proyecto para la captación y tenencia del recurso hídrico.

*13.2.2. **Mano de obra calificada***

Los productores familiares y/o campesinos beneficiarios del proyecto realizaran la contribución con mano de obra y bienes esenciales para su correcta ejecución.

Su participación estará alineada con las prácticas predominantes en la producción agrícola y abarcará actividades como la preparación del suelo, mantenimiento de cultivos, cosecha y postcosecha de las líneas productivas priorizadas en cada predio.

Esta contribución no solo permitirá optimizar los recursos disponibles, sino que también fomentará el fortalecimiento de las capacidades locales, asegurando una ejecución eficiente y sostenible del proyecto.



13.2.3. Área promedio de los predios

Las unidades familiares y/o campesinas que conforman la población beneficiaria del proyecto cuentan con un área mínima de 0.25 hectáreas y están ubicados en la zona rural de los municipios priorizados del departamento de Boyacá.

Los predios de los productores que forman parte de esta población, caracterizados por mini y microfundios, tienen un área que varía entre 0 y 3 hectáreas, estas unidades productivas presentan limitaciones en términos de escala, acceso a recursos y tecnificación, lo que hace necesaria la implementación de estrategias que optimicen el uso del suelo, mejoren la productividad y fortalezcan la sostenibilidad de sus actividades agropecuarias.

El proyecto busca apoyar el desarrollo de estos predios a través de prácticas innovadoras, asistencia técnica y acceso a insumos que permitan mejorar la calidad y rentabilidad de la producción, garantizando su sostenibilidad en el tiempo.

14. METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO.

Objetivo 1: Mejorar el acceso de activos productivos y el área sembrada de la agricultura familiar y campesina.

Producto 1.1: Servicio de apoyo financiero para el acceso a activos productivos y de comercialización (Producto Principal del Proyecto).

Medido a través de: Número de productores

Cantidad: 800

14.1. Actividad 1. Realizar la transferencia de conocimiento técnico a la población objetivo para promover la intervención de los cultivos priorizados.

Con el propósito de dar cumplimiento al objetivo del proyecto así como la disminución de brechas relacionadas con la calidad de vida de las unidades productivas agrícolas en cada uno de los municipios priorizados, dado al número de productores y/o Unidades productivas agropecuarias a beneficiar, se contempla realizar una jornada para focalización del proyecto para establecer mecanismos de acción y dar a conocer los objetivos, actividades y alcances del proyecto.



Para esta actividad de busca generar un mapa preliminar de los 800 productores distribuidos en los 40 municipios identificando aquellos que cumplan con los de focalización requeridos y compromiso para el desarrollo del proyecto.

Esta actividad se llevará a cabo en cada uno de los municipios priorizados, por lo que se realizarán 40 jornadas de socialización (una por municipio), con una duración máxima de 4 horas cada una, donde se verificará la información previamente suministrada por los productores y, con base en ello, se definirán los beneficiarios del proyecto para cada uno de los municipios y donde se llevara a cabo el desarrollo de las actividades previstas durante la ejecución del mismo.

Posteriormente, cada productor suscribirá un acta de compromiso, con el fin de garantizar el cumplimiento de las actividades propuestas en el corto plazo y la sostenibilidad de los aprendizajes adquiridos en el largo plazo. El desarrollo de esta actividad incluirá la adecuación de espacios y la logística necesaria, asegurando materiales para su correcta ejecución, así como la provisión de refrigerios y almuerzos para los participantes.

Una vez se cumpla con el número de beneficiarios para cada uno de los municipios, como resultado de la socialización, se espera generar conciencia y motivación en las familias invitadas, resaltando los beneficios y oportunidades que ofrece su participación en el proyecto; esta motivación será un factor clave para fomentar su compromiso y asegurar la implementación efectiva de las acciones propuestas.

Tabla 36

Jornadas de Focalización del proyecto.

Ítem	Municipios	No. De Participantes
1	Almeida	20
2	Betéitiva	20
3	Boavita	20
4	Briceño	20
5	Buenavista	20
6	Busbanzá	20
7	Campohermoso	20
8	Chiscas	20
9	Chita	20
10	Chivata	20
11	Ciénega	20



Ítem	Municipios	No. De Participantes
12	Coper	20
13	Corrales	20
14	Cucaita	20
15	Guacamayas	20
16	Guateque	20
17	Guayatá	20
18	Jericó	20
19	La Uvita	20
20	La Victoria	20
21	Muzo	20
22	Otanche	20
23	Páez	20
24	Paya	20
25	Paz de Rio	20
26	Pesca	20
27	Ráquira	20
28	San Eduardo	20
29	San Mateo	20
30	Santana	20
31	Sativanorte	20
32	Soatá	20
33	Socotá	20
34	Somondoco	20
35	Sora	20
36	Susacón	20
37	Sutatenza	20
38	Tenza	20
39	Tinjacá	20
40	Ventaquemada	20
Total		**800**

Fuente: Equipo formulador, 2025

Cada una de las jornadas contará con el material necesario para su desarrollo, incluyendo contenidos específicos para la presentación de los componentes y alcances del proyecto., la estructura de cada jornada incluirá un acto de apertura, la exposición detallada de los



componentes y objetivos del proyecto y posterior la firma del acta de compromiso por parte de los participantes en cada municipio.

Este documento será suscrito entre un responsable del proyecto y el productor beneficiario (líder o cabeza de familia) presente en cada municipio; en el acta se establecerán con claridad los compromisos adquiridos por las familias beneficiarias y las responsabilidades de las partes involucradas, formalizando así el acuerdo de participación. El acta de compromiso será un insumo clave para demostrar la voluntad y participación activa de los beneficiarios en el cumplimiento de las obligaciones del proyecto, así mismo servirá como garantía para la custodia y el adecuado uso de los insumos, materiales, equipos y demás recursos o activos productivos entregados en el marco del proyecto.

Este entregable se justifica en la necesidad de asegurar una participación concreta, oportuna y organizada por parte de las familias vinculadas, ya que su compromiso es un factor estratégico para el éxito del proyecto a corto plazo y, a su vez, para la sostenibilidad de los aprendizajes y cambios alcanzados a largo plazo.

Esta actividad contempla los siguientes elementos para su realización:

Tabla 37.
Insumos para desarrollo de actividad 1.

ITEM	CARACTERISTICAS	CANTIDAD
Guía del formador a formadores, con el contenido para multiplicar la Instrucción a otros formadores en el Departamento.	Adaptación de contenidos, diseño, diagramación, Corrección de estilo documental, incluye impresión en 35 hojas (70 Paginas) pegado a tamaño carta, la hojas de bond 90 y la portada en propalcote de 200 plastificada en brillante.	800
Folletos	Tamaño carta , con tres cuerpos para impresión en propalcote de 150gr, plastificado mate, 4 tintas	800
Otros Servicios (Espacios)	Para los procesos de capacitación con capacidad para 80 personas, además de suministro de electricidad y adecuadas condiciones de ventilación e iluminación.	40

Entregable de la actividad:

- Numero de actas de compromiso por cada productor de los municipios priorizados.



Se considera necesario dejar constancia digital de todas estas actas de compromiso, con el fin de que puedan ser fácilmente almacenables, recuperables y transmitidas para quien pueda estar interesado en conocerlas.

14.2. Actividad 2. Implementar el manejo sostenible de cultivos con vocación productiva para el fortalecimiento de la agricultura familiar y de comercialización.

De acuerdo con el alcance del proyecto y con base a la información recopilada, se realizarán actividades de mantenimiento de cultivos priorizados en cada uno de los municipios de acuerdo con las cadenas productivas a fortalecer.

Las áreas donde se realizará el mantenimiento de cultivos corresponden a cultivos transitorios y permanentes ya establecidos en cada uno de los predios para el mantenimiento de estos se entregarán los insumos (Plaguicidas y fungicidas de síntesis biológicas, síntesis química, entre otros), herramientas, enmiendas, recibirán activos productivos como insumos y herramientas, este corresponde a un total de 800 beneficiarios.

Tabla 38.

Productores con el mantenimiento de cultivos con vocación agrícola en los municipios a beneficiar.

Ítem	Municipio	Cultivo	Descripción	Área / (ha)	Beneficiarios x cultivo	Total beneficiarios	Área por municipio (ha)
1	Almeida	Arveja	Mantenimiento - Poda	0,5	2	20	1,00
		Frijol	Mantenimiento - Poda	0,5	4		2,00
		Maíz	Mantenimiento - Poda	0,5	3		1,50
		Papa	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Café	Mantenimiento - Poda	0,5	5		2,50
		Caña	Mantenimiento - Poda	0,5	4		2,00
		Lulo	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
2	Beteitiva	Arveja	Mantenimiento - Poda	0,5	3	20	1,50
		Cebolla de bulbo	Mantenimiento - Poda	0,5	2		1,00
		Frijol	Mantenimiento - Poda	0,5	3		1,50
		Maíz	Mantenimiento - Poda	0,5	6		3,00
		Papa	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Durazno o albaricoque	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Mora	Mantenimiento - Poda	0,5	4		2,00
3	Boavita	Arveja	Mantenimiento - Poda	0,5	2	20	1,00
		Frijol	Mantenimiento - Poda	0,5	3		1,50
		Maíz	Mantenimiento - Poda	0,5	11		5,50
		Caña	Mantenimiento - Poda	0,5	2		1,00
		Durazno o albaricoque	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Limón	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
4	Briceño	Frijol	Mantenimiento - Poda	0,5	1	20	0,50
		Maíz	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Aguacate	Mantenimiento - Poda	0,5	2		1,00

		Café	Mantenimiento - Poda	0,5	8		4,00
		Lulo	Mantenimiento - Poda	0,5	5		2,50
		Mora	Mantenimiento - Poda	0,5	3		1,50
5	Buenavista	Arveja	Mantenimiento - Poda	0,5	1	20	0,50
		Frijol	Mantenimiento - Poda	0,5	2		1,00
		Papa	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Aguacate	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Café	Mantenimiento - Poda	0,5	8		4,00
		Caña	Mantenimiento - Poda	0,5	6		3,00
		Mora	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
6	Busbanza	Arveja	Mantenimiento - Poda	0,5	2	20	1,00
		Frijol	Mantenimiento - Poda	0,5	7		3,50
		Maíz	Mantenimiento - Poda	0,5	8		4,00
		Papa	Mantenimiento - Poda	0,5	2		1,00
		Durazno o albaricoque	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
7	Campohermoso	Frijol	Mantenimiento - Poda	0,5	4	20	2,00
		Maíz	Mantenimiento - Poda	0,5	3		1,50
		Aguacate	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Café	Mantenimiento - Poda	0,5	8		4,00
		Caña	Mantenimiento - Poda	0,5	3		1,50
		Mora	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
8	Chiscas	Arveja	Mantenimiento - Poda	0,5	1	20	0,50
		Cebolla de bulbo	Mantenimiento - Poda	0,5	3		1,50
		Frijol	Mantenimiento - Poda	0,5	2		1,00
		Maíz	Mantenimiento - Poda	0,5	5		2,50
		Papa	Mantenimiento - Poda	0,5	6		3,00
		Caña	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Durazno o albaricoque	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Mora	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
9	Chita	Arveja	Mantenimiento - Poda	0,5	1	20	0,50
		Cebolla de bulbo	Mantenimiento - Poda	0,5	5		2,50
		Frijol	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Maíz	Mantenimiento - Poda	0,5	5		2,50
		Papa	Mantenimiento - Poda	0,5	4		2,00
		Café	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Caña	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Durazno o albaricoque	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Mora	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
10	Chivata	Arveja	Mantenimiento - Poda	0,5	2	20	1,00
		Cebolla de bulbo	Mantenimiento - Poda	0,5	3		1,50
		Maíz	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Papa	Mantenimiento - Poda	0,5	14		7,00
11	Ciénega	Arveja	Mantenimiento - Poda	0,5	4	20	2,00
		Frijol	Mantenimiento - Poda	0,5	2		1,00
		Papa	Mantenimiento - Poda	0,5	11		5,50
		Lulo	Mantenimiento - Poda	0,5	2		1,00
		Mora	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
12	Coper	Frijol	Mantenimiento - Poda	0,5	1	20	0,50
		Maíz	Mantenimiento - Poda	0,5	2		1,00
		Aguacate	Mantenimiento - Poda	0,5	2		1,00
		Café	Mantenimiento - Poda	0,5	5		2,50
		Caña	Mantenimiento - Poda	0,5	8		4,00
		Limón	Mantenimiento - Poda	0,5	2		1,00



13	Corrales	Arveja	Mantenimiento - Poda	0,5	1	20	0,50
		Cebolla de bulbo	Mantenimiento - Poda	0,5	12		6,00
		Frijol	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Maíz	Mantenimiento - Poda	0,5	2		1,00
		Papa	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Durazno o albaricoque	Mantenimiento - Poda	0,5	3		1,50
14	Cucaita	Arveja	Mantenimiento - Poda	0,5	2	20	1,00
		Cebolla de bulbo	Mantenimiento - Poda	0,5	7		3,50
		Frijol	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Maíz	Mantenimiento - Poda	0,5	2		1,00
		Papa	Mantenimiento - Poda	0,5	7		3,50
		Durazno o albaricoque	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
15	Guacamayas	Arveja	Mantenimiento - Poda	0,5	1	20	0,50
		Frijol	Mantenimiento - Poda	0,5	3		1,50
		Maíz	Mantenimiento - Poda	0,5	5		2,50
		Papa	Mantenimiento - Poda	0,5	4		2,00
		Café	Mantenimiento - Poda	0,5	5		2,50
		Caña	Mantenimiento - Poda	0,5	2		1,00
16	Guateque	Arveja	Mantenimiento - Poda	0,5	3	20	1,50
		Frijol	Mantenimiento - Poda	0,5	4		2,00
		Maíz	Mantenimiento - Poda	0,5	4		2,00
		Aguacate	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Café	Mantenimiento - Poda	0,5	6		3,00
		Limón	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Lulo	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
17	Guayatá	Frijol	Mantenimiento - Poda	0,5	5	20	2,50
		Maíz	Mantenimiento - Poda	0,5	3		1,50
		Aguacate	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Café	Mantenimiento - Poda	0,5	6		3,00
		Caña	Mantenimiento - Poda	0,5	3		1,50
		Lulo	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Mora	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
18	Jericó	Arveja	Mantenimiento - Poda	0,5	2	20	1,00
		Cebolla de bulbo	Mantenimiento - Poda	0,5	4		2,00
		Frijol	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Maíz	Mantenimiento - Poda	0,5	2		1,00
		Papa	Mantenimiento - Poda	0,5	10		5,00
		Lulo	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
19	La Uvita	Arveja	Mantenimiento - Poda	0,5	2	20	1,00
		Frijol	Mantenimiento - Poda	0,5	4		2,00
		Maíz	Mantenimiento - Poda	0,5	3		1,50
		Papa	Mantenimiento - Poda	0,5	4		2,00
		Aguacate	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Durazno o albaricoque	Mantenimiento - Poda	0,5	3		1,50
		Limón	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Lulo	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Mora	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
20	La Victoria	Maíz	Mantenimiento - Poda	0,5	2	20	1,00
		Aguacate	Mantenimiento - Poda	0,5	2		1,00
		Café	Mantenimiento - Poda	0,5	13		6,50
		Caña	Mantenimiento - Poda	0,5	2		1,00
		Lulo	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
21	Muzo	Frijol	Mantenimiento - Poda	0,5	2	20	1,00

		Maíz	Mantenimiento - Poda	0,5	2		1,00
		Aguacate	Mantenimiento - Poda	0,5	3		1,50
		Café	Mantenimiento - Poda	0,5	5		2,50
		Caña	Mantenimiento - Poda	0,5	8		4,00
22	Otanche	Maíz	Mantenimiento - Poda	0,5	2	20	1,00
		Aguacate	Mantenimiento - Poda	0,5	6		3,00
		Café	Mantenimiento - Poda	0,5	6		3,00
		Caña	Mantenimiento - Poda	0,5	5		2,50
		Limón	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
23	Páez	Frijol	Mantenimiento - Poda	0,5	2	20	1,00
		Maíz	Mantenimiento - Poda	0,5	2		1,00
		Aguacate	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Café	Mantenimiento - Poda	0,5	11		5,50
		Caña	Mantenimiento - Poda	0,5	2		1,00
		Limón	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Lulo	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
24	Paya	Frijol	Mantenimiento - Poda	0,5	2	20	1,00
		Maíz	Mantenimiento - Poda	0,5	4		2,00
		Aguacate	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Café	Mantenimiento - Poda	0,5	10		5,00
		Caña	Mantenimiento - Poda	0,5	3		1,50
25	Paz del Rio	Arveja	Mantenimiento - Poda	0,5	2	20	1,00
		Cebolla de bulbo	Mantenimiento - Poda	0,5	2		1,00
		Frijol	Mantenimiento - Poda	0,5	4		2,00
		Maíz	Mantenimiento - Poda	0,5	4		2,00
		Papa	Mantenimiento - Poda	0,5	7		3,50
		Mora	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
26	Pesca	Arveja	Mantenimiento - Poda	0,5	7	20	3,50
		Cebolla de bulbo	Mantenimiento - Poda	0,5	6		3,00
		Papa	Mantenimiento - Poda	0,5	7		3,50
27	Raquira	Arveja	Mantenimiento - Poda	0,5	3	20	1,50
		Cebolla de bulbo	Mantenimiento - Poda	0,5	3		1,50
		Maíz	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Papa	Mantenimiento - Poda	0,5	10		5,00
		Durazno o albaricoque	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Lulo	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Mora	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
28	San Eduardo	Arveja	Mantenimiento - Poda	0,5	1	20	0,50
		Frijol	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Maíz	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Café	Mantenimiento - Poda	0,5	13		6,50
		Caña	Mantenimiento - Poda	0,5	2		1,00
		Lulo	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Mora	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
29	San Mateo	Arveja	Mantenimiento - Poda	0,5	1	20	0,50
		Cebolla de bulbo	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Frijol	Mantenimiento - Poda	0,5	7		3,50
		Maíz	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Aguacate	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Café	Mantenimiento - Poda	0,5	7		3,50
		Caña	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Durazno o albaricoque	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
30	Santana	Frijol	Mantenimiento - Poda	0,5	1	20	0,50



		Maíz	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Café	Mantenimiento - Poda	0,5	3		1,50
		Caña	Mantenimiento - Poda	0,5	14		7,00
		Arveja	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
31	Sativanorte	Frijol	Mantenimiento - Poda	0,5	1	20	0,50
		Maíz	Mantenimiento - Poda	0,5	3		1,50
		Papa	Mantenimiento - Poda	0,5	8		4,00
		Aguacate	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Caña	Mantenimiento - Poda	0,5	5		2,50
		Lulo	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Mora	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
32	Soata	Arveja	Mantenimiento - Poda	0,5	1	20	0,50
		Cebolla de bulbo	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Cebolla de rama	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Frijol	Mantenimiento - Poda	0,5	5		2,50
		Maíz	Mantenimiento - Poda	0,5	5		2,50
		Papa	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Aguacate	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Caña	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Durazno o albaricoque	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Limón	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Lulo	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Mora	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
33	Socotá	Arveja	Mantenimiento - Poda	0,5	1	20	0,50
		Cebolla de bulbo	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Frijol	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Maíz	Mantenimiento - Poda	0,5	3		1,50
		Papa	Mantenimiento - Poda	0,5	11		5,50
		Aguacate	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Caña	Mantenimiento - Poda	0,5	2		1,00
34	Somondoco	Arveja	Mantenimiento - Poda	0,5	1	20	0,50
		Frijol	Mantenimiento - Poda	0,5	3		1,50
		Maíz	Mantenimiento - Poda	0,5	3		1,50
		Papa	Mantenimiento - Poda	0,5	5		2,50
		Aguacate	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Café	Mantenimiento - Poda	0,5	5		2,50
		Caña	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Limón	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
35	Sora	Arveja	Mantenimiento - Poda	0,5	2	20	1,00
		Cebolla de bulbo	Mantenimiento - Poda	0,5	7		3,50
		Maíz	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Papa	Mantenimiento - Poda	0,5	10		5,00
36	Susacón	Arveja	Mantenimiento - Poda	0,5	1	20	0,50
		Frijol	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Maíz	Mantenimiento - Poda	0,5	8		4,00
		Papa	Mantenimiento - Poda	0,5	7		3,50
		Caña	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Durazno o albaricoque	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Lulo	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
37	Sutatenza	Arveja	Mantenimiento - Poda	0,5	2	20	1,00
		Frijol	Mantenimiento - Poda	0,5	3		1,50
		Maíz	Mantenimiento - Poda	0,5	7		3,50
		Papa	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50



		Aguacate	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Café	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Caña	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Durazno o albaricoque	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Limón	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Lulo	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Mora	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
38	Tenza	Arveja	Mantenimiento - Poda	0,5	1	20	0,50
		Frijol	Mantenimiento - Poda	0,5	2		1,00
		Maíz	Mantenimiento - Poda	0,5	12		6,00
		Café	Mantenimiento - Poda	0,5	2		1,00
		Caña	Mantenimiento - Poda	0,5	2		1,00
		Lulo	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
39	Tinjacá	Arveja	Mantenimiento - Poda	0,5	2	20	1,00
		Cebolla de bulbo	Mantenimiento - Poda	0,5	3		1,50
		Frijol	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Maíz	Mantenimiento - Poda	0,5	4		2,00
		Papa	Mantenimiento - Poda	0,5	8		4,00
		Durazno o albaricoque	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Mora	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
40	Ventaquemada	Arveja	Mantenimiento - Poda	0,5	1	20	0,50
		Cebolla de bulbo	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Frijol	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Maíz	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
		Papa	Mantenimiento - Poda	0,5	15		7,50
		Mora	Mantenimiento - Poda	0,5	1		0,50
Total					800	800	400,00

Fuente: Equipo Consultor, 2025

Una de las principales falencias en las unidades familiares y/o campesinas agrícolas en los municipios priorizados es el manejo de postcosecha de los cultivos, el cual, en la actualidad se realiza de manera individual en cada uno de los predios. Con el fin de mejorar esta situación el proyecto busca contribuir en los siguientes aspectos:

I. El proceso pase de ser individual a ser comunitario, promoviendo la colaboración entre productores.
II. El proceso tenga un control y condiciones adecuadas para la calidad del proceso para asegurar la calidad en todas las etapas de producción.

El objetivo es estandarizar el proceso de producción, implementando controles automatizados que gestionen los factores clave para obtener un producto de calidad, este enfoque no solo optimiza la producción, sino que también abre la oportunidad de posicionar los cultivos en el mercado local y en la cadena de valor, mejorando las condiciones de comercialización para los agricultores.

14.2.1. ***Entrega del Kit Agrícola.***

La determinación y análisis de los cultivos de siembra tienen como objetivo, dentro del Kit agrícola, mejorar la competitividad del sistema de producción, los rendimientos del cultivo, la calidad del producto, reducir la incidencia de plagas y enfermedades, y disminuir los costos de producción.

Este Kit contienen insumos de síntesis biológica en el cual se proponen el apoyo de los sistemas de producción definidos por los agricultores de los municipios priorizados del departamento de Boyacá, de esta manera se propone la entrega de insumos para realizar el mantenimiento y fertilización, así mismo, se estima la entrega de insumos para fertilización de cultivos establecidos tales como los frutales y de igual manera estos estarán acompañados de kits de mantenimiento y poda de acuerdo a los requerimientos de cada uno de los cultivos priorizados en cada municipio priorizado del departamento, esto haciendo uso eficiente del suelo y su espacio incrementando los niveles de productividad agrícola y fortaleciendo la cadena de valor.

El énfasis está en el diseño de sistemas agrícolas complejos, en los que las interacciones ecológicas y la sinergia entre los componentes biológicos reemplazan a los insumos para proporcionar los mecanismos necesarios para el mantenimiento de la fertilidad del suelo, la productividad y la protección de los cultivos (Altieri 1995).

El kit agrícola incluye herramientas manuales como machetes, azadones y paladragas, los cuales ofrecen numerosos beneficios para los beneficiarios, estos componentes, en conjunto, pueden transformar significativamente la productividad y eficiencia de las actividades agrícolas, mejorando la calidad de vida y la sostenibilidad de las comunidades rurales.

Las herramientas manuales son indispensables para el trabajo diario en el campo ya que permiten a los productores y/o Unidades productivas agropecuarias realizar tareas esenciales como deshierbe, preparación del suelo, y mantenimiento de los cultivos. La disponibilidad de herramientas adecuadas facilita el trabajo agrícola, aumentando la eficiencia y reduciendo el esfuerzo físico necesario, lo que puede resultar en un fortalecimiento de la productividad.

En primer lugar, la motoazada se convierte en una herramienta fundamental para las actividades agrícolas, ya que, están creadas para remover con mayor profundidad de surco la tierra y así, facilitar al productores y/o Unidades productivas agropecuarias el alistamiento del terreno para el cultivo que desee desarrollar. Aunado a esto el kit incluye un tanque con geomembrana, una solución clave para optimizar el uso del recurso hídrico en comunidades rurales.



Este conjunto de herramientas y tecnologías mejora la eficiencia y productividad de las actividades agrícolas, promoviendo la sostenibilidad en especial en municipios que presentan escases de recurso hídrico lo que permite que los productores tengan disponibilidad hídrica y produccion durante varias épocas del año.

La estrategia busca revitalizar y diversificar los sistemas no solo agrícolas si no alimenticios ya que no solamente es la integración del cultivo y su medio ambiente si no que integra factores fisiológicos, agronómicos, tecnológicos y socioeconómicos. Priorizar estos cultivos con insumos biológicos no solo enfatizan la producción de productos orgánicos si no que contienen altos niveles de diversidad, integración, eficiencia, flexibilidad y productividad como función en los agroecosistemas más agroecológicos.

I. Insumos Agrícolas Biológicos

Los productos que hacen parte del Kit Agrícola son (enmiendas, acondicionadores de suelo, plaguicidas y fungicidas de síntesis biológica, síntesis química) y cuenta con los siguientes insumos biológicos:

- **Bioinsumo (x 4 Litro):** Bioinsumo, Inoculante biológico que mezcla de ácidos orgánicos, potasio reductores y carbono orgánico, especializados en la inoculación de suelos, acondicionamiento de Rizosfera y Descomposición de Materia Orgánica, presentación x 4 Litros.
- **Fitopatógenos (x 500 g):** Agente microbial antagonista de fitopatógenos; producto con una mezcla de diferentes especies del hongo antagonista Trichoderma spp. (T. harzianum, T.koningi y T. viridae) los cuales inhiben el crecimiento y desarrollo de hongos fitopatógenos del suelo y follaje, presentación x 500 grs.
- **Bioinsecticida (x 500 g):** producto biológico, a base de tazas cepas del hongo Metarhizium anisopliae y esporas de la bacteria Bacillus popilliae especializadas en el control de insectos y larvas de algunos coleópteros, presentación x 500 grs.
- **Fertilizante (x 1 litro):** Fertilizante complejo NPK para aplicación foliar, concentrado soluble, presentación x 1 litro
- **Biofungicida (x 1 litro):** Biofungicida y biobactericida, único con base en Bacillustatinas producidas a partir de Bacillus amyloliquefaciens y Carbono Orgánico oxidable de rápida asimilación, presentación x litro.
- **Bioinsecticida (x 500 g):** Bioinsecticida a base de hongo Beauveria bassiana y esporas de la bacteria Bacillus thuringiensis especializadas en el control de insectos plaga, x 500 grs

- **Agente microbial (x 500 g):** Agente microbial antagonista de hongos fitopatógenos y nematicida a base de hongos Trichoderma sp. y Paecilomyces sp., ideal para el control de hongos y nematodos fitoparásitos. Presentación x 500 grs.
- **Fertilizante edáfico (x 1 litro):** Fertilizante complejo quelatado; potasio Soluble en Agua (K2O) , Calcio (CaO) , Boro (B), para aplicación foliar o al suelo, presentación x litro

Estos insumos desempeñan roles fundamentales en el establecimiento y manejo de cultivos agrícolas al proporcionar soluciones para el control de plagas, enfermedades y malezas, mejorar la nutrición de las plantas y optimizar la salud del suelo; el uso de estos insumos contribuye a un manejo integrado y sostenible de los cultivos, mejorando su productividad y calidad, reduciendo el impacto ambiental y promoviendo prácticas agrícolas eficientes.

II. Maquinaria, equipos y herramientas agrícolas

Aunado a esto cuenta con la siguiente maquinaria, equipo y herramientas:

- **Moto azada:** A gasolina 7 HP. 2 velocidades y reversa Art. 468-1 E.T.
- **Machete de 3 canales cacha plástica 18" bi-material**: Machete con hoja de 18 pulgadas, diseñado con mango de cacha plástica bi-material para un mejor agarre y comodidad durante su uso. Herramienta manual utilizada para la limpieza de maleza y otras tareas agrícolas.
- **Azadón 3753 No. 2 con cabo**: Azadón tipo cafetero, equipado con cabo para facilitar su manejo. Herramienta agrícola para labores de cultivo y preparación de la tierra en áreas de agricultura.
- **Pala Cargadora Redonda N°2 (con cabo)**: Pala redonda tipo cargadora, tamaño N°2, con mango incorporado. Utilizada para la carga y el movimiento de materiales en actividades agrícolas y de construcción.
- **Paladraga**: Herramienta de mano paladraga, apta para excavaciones de baja profundidad, resistente al óxido por su acabado en pintura horneable.

Estas herramientas son fundamentales en la agricultura y son elegidas por su resistencia y eficacia en diversas tareas relacionadas con el cuidado y preparación del suelo para la siembra y otros trabajos agrícolas.

III. Sistema de captación e irrigación de agua



El kit agrícola incluye un tanque con geomembrana, que ofrecen múltiples beneficios para los agricultores rurales. Este conjunto de herramientas y recursos mejoran significativamente la eficiencia y productividad de las operaciones, contribuyendo al desarrollo sostenible y la autosuficiencia del recurso hídrico de las comunidades rurales dedicadas a este sector.

El tanque con geomembrana ofrece una solución robusta y duradera para el abastecimiento del recurso y la disponibilidad del mismo; la geomembrana asegura la retención de agua sin filtraciones, mientras que la estructura galvanizada proporciona resistencia y longevidad, incluso en condiciones climáticas adversas, lo que permite optimizar el recurso y tener disponibilidad para actividades agropecuarias.

Finalmente, este conjunto de recursos y tecnologías integradas en el kit permite a los agricultores adoptar prácticas sostenibles y eficientes, por lo que la combinación de tanques de alta capacidad mejora la gestión agropecuaria, reduce el impacto ambiental y aumenta la productividad y la rentabilidad. Esto no solo beneficia a los agricultores individuales, sino que también contribuye al desarrollo económico y social de las comunidades rurales dedicadas al sector agrícola promoviendo la productividad y la generación de ingresos sostenibles.

Tabla 39.

Entrega de Equipo e insumos del Kit agrícola para el mantenimiento de cultivos.

Ítem	Características técnicas	Cantidad x Beneficiario	Unidad de Medida	No. de Beneficiarios	Cantidad Total
Sistema de captación e irrigación de agua	Motoazada A gasolina 7 HP. 2 velocidades y reversa + accesorio de adaptación a motobomba. Art. 468-1 Estatuto Tributario	1	Unidad	800	800
	Manguera Agrominera calibre 60 negra de 2 pulgadas x 100 Mts cada una de las familias Art. 424. E.T. Componente Sistema de Captación de agua e Irrigación	1	Unidad	800	800
	Tanque: Suministro e instalación in situ de tanques para recolección de agua; Elaboración de Geobolsa en geomembrana de 1mm ASTM GM1, diámetro =4,8m altura=1,2, Cordón plástico para amarre de la geo bolsa en la malla , Art. 424. E.T. Componente Sistema de captación de agua e irrigación	1	Unidad	800	800



Ítem	Características técnicas	Cantidad x Beneficiario	Unidad de Medida	No. de Beneficiarios	Cantidad Total
Insumos Agrícolas	Bioinsumo, Inoculante biológico que mezcla de ácidos orgánicos, potasio reductores y carbono orgánico, especializados en la inoculación de suelos, acondicionamiento de Rizosfera y Descomposición de Materia Orgánica, presentación x 4 Litros.	4	Unidad	800	3200
	Agente microbial antagonista de fitopatógenos; producto con una mezcla de diferentes especies del hongo antagonista Trichoderma spp. (T. harzianum, T.koningi y T. viridae) los cuales inhiben el crecimiento y desarrollo de hongos fitopatógenos del suelo y follaje, presentación x 500 grs.	4	Unidad	800	3200
	Bioinsecticida; producto biológico, a base de tazas cepas del hongo Metarhizium anisopliae y esporas de la bacteria Bacillus popilliae especializadas en el control de insectos y larvas de algunos coleópteros, presentación x 500 grs.	4	Unidad	800	3200
	Fertilizante complejo NPK para aplicación foliar, concentrado soluble, presentación x 1 litro. Nutrifoliar completo	4	Unidad	800	3200
	Biofungicida y biobactericida, único con base en Bacillustatinas producidas a partir de Bacillus amyloliquefaciens y Carbono Orgánico oxidable de rápida asimilación, presentación x litro.	5	Unidad	800	4000
	Bioinsecticida a base del hongo Beauveria bassiana y esporas de la bacteria Bacillus thuringiensis especializadas en el control de insectos plaga, x 500 grs.	5	Unidad	800	4000
	Agente microbial antagonista de hongos fitopatógenos y nematicida a base de hongos Trichoderma sp. y Paecilomyces sp., ideal para el control de hongos y nematodos fitoparásitos, presentación x 500 grs. Safersoil	5	Unidad	800	4000
	Fertilizante complejo quelatado; potasio Soluble en Agua (K2O) , Calcio (CaO) , Boro (B), para aplicación foliar o al suelo, presentación x litro.	4	Unidad	800	3200
Herramientas	Machete: 3 canales cacha plástica 18", biomaterial	1	Unidad	800	800
	Azadón: Cafetero 3753 No. 2 con cabo.	1	Unidad	800	800
	Pala Cargadora: Redonda N°2 (con cabo)	1	Unidad	800	800



Ítem	Características técnicas	Cantidad x Beneficiario	Unidad de Medida	No. de Beneficiarios	Cantidad Total
	Paladraga	1	Unidad	800	800

Fuente: Equipo consultor, 2025

Almacenamiento de insumos, materiales y agroquímicos

Los insecticidas, fungicidas y herbicidas deben almacenarse separados de los fertilizantes y de otros insumos. Los equipos de aspersión y sus accesorios deben almacenarse en áreas separadas.

Equipos y utensilios usados en la finca

Empleados en las prácticas de producción y realizarles limpieza y desinfección después de su uso.

Herramientas y equipos

Para poder realizar las actividades de mantenimiento y/o poda se entregarán herramientas a cada una de las familias en las que se realizara esta actividad, con el fin de llevar a cabo las labores de agricultura o labores agrícolas misceláneas en los cultivos presentes de cada una de las familias y/o productores.

Dentro de las labores de agricultura que demanda estas herramientas son:

- Poda de arboles
- Labores de siembra
- Cosecha de productos
- Preparación de suelos
- Costa de pastos o malezas
- Mantenimiento de cercas

Así mismo con el fin de reforzar los sistemas de producción e innovar con la manera de producción haciendo uso de herramientas de mecanización de siembra directa se espera alcanzar mejores rendimientos y un directo fortalecimiento de las estrategias del desarrollo sostenible y la competitividad de los municipios del departamento, igualmente fortalecer a través de los productores actividades de forma individual con el fin de emprender y generar oportunidades de negocios de acuerdo a las exigencias del mercado y la actividad económica de los productores.



Es por esta razón que desarrollar, implementar y transferir tecnologías con la obtención de productos con valor agregado es una medida para, además, proteger a los pequeños agricultores con el fin de tener activa la actividad agrícola mediante el suministro de alimentos incrementando su competitividad y como factor adicional se busca la mitigación de los efectos negativos de la pandemia en el sistema finca en el sector rural.

Nota: Para garantizar la correcta ejecución del equipo la Gobernación del departamento le exigirá al proveedor el desarrollo de unas jornadas de capacitación para el correcto manejo, mantenimiento del equipo, garantizando que los 800 productores se formen en la correcta manipulación del equipo y disminuya los riesgo de averías del equipo y riesgos de accidentes en su operación

*14.2.2. **Mantenimiento de cultivos con vocación productiva.***

El proyecto contempla el manejo integral de los cultivos establecidos en el municipio, incluyendo acciones de prevención, mantenimiento y restauración, con el objetivo de garantizar su viabilidad económica y fomentar prácticas agrícolas resilientes en condiciones desfavorables.

Para ello, se llevará a cabo la entrega de activos productivos, entre los cuales se incluyen equipos, herramientas, enmiendas, acondicionadores de suelo, así como plaguicidas y fungicidas de síntesis biológica y química, entre otros insumos esenciales como herramientas y equipos para la producción.

En el marco del proyecto, se han priorizado varios cultivos estratégicos, tales como Aguacate, Arveja, Café, Caña, Cebolla de Bulbo, Cebolla de Rama, Durazno, Frijol, Limón, Lulo, Maíz, Mora y Papa, con el propósito de fortalecer los sistemas productivos en cada unidad productiva que cuente con estos cultivos en etapa productiva.

Para lograr este fortalecimiento, se implementarán buenas prácticas agrícolas enfocadas en reducir los impactos ambientales, como el uso excesivo de productos químicos, optimizar los costos de producción y garantizar la obtención de productos de alta calidad nutricional e inocuos.

A continuación, se presenta la caracterización y las prácticas específicas que se pueden llevar a cabo para cada uno de los cultivos que tendrán el mantenimiento preventivo los cuales son:



14.2.2.1. Cultivo de aguacate (Persea americana)

Taxonomía

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida (o Dicotyledoneae)
Orden: Laurales
Familia: Lauraceae
Género: Persea
Especie: Persea americana Mill.

Existen diversas variedades comerciales del aguacate, siendo las más conocidas como Hass, Fuerte, Bacon, Reed, Lorena, Santana, Choquete, Edranol, estas variedades se agrupan en dos tipos florales (A y B) que determinan su comportamiento en la polinización, lo que es crucial para optimizar la producción (AGROSAVIA, 2023) (Agbar, 2024).

Morfología

El aguacate (*Persea americana*) es un árbol frutal de gran relevancia en la agricultura colombiana. Su morfología presenta características distintivas que son importantes para su identificación y cultivo.

Estructura General: El aguacate puede alcanzar alturas de hasta 20 metros, aunque en cultivos comerciales suele ser más bajo debido a prácticas de poda. Además, presenta un tronco erecto o ligeramente torcido, con un diámetro que puede variar entre 30 y 60 cm. La corteza es gris-verdosa, áspera y puede tener fisuras longitudinales (Invesa, 2024) (AGROSAVIA, 2023).

Hojas: Son alternas, simples y coriáceas, con formas que varían entre elípticas y ovadas. Su tamaño oscila entre 8 y 20 cm de largo y 5 a 12 cm de ancho. La parte superior es generalmente glabra, mientras que la inferior es pubescente, con un color marrón amarillento. Los márgenes son enteros y a menudo ondulados (Universidad EIA, 2024).

Flores: Son hermafroditas, simétricas, de aproximadamente 1 cm de diámetro, y se agrupan en panículas que pueden contener hasta 200 flores. Son de color verde amarillento. El gineceo tiene un pistilo simple con un ovario unilocular. Los estambres están organizados en verticilos y pueden ser fértiles o estaminodios (AGROSAVIA, 2023) (Universidad EIA, 2024).



Frutos: El fruto del aguacate es una drupa, caracterizada por su pulpa carnosa que contiene entre un 5% y un 30% de aceite. Su tamaño puede variar considerablemente, desde 0.05 kg hasta más de 2 kg. La cáscara del fruto puede ser delgada o gruesa y su color cambia de verde a negro al madurar (AGROSAVIA, 2023) (Universidad EIA, 2024).

Sistema Radicular: Es superficial y está diseñado para absorber eficientemente la humedad del suelo. Carece de pelos radicales significativos, lo que limita su capacidad para penetrar profundamente en el suelo.

Copa: Es abierta y globulosa, con ramas bifurcadas que se desarrollan especialmente en plantas injertadas. Las ramas jóvenes son inicialmente de color verde amarillento.

Requerimientos edafoclimáticos

A continuación se detallan los componentes edafoclimáticos para el cultivo de aguacate.

Tabla 40.

Condiciones agronómicas para el establecimiento del cultivo de aguacate

Requerimiento	Condición
Altitud	Este cultivo puede establecerse desde el nivel del mar hasta altitudes superiores hasta los 2.500 metros sobre el nivel del mar (msnm), dependiendo de la variedad y microclima, sin embargo, se recomiendan altitudes entre 800 y 2500 metros a fines de evitar problemas en las raíces. A continuación, se describen los requerimientos específicos para algunas razas: • Raza Mexicana: Se encuentra en tierras altas, adaptándose bien a altitudes entre 1,400 y 2,700 msnm. Esta raza es la más resistente a condiciones frías. • Raza Guatemalteca: También se desarrolla en tierras altas, con un rango de altitud entre 1,500 y 2,350 msnm. Es menos resistente al frío que la raza mexicana. • Raza Antillana: Prefiere climas tropicales húmedos y se cultiva a altitudes más bajas, generalmente entre 100 y 800 msnm. Las temperaturas promedio en las tierras altas suelen ser más bajas, alrededor de 15 °C, con heladas ocasionales que pueden afectar el desarrollo del cultivo. En contraste, las tierras bajas presentan temperaturas más cálidas, alrededor de 28 °C, con mínimas variaciones estacionales. En general, cada variedad de aguacate tiene requerimientos específicos relacionados con la altitud que afectan procesos fisiológicos como la floración y el cuaje de frutos. Por lo tanto, es fundamental considerar la altitud al establecer plantaciones para maximizar la producción y calidad del aguacate.
Temperatura	La temperatura en la que se desarrolla el aguacate está influenciada por la altitud y, en particular, por ciertos microclimas. Por ello, es fundamental conocer las condiciones térmicas del lugar donde se planea establecer la plantación, lo que permitirá seleccionar

	adecuadamente la variedad de aguacate y asegurar su máximo desarrollo. Para un crecimiento óptimo, la temperatura debe oscilar entre 17 y 24 °C, siendo 20 °C la ideal para alcanzar el mejor rendimiento de la planta. Además, el árbol de aguacate requiere temperaturas mínimas de 10 °C y máximas de 28 a 33 °C para favorecer el amarre de frutos. Antes de iniciar una plantación, es crucial considerar estos datos para evitar inconvenientes relacionados con las exigencias térmicas necesarias para la madurez y calidad del fruto. Aunque el cultivo muestra una notable resistencia al frío, es recomendable establecer huertos en áreas libres de heladas.
Riego - Precipitación	Este cultivo requiere un régimen de lluvias que oscila entre 1,000 y 2,000 mm anuales, siendo ideal una media de 1,200 mm bien distribuida a lo largo del año. La distribución uniforme de las lluvias es crucial; un exceso de precipitación en cortos períodos puede causar problemas de drenaje en el suelo, lo que a su vez puede llevar a la asfixia radicular y favorecer el desarrollo de enfermedades fúngicas. Durante las fases críticas del cultivo, como la floración, polinización y engorde de frutos, la disponibilidad adecuada de agua es esencial. Periodos prolongados de sequía durante estas etapas pueden resultar en la caída de hojas y frutos, así como en una reducción significativa del rendimiento. Por lo tanto, en climas mediterráneos o en regiones con déficit hídrico, se recomienda complementar las precipitaciones con riego para asegurar un adecuado suministro de agua y maximizar la productividad del aguacate.
Humedad relativa	El cultivo de aguacate requiere niveles que oscilan entre el 75% y el 80% para favorecer un mejor rendimiento y cuaje de las flores. Un exceso de humedad relativa puede dar lugar al crecimiento de algas o líquenes en el tallo, las ramas y las hojas, así como a enfermedades fúngicas que afectan el follaje, la floración, la polinización y el desarrollo de los frutos. Por otro lado, un ambiente excesivamente seco puede provocar la muerte del polen, lo que impacta negativamente en la fecundación y resulta en una menor cantidad de frutos. Por lo tanto, es esencial mantener un equilibrio adecuado en la humedad relativa para asegurar una producción óptima.
Luminosidad	Se sugiere que el cultivo de aguacate reciba un mínimo de 5 a 6 horas de sol directo al día, lo que equivale a aproximadamente 2000 horas de luz solar anuales. Una adecuada exposición a la luz solar es esencial para el proceso de fotosíntesis y para la producción de frutos. Las ramas que están excesivamente sombreadas tienden a ser improductivas, lo que resalta la importancia de llevar a cabo prácticas adecuadas de poda y controlar la densidad de las plantas. Aunque la exposición completa a la luz solar es muy beneficiosa para el cultivo, es importante tener en cuenta que el tallo y las ramas primarias son susceptibles a las quemaduras solares.
Suelo	El cultivo de aguacate requiere suelos con un contenido de materia orgánica entre 2.5% y 5%, lo que garantiza una buena estructura y una proporción adecuada de aire y agua, facilitando el drenaje y evitando la asfixia radicular. Aunque el aguacate puede adaptarse a diversos tipos de suelo, los más adecuados son aquellos de textura franca y consistencia media, ricos en materia orgánica. Los suelos arcillosos son desfavorables por su mal drenaje, mientras que los arenosos pueden no retener suficiente humedad. La profundidad del suelo es de gran importancia; se recomienda que sea moderadamente profunda, idealmente entre 30 y 40 cm, para permitir el desarrollo de las raíces superficiales del aguacate. En cuanto al pH, el rango óptimo para la absorción de nutrientes es de 5.5 a 7.0. Además, el aguacate es sensible a la salinidad; por lo tanto, los niveles de conductividad eléctrica deben ser inferiores a 2-3 dS/m. Superar estos

	valores puede provocar toxicidad, manifestándose en quemaduras en las hojas y eventual defoliación. Un manejo adecuado de estas características edáficas es esencial para garantizar la salud y productividad del cultivo.

Fuente: Equipo consultor con información de (Alfonso, 2008) y (INTAGRI, 2019)

Manejo agronómico

A continuación, se describen las principales etapas de manejo agronómico del cultivo de aguacate con información obtenida de (Agbar, 2024) (SENA; ASOHOFRUCOL, 2017) (Alfonso, 2008)**.**

Propagación: La propagación del aguacate es un proceso fundamental para asegurar cultivos productivos y homogéneos. Se realiza principalmente mediante la técnica del injerto, combinando patrones resistentes con copas de variedades comerciales de alto rendimiento.

Siembra en viveros: En Colombia, la producción de plantas de aguacate en viveros, antes de su siembra en campo, dura entre 6 y 8 meses, dependiendo del piso térmico. Este proceso incluye la siembra de semillas de patrones, su crecimiento hasta la injertación y el desarrollo completo de las copas tras el injerto. Es crucial mantener el material en óptimas condiciones genéticas, fisiológicas y sanitarias para asegurar que estas características se mantengan durante el trasplante y todo el ciclo productivo.

La propagación más efectiva del aguacate en Colombia se realiza mediante injerto, debido a las condiciones climáticas favorables y la disponibilidad de material vegetal adecuado. Sembrar semillas directamente en campo sin injertar puede resultar en variaciones indeseadas debido a la polinización cruzada, lo que afecta las características del árbol resultante. Por lo tanto, las semillas sembradas directamente deben ser injertadas si se desea establecer una variedad específica.

Este método ha mostrado buenos resultados en años recientes al reducir la intervención del suelo, permitiendo un desarrollo natural de las raíces y minimizando problemas de asfixia radicular. La injertación consiste en transferir una ramilla de un árbol conocido por sus buenas características a otro que ofrezca adaptabilidad y resistencia.

Siembra de patrones: para este proceso es importante saber que los patrones son la base del árbol y se producen a partir de semillas seleccionadas que se siembran en viveros. En primer lugar, se eligen semillas completas, sanas, sin daños visibles y de buen tamaño (mayor a 1/4”). Las semillas con pudrición basal, germinadas o dañadas se descartan. Luego las semillas son preparadas, para ello se retira la pulpa manualmente, se lavan con agua y se

escarifican (un corte superficial en la parte superior) para facilitar la hidratación y es importante revisar que la semilla no se encuentre en estado de germinación, tenga puntos de color café o daños por barrenadores, en caso de encontrarlas estas deben ser retiradas de la finca en costales tupidos o quemados. Finalmente, como tratamiento preventivo, las semillas se tratan con fungicidas (ej. carboxina) para prevenir enfermedades durante la germinación.

Para la siembra de patrones, Las bolsas deben tener al menos 22 cm de ancho y 40 cm de largo, 7 litros de capacidad, fabricadas en plástico de alta densidad negro 2 a 3 virgen, con filtros UV, antioxidante y suavizante y contar con agujeros; además de un sustrato que garantice buen drenaje y estabilidad. Se usa una mezcla desinfectada de tierra negra (60-70%), arena lavada (20-30%) y materia orgánica (10-20%). Estas bolsas deben ser llenadas evitando espacios vacíos que generen quiebres o que perjudiquen la raíz.

Una vez sembradas las semillas de aguacate en campo o vivero, es fundamental iniciar un programa preventivo de vacunas radiculares cada 15 días, aplicando 100cc de la mezcla cerca del sitio de siembra. Tras la emergencia de la planta, que debe alcanzar de 10 a 12 cm de altura y formar hojas, se recomienda fertilizar cada 10 días con 3 g de Microessentials ZS, aplicándolo en el plato del árbol. Además, se deben realizar aplicaciones foliares permanentes cada 10 días utilizando rotaciones específicas de productos fitosanitarios de acuerdo con recomendaciones de un profesional.

Siembra de bolsas de vivero directamente en campo: Aunque menos común, esta técnica permite un mejor desarrollo radicular evitando el confinamiento que ocurre en las bolsas de vivero. Este método es particularmente útil en suelos bien estructurados y profundos, con un manejo cuidadoso para garantizar el éxito. A continuación, se describe detalladamente el proceso:

En primer lugar, se deben seleccionar semillas de árboles madre con buen rendimiento, resistencia a enfermedades y adaptadas a las condiciones locales. Debe ser semillas completas, con dos cotiledones, sin daños visibles, tamaño mayor a 1/4", y sin germinación previa. Para su preparación, se retira la pulpa, se lavan las semillas y se realiza una escarificación en la parte superior para facilitar la hidratación.

Dado que las semillas cuentan con un tiempo de germinación entre 30 y 50 días, es necesario llevar a cabo el proceso de pre-germinación o hidratación antes de la siembra en campo, en donde se realiza una hidratación inicial, aquí las semillas se colocan en un lugar sombreado, con la parte plana hacia abajo, para iniciar la separación de los cotiledones o la apertura de

la semilla (sin permitir el desarrollo de raíces). Además, se descartan semillas que desarrollen raíces múltiples o presenten daños internos visibles.

Posteriormente, para preparar el sitio de siembra, se elimina la maleza superficial en un diámetro de 50-70 cm alrededor de este, usando herramientas manuales como azadones y se verifica la ausencia de piedras o compactaciones usando una estaca o machete. Con el objetivo de proteger el sitio, se colocan estructuras de sombra como cuadros de polisombra (20x20 cm) sobre estacas para proteger las semillas del sol directo y minimizar estrés térmico.

En la siembra, se debe traza un hueco que debe tener una profundidad de 8-10 cm, suficiente para alojar la semilla y el fondo debe ser firme, sin espacios vacíos. Después, la semilla se introduce con la parte plana hacia abajo, asegurándose de que esté bien asentada en el fondo del hueco y se cubre con una capa fina de suelo compactado (aproximadamente 1 cm por encima de la semilla) para protegerla de la deshidratación y el sol directo. Adicionalmente, es recomendable aplicar una capa de materia orgánica o acolchado con cisco de café, sustrato de coco o maleza seca para mantener la humedad y regular la temperatura.

Como labores de manejo inicial en campo, para el control de plagas, se aplican cebos tóxicos contra babosas u otras plagas que puedan dañar las plántulas emergentes. En caso de sequía, se realiza riego superficial para asegurar una humedad adecuada para la germinación. Asimismo, se revisa el estado de las semillas y la emergencia de brotes, retirando aquellas que presenten malformaciones o problemas.

Entre las principales ventajas de la siembra directa en campo se mencionan: desarrollo radicular optimo, menor manipulación, menor costo inicial y adaptación natural. Entre sus desventajas se encuentran una mayor demanda de cuidado por un incremento en la exposición a plagas y enfermedades y mayor riesgo de variabilidad genética al no ser injertado.

Injertación: En Colombia, la producción de plantas de aguacate en viveros, antes de su siembra en campo, dura entre 6 y 8 meses, dependiendo del piso térmico. Este proceso incluye la siembra de semillas de patrones, su crecimiento hasta la injertación y el desarrollo completo de las copas tras el injerto. Es crucial mantener el material en óptimas condiciones genéticas, fisiológicas y sanitarias para asegurar que estas características se mantengan durante el trasplante y todo el ciclo productivo.

La propagación más efectiva del aguacate en Colombia se realiza mediante injerto, debido a las condiciones climáticas favorables y la disponibilidad de material vegetal adecuado. Sembrar semillas directamente en campo sin injertar puede resultar en variaciones indeseadas debido a la polinización cruzada, lo que afecta las características del árbol resultante. Por lo



tanto, las semillas sembradas directamente deben ser injertadas si se desea establecer una variedad específica.

Este método ha mostrado buenos resultados en años recientes al reducir la intervención del suelo, permitiendo un desarrollo natural de las raíces y minimizando problemas de asfixia radicular. La injertación consiste en transferir una ramilla de un árbol conocido por sus buenas características a otro que ofrezca adaptabilidad y resistencia.

Siembra: El diseño y establecimiento de los sistemas de siembra en el cultivo de aguacate son fundamentales para garantizar la productividad, adaptabilidad y longevidad de los árboles. Estos sistemas incluyen consideraciones sobre distancias de siembra, ahoyado, manejo del material de vivero y herramientas específicas para el trasplante, las cuales son descritas a continuación:

Distancias de siembra: La elección de las distancias de siembra depende de varios factores, incluyendo la variedad de aguacate, las condiciones climáticas y la capacidad de manejo del cultivo. Las distancias más comunes son:

- 7 m x 7 m: Corresponde a 204 árboles por hectárea al cuadro o 237 árboles por hectárea al tresbolillo.
- Otras distancias: 5 m x 5 m, 6 m x 6 m y 8 m x 8 m, que permiten ajustar la densidad de siembra según las necesidades específicas del terreno y el manejo planeado.

Se recomienda que los lotes estén trazados en dirección de oriente a occidente, permitiendo que el sol pase uniformemente sobre los surcos y evitando sombreamiento en las partes bajas de las copas de los árboles.

Ahoyado: Debe realizarse con el menor impacto en el suelo para preservar su estructura natural. Su tamaño varía dependiendo del tipo de material utilizado:

- Material de vivero: El hueco debe tener una profundidad y un diámetro igual al de la bolsa, con espacio adicional para permitir que un operario lo pise sin dañar las raíces. Generalmente, los huecos tienen 30 cm de profundidad y 30 cm de diámetro.
- Semillas directas en campo: Los huecos deben ser lo suficientemente pequeños para alojar la semilla, evitando movimientos excesivos de tierra.

En todos los casos, se debe evitar la formación de bolsas de aire y compactación excesiva del suelo.



- Manejo del material de vivero previo al trasplante: El manejo cuidadoso del material de vivero es crucial para garantizar la salud de las plantas:
- Carga y transporte: Las plantas deben ser manipuladas desde la base de la bolsa, nunca por el tallo, y transportadas en un medio cubierto que permita ventilación moderada.
- Adaptación: Antes del trasplante, las plantas deben permanecer en camas elevadas durante 8-10 días, con riego suficiente para rehidratar hojas y raíces.
- Preparación de huecos: Antes de la siembra, los huecos deben prepararse con insumos como cal dolomita, yeso agrícola, materia orgánica compostada y micorrizas para mejorar las condiciones del suelo.

Trasplante: Para el proceso de trasplante, se requieren herramientas específicas como: azadones, machetes o cuchillos afilados. pisadores (cabos de pica), baldes cosecheros para transportar insumos. Por otra parte, los insumos recomendados incluyen: Correctivos del suelo (Cal dolomita, yeso agrícola y materia orgánica), nutrientes (DAP - fosfato diamónico y boro) y retenedores de humedad como Hydrokeeper, que ayudan a mantener la disponibilidad hídrica para las plantas.

El trasplante es una labor delicada que debe realizarse con precisión, a continuación, se describe el procedimiento de trasplante de forma breve

- Preparación del sitio: Se limpia el fondo del hueco, eliminando tierra suelta o basura.
- Nivelación: Se asegura que la planta quede al nivel adecuado con respecto al suelo circundante.
- Incorporación de insumos: Se aplican correctivos del suelo, materia orgánica y micorrizas en capas delgadas junto con la tierra retirada.
- Compactación: Cada capa de tierra se pisa con cuidado para evitar espacios vacíos y mejorar el contacto entre las raíces y el suelo.
- Cobertura: Finalmente, se cubre el plato de los árboles con malezas cortadas, para proteger el suelo de la erosión y conservar la humedad.

Un adecuado sistema de siembra es esencial para optimizar el espacio garantizando una distribución uniforme de los árboles, facilitar el manejo agronómico, promover el desarrollo radicular en especial con el uso de prácticas que minimizan la compactación y aseguran la oxigenación del suelo.

Manejo de arvenses: El manejo adecuado de malezas en el cultivo de aguacate es esencial para evitar la competencia por recursos, prevenir daños por insectos y promover un ambiente



saludable. Estrategias como el uso de guadañas y herbicidas, junto con la incorporación de maleza cortada, mejoran la producción y sostenibilidad del cultivo. El manejo de arvenses es realizado en dos partes, como lo son el manejo de malezas calles y manejo de plateo.

Manejo de malezas calles: El manejo adecuado de las malezas en las calles de cultivo debe evitar controles generalizados con productos químicos o guadañas, ya que esto puede dejar el suelo desnudo, provocando un lavado continuo del perfil y la pérdida de la capa orgánica superficial. A corto plazo, esta práctica favorece la aparición de malezas agresivas como pastos y venadillo. Además, eliminar completamente las malezas puede obligar a los insectos que se alimentan de ellas a atacar el aguacate, causando daños en el cultivo. Por lo tanto, se recomienda un manejo alternado con guadaña, donde un surco se guadaña mientras el adyacente se deja sin cortar, repitiendo el proceso cada 20-25 días al observar brotaciones en las malezas. Asimismo, se debe utilizar la maleza cortada como materia orgánica en los platos de los árboles, aplicándola fuera de la zona de gotera para prevenir el crecimiento temprano de nuevas malezas y enriquecer el suelo.

Manejo de plateos: Para optimizar el uso de fertilizantes y permitir la entrada de luz a las partes bajas de la copa del árbol, es esencial mantener los platos libres de malezas vivas. El manejo de los platos complementa el control de las calles, evitando la competencia por nutrientes. Se recomienda aplicar la maleza cortada de las calles en los platos, mientras se establece un colchón adecuado.

Adicionalmente, se debe realizar un control químico de las malezas vivas. Para árboles jóvenes con tallos no leñosos, se sugiere una mezcla de Finale (140 cc/bomba de 20 lt) y Agrotin o Mixel Top (20 cc/bomba de 20 lt). Para árboles adultos, se utiliza glifosato en baja dosificación no erradicante (90 cc/bomba de 20 lt) junto con ácido fosfórico (10 cc/bomba de 20 lt), aplicando desde la base del tallo hasta 30 cm fuera de la gotera. Se deben usar boquillas 8002 y reguladores de presión de 2.5 bares para evitar deriva. Esta aplicación debe hacerse cada 6-8 semanas, antes de fertilizar.

Podas

Son una práctica esencial en el manejo agronómico del cultivo de aguacate, ya que permiten controlar el crecimiento de los árboles, mejorar su productividad y prolongar su vida útil.

A continuación, se describen los diferentes tipos de poda utilizados en el cultivo de aguacate, según sus objetivos específicos:



Poda de cambio de copas: Es una técnica utilizada para renovar completamente la parte superior del árbol, generalmente cuando se desea sustituir la variedad cultivada por otra más rentable, adaptada o demandada en el mercado. También se aplica cuando la estructura del árbol presenta problemas graves, como ramas muy envejecidas o dañadas que afectan su productividad. Esta poda implica la eliminación de las ramas principales, dejando una base sana que pueda soportar la formación de una nueva copa. Tras la poda, se manejan los brotes resultantes o se realizan injertos con la nueva variedad deseada. Este proceso requiere un manejo cuidadoso para asegurar el éxito del cambio y minimizar el tiempo en que el árbol no es productivo.

Poda de rejuvenecimiento: También conocida como zoca o renovación, se enfoca en revitalizar árboles envejecidos, improductivos o con una estructura deteriorada. Consiste en cortes drásticos, dejando el tronco y algunas ramas principales desde donde rebrotará la nueva copa. Este tipo de poda estimula la producción de brotes jóvenes vigorosos que formarán la nueva estructura del árbol. Para garantizar el éxito, es fundamental acompañar esta poda con prácticas de manejo, como la fertilización y el riego adecuados, que permitan un crecimiento saludable y rápido de los brotes. Es una práctica ideal en árboles que aún tienen potencial productivo, pero que han perdido su capacidad de generar cosechas significativas.

Poda de mantenimiento y sanitaria: Estas podas son esenciales para mantener la salud del árbol y evitar la proliferación de plagas y enfermedades. La poda de mantenimiento consiste en remover ramas secas, débiles, cruzadas o mal formadas que limitan la circulación de aire y la entrada de luz al interior de la copa. Por otro lado, la poda sanitaria se centra en eliminar ramas afectadas por enfermedades, plagas o daños físicos para evitar que estos problemas se propaguen. Ambas podas requieren una inspección constante de los árboles y deben realizarse con herramientas desinfectadas. Los residuos generados deben eliminarse de manera adecuada, preferiblemente quemándolos o retirándolos del área, para prevenir la reintroducción de patógenos al cultivo.

Poda de producción: Tiene como objetivo maximizar el rendimiento del árbol al optimizar el uso de recursos como luz, agua y nutrientes. En este tipo de poda, se eliminan ramas improductivas que consumen recursos sin aportar frutos, lo que permite que los nutrientes se destinen a las partes más productivas del árbol. También se busca reducir el sombreado dentro de la copa, lo que facilita el desarrollo de brotes jóvenes en posiciones estratégicas. Este manejo promueve una mejor ventilación y exposición a la luz solar, factores que contribuyen a una mayor floración, amarre y desarrollo uniforme de los frutos.



Poda de conducción: Se realiza en los primeros años de vida del árbol y es crucial para establecer una estructura fuerte y equilibrada que soporte la producción futura. Durante esta etapa, se selecciona un tallo central que actúe como eje principal y se eliminan los brotes laterales que compiten con este. Además, se fomenta la formación de ramas secundarias en posiciones estratégicas para desarrollar una copa bien distribuida y con buena penetración de luz. Esta poda no solo facilita el manejo del árbol en su etapa adulta, sino que también reduce el riesgo de fracturas en las ramas debido a una mala distribución del peso de los frutos.

Cada uno de estos tipos de poda tiene un propósito específico en el manejo del cultivo de aguacate, pero todas comparten el objetivo de mejorar la productividad y prolongar la vida útil de los árboles. Realizadas de manera adecuada, las podas aseguran una estructura equilibrada, facilitan el manejo sanitario y mejoran la calidad de los frutos. Es fundamental planificar las podas según el estado fenológico del árbol y realizarlas con herramientas desinfectadas para evitar problemas fitosanitarios. Estas prácticas, combinadas con un manejo agronómico integral, son clave para el éxito en el cultivo de aguacate.

Riego

El aguacate es originario de las regiones tropicales y subtropicales de Centro y Sur América, donde se presentan climas con veranos húmedos e inviernos secos. Sin embargo, su cultivo se ha adaptado a zonas con climas mediterráneos, donde el riego se vuelve crucial para el crecimiento, productividad y calidad del fruto. El agua es especialmente necesaria durante la floración, el cuajado de frutos y el llenado, siendo esencial un buen drenaje en los suelos para evitar problemas de asfixia radicular. Los árboles de aguacate requieren entre 4 y 8 litros diarios en el primer año, aumentando a 80-150 litros en el cuarto año. La cantidad de agua debe calcularse mediante balances hídricos y muestreos de humedad en el suelo.

Los métodos de riego incluyen:

Riego por gravedad: Adecuado, pero requiere cálculos precisos para evitar pérdidas. Es importante no hacer movimientos fuertes de tierras para evitar problemas de asfixia radicular o daño en las raíces al hacer los canales de riego.

Riego por aspersión sub-arbóreo: Puede ser ineficiente debido a la evaporación y a un mayor riego de problemas sanitarios por exceso de humedad.

Microaspersión: Ideal para riegos prolongados porque permite la dispersión de agua por debajo de la copa del árbol reduciendo las perdidas por evaporación y fomentando una



distribución uniforme en las raíces en caso de estar bien ubicadas, sin embargo este sistema es costoso.

Goteo: Útil en los primeros meses, pero se vuelve ineficiente a medida que los árboles crecen. Lo anterior debido a la corta cobertura de los emisores y el alto número necesario en caso de que se requiera cubrir la zona de raíces en su totalidad.

El manejo adecuado del riego es vital para maximizar la producción y calidad del aguacate, evitando problemas hídricos que puedan afectar el rendimiento del cultivo.

Fertilización y nutrición

La nutrición adecuada del cultivo de aguacate es esencial para garantizar su desarrollo, productividad y calidad de frutos. Un manejo nutricional óptimo se basa en la combinación de fertilización orgánica y química, sustentado por análisis de suelo y foliar que permiten determinar las necesidades específicas del cultivo. A continuación, se describen los aspectos clave relacionados con la nutrición del aguacate.

Fertilización orgánica: La fertilización orgánica juega un papel importante en el manejo del suelo, ya que mejora su estructura, capacidad de retención de agua, aireación y disponibilidad de nutrientes. El uso de materia orgánica como compost, estiércol bien descompuesto y residuos de cultivos contribuye a incrementar el contenido de materia orgánica en el horizonte superficial del suelo, lo que favorece el desarrollo radicular del aguacate. Además, ayuda a regular el pH y a mejorar la capacidad de intercambio catiónico, facilitando la disponibilidad de elementos esenciales.

La incorporación de materia orgánica debe realizarse de forma periódica, preferiblemente en combinación con prácticas como el acolchado de malezas cortadas, que protegen el suelo de la erosión y aportan nutrientes de forma gradual durante su descomposición.

Análisis de suelo: Es un paso fundamental en la planificación de la fertilización, ya que permite identificar las condiciones químicas y físicas del terreno, como la textura, el pH, los niveles de nutrientes y la capacidad de retención de agua. Se recomienda realizarlo antes del establecimiento del cultivo y periódicamente durante su desarrollo, con el fin de ajustar las dosis y tipos de fertilizantes según las necesidades específicas del suelo y del árbol.

El pH del suelo es un factor determinante para la disponibilidad de nutrientes. Para el aguacate, el rango óptimo se encuentra entre 5.5 y 6.5. Niveles por debajo de este rango pueden requerir encalado, mientras que valores superiores a 7.0 pueden requerir patrones

adaptados o tratamientos para manejar la salinidad y la disponibilidad de micronutrientes como hierro y zinc.

Época de fertilización: La fertilización del aguacate debe sincronizarse con las etapas fenológicas del cultivo, ajustando las aplicaciones para cubrir las demandas específicas de nutrientes en cada fase. Por ejemplo:

- En etapas de crecimiento vegetativo, se priorizan nutrientes como nitrógeno (N) para estimular el desarrollo de brotes y hojas.
- Durante la floración y el amarre de frutos, aumenta la demanda de potasio (K) y fósforo (P), esenciales para la formación y desarrollo del fruto.
- En la etapa de llenado de frutos, el aporte de calcio (Ca) y magnesio (Mg) es fundamental para mejorar la calidad de los frutos y su resistencia al transporte y almacenamiento.

El momento de aplicación también debe considerar las condiciones climáticas, evitando periodos de lluvias intensas para minimizar la pérdida de nutrientes por lixiviación.

Forma de aplicación

La forma de aplicar los fertilizantes depende del tipo de nutriente y del sistema de manejo del cultivo:

Fertilización al suelo: Se realiza alrededor del árbol, en la zona de gotera, donde se concentra la mayor actividad radicular. Es importante distribuir los fertilizantes uniformemente y, cuando sea posible, incorporarlos al suelo para reducir pérdidas por volatilización.

Fertilización foliar: Es una herramienta complementaria que permite corregir deficiencias específicas de micronutrientes como hierro, zinc, manganeso y boro. Se recomienda realizar las aplicaciones en horas de la mañana o al final de la tarde, para maximizar la absorción y evitar daños por quemaduras.

Extracción de nutrientes y fuentes de fertilizantes: El aguacate es un cultivo exigente en términos de nutrientes, debido a su producción de biomasa y frutos de gran tamaño. Los elementos más demandados incluyen nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio y micronutrientes como hierro, zinc, boro y manganeso.

A continuación se describen sus principales fuentes



- Nitrógeno: Urea, sulfato de amonio o fuentes orgánicas como estiércol.
- Fósforo: Fosfato diamónico (DAP) o superfosfato triple.
- Potasio: Cloruro de potasio o sulfato de potasio, dependiendo de las necesidades específicas del suelo.
- Calcio y magnesio: Cal dolomita o yeso agrícola.
- Micronutrientes: Sulfatos o quelatos de hierro, zinc y manganeso, aplicados principalmente vía foliar.

El manejo adecuado de estas fuentes debe considerar las características del suelo, como su capacidad de retención y las interacciones entre nutrientes, para evitar antagonismos o deficiencias.

Manejo del pH del suelo: El pH del suelo afecta directamente la disponibilidad de los nutrientes. Para mantenerlo en el rango óptimo (5.5-6.5), se utilizan enmiendas como cal dolomita para elevar el pH en suelos ácidos o yeso agrícola en suelos salinos. En suelos alcalinos, el uso de fertilizantes acidificantes, como sulfato de amonio, puede ayudar a mejorar la disponibilidad de micronutrientes.

Un monitoreo constante del pH es esencial para identificar problemas tempranamente y realizar correcciones oportunas, garantizando que los nutrientes estén disponibles en concentraciones óptimas para el cultivo.

Identificación de deficiencias: El monitoreo de deficiencias nutricionales en el aguacate debe basarse en observaciones visuales y análisis foliares. Algunos síntomas comunes incluyen:

- Nitrógeno (N): Hojas amarillentas, crecimiento reducido.
- Fósforo (P): Hojas pequeñas, de color verde oscuro con tonalidades rojizas.
- Potasio (K): Bordes de las hojas quemados, menor tamaño de los frutos.
- Calcio (Ca): Puntas de raíces necrosadas, frutos de mala calidad.
- Magnesio (Mg): Clorosis intervenal en hojas viejas.
- Hierro (Fe): Clorosis intervenal en hojas jóvenes.
- Zinc (Zn): Hojas pequeñas con clorosis intervenal y reducción del tamaño de los brotes.
- Boro (B): Necrosis en el ápice de las hojas y deformaciones en frutos.

La corrección de estas deficiencias debe realizarse con productos específicos y en las dosis recomendadas, evitando excesos que puedan causar toxicidad.



La nutrición del cultivo de aguacate es un componente clave para garantizar un desarrollo vigoroso y cosechas productivas. Un manejo adecuado, basado en el análisis del suelo y la aplicación balanceada de nutrientes, permite optimizar la calidad de los frutos y la salud del árbol. Además, integrar prácticas como la fertilización orgánica, el manejo del pH y la corrección de deficiencias asegura la sostenibilidad y la rentabilidad del cultivo a largo plazo. Con un enfoque integral, el aguacate puede alcanzar su máximo potencial productivo, contribuyendo al éxito de los agricultores y al aprovechamiento eficiente de los recursos del suelo.

Anillado de ramas: En Colombia, existía una tradición entre los agricultores de cultivos no comerciales que consistía en hacer heridas al tallo con un machete durante la Semana Santa, creyendo que esto inducía buenas cosechas en el segundo semestre del año. Aunque esta práctica parecía generar resultados positivos, no se comprendía su mecanismo. Sin saberlo, se estaba realizando un anillado o rallado de las ramas, que no solo aumentaba la producción, sino que también permitía programar las cosechas.

En la década de 1980, se realizaron los primeros ensayos de anillado en ramas de aguacate, pero sin el conocimiento técnico adecuado, lo que resultó en decaimiento y pérdida de árboles debido a prácticas inapropiadas y problemas patológicos. Sin embargo, estudios recientes en cultivos tecnificados han demostrado que el anillado incrementa la productividad en condiciones tropicales, permitiendo además programar cosechas para épocas de precios más altos.

El anillado se basa en realizar una incisión de 1.5 cm de ancho en la corteza del árbol para detener el flujo de fotoasimilados. Es crucial cicatrizar inmediatamente la herida con pintura anticorrosiva y evitar realizarlo en árboles estresados, ya que esto puede agravar el estrés y provocar la muerte temprana del árbol. La técnica es más efectiva en ramas con una buena proporción de hojas maduras, lo que favorece la acumulación de fotoasimilados y mejora los ciclos de floración y cuajado de frutos.

Cosecha: La cosecha del aguacate es un proceso crítico que requiere atención a los detalles para asegurar la calidad del fruto y su adecuada comercialización. Este proceso abarca desde la recolección en el campo hasta el transporte y empaque final. A continuación, se describen las herramientas, el procedimiento de cosecha, el transporte y los índices de cosecha.

Es importante señalar que, la cosecha de frutos en el campo debe realizarse de manera individual utilizando tijeras deslizantes, lo que permite realizar cortes limpios sin ejercer presión sobre los tejidos. Es fundamental que la posición de la cuchilla esté siempre orientada



hacia el tejido que se desea conservar. Por lo tanto, al cortar la fruta del árbol, la cuchilla debe dirigirse hacia el tronco, y al cortar el pedúnculo, debe apuntar hacia la fruta para garantizar un corte limpio.

Además, todas las herramientas utilizadas durante la cosecha deben ser desinfectadas y lavadas al menos una vez cada hora. Esto es crucial para prevenir la transmisión de problemas sanitarios de un fruto a otro o de tejidos afectados en el árbol a las frutas que se almacenarán en la cadena de frío.

Los frutos recolectados deben colocarse en una bolsa o recipiente acolchonado, con una capacidad máxima de 6-8 kg, que se mantenga por encima de la rodilla del operario para evitar roces que causen heridas. Una vez llenos, los recipientes se trasladan a cajas de cosecha limpias, donde se puede acumular hasta un 80% de su capacidad. Las cajas deben estar elevadas del suelo para prevenir problemas sanitarios. El transporte debe ser cuidadoso para evitar daños por roce. Si la fruta debe permanecer en el huerto durante la noche, debe guardarse en una bodega aireada y protegida de agentes externos.

La fruta recolectada debe llegar a la planta seleccionadora en un máximo de 72 horas tras la cosecha, antes de iniciar su maduración climática. Durante el transporte, es crucial manejarla con cuidado en un vehículo que ajuste bien los javas para evitar movimientos bruscos que puedan causar lenticelas o golpes.

El vehículo debe estar cubierto con una carpa en la parte frontal y lateral, dejando abierta la parte trasera para permitir el flujo de aire, al cargar, se deben manipular los javas suavemente, levantándolas y descargándolas una a una.

El punto de madurez óptimo para la cosecha de aguacates se determina mediante la observación de varios factores clave. En primer lugar, se debe considerar la fecha aproximada de floración, que varía entre 8 y 11 meses dependiendo de la altitud sobre el nivel del mar. Otro aspecto importante es la opacidad o pérdida de brillo en la corteza del fruto, así como una coloración verde más profunda, similar al color de una hoja madura del mismo árbol; colores más claros indican bajos niveles de materia seca.

Además, se debe evaluar el engrosamiento del último segmento del pedúnculo, conocido como "Pata de Elefante", y la presencia de lenticelas corchosas o blanquecinas en la base del fruto. El tamaño del aguacate también debe ser acorde con su variedad y las condiciones específicas del huerto, ya que cada finca puede presentar variaciones en el tamaño medio de los frutos. Es fundamental que las frutas no solo cumplan con el peso adecuado, sino que también tengan suficiente materia seca para asegurar una maduración óptima.



La uniformidad en el llenado del fruto es otro indicador crítico; las acanaladuras pueden señalar espacios vacíos que predisponen a pudriciones internas. Para la cosecha destinada a exportación, las frutas no deben presentar coloraciones oscuras o violáceas, ya que esto indica altos niveles de materia seca que pueden afectar su resistencia durante el transporte. Al recolectar, es esencial dejar un pedúnculo de 2 a 3 mm para evitar heridas que puedan causar pudrición. Por último, si se observan frutos caídos o rajados en algunos árboles, esto puede ser un signo de deficiencias nutricionales, como zinc y boro; en tales casos, se debe reducir la carga en esos árboles y corregir los problemas nutricionales para futuras cosechas.

Post cosecha: En primer lugar, cabe señalar que el lavado postcosecha no es recomendable para el aguacate, ya que la humedad y la acumulación de agua en la corteza pueden provocar pudriciones que afectan la calidad de la fruta.

Por otra parte, la selección de aguacates se basa en características específicas de cada variedad, siendo el peso promedio un criterio fundamental para clasificar las frutas de primera calidad. Para que un aguacate sea considerado de primera calidad, debe cumplir con requisitos como forma, tamaño y peso acorde a su variedad, coloración uniforme sin parches claros u oscuros, ausencia de puntos descompuestos y daños mecánicos, así como una porción de pedúnculo menor a 5 mm, y se permite un máximo de 1 cm de daño en un solo punto. Las frutas de segunda calidad deben tener características similares, pero se toleran daños mecánicos leves y hasta 2 cm^2 de daño total sin afectar la calidad interna. Las frutas de tercera calidad generalmente no se comercializan, ya que presentan defectos significativos.

En cuanto al empaque, las frutas deben ser colocadas en camaretas elevadas del suelo o sobre superficies aisladas del contacto directo con el suelo. La comercialización se realiza en cajas plásticas o de cartón de 20 kg; el uso de costales puede comprometer la calidad durante viajes largos

Plagas y enfermedades

A continuación, se presenta una tabla que describe las principales plagas y enfermedades que afectan al cultivo de aguacate, su impacto y manejo recomendado.

Tabla 41.
Plagas y enfermedades en el cultivo de aguacate

Plaga y/o enfermedad	Descripción	Manejo
Trips *(Frankliniella spp.)*	Insectos pequeños que se alimentan de tejidos jóvenes, flores y frutos. Causan deformaciones, cicatrices y manchas en	Aplicar insecticidas específicos en floración y brotes jóvenes. Promover el control biológico con

	la epidermis del fruto. Su desarrollo se favorece con climas cálidos y secos.	depredadores como Orius spp. Mantener monitoreo constante.
Barrenador grande de la semilla *(Heilipus lauri)*	Larvas que perforan frutos y semillas, causando pudrición y caída prematura de los frutos. Adultos negros-rojizos. Altamente destructivos en infestaciones severas.	Recolectar y destruir frutos caídos. Usar trampas atrayentes con miel o adhesivos amarillos. Podar ramas afectadas.
Pasador del fruto y ramas de aguacate *(Copturus aguacatae)*	Insecto que perfora ramas jóvenes y frutos, provocando necrosis y pérdida de vigor. Sus larvas hacen galerías en ramas, afectando la conducción de nutrientes.	Eliminar ramas afectadas mediante poda. Aplicar insecticidas en las zonas infestadas y fomentar prácticas culturales que mejoren la sanidad del cultivo.
Mosca blanca *(Bemisia tabaci)*	Ataca brotes jóvenes y hojas, causando clorosis y debilitamiento del árbol. Produce melaza, fomentando el desarrollo de fumagina. Migran de cultivos vecinos.	Monitoreo constante, eliminación de cultivos hospedantes cercanos, uso de trampas adhesivas amarillas y control biológico con parasitoides como Encarsia spp.
Mosca del ovario *(Euxesta spp.)*	Insecto que ataca flores y frutos recién cuajados, perforándolos y provocando caída prematura.	Uso de trampas atrayentes con feromonas. Aplicación de insecticidas específicos en momentos críticos de floración y cuajado.
Taladrador de la corteza *(Hypothenemus spp.)*	Perfora la corteza y ramas principales, creando galerías que interfieren con la circulación de savia. Prolifera en árboles debilitados.	Mejorar condiciones del árbol mediante fertilización y riego. Eliminar ramas infestadas y aplicar insecticidas en las zonas afectadas.
Barrenador del tallo *(Xyleborus spp.)*	Perfora tallos, provocando daños estructurales y disminuyendo el vigor del árbol. A menudo asociado a condiciones de estrés hídrico o nutricional.	Eliminar ramas infestadas, mejorar manejo agronómico del cultivo y aplicar insecticidas en infestaciones activas.
Gusanos cosecheros *(Lepidoptera spp.)*	Larvas que dañan flores y frutos al alimentarse de ellos. Afectan directamente la calidad y cantidad de la cosecha.	Monitoreo de infestaciones, aplicación de insecticidas específicos y uso de trampas con feromonas para adultos.
Gusano amarillo de los cítricos *(Phyllocnistis spp.)*	Forma galerías en hojas y brotes jóvenes, debilitando el árbol. Las hojas afectadas presentan manchas plateadas y enrollamiento.	Podar brotes severamente afectados. Uso de control biológico con parasitoides específicos. Aplicar productos sistémicos en infestaciones graves.
Picudo de los cítricos *(Diaprepes abbreviatus)*	Adultos y larvas se alimentan de hojas, tallos y raíces, causando daños severos en el sistema radicular y debilitamiento del árbol.	Uso de trampas atrayentes, control biológico con nematodos entomopatógenos y aplicaciones de insecticidas en casos severos.
Gusanos pegadores de hojas *(Opsiphanes cassina)*	Insectos que unen hojas entre sí para protegerse mientras se alimentan. Causan defoliación severa en infestaciones altas.	Eliminar manualmente las hojas afectadas y aplicar productos biológicos o químicos específicos.
Ácaro blanco *(Polyphagotarsonemus latus)*	Causa enrollamiento y deformación de hojas jóvenes. También afecta flores y frutos pequeños, reduciendo la calidad de la producción.	Aplicación de acaricidas específicos y liberación de enemigos naturales como ácaros depredadores.



Chinches marcadores de frutos *(Leptoglossus spp.)*	Perforan frutos, causando deformaciones y manchas. Las heridas son vías de entrada para patógenos.	Monitoreo de chinches, aplicación de insecticidas en estadios iniciales de la infestación y uso de barreras físicas.
Caracola *(Zebra nerite)*	Produce daños en hojas al alimentarse de los bordes, debilitando el árbol en casos severos.	Eliminar manualmente en infestaciones pequeñas. Uso de cebos específicos para control de moluscos.
Tortuguita *(Bombacoccus aguacatae)*	Escama blanda que secreta melaza, fomentando el desarrollo de fumagina. Asociada a hormigas mieleras que facilitan su dispersión.	Control de hormigas mieleras, aplicaciones de aceites agrícolas y eliminación manual de infestaciones iniciales.
Pudrición de la raíz *(Phytophthora cinnamomi)*	Enfermedad causada por un hongo que afecta las raíces, provocando marchitez, decaimiento general y muerte del árbol. Se agrava en suelos mal drenados.	Mejorar drenaje del suelo, usar patrones resistentes, evitar encharcamientos y aplicar fungicidas preventivos.
Cercosporiosis *(Cercospora purpurea)*	Enfermedad que produce manchas foliares de color marrón a púrpura, reduciendo la capacidad fotosintética del árbol.	Mantener la copa bien aireada, podar hojas afectadas y aplicar fungicidas preventivos en periodos de alta humedad.
Roña de los frutos *(Sphaceloma perseae)*	Manchas corchosas en frutos, favorecidas por alta humedad, que afectan su apariencia y valor comercial.	Aplicar fungicidas desde la formación de frutos, evitar riegos por aspersión y mejorar la ventilación dentro de la copa del árbol.
Fumagina *(Capnodium spp.)*	Formación de una capa negra sobre hojas y frutos, causada por hongos que crecen en la melaza producida por insectos como mosca blanca o áfidos.	Controlar las plagas productoras de melaza, aplicar fungicidas cúpricos y realizar lavados de hojas con agua jabonosa en infestaciones severas.

Fuente: Equipo consultor con información de (SENA; ASOHOFRUCOL, 2017)

Controladores naturales: Entre los controladores naturales que se hallan en los cultivos de aguacate están los apanteles, *Bacillus thuringiensis*, mariquitas, chinche asesina y crisopa. Cabe decir que deben ser cuidados para evitar su desaparición y el control de plagas sea natural y eficiente.

Métodos de control cultural

Dentro de este tipo de métodos, las trampas atrayentes y las pantallas de color adherente son las más comúnmente utilizadas en el cultivo de aguacate, las cuales son descritas a continuación:

Trampas atrayentes, olfativas y cromáticas: La trampa consiste en una caseta de guadua de 1.6 - 1.8 m de altura, cubierta con techo de zinc, asbesto o plástico, y con una llanta cortada a 80 cm del suelo. Se coloca miel de purga para atraer insectos durante el día. Según las capturas, se puede agregar un mechero de ACPM o lámpara recargable para incrementar las capturas nocturnas. Se complementa con un plástico amarillo impregnado con Biotrampa en la base, que aumenta la atracción cromática. Debe instalarse una trampa por hectárea en

lugares visibles o claros de los lotes, donde también sirven como refugio para los trabajadores.

Pantallas de color con adherente: Las trampas de pantallas de color se utilizan para el control temprano de plagas como cucarrones, thrips, chinches y comedores de follaje en árboles de aguacate. Se coloca una trampa por hectárea en lotes en etapa de levante, y se aumenta a dos durante floraciones fuertes. Se ubican en el centro del lote, utilizando parales de guadua o hierro, y se cubren con plásticos amarillos o azules de 50 cm, tratados con Biotrampa, un adherente para atraer insectos. Se debe evaluar y renovar las trampas regularmente, repintando o cambiando el plástico cuando sea necesario. Además, se recomienda instalarlas con inclinación para aumentar las capturas.

Asfixia radicular: Es uno de los problemas más persistentes y severos que afectan al cultivo de aguacate en el mundo. Este fenómeno ocurre cuando las raíces se ven expuestas a bajos niveles de oxígeno en el suelo (hipoxia) o a su completa ausencia (anoxia), lo que impacta directamente los procesos metabólicos de la planta. La falta de oxígeno interrumpe la producción de energía (ATP) en las células, obligándolas a realizar fermentación anaeróbica. Este proceso genera compuestos tóxicos, como alcoholes y ácido láctico, que dañan las células, disminuyen el vigor de la planta y aumentan su susceptibilidad al ataque de plagas y enfermedades. En casos extremos, puede llevar a la muerte de los árboles.

En Colombia, el hongo *Phytophthora cinnamomi Rands* es uno de los principales agentes asociados a la asfixia radicular, con pérdidas significativas en viveros (30-50%) y en cultivos durante los dos primeros años de establecimiento. Otras enfermedades, como las causadas por *Verticillium sp*., *Armillaria mellea* y *Rosellinia sp*., también están relacionadas con condiciones de alta humedad en el suelo. Los síntomas más comunes incluyen decaimiento generalizado, marchitez, pérdida de color y brillo de las hojas, y muerte progresiva de los árboles.

Estudios internacionales y nacionales han evidenciado que, además de los patógenos, la asfixia radicular puede ser causada por suelos con mal drenaje, compactación, y capas endurecidas que impiden el movimiento adecuado de agua y oxígeno. Estos problemas son comunes en suelos con alta retención de agua y baja porosidad.

Para prevenir la asfixia radicular antes de establecer un cultivo de aguacate, es fundamental evaluar la capacidad del suelo para movilizar agua mediante pruebas de infiltración simple. Este análisis complementa los estudios de granulometría, que determinan las proporciones de arenas, limos y arcillas. Aunque un suelo con más del 40% de arena suele considerarse



apto para el cultivo, este criterio no es suficiente en casos donde existan limitantes como compactación o cambios bruscos en el perfil del suelo. A continuación, se describe el procedimiento de la prueba de infiltración:

Preparación del suelo: Se realizan agujeros de 20 x 20 cm de ancho a diferentes profundidades (20, 40, 60 y 80 cm) en el sitio de interés.

Aplicación de agua: Se vierten 2 litros de agua en cada agujero, equivalentes a un evento de lluvia fuerte (aproximadamente 50 mm).

Medición del tiempo de infiltración: Se registra el tiempo que tarda el agua en ser absorbida por el suelo. Si el tiempo excede las 2 horas o el agua no infiltra, el suelo no es apto para el cultivo de aguacate, a menos que se implementen correcciones específicas.

Finalmente, un manejo inadecuado del suelo puede agravar los problemas de asfixia radicular. La compactación y la falta de drenaje reducen el movimiento del oxígeno y el agua, causando condiciones favorables para la proliferación de patógenos. Por tanto, es crucial realizar un diagnóstico exhaustivo del suelo antes de establecer el cultivo, asegurando su capacidad para permitir el desarrollo adecuado de las raíces y el flujo de agua y oxígeno.

La implementación de prácticas correctivas, como el uso de materia orgánica, mejoradores del suelo y técnicas de siembra adecuadas, puede minimizar los riesgos de asfixia radicular, asegurando un desarrollo saludable y productivo de los cultivos de aguacate.

Importancia económica

El cultivo de aguacate en Colombia es de gran relevancia económica, consolidándose como una de las principales actividades agrícolas del país. En 2023, Colombia reportó una producción de 1.085.765,75 toneladas en 106.714,41 hectáreas sembradas, con Antioquia liderando la producción nacional (22%) (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2024). Además, alrededor de 19.200 productores y 65.000 personas participan en su cadena productiva, desde la producción hasta la exportación (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2021).

El aguacate Hass es clave para el comercio internacional, representando el 34% del área sembrada y consolidándose como un producto competitivo en mercados europeos y norteamericanos. En 2020, Colombia exportó 77.075 toneladas de este fruto, generando ingresos por 146 millones de dólares, lo que refleja un incremento del 48% en volumen y

67% en valor respecto a 2019. La apertura de mercados en Asia y Norteamérica fortalece su posicionamiento global (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2021).

El sector enfrenta retos como la necesidad de mayor tecnificación, sostenibilidad ambiental, y cumplimiento de protocolos sanitarios para exportación. No obstante, el crecimiento sostenido en producción y la calidad del fruto consolidan al aguacate como un pilar económico y social en zonas rurales, contribuyendo a la generación de empleo y divisas.

14.2.2.2. Cultivo de Arveja Santa Isabel (Pisum sativum L.)

Taxonomía del cultivo de Arveja

División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Fabales
Familia: Fabaceae
Género: Pisum
Especie: Pisum sativum

Requerimientos edafoclimáticos:

A continuación, se detallan los componentes y factores climáticos.

Tabla 42.
Condiciones agronómicas para el establecimiento de la arveja.

Requerimientos	Condición
Altitud	La variedad de arveja Santa Isabel en la más cultivada en Colombia debido a que se adapta fácilmente en alturas que oscilan de los 2.200 a los 2.800 msnm, es una planta que alcanza los 1,7 metros creciendo de manera indeterminada como enredadera que en algunos casos requiere de soporte ya que su altura puede llegar a ser indefinida
Temperatura:	La arveja se cultiva en climas fríos y medios en alturas sobre el nivel del mar que van desde los 1.800 hasta los 2.800 metros sobre el nivel del mar, con una temperatura optima que va desde los 15 a los 18 ºC, una media máxima de 24ºC y una mínima de 9ºC. Cuando se presentan heladas con temperaturas de -1 y -2 ºC las flores, vainas y granos se ven fuertemente afectadas.
Riego	La cantidad de agua es menor para la arveja en vaina que para grano seco. Esta planta requiere riego ligero y constante, debido a que la planta es muy sensible a los excesos de agua. Se recomienda utilizar 250 a 380 milímetros de agua bien distribuidos durante el ciclo del cultivo, con mayor demanda durante la etapa de crecimiento y floración.
Humedad relativa:	Crece mejor bajo condiciones de alta humedad relativa (70 a 85%). Si la humedad relativa excede el 85% se afecta la calidad y se favorece la incidencia de enfermedades. La humedad ayuda a fraccionar o disipar los rayos solares sirviendo como filtro.

Suelo	El pH óptimo está entre 5.9 y 6,8, requiere suelo fértil debido a que posee una raíz muy superficial, de textura areno-arcillosa, franco limosas (FL) a franco-arcillo-arenosas (FarA), con profundidad efectiva de 45 a 60 centímetros, estos deben estar bien drenados y con alta materia orgánica, con buena aireación y drenaje, ya que la planta es muy sensible a deficiencias de oxígeno.
Fertilización	Esta leguminosa además de ser una buena fuente de proteínas, minerales y fibras es beneficiosa para la tierra, aunque no es muy exigente respecto a la riqueza orgánica del suelo, es conveniente aportar algún abono complejo con nutrientes requeridos por la planta para su buen desarrollo, sanidad y producción; este cultivo extrae del suelo varios componentes como lo son: Nitrógeno: la arveja tiene la capacidad de fijar nitrógeno del aire mediante nódulos nitrificantes que se forman en la raíz de la planta, esto debido a una simbiosis que se establece con la bacteria *Rhizobium leguminosarum*, por lo que es necesario aplicar el fertilizante nitrogenado inmediatamente después de la siembra. En terrenos en donde no se hayan realizado siembras de arveja, se deberá adelantar la inoculación de la cepa de la bacteria a razón de 6 gramos por kilogramo de semilla, utilizando goma arábiga para una mejor adherencia. *Fósforo:* Favorece la formación temprana y crecimiento del sistema radicular de las plantas, y dado a que mejora la calidad de las vainas e interviene en la formación de las semillas ayudando a la planta a soportar bajas temperaturas, así como a mejorar la eficiencia en el uso del agua y a acelerar su madurez. *Potasio:* este nutriente es importante importancia ya que favorece los procesos de fotosíntesis, floración y la formación de las vainas, además contribuye a la resistencia de la planta ante algunas enfermedades, plagas y heladas. *Calcio:* favorece la formación y desarrollo de las raíces y hojas, así como el llenado de las vainas. También le da resistencia a la planta frente a enfermedades y plagas, dada la rigidez que le da a los tejidos.

Fuente: Equipo Consultor, 2019.

Importancia económica

En Colombia el área total sembrada de la arveja para el 2017 fue de 23.657,52 hectáreas de los cuales los departamentos con mayor participación son: Nariño con el 43,91%, Cundinamarca 18,44% y Boyacá con el 17,90% (Ilustración 10) (Agronet, 2017).

Generalidades:

Preparación del terreno

Para la preparación del suelo es recomendable realizar en primera medida es arar el suelo a una profundidad de 40 centímetros y construir zanjas de drenaje cada 15 a 20 metros, en el caso de presentarse encharcamientos dentro del lote; incorporar al suelo abonos verdes o residuos de cosecha mediante una arada superficial y por último se debe aplicar los

correctivos recomendados de acuerdo con los resultados de los análisis de suelo que son muy necesarios para determinar el estado con un tiempo de 4 a 6 semanas antes de la siembra[3].

Distancia de Siembra

Una vez arado el suelo y con el fin de aflojar el suelo para facilitar el crecimiento de las raíces, mejorar el drenaje y permitir la aireación del suelo, se desmenuza el suelo sin pulverizarlo para mantener la estructura y favorecer la retención de humedad. Por otra parte, el método de labranza mínima y siembra directa es recomendado para optimizar el uso de los recursos suelo y agua, especialmente en las regiones con dos periodos de lluvia y con disponibilidad de agua, se recomienda sembrar a 50 cm entre surcos y 20 cm entre plantas, a una profundidad de 4-5 cm. Depositando de 1 a 2 semillas por sitio (Boletin , DANE, 2016).

Siembra y trasplante

Para la siembra de este cultivo se contará con una semilla sexual certificada de buena calidad, de tal manera que garantice un buen porcentaje de germinación, producción de plantas normales y vigorosas, con buenas características genéticas. Para el establecimiento de este cultivo se cuenta con tres sistemas de siembra:

Siembra al voleo: la densidad de siembra de este sistema de cultivo va de 25 kilogramos por 0,5 hectáreas, pueden ser más susceptibles a que sean atacados por enfermedades ya que la distribución de semilla y su germinación no son uniformes, por lo que se recomienda adelantar la siembra durante el semestre más seco del año con un mayor rendimiento en vaina verde y un menor en grano seco.

Siembra en surcos: la distancia de siembra que se utiliza es de surcos sencillos que van de 1,0 a 1,2 metros y 10 centímetros entre sitios, dependiendo de la fertilidad del suelo; en el caso de surcos dobles la distancia entre pares de surcos es de 85 centímetros. En el caso de que el cultivo se establezca en suelos pesados o arcillosos el sistema de siembra se debe realizar en surco con una demanda de 45 a 50 kilogramos de semilla por hectárea.

Siembra con tutorado: este es el sistema más utilizado de acuerdo con que facilita las labores del cultivo, un mejor control de malezas y una menor incidencia de enfermedades, la distancia entre surcos puede ser de 1 a 1,2 metros y 10 centímetros entre sitios, requiriendo de 25 a 30 kilogramos de semilla por hectárea para la siembra bajo dos periodos de lluvia lo que permite obtener dos cosechas al año. En este sistema de siembra se recomienda la

[3] http://semillasysemillas.com/productos/arveja-santa-isabel-piquinegra/

instalación de postes en los extremos de los surcos y varas cada 5 metros sobre la línea del surco para sostener el alambre.

Cosecha: Se debe cosechar la vaina verde, con el grano tierno. Este estado se logra en promedio a los 70 días después de la siembra, así mismo se puede cosechar el grano seco cuando el cultivo ha llegado a la madurez, esto ocurre entre 100 y 120 días.

Con la implementación del proyecto se proyecta aumentar del 15 al 17% la producción de este cultivo en los municipios priorizados, sustentado en el Kit agrícola a implementar en el proyecto mediante Buenas prácticas en la preparación del terreno, elección de semilla con potencial genético y de alta productividad, soporte nutricional con el paquete de fertilización para el sostenimiento, fomento de buenas prácticas agrícolas y acompañamiento técnico especializado durante diez (10) meses.

Principales plagas y enfermedades en la arveja.

La arveja es una planta poca competidora lo que necesita un estricto control de plagas sea por métodos manuales, mecánicos o químicos, ya que puede causar pérdidas si no se tratan de una manera correcta, las plagas presentes en este cultivo se describen a continuación[4]:

Tabla 43.

Descripción del ataque de Plagas y manejo en el cultivo de la Arveja.

INSECTOS PLAGA EN EL CULTIVO DE LA ARVEJA SANTA ISABEL		
PLAGA	**DESCRIPCIÓN**	**MANEJO**
Trozadores o tierreros *(Spodoptera fugiperda Smith, Agrotis ípsilon Hufnagel):*	Se presenta en larvas de aspecto terroso, de color gris a casi negro y de 30 a 45 milímetros de largas, atacan principalmente al momento de la germinación y emergencia del cultivo, causando daños y pérdida de plántulas debido a que las larvas se alimentan de la raíz y de tejidos jóvenes y por último llegan a trozar los tallos.	Se propone un control de malezas, seguido por el control biológico de dos maneras: - Mediante la liberación inoculativa del entomopatógeno *Nomuraea sp*., especialmente sobre granos infestados, que causa la muerte de las larvas de 5 a 6 días después de la infección o en campo. - Por medio de la aspersión de la bacteria - *Bacillus thurigensis*, la cual inactiva las larvas provocando daños en su

[4] https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/Bol_Insumos31_mar_2015.pdf

		sistema digestivo de manera que estas dejan de alimentarse. - Aplicar un control químico.
Barrenador del tallo de la arveja (*Melanogromyza lini*):	Son larvas de moscas que barrenan el tallo de la planta, desde la emergencia del cultivo hasta el momento de la floración, ocasionando el amarillamiento y secamiento de la planta	- Se recomienda eliminar todos los residuos de cosechas anteriores. - Aplicar preventivamente carbofuran al momento de la siembra. - Cuando la plaga se presenta después de la emergencia del cultivo, el tratamiento químico no es efectivo.
Áfidos (Aphis sp., Myzuz sp.):	Esta plaga ataca los brotes terminales de la planta y llegando a secar los cogollos, los botones florales y las flores	- Se recomienda usar controladores biológicos como avispas parasitoides *Braconidos y Aphelinidos*, depredadores de los géneros *Coccinelidos, Syrfidos y Chrysopidos.* - Aplicaciones en bajas concentraciones de hongo *Verticillium lecanii* para el control de la plaga.
Chupadores (Thrips palmi):	Son insectos pequeños de alargados, de 1 a 2 milímetros de color café que abundan durante las épocas secas y se ubican principalmente dentro de la flor o sobre los frutos en formación rompiendo el tejido y luego chupan el líquido que sale de la herida hasta causar la caída de las flores y de los frutos.	- El uso de un controlador biológico como Chrysoperla - Aplicaciones del hongo *Verticullium lecanii* y extractos vegetales. - El uso de control químico y aplicación de productos insecticidas.
Minador de la arveja (Liriomyza sp.):	Son larvas que se alimentan del parénquima de la planta de 2 milímetros de largo; sus huevos son puestos en el envés de las hojas por una mosquita de la misma familia del barrenador.	- Aplicar por medio de la aspersión de hongos como *el Metarhizium anisopliae* o *Bauveria bassiana.* - Se puede adelantar el control químico de manera preventiva o uso de insecticidas.
Chiza, mojojoy o gallina ciega (Ancognanta scarabaeoides)	Son larvas de color blanco ceroso, abdomen grande, patas torácicas, y cabeza y mandíbulas de color marrón. Estas larvas consumen total o parcialmente las raíces,	- Se recomienda el uso de un control biológico como la bacteria *Bacillus popilliae,* el hongo *Metarhizium anisopliae* y el *nematodo entomopatógeno* del orden *Rhabditida*.

	causando el amarillamiento y secamiento de la planta	- Uso del control químico.

Fuente: Elaboración propia.

Manejo de Enfermedades

El cultivo de arveja es afectado por varias enfermedades fungosas de mayor impacto y ocurrencia que afectan considerablemente la producción, estas son:

Tabla 44.
Descripción de daño y manejo de hongos patógenos en el cultivo de Arveja

HONGOS PATOGENOS EN EL CULTIVO DE ARVEJA		
ENFERMEDAD	**DESCRIPCIÓN**	**MANEJO**
Marchitez vascular, muerte ascendente o amarillamiento por fusarium (*Fusarium oxysporum f. sp. pisi*):	Esta enfermedad se presenta con el amarillamiento de las hojas las partes altas, formando vainas muy pequeñas, originando enrojecimiento en la parte interna de los tallos a la altura de los entrenudos y pudrición de la raíz y puede causar pérdidas del 50 al 100 % de la producción si no se hace un correcto control del gusano barrenador del tallo.	- Se deben utilizar de variedades que ofrezcan cierto grado de resistencia a la enfermedad. - Implementar el control biológico con - la aplicación de Thicoderma. - Realizar un buen drenaje del suelo y fertilizar adecuadamente el cultivo.
Mancha, tizón o añublo de Ascochyta (*Ascochyta pisi*):	Se presenta en los primeros estados de desarrollo del cultivo, afectando principalmente el tercio inferior de la planta por condiciones de lluvias intensas y alta humedad en el ambiente, especialmente durante la floración y el llenado de las vainas presentando un color café oscuro en hojas, flores, tallos y vainas.	- Utilizar material vegetal de propagación. - Realizar rotación de cultivos con especies que no sean susceptibles a la enfermedad.
Antracnosis (*Colletotrichum Corda*):	La enfermedad se presenta inicialmente con manchas de color pardo oscuro, sobre hojas, tallos y vainas. Estas manchas se pueden convertir en lesiones con un borde de color rojizo y unas masas gelatinosas de color rojizo o salmón.	- Utilizar semilla certificada y con cierto grado de resistencia a las enfermedades. - Aplicar el tratamiento químico específico. - Realizar monitoreo permanente del cultivo para detectar las enfermedades en las fases iniciales. - Recurrir a la aplicación de productos biológicos o químicos de forma oportuna.

Mildeo velloso (*Peronospora Corda*):	Se presenta con la aparición de pequeños puntos amarillos de forma irregular en el haz de las hojas, mientras que en el envés aparecen las estructuras del hongo de color gris azuloso.	- Realizar monitoreo permanente del cultivo para detectar las enfermedades en las fases iniciales. - Evitar el exceso de humedad en el suelo y el ambiente, mediante la construcción de canales y drenajes. - Aplicación de productos biológicos o químicos de forma oportuna.

Fuente: Elaboración propia.

Consideraciones para el cultivo de Arveja:

Para el cultivo de arveja se recomienda la aplicación foliar de nitrógeno (N), magnesio (Mg) y boro (B) antes de la floración, y de zinc (Zn), potasio (K), calcio (Ca) y magnesio (Mg) en floración y llenado de vainas (Microfertisa, s. f.), de acuerdo con el estudio de suelos. Para evitar aborto floral y permitir mayor cuajado de vainas se recomienda, al iniciar la floración, aplicar elementos mayores como fósforo (P) y potasio (Galindo, 2020).

Insumos a entregar para el cultivo de arveja.

Cabe resaltar que la entrega del material vegetal de Arveja Santa Isabel es un cultivo de asocio con el cultivo de papa, para los municipios de Boyacá y Santa Sofia distribuidas en 40 familia (20 familias por municipio). Para garantizar la preparación, sostenimiento de la arveja en el marco del proyecto se entregarán los siguientes insumos por productor para aplicar en todas las líneas productivas.

14.2.2.3. Cultivo de Café Castilla (Coffea arabica).

Botánicamente, al café se le ha asignado la siguiente clasificación**:**

División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Gentianales
Familia: Rubiaceae
Género: Coffeeae
Especie: Coffea
Requerimientos edafoclimáticos:

Para tener éxito en el cultivo del café deben considerarse las características edafoclimáticas ya que la producción vegetal depende de la integración de múltiples factores como el



potencial genético, el suelo, el conocimiento y los recursos económicos que posea el ser humano y finalmente el clima.

Cada región posee características climáticas que conducen a un comportamiento específico de la planta y determinan su productividad de acuerdo con la oferta (Jaramillo, 2005). De los factores ambientales, la disponibilidad de energía y agua juegan un papel importante en la producción, a través de su implicación en los procesos físicos y bioquímicos necesarios para el crecimiento y el desarrollo de la planta (RITCHIEM, 1999).

A continuación, se detallan los componentes y factores climáticos.

Tabla 45.
Descripción aspectos edafoclimáticos del cultivo de Café

Requerimientos	Condición
Altitud	Incide en forma directa sobre los factores de temperatura y precipitación. La altitud óptima para el cultivo de café se localiza entre los 1200 y 1800 msnm. Por encima de este nivel altitudinal se presentan fuertes limitaciones en relación con el desarrollo de la planta. Es un factor determinante de la calidad del café teniendo como regla general que el grano producido en la altura es de mayor tamaño y rendimiento, mejor calidad, más cuerpo, aroma y acidez que el de áreas bajas. La altitud incide en forma directa sobre la temperatura, de manera indirecta en la lluvia, e inversamente con la iluminación.
Temperatura:	La temperatura promedio anual favorable para el café se ubica entre los 17 a 23 °C, bajo estas condiciones de temperatura, el cafeto crece bien desarrollando ramas fuertes y vigorosas con hojas moderadamente grandes de color verde oscuro. La temperatura es el componente más relacionado con el crecimiento de la planta. Temperaturas inferiores a 10 °C., provocan clorosis y paralización del crecimiento de las hojas jóvenes. Bajas temperaturas propician un desarrollo lento y una maduración de frutos tardía. En diferentes investigaciones se ha encontrado que la temperatura óptima para el crecimiento del café está entre 19 y 21°C, con un límite inferior de 13°C y uno superior de 32°C. De otra parte, las temperaturas altas aceleran la senescencia de los frutos, disminuyen la fotosíntesis, reducen el crecimiento y producción. Además, pueden causar: anomalías en la flor; fructificación limitada; la ocurrencia de enfermedades y plagas; afectar la longevidad de la planta, su productividad y rendimiento. Existe una tendencia a que ocurran tallos múltiples en localidades donde las temperaturas son altas. Para modificar

	los efectos de temperaturas altas en el ambiente dentro del cafetal puede establecerse sombra temporera y permanente.
Riego	La cantidad y distribución de las lluvias durante el año son aspectos muy importantes, para el buen desarrollo del cafeto. Con menos de 1000 mm anuales, se limita el crecimiento de la planta y por lo tanto la cosecha del año siguiente; además, un período de sequía muy prolongado propicia la defoliación y en última instancia la muerte de la planta. Con precipitaciones mayores de 3000 mm, la calidad física del café oro y la calidad de taza puede comenzar a verse afectada; además el control fitosanitario de la plantación resulta más difícil y costoso. La lluvia es requerida de 6 a 10 semanas después de la fecundación para el llenado del grano y de 29 a 33 para su maduración. El período seco se requiere para estimular el crecimiento de las raíces, desarrollo de ramas laterales, hojas y la formación de capullos florales. Durante este período se detiene el crecimiento vegetativo y eso hace que las yemas se diferencien en florales en lugar de vegetativas. Aunque el cafeto muestra cierto grado de tolerancia a la sequía, un período seco prolongado disminuye la cosecha del año siguiente y puede ocasionar deficiencias nutricionales por una menor difusión de elementos en el suelo. Si este coincide con el período de crecimiento acelerado del grano, puede aumentar el porciento de granos vanos y negros afectando el rendimiento y la calidad del café. La lluvia excesiva inhibe la diferenciación de las yemas florales; también puede ocasionar deficiencias de nitrógeno por dilución del elemento y reducción del crecimiento de la planta. Esta puede dar lugar a floraciones múltiples e irregularidades en la cosecha, así como acelerar la caída del fruto. En lugares de alta precipitación deben drenarse los suelos mediante la construcción de zanjas al contorno o canales de desviación para desaguar los suelos y evitar el exceso de erosión, además de descartar el uso de sombra o regularla. En caso de que el promedio de lluvia sea menor al requerido pueden realizarse algunas prácticas como: uso y manejo de sombra permanente, zanjas de infiltración, terrazas individuales, mullas, canales ciegos y riego si se justifica económicamente. Cuando la planta de café está sometida a una alta deficiencia hídrica (por ejemplo, 30 - 40 días continuos sin lluvia), detiene su crecimiento, el follaje se torna de color verde pálido o ligeramente amarillo, el tamaño de las hojas es menor que lo normal, la planta pierde follaje y si la sequía se prolonga, se marchita y muere. Cuando la sequía es interrumpida por la lluvia, la planta reacciona mostrando una senescencia acelerada y la caída de hojas y frutos. Para que el desarrollo del fruto del cafeto sea normal se requiere disponibilidad de agua en el suelo durante los ocho meses comprendidos entre la floración y la cosecha, con un período crítico entre las semanas 8 y 16, en el cual se define el tamaño del fruto.
Humedad relativa:	El arbusto de café crece mejor bajo condiciones de alta humedad relativa (70 a 85%). Si la humedad relativa excede el 85% se afecta la calidad del café y se favorece la

	incidencia de enfermedades. La humedad ayuda a fraccionar o disipar los rayos solares sirviendo como filtro.
Luminosidad	Cuando la intensidad lumínica es alta ocurre el cierre de estomas en las hojas del cafeto para protegerse de una transpiración excesiva, lo que trae como consecuencia una disminución en el proceso de fabricación de alimentos de la planta y la consabida baja en producción. Una intensidad de luz baja y prolongada favorece la incidencia de plagas, problemas de maduración del grano y, por ende, la recolección. El cafeto se considera una planta de día corto por lo que necesita de 8 a 13 horas de iluminación para florecer. Es posible modificar la iluminación de un cafetal mediante el establecimiento y regulación de sombra permanente, orientación del predio y distancias de siembra.
Suelo	Los suelos para el establecimiento de cafetales deben ser fértiles, profundos, de buen desagüe, preferiblemente de arcillosos a sueltos y arenosos, ya que estos últimos retienen poca humedad y la pierden más rápidamente. El pH adecuado para el crecimiento del cafeto fluctúa entre 5.5 a 6.5 en la escala. Cuando los suelos son muy ácidos u alcalinos no se observa el desarrollo normal esperado. Dentro de los factores fundamentales en una empresa cafetera está la calidad del suelo donde se siembra el cultivo, ya que de ella depende la rapidez de crecimiento y desarrollo de los árboles, la iniciación de la producción, la cantidad y calidad de ésta, la resistencia al ataque de plagas y enfermedades y la duración de su vida productiva.
Fertilización	La aplicación de fertilizantes químicos es empleada en modelos de caficultura de alta productividad. Usar esta herramienta para garantizar la adecuada nutrición del cultivo del café exige aplicar una serie de técnicas y procedimientos que, integrados, contribuyen a tener mejores rendimientos de cultivo y a conservar o mejorar las condiciones de fertilidad del suelo. Algunos elementos que se deben tener en cuenta para definir un plan de fertilización química son: Es necesario hacer un análisis de suelo que permita conocer el nivel de fertilidad de este. El análisis debe estar correctamente interpretado por asistentes técnicos competentes. Con base en la oferta ambiental, el potencial productivo de la variedad que se tiene sembrada y el modelo tecnológico que se está aplicando se debe definir una meta de producción.

Fuente: Equipo Consultor, 2025

en las unidades familiares y/o campesinas agrícolas establecidas con café, se realizarán diversas actividades como la construcción de canales de desviación para controlar el flujo

del agua de escorrentía, la corrección de cárcavas mediante medidas de control de erosión, la formación de una barrera viva con césped y estacas, y el control de malezas.

El control de malezas se realizará a través de enfoques culturales, mecánicos y químicos. Los enfoques culturales incluyen prácticas como altas densidades de cafetos, la presencia de hojarasca y ramas que provienen de la sombra y la poda, que limitan el desarrollo de las malezas. El enfoque mecánico implica la eliminación manual de malezas con herramientas como el machete, la pala o chapeadoras mecánicas. El enfoque químico consiste en el uso de herbicidas selectivos que intoxican y destruyen las malezas, y su efectividad depende de factores como la elección adecuada del producto, la dilución correcta, el momento y la forma de aplicación, el tipo y desarrollo de las malezas, y las condiciones climáticas.

Con la implementación del proyecto se proyecta aumentar del 17 al 18% la producción de este cultivo en los municipios priorizados, sustentado en el kit agrícola a implementar en el proyecto mediante Buenas prácticas en la preparación del terreno y soporte nutricional con el paquete de fertilización para el sostenimiento, fomento de buenas prácticas agrícolas y acompañamiento técnico especializado durante diez (10) meses.

14.2.2.4. Cultivo de Caña de Azúcar (Saccharum officinarum)

Taxonomía del cultivo de caña de azúcar

División: Magnoliophyta
Clase: Liliopsida
Orden: Poales
Familia: Poaceae (Gramineae)
Género: Saccharum
Especie: Saccharum officinarum

La caña de azúcar es una planta monocotiledónea perteneciente a la familia Poaceae, ampliamente cultivada por su alta capacidad de almacenamiento de sacarosa en los tallos, que se utiliza para la producción de azúcar, etanol, y otros productos derivados.

Morfología de la caña de azúcar

La caña de azúcar presenta un sistema radicular fasciculado o fibroso, cuyas raíces primarias son finas y superficiales, mientras que las secundarias tienen la capacidad de profundizar hasta 1.5 metros. Gracias a esta característica, la planta asegura una eficiente absorción de agua y nutrientes en diversos tipos de suelos (Lopez-Bustamante, 2015).



Por otro lado, el tallo constituye la estructura más característica de la planta. Este alcanza una longitud que varía entre 1 a 5 metros y un diámetro que varía entre 1,0 y 5,0 cm. Está compuesto por nudos, donde se desarrollan las yemas, e internudos, siendo además el principal reservorio de sacarosa (Duarte & González, 2019).

En cuanto a las hojas, estas son alargadas y lanceoladas, con un margen cortante debido a la presencia de pequeños dientes o sílices. Miden entre 50 y 150 cm de largo y de 3 a 6 cm de ancho, disponiéndose alternadamente a lo largo del tallo y formando una vaina basal que lo envuelve (Lopez-Bustamante, 2015).

La inflorescencia de la caña de azúcar es una panícula terminal que puede alcanzar hasta 50 cm de largo. Sus flores, aunque pequeñas y generalmente hermafroditas, tienen un papel limitado en la reproducción, ya que en el cultivo comercial se prioriza la propagación vegetativa. Finalmente, el fruto, un cariopse, es de poca relevancia agrícola, pues la reproducción se realiza principalmente mediante esquejes, es decir, secciones del tallo (Duarte & González, 2019).

Requerimientos edafoclimáticos

Los requerimientos edafoclimáticos del cultivo de caña de azúcar *Saccharum officinarum* son fundamentales para asegurar un rendimiento óptimo. A continuación, se detallan las variables más relevantes que influyen en su cultivo.

Tabla 46.
Requerimientos edafoclimáticos del cultivo de caña de azúcar

Requerimiento	Condición
Altitud	La caña de azúcar se desarrolla mejor a altitudes que oscilan entre 400 y 1,300 metros sobre el nivel del mar (msnm) (Abonamos.com, 2024). Aunque puede cultivarse hasta los 2,000 msnm, los rendimientos tienden a disminuir en altitudes superiores (Lopez-Bustamante, 2015).

Temperatura	La temperatura es el factor climático más determinante para el cultivo de la caña de azúcar, ya que esta planta requiere temperaturas elevadas para desarrollarse adecuadamente. A lo largo de su ciclo, se identifican tres etapas clave: germinación y desarrollo radicular, crecimiento y maduración (Duarte & González, 2019), cada una con necesidades térmicas específicas: • Germinación y desarrollo radicular: La temperatura óptima para esta fase oscila entre 26 °C y 33 °C. Cuando las temperaturas descienden por debajo de los 20 °C, tanto la germinación como el desarrollo de las raíces se vuelven más lentos. • Crecimiento: El crecimiento de la caña de azúcar se detiene si las temperaturas caen por debajo de los 15 °C o superan los 38 °C. El rango ideal para un desarrollo vigoroso está entre 30 °C y 34 °C. • Maduración: Durante esta etapa, temperaturas relativamente bajas favorecen la acumulación y almacenamiento de sacarosa, lo que mejora la calidad del cultivo. Sin embargo, estas mismas condiciones ralentizan el crecimiento de la planta.
Riego	La caña de azúcar requiere una precipitación promedio anual de entre 1,200 y 1,500 mm, aunque sus necesidades hídricas varían a lo largo de su ciclo vegetativo (Duarte & González, 2019). • Desarrollo radicular: El crecimiento de las raíces depende de una disponibilidad adecuada de agua; en suelos secos, las raíces jóvenes pueden morir, afectando el establecimiento de la planta. • Crecimiento: Durante la fase principal de crecimiento, en la que se produce la mayor parte de la biomasa, la caña demanda una gran cantidad de agua. Cualquier déficit hídrico en esta etapa puede reducir significativamente el rendimiento del cultivo. • Maduración: En contraste, durante la etapa de maduración, las necesidades de agua disminuyen, ya que la acumulación de sacarosa en los tallos ocurre únicamente cuando la planta detiene su crecimiento. Un manejo adecuado del agua en cada etapa es esencial para optimizar tanto la calidad como el rendimiento del cultivo (Duarte & González, 2019).
Humedad relativa	La humedad relativa ideal para el cultivo se encuentra entre 80% y 85%. Niveles adecuados de humedad son vitales para el crecimiento vegetativo; sin embargo, un



	exceso puede provocar enfermedades fúngicas y afectar negativamente los niveles de azúcar (Abonamos.com, 2024).
Luminosidad	Esta se recomienda que varié entre 6 y 9 horas diarias de brillo solar. Cuando las plantas se desarrollan bajo características de baja intensidad lumínica se dan plantas de tallos alargados y no muy gruesos, sistemas foliares muy angostos y con un color amarillo (Lopez-Bustamante, 2015). Las condiciones óptimas para la acumulación de sacarosa se presentan cuando la precipitación es baja, la radiación solar es intensa y existe una marcada diferencia entre las temperaturas máximas y mínimas (Unigarro, 2014). En regiones tropicales, una oscilación térmica de entre 11 °C y 12°C favorece considerablemente el almacenamiento de sacarosa (CENICAÑA, 1995).
Suelo	El suelo óptimo para el cultivo de caña de azúcar debe contar con una proporción adecuada de los tres componentes principales, es decir, ser franco-areno-arcilloso, con buen drenaje y aireación. Además, se recomienda un pH que se encuentre entre 5.5 y 8.0. En cuanto a la profundidad, esta debe ser suficiente, al menos de un metro, para permitir un buen desarrollo radicular. La estructura granular del suelo, por su parte, facilita tanto el laboreo como la capacidad de almacenamiento de agua y una adecuada infiltración (Lopez-Bustamante, 2015) (Duarte & González, 2019). Asimismo, es fundamental que el suelo contenga cantidades suficientes de los cuatro nutrientes minerales esenciales: calcio (Ca), nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K), así como materia orgánica, que se presenta en forma de partículas de humus. Por último, la salinidad del suelo debe mantenerse bajo control, ya que niveles elevados pueden generar estrés hídrico en las plantas, afectando su desarrollo (Lopez-Bustamante, 2015) (Duarte & González, 2019).
Fertilización	La planta de caña de azúcar, debido a su carácter rústico y en función de la fertilidad del suelo, establece una relación significativa con su entorno. Esta especie muestra una resistencia parcial o tolerancia hacia suelos que contienen aluminio intercambiable, lo que favorece su desarrollo y crecimiento, especialmente en el manto subsuperficial donde se establece el cultivo (Chaves, 2002). Clasificada dentro del grupo de las plantas C4, la caña de azúcar es altamente eficiente en el uso de los nutrientes del suelo. Por ejemplo, una tonelada (1000 kg) de caña de azúcar de la variedad POJ 2714 extrae, en promedio, entre 1.3 y 1.5 kg de nitrógeno (N), entre 0.6 y 0.9 kg de fósforo (P_2O_5), 6 kg de potasio (K_2O), 1.5 kg de calcio (CaO) y 1.3 kg de magnesio (MgO) (Chaves, 2002). Estos elementos se consideran macronutrientes porque son requeridos por las plantas en mayores proporciones, mientras que los micronutrientes, aunque necesarios en menores cantidades, son igualmente esenciales para el desarrollo adecuado de las plantas.

	Por lo tanto, es altamente recomendable realizar un análisis de suelos exhaustivo, que determine las cantidades exactas de fertilizantes necesarios. Además, es importante aplicar los correctivos (fertilizantes) entre tres y cuatro meses antes de la siembra, para permitir que el suelo pueda corregir cualquier deficiencia existente antes de la plantación (Duarte & González, 2019).

Fuente: (Equipo consultor, 2025)

Manejo agronómico

Preparación del Suelo: La preparación del suelo para el cultivo de caña de azúcar (Saccharum officinarum) es un proceso esencial que impacta directamente en el rendimiento y la calidad del cultivo. Este proceso comienza con un análisis de suelo que permite determinar las características físico-químicas, como el pH, la textura y la disponibilidad de nutrientes. En primer lugar, es importante considerar el pH del suelo, ya que esto permite determinar si es adecuado para el buen desarrollo del cultivo de caña o si es necesario aplicar algún correctivo. En el caso de que el fin productivo sea la producción de panela, la caña se desarrolla óptimamente en suelos con un pH que oscile entre 5.5 y 7.5 (ICA, 2011). Asimismo, la selección de la parcela es crucial; se deben elegir suelos profundos, fértiles, bien aireados y con buena capacidad de retención de agua. Es necesario eliminar obstáculos como cocoteros, árboles y tocones para facilitar el uso de maquinaria y las operaciones posteriores (Duarte & González, 2019).

La preparación física del suelo incluye varias etapas clave. Primero, se limpia el terreno para eliminar restos de cultivos y malezas. Antes de trabajar con maquinaria, bueyes o azadón en lotes nuevos, en descanso o provenientes de socas, se recomienda limpiar el terreno de materiales como leña y residuos. Para lotes de renovación, se sugiere pastoreo de mulas para eliminar socas viejas, seguido de herbicidas no selectivos. No se deben realizar quemas generalizadas (Fedepanela, 2022).

Luego, se realiza una labranza profunda, generalmente con tractor, hasta 40 cm de profundidad, mejorando la aireación y estructura del suelo (Duarte & González, 2019). A continuación, se abren surcos de 25 a 30 cm. En terrenos con pendiente, se previene la erosión abriendo los surcos perpendicularmente a la pendiente o siguiendo las curvas de nivel, además, cabe decir que en los suelos de ladera se aconseja practicar una labranza mínima, limitándose a romper solo el surco donde se sembrará la semilla (ICA, 2011). La adecuación del suelo también considera el sistema de riego y drenaje, ajustándose a las características del terreno. En zonas planas con pendientes de 4% a 6%, se facilitan el riego por gravedad y

el drenaje, mientras que en laderas se implementan canales y surcos adecuados para optimizar la extracción de caña (Lopez-Bustamante, 2015).

Durante el laboreo, es recomendable incorporar materia orgánica al suelo en forma de estiércol o residuos industriales. Esto no solo mejora la fertilidad del suelo, sino que también aumenta su capacidad de retención de agua y promueve una mejor estructura. La aplicación de cal agrícola es necesaria en suelos ácidos para lograr un pH óptimo; el encalado proporciona calcio y magnesio, mejora la disponibilidad de nutrientes y estimula la actividad microbiana del suelo (Duarte & González, 2019) (Fedepanela, 2022).

La fertilización inicial debe aplicarse en el fondo del surco antes de la siembra. Esta fertilización es crucial para asegurar que los nutrientes estén disponibles desde el inicio del crecimiento del cultivo. La fertilización se realiza en dos etapas: básica y de cobertura. La fertilización básica se aplica al fondo del surco y se mezcla con el suelo antes de plantar, mientras que la fertilización de cobertura se realiza entre el cuarto y quinto mes después de la siembra (Duarte & González, 2019).

En resumen, una adecuada preparación del suelo es fundamental para maximizar el rendimiento del cultivo de caña de azúcar. Implementar prácticas como el análisis previo, la labranza profunda, la incorporación de materia orgánica y el uso adecuado de enmiendas contribuye a crear un ambiente propicio para el desarrollo saludable de las plantas.

Siembra: La siembra de caña de azúcar *Saccharum officinarum* es una etapa crítica que influye en el rendimiento del cultivo. Se debe seleccionar variedades adecuadas, clasificándolas según su época de maduración: precoz, media o tardía. La preparación del terreno es fundamental, asegurando que sea profundo, fértil y bien aireado, con surcos abiertos a 25-30 cm de profundidad. El sistema de plantación recomendado es el de doble caña en surco corrido, donde se utilizan estacas de 2 a 3 yemas, cubiertas con 5 a 10 cm de suelo, dependiendo de la humedad. La época óptima de siembra es entre febrero y marzo, ya que las siembras tempranas suelen tener mayores rendimientos. Es esencial utilizar caña-semilla sana y evitar la caña soca para garantizar una buena germinación. El control de malezas debe iniciarse inmediatamente después de la siembra para permitir un crecimiento limpio del cultivo (Duarte & González, 2019).

Cuidados durante el Crecimiento: El control de malezas es esencial durante la etapa de crecimiento, ya que estas compiten con la caña por agua, nutrientes y luz solar. Durante los primeros 90 días, cuando la planta es más vulnerable, se deben implementar estrategias eficaces para eliminar las malezas. Estas pueden incluir métodos mecánicos, como el

deshierbe manual o con maquinaria, y químicos, mediante la aplicación de herbicidas selectivos. Una alternativa sostenible es el control integrado, que combina ambos enfoques y minimiza el impacto ambiental.

El suministro adecuado de agua es crítico en esta etapa, dado que el crecimiento de la caña demanda altos recursos hídricos. En regiones con precipitaciones insuficientes, se debe establecer un sistema de riego eficiente, como el riego por goteo o aspersión, para optimizar el uso del agua. Es fundamental evitar el exceso de humedad, ya que puede causar anegamientos y afectar negativamente la aireación del suelo y el desarrollo de las raíces. La caña de azúcar requiere entre 8 y 9 mm de agua por hectárea al día durante los meses de verano más cálidos, mientras que, en las épocas más frías, su necesidad hídrica disminuye a aproximadamente 3 o 4 mm por hectárea al día (Fedepanela, 2022).

La caña de azúcar requiere un balance adecuado de nutrientes para su desarrollo óptimo. Específicamente, necesita nitrógeno (N) para estimular el crecimiento vegetativo, fósforo (P) para fortalecer las raíces y potasio (K) para mejorar la resistencia a enfermedades. Además, micronutrientes como zinc, hierro y magnesio son igualmente importantes. La aplicación de fertilizantes debe basarse en un análisis de suelo previo para determinar las necesidades específicas del cultivo. Una fertilización equilibrada asegura un desarrollo vigoroso y saludable (Duarte & González, 2019).

Durante el crecimiento, el cultivo puede ser afectado por plagas como el barrenador del tallo, la mosca pinta y los áfidos, así como por enfermedades como la roya o el carbón de la caña. El manejo efectivo incluye prácticas culturales, como la rotación de cultivos; biológicas, mediante el uso de depredadores naturales; y químicas, mediante insecticidas y fungicidas específicos. También se recomienda el uso de variedades resistentes y el tratamiento de semillas para prevenir infecciones.

Mantener un adecuado espaciamiento entre las plantas es clave para evitar la competencia interna y favorecer la penetración de luz solar. Este manejo adecuado de la densidad asegura un crecimiento uniforme del cultivo y reduce el riesgo de enfermedades causadas por excesiva humedad entre las plantas. Una distribución óptima también facilita las labores de manejo y recolección. El monitoreo regular del cultivo permite identificar problemas como deficiencias nutricionales, plagas o enfermedades de manera temprana. Este seguimiento continuo es crucial para realizar ajustes oportunos en las prácticas de manejo y garantizar el desarrollo saludable del cultivo. Las observaciones frecuentes ayudan a tomar decisiones informadas y a prevenir daños significativos (Saldarriaga, Bernal, & Tamayo, 1997).



El uso de técnicas sostenibles, como la conservación del suelo y el agua, es fundamental para mantener la productividad del cultivo. Estas prácticas incluyen la cobertura vegetal y la construcción de canales de drenaje en terrenos con pendiente. Además, se debe evitar el uso excesivo de maquinaria pesada para prevenir la compactación del suelo y su degradación. Estas estrategias no solo benefician al cultivo, sino que también contribuyen a la protección del ecosistema. Con la aplicación de estos cuidados, se asegura un crecimiento óptimo del cultivo de caña de azúcar, maximizando su productividad de manera eficiente y sostenible (Duarte & González, 2019).

Fertilización: La fertilización de la caña de azúcar es un componente fundamental para maximizar su rendimiento y calidad, y debe basarse en un análisis completo del suelo. Este análisis permite evaluar características como textura, pH, contenido de materia orgánica y niveles de macronutrientes (N, P, K, Ca, Mg, S) y micronutrientes (B, Zn, Fe, Mn, Cu). Con esta información, se ajusta el plan de fertilización a las necesidades específicas del cultivo y las condiciones del terreno, garantizando una distribución eficiente de los recursos (Fedepanela, 2022).

En la etapa de siembra, se recomienda aplicar fertilización básica incorporando abono orgánico (1-2 t/ha) junto con fertilizantes fosfóricos y correctivos como cal agrícola, particularmente en suelos ácidos. Estos insumos deben mezclarse en el fondo del surco para garantizar la disponibilidad de nutrientes desde el inicio del crecimiento. Asimismo, las enmiendas, como cal dolomítica o fósforo, deben aplicarse con antelación para permitir una adecuada reacción química en el suelo. Durante el crecimiento del cultivo, se realizan aplicaciones de cobertura a los 2-3 meses después de la siembra, utilizando fertilizantes ricos en nitrógeno, potasio y otros nutrientes esenciales según el análisis de suelo. Estas aplicaciones deben efectuarse en banda, a una distancia de 5-10 cm de la hilera, y cubrirse con suelo para optimizar la absorción. Es fundamental completar la fertilización antes del quinto mes, ya que deficiencias en esta etapa podrían comprometer el desarrollo de la planta y su rendimiento (Duarte & González, 2019).

El uso de materia orgánica, como compostaje enriquecido con residuos del cultivo (cachaza, bagazo), mejora significativamente las propiedades del suelo. Estos materiales contribuyen a la retención de humedad, favorecen la actividad microbiana, mejoran la estructura del suelo y facilitan la absorción de nutrientes (Fedepanela, 2022).

En terrenos con características específicas, como acidez o salinidad, se deben realizar ajustes utilizando enmiendas especializadas. La aplicación de cal agrícola, por ejemplo, no solo corrige el pH del suelo, sino que también incrementa la disponibilidad de calcio y magnesio,



reduce la toxicidad del aluminio y estimula la actividad microbiana. La densidad de plantación influye directamente en las necesidades nutricionales del cultivo. En plantaciones de alta densidad, es necesario ajustar la cantidad de fertilizantes para garantizar un suministro equilibrado de nutrientes que favorezca un crecimiento uniforme y saludable (Duarte & González, 2019) (Fedepanela, 2022).

El acompañamiento de un agrónomo es esencial para diseñar un plan de fertilización sostenible y eficiente. La planificación cuidadosa de las aplicaciones de fertilizantes químicos, en combinación con prácticas como el uso de materia orgánica, asegura que las necesidades nutricionales de este cultivo semi-perenne se satisfagan a lo largo de su ciclo productivo. Un manejo técnico adecuado de la fertilización en el cultivo de caña de azúcar no solo maximiza la productividad, sino que también optimiza la calidad del producto final, garantizando un desarrollo sostenible y rentable del sistema agrícola.

Cosecha: La cosecha de caña de azúcar *Saccharum officinarum* es una etapa crítica en el ciclo productivo, ya que determina la calidad y cantidad del rendimiento. El momento apropiado para la cosecha se basa en la maduración de la caña, que puede ser influenciada por factores como la edad, la variedad y las condiciones climáticas. Se recomienda realizar un análisis del jugo de caña utilizando un refractómetro, evaluando el grado Brix en tres partes de la caña: punta, medio y base. La caña alcanza su óptimo de cosecha cuando la diferencia de grado Brix entre estas partes es mínima y el grado Brix es igual o superior a 18.

El corte de la caña se divide en tres operaciones: el corte inferior, que debe hacerse lo más cerca del suelo posible para maximizar el contenido de azúcar; el corte superior, que se realiza a nivel del ápice, donde el contenido de azúcar es menor; y el deshoje, que consiste en eliminar las hojas adheridas a la caña. Este último es variable según la variedad y puede ser natural o manual.

La edad de la caña también juega un papel importante; las nuevas plantaciones alcanzan su madurez entre 11 a 13 meses en climas cálidos y entre 16 a 18 meses en climas frescos. En el caso de las cañas socas, la cosecha se realiza aproximadamente cada 12 meses. Un manejo adecuado durante la cosecha asegura que se obtenga un producto de alta calidad y rendimiento, lo que es esencial para la rentabilidad del cultivo.

Plagas y enfermedades

El cultivo de caña de azúcar es susceptible a diversas plagas y enfermedades que pueden impactar significativamente su producción y calidad. A continuación, se detalla cómo estas plagas y enfermedades afectan el cultivo:



Tabla 47.

Plagas y enfermedades del cultivo de caña de azúcar

Plaga y/o enfermedad	Descripción	Manejo
Barrenador del tallo *Diatraea spp.*	Afecta los nudos de los tallos, destruyendo las yemas de las estacas, lo que reduce la germinación y puede disminuir el rendimiento en toneladas por hectárea.	Control biológico mediante enemigos naturales como Trichogramma sp. y Apanteles sp. Se recomienda el monitoreo regular para detectar infestaciones tempranas y aplicar insecticidas específicos si es necesario.
Picudos *Metamasius hemipterus y Rhynchophorus palmarum*	Depositan huevos en las estacas, debilitando los brotes y causando pérdidas económicas significativas.	Uso de trampas construidas con guadua o bambú grueso, introduciendo trozos de caña fermentada. La rotación de cultivos y el uso de estacas sanas también ayudan a minimizar la infestación inicial.
Gusano de la caña *Elasmopalpus lignosellus*	Las larvas inducen la muerte de las hojas centrales, afectando el crecimiento del tallo y reduciendo la producción.	Monitoreo regular y control manual en infestaciones bajas; uso de insecticidas biológicos como Bacillus thuringiensis cuando las poblaciones son altas.
Gusano tornillo *Castnia sp.*	Causa "muerte del corazón" en plantas jóvenes, afectando su desarrollo y rendimiento.	Recolección manual de larvas y monitoreo constante en zonas afectadas; se puede considerar el uso de insecticidas biológicos si es necesario.
Termitas (Comejenes)	Dañan la parte radical de la planta y pueden perforar los tallos, reduciendo la productividad por baja producción de sacarosa.	Control mediante aplicación oportuna de insecticidas específicos y manejo adecuado de malezas para evitar que estas plagas cambien a caña después de alimentarse de otras gramíneas.
Gusano cabrito *Caligo ilioneus*	Causan defoliación en plantas jóvenes, lo que afecta el crecimiento y puede reducir significativamente el rendimiento en cosechas posteriores.	Uso de cebos con veneno para eliminar adultos; control biológico mediante parásitos que atacan huevos y pupas; evitar el uso indiscriminado de insecticidas convencionales debido a su baja efectividad contra esta plaga.

Fuente: (Equipo Consultor, 2025)

Este manejo integrado de plagas y enfermedades es esencial para mantener la salud del cultivo de caña de azúcar y asegurar un rendimiento óptimo a lo largo del ciclo productivo.

Importancia económica

El cultivo de caña de azúcar es de vital importancia económica para Colombia, especialmente en el departamento de Boyacá, donde se ha consolidado como uno de los principales productos agrícolas. Este cultivo no solo contribuye significativamente al ingreso de los agricultores, sino que también genera empleo y promueve el desarrollo económico en las regiones donde se cultiva.

En Boyacá, la caña de azúcar se cultiva en diversas zonas, aprovechando las condiciones climáticas y edáficas favorables. La producción de caña de azúcar en esta región no solo se destina a la industria azucarera, sino también a la producción de panela, un producto muy valorado en la cultura colombiana. La panela es un alimento básico que proporciona ingresos adicionales a los agricultores y es fundamental para la seguridad alimentaria local.

Además, el cultivo de caña de azúcar en Boyacá contribuye a la economía rural al generar empleo no solo en la cosecha y producción, sino también en actividades relacionadas como el transporte y la comercialización. La caña de azúcar es un cultivo que requiere mano de obra intensiva, lo que significa que su producción puede ayudar a reducir el desempleo en las comunidades rurales.

La industria azucarera colombiana ha experimentado un crecimiento sostenido, impulsada por la demanda tanto nacional como internacional. La caña de azúcar es clave para la producción de biocombustibles, lo que añade un valor adicional al cultivo y contribuye a los esfuerzos del país por diversificar su matriz energética.

En resumen, el cultivo de caña de azúcar en Boyacá no solo es crucial para la economía local, sino que también juega un papel importante en el desarrollo rural sostenible y en la generación de empleo. Su relevancia se extiende más allá del ámbito agrícola, impactando positivamente en múltiples sectores económicos y sociales dentro de la región.

14.2.2.5. Cultivo de Cebolla de Bulbo y Cebolla de Rama

Taxonomía del cultivo de cebolla

División: Fanerógama Magnoliophyta
Clase: Liliopsida



Orden: Asparagales
Familia: Amaryllidaceae
Género: Allium
Especie: Allium cepa - Allium fistulosum

Requerimientos edafoclimáticos:

Tabla 48.
Descripción aspectos edafoclimáticos del cultivo de Cebolla de Bulbo y Cebolla Rama.

Requerimientos	Condición
Altura	Su óptimo desarrollo lo alcanza en climas fríos sobre los 3000 a 3400 msnm donde no predomine la neblina, la cebolla larga obtiene un sabor más picante y agradable para la sazón en cuanto a gastronomía se refiere.
Temperatura:	El cultivo de la cebolla se adapta a la mayoría de los climas, con una temperatura óptima para el desarrollo del cultivo está alrededor de los 13ºC y 14ºC con máxima de 30ºC y mínima de 7ºC
Riego	La cantidad de agua a aplicar en cada riego depende básicamente de la edad del cultivo, tipo de suelo (características físicas como retención de humedad y agua disponible) y condiciones meteorológicas (vientos, radiación solar y temperatura). Se estima que las necesidades de agua de la cebolla están alrededor de los 600 milímetros. Por las características de siembra y manejo del cultivo, el sistema de riego más apropiado es el de aspersión.
Humedad relativa:	La semilla se puede ver afectada por diferentes factores ambientales como son humedad (14ºC), alejado de rayos solares directos y separados de productos agroquímicos.
Suelo	El pH óptimo está entre 6 y 6,5 y no tolera suelos ácidos. Se ha observado que la siembra en suelos muy pesados induce la formación de bulbos deformes, pero no se tiene referencia de su efecto sobre el rendimiento.
Fertilización	Para la fertilización de dicho cultivo se recomienda hacer un análisis químico del suelo para evaluar la fertilidad, dado a que puede varias de acuerdo con las características del suelo, Cuando existe predominio de suelos moderada a fuertemente ácidos, es recomendable realizar planes de escalamiento para ajustar el pH al óptimo requerido por la cebolla y mejorar las condiciones fisicoquímicas del suelo.

Fuente: Equipo Consultor, 2025

Generalidades.



La cebolla es una hortaliza traída por los españoles en el siglo XVI, cuyo origen se ubica posiblemente en Palestina o China. Considerada como la segunda hortaliza más consumida en el mundo y en Colombia después del tomate, dadas sus propiedades saborizantes y terapéuticas que han incrementado su uso alimenticio, medicinal e industrial, como en deshidratados y conservas (Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria, PRONATTA, 2002).

Según la Encuesta Nacional Agropecuaria, ENA (DANE, 2016), durante el año 2015 en Colombia se obtuvo una producción de 196.920 toneladas de cebolla de bulbo o cabezona, con rendimientos promedios de 21,4 toneladas por hectárea al año; siendo el departamento de Boyacá el principal productor con 107.567 toneladas, seguido por los departamentos de Cundinamarca, Norte de Santander y Santander, entre otros.

Los suelos de texturas livianas o con alto contenido de arena, buen contenido de materia orgánica y buena estructura, permiten un mejor crecimiento del bulbo; caso contrario ocurre cuando la textura del suelo es arcillosa o pesada (PRONATTA, 2002). Así mismo, al inundarse los lotes de cultivo, el oxígeno disminuye en el suelo, dando mayor posibilidad a que se presenten microorganismos anaeróbicos1 que, por lo general, son los más perjudiciales para las plantas; además el suelo se convierte en un medio propicio para la propagación de plagas y enfermedades, lo cual afecta de manera directa al cultivo y a la producción (ICA, 2012).

Densidad de siembra

La densidad de siembra varía de acuerdo con la variedad o híbrido a establecer, la época del cultivo, la ubicación, la pendiente del terreno, las condiciones físicas y la fertilidad del suelo, la humedad relativa, la luminosidad y la demanda del mercado. También depende del tipo de riego a utilizar; en sistemas de siembra no mecanizados se utiliza el riego por gravedad, dejando dos hileras de planta sobre la cama de un metro de ancho, separando las hileras a 25 centímetros. En general, se recomienda realizar las siembras a una distancia de 30 a 40 centímetros entre hileras y de 10 a 12 centímetros entre plantas; en el caso de requerir cebollas de mayor tamaño, la distancia entre plantas deberá ser de 12 a 15 centímetros (Herrera, C. A., et al., 2006).

Trasplante

El trasplante al sitio definitivo se realiza cuando las plántulas en el vivero o almácigo hayan alcanzado un grosor de 0,5 centímetros y una altura de 12 a 15 centímetros y presenten mínimo cuatro hojas; este estado de desarrollo se alcanza aproximadamente a los 40 días

después de la germinación. El día anterior al trasplante se deberá regar para humedecer el almácigo, con el fin de no causar daño a las plántulas durante la extracción, en especial a la raíz; al momento del trasplante las plántulas deberán protegerse de la luz solar para evitar la deshidratación. Al día siguiente del trasplante se adelantará la aplicación de riego para reducir la ocurrencia de daños por estrés hídrico; cabe indicar que al momento del trasplante se deberán descartar las plántulas que presenten daños por deficiencias nutricionales o cualquier otro daño (Herrera, C. A., et al., 2006).

De otra parte, es recomendable durante los días soleados adelantar el trasplante a partir de las 3 de la tarde y hasta donde sea posible contar con visibilidad; durante épocas lluviosas o de alta nubosidad se puede realizar desde las primeras horas de la mañana; previamente a la siembra se debe aplicar riego al lote, repitiéndolo de manera suave al día siguiente. Las plántulas se depositan en el suelo ahoyado, dándosele un pequeño apretón para procurar un buen contacto de las raíces con el suelo húmedo, lo que permitirá el inicio de la brotación de nuevas raíces y hojas. Si se ha hecho una buena preparación de suelo y se dispone de buen riego, no es necesario ahoyar el suelo; basta con poner las plántulas en el suelo con una mínima presión; esta práctica es común en zonas con mucha experiencia en el cultivo (PRONATTA, 2002)

Biofertilización para la producción sostenible de cebolla

Según el estudio realizado por Méndez, M. J. y Viteri, S. E. (2007), la menor incidencia de enfermedades se presenta cuando los cultivos son fertilizados con una mezcla de bocashi gallinaza, caldo súper cuatro y fertilizante químico (NPK) o una mezcla de bocashi bovinaza, caldo súper cuatro, caldo rizósfera y fertilizante (NPK); indicando que, particularmente con estos dos tratamientos, la combinación de fertilizante químico con biofertilizantes es más efectiva.

Los microorganismos aportados por las mezclas propuestas fomentan las condiciones que favorecen el crecimiento del cultivo, pero no la proliferación de fitopatógenos; por medio de los biofertilizantes se aporta una muy apreciable población de actinomicetos capaces de producir antibióticos, contribuyendo de esta forma en el control biológico de varios fitopatógenos presentes en el suelo (Alexander, 1977; Brock et al., 1994). De igual forma, se introducen al suelo una gran variedad de hongos entre los cuales se destacan el *Trichoderma sp*. y el *Penicillium sp*., los cuales son reportados como agentes de control biológico de fitopatógenos, como el *Sclerotium cepivorum* (Cooky Baker, 1989), hongo causante de la enfermedad de la pudrición blanca de la cebolla, fuertemente limitante de la producción de cebolla de bulbo en varias regiones.

En el sentido de los aportes de nutrientes químicos, se destaca el alto contenido de Fósforo - P y Azufre - S en cada uno de los biofertilizantes, pero especialmente de potasio (K), calcio (Ca), magnesio (Mg), hierro (Fe), cobre (Cu), cinc (Zn) y boro (B) en el caldo súper cuatro (Viteri et al., 2005), contribuyendo con esto a alcanzar un equilibrio en la nutrición del cultivo y generar también de esta manera condiciones desde el punto de vista fisiológico no favorables para el crecimiento de microorganismos nocivos para su desarrollo.

Principales plagas y enfermedades en la cebolla rama y la cebolla bulbo.

Tabla 49.

Descripción de daño y manejo de plagas y enfermedades en el cultivo de la cebolla de bulbo y la cebolla de rama.

PLAGA	DESCRIPCIÓN	MANEJO
Alternaria ***(Alternaria Nees)***	La enfermedad se reconoce por formar lesiones en las hojas a manera de anillos concéntricos de color púrpura, que van creciendo y causando la muerte de los tejidos. El patógeno ingresa a la planta a través de las estomas, heridas o directamente por las células epidermales (Agrios, 2005 citado por ICA, 2012). En el caso de los bulbos, la enfermedad se manifiesta cuando estos se aproximan a la madurez, originando una pudrición acuosa en el cuello de la planta, que penetra hasta el interior del bulbo (ICA, 2012). Cabe indicar que algunas estructuras del hongo pueden sobrevivir en el suelo y en los desechos de plantas afectadas por largos periodos de tiempo. Las conidias4 germinan bajo condiciones óptimas de temperaturas entre los 28 a 30 °C, en presencia de alta humedad relativa o del ambiente; el hongo es transportado por las corrientes de aire, agua de lluvia, agua de riego, herramientas contaminadas e insectos, entre otros medios.	Por su parte, para el manejo de esta enfermedad se debe poner en prácticas las siguientes medidas: • Utilizar semilla certificada o plántulas sanas y vigorosas producidas en la finca o provenientes de viveros reconocidos. •Eliminar residuos de cosecha. • Realizar rotación de cultivos con especies que no sean susceptibles a esta enfermedad, como zanahoria, remolacha, rábano, arveja o fríjol; esto con el fin de evitar que el patógeno no encuentre un hospedero permanente. • Adelantar el cultivo de cebolla cabezona en lotes que no hayan sido utilizados de manera inmediatamente anterior con especies como pimentón, cebolla, brócoli, espinaca, alfalfa, coliflor, tomate de mesa, repollo o lechuga. • Durante la época de lluvias se debe intensificar el monitoreo para determinar la presencia de la enfermedad en el cultivo (Herrera, C. A., et al., 2006 e ICA, 2012).
Botrytis o moho gris ***(Botrytis cinerea P.).***	Es una de las enfermedades de mayor ocurrencia en los cultivos de cebolla, que se desarrolla bajo condiciones de alta humedad en el ambiente y temperatura baja; se reconoce por presentar una capa fructífera conformada por las estructuras del hongo: conidióforos y conidios, que forman un moho de color gris sobre los tejidos afectados. El hongo ataca ocasionando manchas foliares o tizones, así como la pudrición de los bulbos y de la	• Utilizar semillas certificadas o plántulas sanas y vigorosas producidas en la misma finca o adquiridas de viveros reconocidos. • Evitar la siembra en suelos arcillosos, la fertilización excesiva y el uso de coberturas húmedas. • Eliminar plantas muertas y residuos de cosecha. • Utilizar eficientemente el riego. • Evitar el exceso de humedad mediante la

	raíz; los primeros síntomas son manchas cloróticas en hojas y tallos, para luego dar paso a manchas irregulares de color marrón, que se extienden con gran rapidez, apareciendo al cabo de 1 a 3 días, capas fructíferas del moho. El hongo puede invernar como micelio y como esclerocios6 en el suelo y los residuos de cosecha, incluso también en la semilla. Para su desarrollo necesita condiciones de alta humedad ambiental y temperatura entre 15 y 25 °C, pero la infección, el crecimiento y la esporulación del hongo se da con mayor intensidad durante la etapa de postcosecha a temperaturas entre 0 y 35 °C. Por otra parte, los conidios pueden ser llevados por corrientes de aire húmedo, salpicadura de agua lluvia, herramientas, personas, entre otros. Generalmente la infección tiene lugar por la penetración de heridas (Babadoost, 2000, citado por ICA, 2012).	construcción de canales de drenajes para sacar el agua sobrante del cultivo. • Establecer densidades de siembra que permitan una buena circulación de aire dentro del cultivo. • Evitar realizar heridas a la planta o bulbos durante las labores culturales y en la cosecha. • • Recurrir a la aplicación de productos biológicos o químicos de forma oportuna.
Pudrición blanca de la cebolla *(Sclerotium cepivorum Berk).*	Enfermedad que afecta principalmente al sistema radical, presentando los primeros síntomas 60 días después de la siembra y coincidiendo con el inicio de la formación de los bulbos; inicialmente se presenta un amarillamiento generalizado de la planta, continuando con la muerte descendente de las hojas externas y el retraso en el desarrollo de la planta (Pinzón, 2004, citado por ICA, 2012). La afectación puede ser prolongada, finalizando con la muerte de las hojas y la pudrición basal seca o semiacuosa. De manera paralela, se presenta sobre la superficie de las raíces y hojas, abundante estructura del hongo de color blanco y aspecto lanoso, que luego da origen a esclerocios de color negro y forma esférica, los cuales corresponden a estructuras de resistencia que le permiten al hongo sobrevivir en el suelo durante mucho tiempo. El hongo causante de la enfermedad se trasmite mediante los esclerocios que son transportados por medio del viento, el agua de riego o de inundaciones, el traslado de material vegetal como bulbos contaminados, contacto de raíces enfermas con las sanas, equipos y herramientas, animales y personas; en razón a la gran cantidad de medios de infestación con los que cuenta el patógeno, se puede favorecer la diseminación de manera generalizada dentro del cultivo, por lo que se hace necesaria la puesta en marcha de medidas preventivas (Izquierdo y	• Utilizar semillas certificadas libres del patógeno o plántulas sanas y vigorosas producidas en la misma finca o adquiridas de viveros reconocidos. • Realizar riego controlado para evitar el exceso de humedad en el suelo y el cultivo. • Desinfectar herramientas de uso en el cultivo. • Evitar los excesos de humedad mediante la construcción de canales o zanjas de drenaje. • Las plantas enfermas y los residuos de cosecha deben retirarse del lote y quemarse (ICA, 2012).

	Quiñones, 2001, y Crowe, 1995, citados por ICA, 2012).	
Barrenador del cuello de la raíz *(Delia sp.)*	Se encuentran en el suelo o sobre las plantas cerca a la base (Ávila, et al., 1996). Las larvas completamente desarrolladas son gruesas, de color blanco cremoso, de 8 mm de largo (Estay, 2001); el periodo larval transcurre dentro del bulbo o en el suelo, alrededor de las plantas atacadas. En el estado de pupa, son de color café, con forma de barril, permaneciendo así durante un periodo de 15 a 20 días, al cabo de los cuales emerge el adulto. Este es de tamaño menor al de una mosca común, cuerpo delgado, de color grisáceo, cubierto de cerdas y alas grandes que sobrepasan ampliamente el abdomen; mide aproximadamente 6 mm de longitud (Ávila, et al., 1996, citado por ICA, 2102). Los daños ocasionados al cultivo se dan desde el momento en el que las larvas perforan el tallo a la altura del cuello y barrenan el tejido, ocasionando amarillamiento y marchitez de la planta; inician con el marchitamiento de las hojas y la caída de las plántulas, provocando pérdidas hasta del 30% (Estay, 2001, citado por ICA, 2012). El ataque es más frecuente en suelos húmedos con alto contenido de materia orgánica (López-Ávila, 1996, citado por ICA, 2012).	El manejo preventivo de la plaga se inicia con la aplicación e incorporación al suelo de materia orgánica bien compostada, instalación de trampas, monitoreos permanentes y control con cebos o insecticidas registrados (Flórez, et al., 2010, citados por ICA, 2012).

Fuente: Equipo Consultor. 2019.

Consideraciones para el cultivo de Cebolla:

Cebolla de Bulbo

La siembra de cebolla comienza con la preparación de un semillero durante 60 a 80 días, dependiendo de las condiciones del suelo y el clima, antes de realizar el trasplante. Se incorpora estiércol vacuno descompuesto a una profundidad de 20 cm y se crean los almácigos una semana antes de la siembra. El trasplante adecuado es crucial para el rendimiento de la cebolla, ya que afecta su ciclo de cultivo y la calidad de los bulbos. El espaciamiento entre las plantas varía según el manejo agronómico, y se recomienda un riego frecuente pero ligero debido al alto contenido de agua de la cebolla. Se pueden utilizar métodos de riego por aspersión o goteo, pero es importante suspender el riego antes de la cosecha para favorecer la madurez y el secado de los bulbos (SENA, 1990).

Cebolla de Rama

Buena calidad. Dado que no hay productores especializados en semillas, se recomienda que el agricultor conozca el origen de la semilla para garantizar su salud. Antes de la siembra, en la mayoría de las áreas de producción, se lleva a cabo un proceso llamado desnigue y descalcete en la semilla. El desnigue implica eliminar la parte más vieja del tallo basal de la cebolla, estimulando el desarrollo de nuevas raíces. El descalcete implica eliminar las hojas secas y recortar las puntas verdes de las hojas vivas. De esta manera, la semilla queda lista para ser sembrada. Durante la siembra, se abren huecos en los surcos previamente trazados y se colocan de tres a cuatro gajos de semilla, luego se cubren con tierra. Después de un mes, se realiza el aporque, que consiste en agregar tierra alrededor de la cebolla para aflojar el suelo y controlar las malezas (Agrosavia, 2004).

Para un manejo integral de enfermedades en el cultivo, se recomiendan las siguientes prácticas: cultivar en suelos con buen drenaje, seleccionar material de siembra de calidad, asegurar una nutrición balanceada, controlar las malezas de manera adecuada, regular la cantidad y frecuencia de riego, realizar monitoreo frecuente de síntomas de enfermedades, evitar heridas innecesarias en las plantas durante las labores culturales, retirar y eliminar las plantas enfermas del lote, y evitar el uso excesivo de plaguicidas químicos. Estas normas mínimas contribuyen a mantener la salud del cultivo y prevenir la propagación de enfermedades.

Con la implementación del proyecto se proyecta mejorar del 11 al 15% la producción de este cultivo en los municipios priorizados, sustentado en el kit agrícola a implementar en el proyecto mediante Buenas prácticas en la preparación del terreno y soporte nutricional con el paquete de fertilización para el sostenimiento, fomento de buenas prácticas agrícolas y acompañamiento técnico especializado durante diez (10) meses.

14.2.2.6. Cultivo de Durazno (Prunus persica)

Taxonomía

Reino: Plantae
División: Angiospermas
Clase: Dicotiledóneas
Orden: Rosales
Familia: Rosaceae
Género: Prunus
Especie: Prunus persica

Morfología



El durazno (*Prunus persica*) es un árbol frutal cuya morfología presenta características distintivas que son importantes para su identificación y cultivo.

Tipo de Árbol: El durazno es un árbol pequeño y caducifolio que puede alcanzar hasta 6 metros de altura, aunque en ocasiones no supera el tamaño de un arbusto. Su corteza es lisa y de color ceniciento, y se desprende en láminas. Las ramillas son lisas y presentan un color verde en el lado expuesto al sol (SAG Costa Rica, 2005).

Sistema Radicular: El sistema radicular del durazno es muy ramificado y superficial, lo que evita que las raíces de diferentes árboles se mezclen cuando las plantaciones son densas. Este fenómeno se debe a un antagonismo que se establece entre los sistemas radiculares de las plantas cercanas, lo que induce a las raíces de cada árbol a no invadir el espacio de sus vecinos. La zona explorada por las raíces abarca una superficie mayor que la proyección de la copa, estimándose que esta área es al menos el doble, siendo más extensa en suelos con menor contenido hídrico (Timana & Urbano, 2013).

Hojas: Las hojas son simples y lanceoladas, con una longitud que varía entre 7.5 y 15 cm y un ancho de 2 a 3.5 cm. Son alargadamente acuminadas y presentan un margen finamente aserrado. El haz es de un verde brillante y carece de pelos en ambas caras. El pecíolo mide entre 1 y 1.5 cm de longitud y puede tener de 2 a 4 glándulas cerca del limbo (SAG Costa Rica, 2005).

Flores: Las flores suelen ser solitarias, aunque a veces se presentan en pares. Son casi sentadas y tienen un color que varía del rosa al rojo, con un diámetro de 2 a 3.5 cm. Las variedades con pulpa amarilla se distinguen de las de pulpa blanca por el color de sus hojas: las primeras tienden a amarillear intensamente o adquirir un tono anaranjado claro, mientras que las segundas presentan un amarillo más tenue (Timana & Urbano, 2013).

Fruto: El fruto del durazno es una drupa de gran tamaño, caracterizada por una epidermis delgada, un mesocarpo carnoso y un endocarpo leñoso que alberga la semilla. La aparición de huesos partidos es una característica varietal importante (SAG Costa Rica, 2005).

Se pueden clasificar los frutos en dos grupos según su tipo:

De carne blanda: Tienen pulpa que no se adhiere al endocarpo y son destinados al consumo fresco.

De carne dura: Poseen pulpa firmemente adherida y son utilizados tanto para el consumo fresco como para la industria.



Variedades de Durazno

A continuación, se describen las variedades más comunes, entre ellas dorado, diamante, rubidoux, rey negro y horvy de acuerdo con información de (SAG Costa Rica, 2005) y (Timana & Urbano, 2013).

Dorado: El durazno Dorado se caracteriza por su piel amarilla con una ligera pigmentación roja y pulpa amarilla oro, que presenta un tono rojizo alrededor del hueso. Su forma es redondeada, con una sutura poco desarrollada, y su peso promedio es de 100 g. Esta variedad es ideal para la industrialización y el consumo fresco debido a su buen contenido de azúcar. Se adapta a altitudes entre 1800 y 2700 msnm y requiere 300 horas de frío.

Diamante: El durazno Diamante tiene piel amarilla con ligeras manchas rojizas y pulpa amarilla oro. Su forma es redondeada y su peso promedio también es de 100 g. Esta planta es vigorosa y altamente productiva. Se adapta a altitudes de 1800 a 2700 msnm y necesita 200 horas de frío.

Rubidoux: El Rubidoux presenta una piel amarilla con intensas tonalidades rojizas y pulpa amarilla con coloración rojiza alrededor del hueso. Su forma es ligeramente redondeada y su tamaño es grande, con un peso promedio de 150 g. Es muy resistente al manejo postcosecha y se adapta a altitudes entre 2400 y 2800 msnm, requiriendo entre 500 y 700 horas de frío.

Rey Negro: Esta variedad tiene una piel amarilla con manchas rojas opacas y pulpa blanca con un matiz rojizo alrededor del hueso, destacándose por su sabor muy dulce. Su forma es ovalada con un pezón pronunciado, y su peso promedio es de 160 g. Aunque presenta cierta resistencia al hongo *Thaphrina deformans*, su pezón prolongado puede dificultar la manipulación postcosecha, ya que tiende a romperse fácilmente. Se adapta a altitudes de 2200 a 2700 msnm y requiere entre 350 y 450 horas de frío.

Horvin: Se distingue por su piel roja con pruina y pulpa roja ligeramente acidulada. Su forma es redondeada, siendo de tamaño pequeño con un peso promedio de 35 g. La piel se desprende fácilmente de la pulpa, aunque esta no se separa del hueso. Es prolífica, tiene cosecha temprana y responde bien a la aplicación de compensadores de frío, permitiendo obtener más de una cosecha al año. Se adapta a altitudes entre 2200 y 3000 msnm, requiriendo entre 300 y 400 horas de frío.

Criollo Amarillo: Está adaptado a condiciones agroecológicas tropicales, estableciéndose exitosamente entre los 1200 y 1800 msnm. Este cultivar muestra una amplia variación en el



tamaño de los frutos y en la magnitud de la floración, lo que representa una valiosa fuente de variabilidad para el mejoramiento genético del cultivo en la región.

Rendimiento por Planta: Varían entre un mínimo de 10 toneladas hasta un máximo de 18 toneladas por hectárea, independientemente de la variedad o edad de la planta.

Requerimientos edafoclimáticos

Tabla 50.
Condiciones agronómicas para el establecimiento del cultivo de Durazno

Requerimiento	Condición
Altitud	1.600 – 2.200 m.s.n.m.
Temperatura	14-21°C
Riego - Precipitación	1.200 mm/año
Humedad relativa	60%
Luminosidad	1.500 horas/año
Suelo	Suelos con textura franco-arenosa o franco-arcillosa profundos, bien drenados (más de 1 metro), bien drenados, contenido de materia orgánica entre el 3% y el 5%, pH moderado entre 6.0 y 7.5 y profundidad superior a 1,0 o 1,5 metros.

Fuente: Equipo consultor con información de (Timana & Urbano, 2013).

Manejo agronómico

A continuación, se describen las principales labores de manejo agronómico para el cultivo de durazno:

Patrones o portainjertos: En el cultivo de durazno, la elección del porta-injerto es crucial para garantizar el éxito de la plantación. En donde los suelos pueden estar afectados por nemátodos, es importante seleccionar patrones con tolerancia a esta plaga, como Nemaguard, Nemared y Okinawa (SAG Costa Rica, 2005).

Estos porta-injertos son vigorosos, aunque pueden ser susceptibles al exceso de humedad.Para la propagación de patrones como Nemaguard, se deben seguir algunas recomendaciones clave:

1. Selección de plantas madre: Deben ser homogéneas, sanas y provenir de frutos maduros.

2. Escarificación: Se elimina el endocarpio (hueso) mediante métodos como la escarificación mecánica o química, con cuidado de no dañar la almendra.



3. Estratificación: Las semillas se colocan en un ambiente frío durante 30 a 50 días y luego en arena pómez para germinar. El control de la humedad es esencial.

4. Trasplante: Después de la estratificación, las plántulas se trasplantan a bolsas de almacigo con una mezcla de tierra negra, broza y arena pómez desinfectada.

La desinfección del substrato puede realizarse con productos como formaldehído o carboxina para prevenir enfermedades. Siguiendo estos pasos, se pueden obtener patrones saludables y robustos para el cultivo de durazno (SAG Costa Rica, 2005).

Injertación: En el cultivo de durazno, la injertación es una técnica crucial para propagar variedades deseadas. Esta actividad se inicia cuando los porta-injertos alcanzan un grosor adecuado de 1 a 2 cm y comienzan a salir de la dormancia. La técnica recomendada es el injerto de púa lateral, utilizando tiras de tela plástica o ligas de hule para asegurar el injerto (SAG Costa Rica, 2005). Los cuidados posteriores al injerto incluyen:

- Despatronado continuo para evitar competencia.
- Aflojado de la venda a los 40 días y su eliminación a los 60 días.
- Desmalezado manual y riego continuo si están en invernadero.
- Arreglo de la unión del injerto después de eliminar la venda.
- Complemento de riego en épocas secas para viveros al aire libre.

Para prevenir plagas y enfermedades, se pueden usar productos siempre con un adherente para mejorar la eficacia. Estos cuidados aseguran el éxito del injerto y el desarrollo saludable de las plantas (SAG Costa Rica, 2005).

Establecimiento de la plantación: A continuación, se describen las principales labores para el establecimiento de plantaciones de durazno:

Preparación del terreno: Se recomienda realizar un pase de arado y tres pases de rastra en caso de que el terreno presente una pendiente entre 5 y 15%; cuando el terreno posea una mayor pendiente es posible arar con bueyes o picar la tierra con azadón con el fin de facilitar el trazado del predio (MEFCCA, 2022).

Trazo y estaquillado: El estaquillado implica colocar estacas según el distanciamiento definido y alinearlas para corregir errores. En terrenos planos, se utiliza un teodolito o nivel de mano para facilitar el trazo. En terrenos ondulados, se diseñan curvas a nivel para adaptarse a la topografía, y en casos extremos, se realiza un terraceo individual para cada árbol (SAG Costa Rica, 2005).



Sistema de plantación: En terrenos con pendientes suaves, la plantación se puede trazar en cuadro o rectángulo. Para pendientes de 15-45%, se utiliza un trazado en curvas a desnivel con terrazas individuales o colectivas, manteniendo un distanciamiento de 5 metros entre líneas y plantas. En pendientes más pronunciadas, se aumenta el distanciamiento entre líneas a 6 metros para facilitar el mantenimiento y control fitosanitario (SAG Costa Rica, 2005).

Ahoyado: El ahoyado es una práctica que incorpora materia orgánica al suelo, mejorando su fertilidad y estructura. Para suelos francos, se recomiendan hoyos de 50 cm de ancho, largo y profundidad en cada dimensión, mientras que, para suelos arcillosos, se deben hacer más grandes, de 70 cm de ancho, largo y profundidad. Los hoyos se llenan con tierra, abono orgánico, cal dolomítica y un insecticida para prevenir daños por la gallina ciega. Se apisona suavemente para evitar bolsas de aire y se deja un montículo al final para evitar la compactación al regar. También se puede hacer una mezcla única de todos los materiales para llenar el hoyo (SAG Costa Rica, 2005) (MEFCCA, 2022).

Trasplante: Para trasplantar arbolitos de durazno, se hace un agujero de 30 cm en el centro del hoyo preparado. Se coloca la plantita asegurando que las raíces no queden dobladas, se cubre con tierra y se apisona para evitar bolsas de aire. Luego, se riega con 20 litros de agua por planta. Es recomendable trasplantar cuando el injerto tenga al menos 20 cm de longitud. Antes del trasplante, se deben podar y desinfectar las raíces dañadas con un fungicida como Captan (SAG Costa Rica, 2005).

Distancia entre árboles: El distanciamiento en la plantación de duraznos varía según el vigor de la variedad, el patrón y las condiciones generales del cultivo, incluyendo el suelo y el sistema de plantación seleccionado. En sistemas tradicionales, se recomienda un distanciamiento de 5 metros al cuadro, 5 x 4 metros en tresbolillo o en rectángulo. En sistemas modernos de mediana y alta densidad, los distanciamientos pueden variar según el sistema de conducción elegido (SAG Costa Rica, 2005).

Algunos de los sistemas de conducción recomendados incluyen:

- Vaso en marco real: Distanciamientos de 4 x 4, 5 x 5 o 6 x 6 metros.
- Vaso al tresbolillo: Distanciamientos de 4 x 3, 4 x 4 o 5 x 5 metros.
- Vaso en marco real rectangular: Distanciamientos de 5 x 4, 6 x 4 o 7 x 5 metros.
- En V o Y en marco real rectangular: Distanciamientos de 5 x 2.5, 6 x 3 o 4.5 x 2 metros.
- Formas apoyadas: Palmeta oblicua con distanciamientos de 5 x 3, 4 x 3 o 5 x 2.5 metros.



Estos sistemas permiten optimizar el espacio y mejorar la productividad del cultivo de durazno.

Podas: La poda es fundamental para equilibrar el crecimiento vegetativo y reproductivo del durazno. Mediante el uso de tijeras de podar, se modifica la estructura de los árboles, fomentando la ramificación, aumentando la productividad, mejorando la brotación y fortaleciendo las ramas. Esto permite optimizar el desarrollo general del cultivo (Gómez, 2018).

En el cultivo de durazno, la poda inicial es crucial para formar la estructura del árbol. Se corta el tallo a 50 cm de altura, eliminando ramas innecesarias y dejando solo las que se convertirán en principales. Es importante que las ramas no salgan del mismo punto para evitar roturas futuras. En el segundo año, se podan las ramas primarias para abrir el árbol, eliminando chupones y ramas entrecruzadas. Se mantienen solo la rama principal, dos secundarias y algunas mixtas, distribuyéndolas en forma cónica. En años posteriores, se sigue un procedimiento similar. La poda de las ramitas en las puntas de las ramas principales y secundarias es vital, ya que pueden actuar como tapasavia o tirasavia, dependiendo de la técnica utilizada. Esto ayuda a mantener el equilibrio entre crecimiento vegetativo y reproductivo (Erazo, 1988).

Fertilización: Es durazno es un cultivo exigente en nitrógeno, potasio y magnesio al igual que materia orgánica (Erazo, 1988). Incluso en suelos ricos en materia orgánica y minerales, como los suelos negros, es imprescindible realizar fertilizaciones periódicas. De no hacerlo, el terreno perderá gradualmente su fertilidad, lo que conduce a rendimientos más bajos y menores ingresos económicos (Timana & Urbano, 2013).

En el cultivo de durazno, la demanda de nutrientes varía según la variedad, edad y producción esperada, así como la disponibilidad de nutrientes en el suelo. Las deficiencias comunes incluyen:

- Nitrógeno (N): Cese del crecimiento, hojas amarillentas y defoliación temprana.
- Fósforo (P): Follaje verde oscuro a bronceado, hojas delgadas y caídas prematuras.
- Potasio (K): Hojas claras y enrolladas, necrosis en los márgenes.
- Calcio (Ca): Floración escasa, madera sensible a enfermedades.
- Magnesio (Mg): Clorosis en hojas terminales.
- Boro (B): Reducción del tamaño de las hojas y muerte de brotes.
- Zinc (Zn): Hojas cloróticas y arrugadas.
- Cobre (Cu): Follaje verde oscuro a amarillo verduzco.



Para abordar estas deficiencias, es crucial definir un plan de fertilización basado en análisis de suelo y requerimientos del cultivo. En plantaciones adultas, se aplica una fertilización completa al inicio de la temporada, con 50% de nitrógeno y 100% de fósforo y potasio. Además, se utilizan abonos orgánicos como bocashi, humus de lombriz y gallinaza, aplicándolos en momentos estratégicos como la siembra y durante la fase productiva. Los abonos líquidos se aplican foliarmente en época seca (MEFCCA, 2022).

Riego: En el cultivo de durazno, el riego es un factor crucial para asegurar una producción óptima. Para producir un kilogramo de fruto, se requieren entre 200 y 300 litros de agua (MEFCCA, 2022). Existen dos métodos principales de riego:

- Riego por Gravedad: Este método requiere una fuente abundante de agua y se utiliza mediante mangueras o surcos de riego. Se recomienda aplicar aproximadamente 37.9 litros (10 galones) por árbol cada semana.

- Riego por Goteo: Ideal para situaciones donde el agua es escasa, este sistema coloca mangueras a lo largo de las hileras de plantas. El riego debe realizarse cada dos días o según las necesidades específicas del cultivo, lo que permite un uso eficiente del agua y reduce el desperdicio.

- Riego por aspersión y microaspersión: Se adapta bien a diversos tipos de terrenos, mitigando los efectos adversos de las altas temperaturas estivales y promoviendo el crecimiento y distribución del sistema radicular. Sin embargo, puede aumentar la incidencia de enfermedades fungosas debido a la mayor humedad ambiental.

Estos métodos deben adaptarse a las condiciones climáticas y del suelo para asegurar un suministro adecuado de agua a los árboles (MEFCCA, 2022).

Raleo: El raleo es una práctica esencial en el cultivo de durazno, ya que influye directamente en el tamaño, color y calidad de las frutas. Al eliminar frutos indeseables, se evita la competencia entre ellos y se mantiene el vigor del árbol, reduciendo la pérdida de nutrientes, especialmente carbohidratos. Esto ayuda a prevenir la alternancia de producción y asegura una cosecha más uniforme y de mejor calidad (SAG Costa Rica, 2005).

Para el durazno, se recomienda una distancia óptima de 4 a 6 pulgadas entre frutos, o alrededor de 12 a 15 cm en ramas inferiores. Cada fruto requiere aproximadamente 25 a 30 hojas para un desarrollo adecuado. El raleo se realiza entre 30 y 50 días después de que las frutas se hayan cuajado, aunque en zonas con riesgo de heladas tardías, es conveniente retrasar esta actividad. Aunque existen productos químicos para el raleo, en Colombia se



sugiere realizarlo manualmente, ya que no han sido ampliamente evaluados. Esta técnica, aunque costosa en mano de obra, contribuye a las buenas prácticas agropecuarias y al cuidado ambiental (Timana & Urbano, 2013).

Otras prácticas: Existen otras prácticas comúnmente realizadas en los cultivos de durazno. Una de ellas es la aplicación de compensadores químicos del frío, que promueven una mayor brotación, uniformidad en las yemas y aceleran el proceso de desarrollo. Otra práctica es el anillado del tronco, que tiene como objetivo garantizar una mejor producción para el próximo año de cosecha. este método ayuda a controlar el flujo de nutrientes y a estimular la formación de frutos. Además, se realizan labores de plateo para controlar eficazmente el crecimiento de malezas, lo que reduce la competencia por nutrientes y agua, mejorando así la salud y el rendimiento del cultivo. Finalmente, la defoliación se recomienda para variedades que no requieren un período prolongado de ausencia de calor y que no se defolian habitualmente, esta técnica ayuda a renovar el follaje y a mejorar la calidad de los frutos (Erazo, 1988).

Cosecha: La cosecha de duraznos es un proceso manual que requiere atención detallada para asegurar la calidad del fruto. Se realiza temprano en la mañana, cuando los duraznos han alcanzado la madurez adecuada según la variedad. La determinación de la madurez es compleja y se basa en criterios físicos, temporales, organolépticos y químicos.

Los métodos físicos consideran el color, tamaño y consistencia del fruto, utilizando herramientas como penetrómetros para medir la dureza. Los métodos temporales se basan en el tiempo transcurrido desde la floración hasta la madurez, mientras que los organolépticos involucran características como aroma, textura y sabor. Los métodos químicos evalúan la acidez, pH y contenido de sólidos solubles (°Brix), indicadores del dulzor (MEFCCA, 2022).

Es importante cosechar los frutos de manera individual y en diferentes ocasiones, evitando dejarlos expuestos al sol y demoras entre la cosecha y el empaque. La higiene del personal y los recipientes es fundamental para mantener la calidad del producto.

Acondicionamiento: Una vez cosechados, los duraznos se acondicionan en canastillas plásticas revestidas por todos lados con papel de envolver o blanco. La tapa de la caja no se cubre completamente; en su lugar, se coloca un papel blanco que simula ser la tapa. Este método ayuda a mantener las frutas limpias y evita su contaminación (MEFCCA, 2022).

Post cosecha: En el cultivo de durazno, la selección y clasificación de la fruta son procesos cruciales para asegurar la calidad del producto final. Al cosechar, es importante evitar golpes y roces que puedan dañar los frutos, utilizando recipientes pequeños y recubiertos para protegerlos. La inspección visual permite eliminar frutos deformes, maduros en exceso, o



aquellos afectados por hongos o plagas. La clasificación se realiza por tamaño y grado de madurez, homogeneizando el producto para cumplir con los estándares del mercado (MEFCCA, 2022). Las categorías más comunes son:

- Categoría Extra: Frutos de más de 110g, con calidad superior y características típicas de la variedad.
- Categoría I: Frutos entre 90 y 110g, de buena calidad con ligeros defectos permitidos.
- Categoría II: Frutos menores a 90g, que no cumplen con las categorías superiores, pero mantienen características mínimas.

Además de estas categorías, existen clasificaciones para uso industrial y desecho, dependiendo del estado del fruto. La limpieza se realiza mediante lavado mecánico y baños desinfectantes, seguidos de cepillado y enjuague. En variedades pubescentes, se reduce la transpiración con cepillado. El encerado con ceras naturales o artificiales ayuda a prevenir la pérdida de agua y aumenta la vida útil del producto. Finalmente, el transporte se realiza en cajas de madera cubiertas con papel, preferiblemente en medios refrigerados para mantener la calidad durante el viaje (MEFCCA, 2022).

Plagas y enfermedades

A continuación, se presenta una tabla que describe las principales plagas y enfermedades que afectan al cultivo de durazno, su impacto y manejo recomendado.

Tabla 51.
Plagas y enfermedades en el cultivo de durazno

Plaga y/o enfermedad	Descripción	Manejo
Pulgón verde (*Myzus persicae*)	Esta plaga genera enrollamiento y clorosis en las hojas tiernas.	Se recomienda eliminar de forma manual aquellos brotes infestados. Se puede aplicar carbaril. Endosulfan, Clorpirifos y Metomil u otros bajo las recomendaciones de un profesional pertinente.
Escama de San José (*Quadraspidiotus perniciosus*)	Este insecto ocasiona manchas de color rojo en aquellas ramas que tienen entre 1 a 2 años. Se alimentan de los frutos y generan manchas en estos. Las ramas se secan cuando el ataque es	Es recomendable que las plagas sean monitoreadas en la poda y destruir los rastrojos generados. Cuando los daños son leves y esporádicos, se sugiere limpiar los árboles con agua y jabón en polvo además de aplicar insecticidas, asimismo se podría

	severo, afectando todas las partes del árbol, lo que reduce su vigor, los torna amarillentos y puede originar su muerte.	usar Clorpirifos, Carbaril, Dianizon, Azinfos-Metil solamente bajo las instrucciones de un profesional competente.
Tiro de munición (*Wilsonomyces carphopilus*)	Su ataque a brotes, hojas y frutos se caracteriza por generar manchas oscuras que en un inicio son de color violeta y después café, ocasionando el desprendimiento de los tejidos y formando así hoyos principalmente en las hojas.	Se recomienda el uso de fungicidas a base de Captan, Ziram, Iprodione y Clorotalonil para el control de enfermedades en cultivos. Estos productos son efectivos y deben aplicarse con atención a las condiciones específicas del cultivo. Es importante realizar la aplicación de estos fungicidas después de la floración, manteniendo una frecuencia de 3 a 4 semanas entre cada tratamiento. Esta periodicidad ayudará a asegurar una protección continua contra posibles infecciones. Además, se sugiere que las aplicaciones se lleven a cabo durante periodos lluviosos, ya que la humedad puede favorecer la eficacia del tratamiento.
Roya (*Tranzshelia discolor*)	Su daño se caracteriza por la generación de pequeñas manchas amarillas en la superficie de la hoja, así como pústulas polvosas de color canela en el haz y el envés.	Se recomienda la aplicación de fungicidas protectantes como Maneb y Captan para el control de enfermedades en los cultivos. Es importante iniciar la aplicación de estos productos después de la floración, asegurando así una protección efectiva en las etapas críticas del desarrollo de la planta. La frecuencia de aplicación debe ser cada 3 a 4 semanas, lo que permitirá mantener una barrera protectora adecuada. Además, se sugiere complementar el uso de Maneb y Captan con fungicidas cúpricos y azufre, ya que esta combinación puede mejorar la eficacia del tratamiento y contribuir a un manejo más integral de las enfermedades.
Cenicilla (*Sphaeroteca pañosa*)	La cenicilla, producida por *Sphaerotheca pannosa*, cubre las hojas jóvenes con una capa	Se aconseja aplicar fungicidas en las fases iniciales de brotación y durante el desarrollo vegetativo. La retirada de

	de polvo blanco grisáceo que provoca deformaciones y necrosis. Las hojas maduras pueden secarse y morir, y en casos graves, las frutas desarrollan manchas blancas circulares que se expanden, afectando su calidad comercial. Al final de la temporada, el hongo inverna en forma de cleistotecias en los tejidos infectados, liberando esporas en la siguiente temporada con las primeras lluvias.	tejidos infectados y el manejo de humedad en el huerto ayudan a mitigar el impacto de esta enfermedad. Se recomienda realizar aplicaciones de Captan, Mancozeb, azufre humectable y Benomil antes de la brotación y bajo las instrucciones de un profesional pertinente.
Pudrición morena (*Monilinia fructigena*)	Esta enfermedad, causada por *Monilia fructicola*, afecta principalmente los frutos, que desarrollan manchas marrones, se arrugan y momifican. Los frutos infectados a menudo permanecen adheridos a las ramas, convirtiéndose en una fuente de inóculo para la siguiente temporada. Además, las ramas y flores también pueden presentar chancros e infecciones que deterioran la salud general del árbol. La enfermedad se desarrolla rápidamente en condiciones de alta humedad y afecta con mayor severidad a los frutos heridos.	Es fundamental recoger y destruir los frutos caídos y dañados, ya que estos pueden ser una fuente de inóculo para futuras infecciones. Una práctica recomendada es quemar estos frutos para evitar la propagación de enfermedades. Además, se sugiere la aplicación de fungicidas como Captan, Clorotalonil y Benomil para proteger los cultivos. Estos productos son efectivos en el control de enfermedades y deben utilizarse según las indicaciones del fabricante. También se recomienda considerar el uso de fungicidas a base de cobre, que pueden complementar el tratamiento y ofrecer una protección adicional contra patógenos.
Verrugosis o cresta de gallo (*Taphrina deformans*)	El hongo ataca las hojas, provocando deformaciones de color rojizo que se asemejan a una "cresta de gallo". Este patógeno se encuentra presente en las escamas de las yemas y	Es fundamental eliminar y quemar todos los tejidos dañados, ya que estos pueden servir como fuente de inóculo para futuras infecciones. Esta práctica ayuda a reducir la propagación de enfermedades en los cultivos. En cuanto al control químico, se recomienda realizar una sola aplicación de



	comienza a desarrollarse a medida que estas se abren.	Caldo Bordelés una vez que el árbol haya perdido sus hojas. Como alternativa, se pueden utilizar fungicidas a base de cobre para proteger la planta. Durante la fase de floración, es aconsejable aplicar Benomil y Captan para asegurar una protección efectiva contra patógenos. El Caldo Bordelés es un preparado que consiste en sulfato de cobre, mezclado en una proporción de una parte de sulfato por dos partes de cal (hidróxido de cal apagada).
Trio de munición del duraznero (*Coryneum carpophilum)*	El tiro de munición, causado por *Coryneum carpophilum*, afecta principalmente las hojas, donde se forman manchas rosadas que evolucionan a marrón oscuro. Estas manchas suelen estar rodeadas de un halo clorótico, y el tejido necrosado se desprende, dejando perforaciones en las hojas. En los frutos, las manchas son rojizas y secretan goma en condiciones de alta humedad, causando lesiones profundas que pueden ser una puerta de entrada para otros patógenos e insectos. El hongo sobrevive en las ramas y yemas afectadas durante el invierno.	Es crucial realizar podas de saneamiento para eliminar ramas y frutos infectados. Durante la prefloración y la postfloración, se recomienda aplicar fungicidas como mancozeb, captan o productos similares con intervalos de aplicación según las condiciones climáticas. Estos tratamientos deben complementarse con un adecuado manejo de la densidad del follaje para mejorar la ventilación en el huerto.

Fuente: Equipo consultor con información de (Sarmiento & Naranjo, 2001) y (SAG Costa Rica, 2005).

Importancia económica

El durazno es un cultivo importante en la economía agrícola de Colombia, especialmente en los departamentos de Norte de Santander, Boyacá y Santander que en conjunto produjeron alrededor de 24.702 toneladas en 1.799 hectáreas durante el año 2023 (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 2024). El cultivo de durazno es una fuente de ingresos para los agricultores y contribuye a la generación de empleo rural (Cancino, Cancino, & Quevedo, 2018).

El cultivo de durazno tiene una significativa importancia económica en las regiones productoras. No solo constituye una valiosa fuente de ingresos para los agricultores, sino que también fomenta la generación de empleo en áreas rurales. Además, actúa como un dinamizador económico local, impulsando el desarrollo regional (Miranda D. , 2011). Su impacto se extiende aún más al contribuir a la reducción de la migración rural hacia centros urbanos, ayudando a mantener la estabilidad demográfica y social en estas zonas (Cancino, Cancino, & Quevedo, 2018).

14.2.2.7. Cultivo de Frijol común (Phaseolus spp.; Vigna spp).

Botánicamente, al Frijol se le ha asignado la siguiente clasificación**:**

Taxonomía del cultivo de Frijol

División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Fabales
Familia: Fabaceae
Género: Phaseolus
Especie: Phaseolus vulgaris

Requerimientos edafoclimáticos:

El manejo racional de los factores climáticos de forma conjunta es fundamental para el funcionamiento adecuado del cultivo, ya que todos se encuentran estrechamente relacionados y la actuación de uno de estos incide sobre el resto. Es planta de clima húmedo y suave, dando las mejores producciones en climas cálidos.

Tabla 52.
Descripción aspectos edafoclimáticos del cultivo de Frijol.

Requerimientos	Condición
Altura	Se adapta a diferentes pisos térmicos desde los 900 a hasta los 2700 metros sobre el nivel del mar (msnm).
Temperatura:	Cuando la temperatura oscila entre 12-15ºC la vegetación es poco vigorosa y por debajo de 15ºC la mayoría de los frutos quedan en forma de “ganchillo”. Por encima de los 30ºC también aparecen deformaciones en las vainas y se produce el aborto de flores.

	Las variedades de mata alta son 3-4 grados más exigentes en el mínimo biológico que las de mata baja.
Humedad relativa:	La humedad relativa óptima del aire en el invernadero durante la primera fase de cultivo es del 60% al 65%, y posteriormente oscila entre el 65% y el 75%. Humedades relativas muy elevadas favorecen el desarrollo de enfermedades aéreas, dificultan la fecundación y aumentan la posibilidad de corrimiento de flores. Es importante que se mantenga sin excesivas oscilaciones de humedad y de temperatura ya que las flores podrían desprenderse.
Radiación solar:	Es una planta de día corto, aunque en las condiciones de invernadero no le afecta la duración del día. No obstante, la luminosidad condiciona la fotosíntesis, soportando temperaturas más elevadas cuanto mayor es la luminosidad, siempre que la humedad relativa sea adecuada.
Riego	Los requerimientos hídricos son de 1200-1500mm anuales prefiriéndose un reparto adecuado de los aportes hídricos a lo largo de todo el período vegetativo. Por otro lado, para estimular la producción y acumulación de carbohidratos, se recomienda disminuir el aporte hídrico un mes antes de la cosecha.
Suelo	Admite una amplia gama de suelos, pero los más indicados para su cultivo son los ligeros, de textura franco-arenosa, con buen drenaje y ricos en materia orgánica. En suelos fuertemente arcillosos y demasiado salinos vegeta deficientemente, siendo muy sensible a los encharcamientos, de forma que un riego excesivo puede ser suficiente para dañar el cultivo, quedando la planta de color pajizo y achaparrada. En suelos calizos las plantas se vuelven cloróticas y achaparradas, así como un embastecimiento de los frutos. Los valores de pH óptimos oscilan entre 6 y 7,5; aunque en suelo enarenado se desarrolla bien con valores de hasta 8,5. Es una de las especies hortícolas más sensibles a la salinidad tanto del suelo como del agua de riego, sufriendo importantes mermas en la cosecha. No obstante, el cultivo en enarenado y la aplicación del riego localizado, pueden reducir bastante este problema, aunque con ciertas limitaciones. Se están llevando a cabo cultivos de frijol con aguas de 2 a 2,4 mmhos/cm-1 de CE, con concentraciones de sodio y cloruros de 8 meq/l y 9 meq/l, respectivamente, sin apreciarse disminución en las producciones. Para conseguir estos resultados es necesario un aporte de calcio y de magnesio más elevado de lo normal, así como mantener un nivel de humedad lo más constante posible.

Fertilización	La fertilización se realiza cuando los suelos son pobres o están "agotados", una fertilización adecuada proporciona los nutrientes necesarios para el buen crecimiento, desarrollo y productividad del cultivo (Cámara de comercio de Bogotá, 2015). Para obtener cultivos de buen desarrollo y productivos, se pueden realizar 1 o 2 aplicaciones de fertilizantes foliares, que contienen los micronutrientes necesarios, una semana después del aporco. Se debe evitar el exceso de fertilidad, ya que bajo condiciones de alta humedad se producen plantas demasiado vigorosas con tallos suculentos y frágiles. La aplicación de crecer 500 antes de floración en dosis de 1 Kg/ha, y aminoácidos se realizan teniendo en cuenta las condiciones climáticas en dosis de 0,5 Litros por hectárea.

Observaciones: Requieren suelos bien drenados, es un cultivo que se adapta a diversas condiciones de suelo y topografía. La planta de frijol se desarrolla de forma adecuada en temperaturas promedio entre 15 y 27ºC, considerando que largos periodos con altas temperaturas aceleran el crecimiento de las plantas y las bajas lo retardan, causando daños irreversibles cuando son extremas.

Teniendo en cuenta que el frijol es una especie de días cortos, la siembra en épocas adecuadas permite limitar la influencia de días de más de 6 horas de luz, que podrían retardar su proceso de floración y madurez.

Establecimiento

Preparación del terreno: Mediante una preparación adecuada del suelo se puede mejorar la producción del frijol, y reducir la presencia de plagas y enfermedades.

Para la preparación del terreno se recomienda:

- Eliminar los rastrojos.
- La preparación del terreno se inicia con un pase de arado a una profundidad de 20 a 30 cm, seguido de dos pases de rastra, para obtener un suelo sin terrones y lograr suelos sueltos que ofrecen condiciones favorables para el establecimiento y desarrollo del cultivo.
- Si el terreno es de ladera, la siembra debe hacerse siguiendo las curvas de nivel (perpendicular a la pendiente) para reducir la pérdida de suelo y lavado de sus nutrientes.



- Para el establecimiento del cultivo del frijol se debe contemplar la selección del lote, la preparación del terreno, las distancias de siembra, el análisis de suelo, la propagación de la planta, el semillero en caso de ser requerido, la siembra en el campo y otras actividades de mantenimiento del cultivo.

Selección del sitio de siembra: La siembra de frijol en suelos con buenas características fisicoquímicas y microbiológicas, facilita el buen desarrollo de las raíces, lo que incide en una mayor absorción de agua y nutrientes, plantas más vigorosas con mejor competencia a las malezas y tolerancia a las plagas y enfermedades. El cultivo de frijol se adapta a una gran variedad de tipo de suelos. Sin embargo, para su mejor producción se recomiendan suelos sueltos, livianos y con buen drenaje, de preferencia con profundidad superior a los 30 cm.

Distancias de siembra: La distancia de siembra o densidad de siembra depende de la variedad a sembrar, el tipo de suelo, las condiciones agroclimáticas de la zona como luminosidad, pluviosidad, vientos y la pendiente del terreno. Para establecer la distancia a la cual se debe sembrar es necesario conocer la pendiente del terreno. En general, se recomienda sembrar las plantas en terrenos planos, con distancias de 1 m entre surcos; para terrenos con pendientes elevadas, la distancia entre surcos es entre 0,15 hasta 1,50 m. Con cualquiera de las distancias de siembra mencionadas, se debe tratar de tener una densidad de población entre 40.000 y 50.000 plantas/ha hasta 11.111 plantas por hectárea.

El fríjol es la principal leguminosa que se produce en América Latina y es considerado como uno de los productos básicos de la economía campesina de pequeños y medianos productores, ubicados especialmente en la zona andina de Colombia. Cerca del 90% de la producción se obtiene de las zonas altas de Antioquia, Nariño, Cundinamarca y Santander, utilizando la asociación maíz - fríjol voluble y en menor escala con fríjol arbustivo. Este cultivo también se produce intercalado.

Las labores requeridas en la producción del fríjol permiten mantener bajas coberturas de arvenses en los cultivos principales, lo que indirectamente reduce los costos de producción. Además, al establecerse una cobertura sobre el terreno se protege el suelo y se mantiene la humedad por más tiempo en épocas de sequía, hace parte de la cultura productiva y garantiza la disponibilidad de estos cultivos.

Se siembra al tiempo o al mes después del establecido el cultivo principal, entre surcos al chorrillo o a chuzo, el manejo agronómico se realiza independiente al del cultivo principal.

Estos arreglos con el fin de evitar competencias por espacio y nutrientes; realizar un mejor manejo agronómico de los cultivos para evitar problemas fitosanitarios durante el ciclo del



cultivo arbustivo variedad Bola Roja e Ica Cerinza, adaptables a las zonas y característicos de la cultura socio productiva y territorial de los municipios.

Manejo de malezas

Un manejo adecuado de malezas permite que las plantas de frijol se desarrollen más vigorosas, pues no sufren por la competencia por espacio, luz, agua y nutrientes. Control manual: dos deshierbas, entre los 15 a 20 y 30 a 35 días después de la siembra (previo a la floración).

Manejo integrado de plagas y enfermedades

El Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades (MIPE), es un sistema dinámico orientado al monitoreo constante y programado de los cultivos por parte de los agricultores. No es un sistema rígido que se pretenda implantar dentro de las producciones, pues es más un modelo flexible en el cual se han de incluir las prácticas agrícolas de cada usuario. La meta es proveer un producto limpio e inocuo para el consumidor y esto se logra con monitoreos constantes para prever el ataque de plagas y enfermedades y así anticiparse a los incrementos críticos, logrando con esto mantener las poblaciones en niveles no perjudiciales. El MIPE está encaminado a conocer y comprender la dinámica poblacional de manera completa. Es por eso por lo que esto no es una receta sino una metodología que debe adaptarse a cada situación. Consiste en ser proactivo en prevención, evitando convertirse en productores reactivos que recurran a usos irresponsables de los insumos agrícolas.

La previsión y el manejo adecuado y oportuno de insectos y enfermedades resultan más efectivos y rentables que los controles realizados a la suerte o por costumbre, y permiten a la planta un mejor desarrollo, pues no sufre daños que alteren su crecimiento ni afecten la calidad de la cosecha. Es de suma importancia saber reconocer los insectos y las enfermedades que afectan al cultivo, y el momento y método para prevenirlos y/o controlarlos.

Tabla 53.

Descripción del ataque de Insectos- Plaga y manejo en el cultivo de Frijol.

INSECTOS – PLAGA QUE ATACAN EL CULTIVO DE FRIJOL	
PLAGA	**DESCRIPCIÓN**
Chizas (Ancognata scarabaelodes;	Son las larvas de escarabajos (se conocen como mojojoy en algunas zonas) y se alimentan de raíces, ocasionando daño en las plantas al interferir con la toma de nutrientes. Las heridas ocasionadas a su vez

Clavipalpus ursinus)	permiten el ingreso de hongos patógenos que afectan la producción y pueden causar la muerte de la planta.
Tierreros (Agrotis ipsilon)	La hembra es una mariposa de color gris que al igual que en su estado larval está cubierta de puntos oscuros. Recién nacidas miden 1mm llegando a medir hasta 4 y 5 cm, siendo en esa edad de color café o negro. Causan la muerte de las plántulas al comer el cuello de la raíz. Las larvas se encuentran cerca de esta zona en plantas muertas. Se debe realizar una correcta rotación de cultivos para evitar el establecimiento de esta plaga; en el arreglo del terreno se exponen las larvas al sol para que mueran por deshidratación; se pueden utilizar cebos trampa para la captura de individuos.
Lorito verde (Empoasca sp)	Los huevos son colocados en las hojas, nervaduras, y tallos donde eclosionan ninfas que se alimentan de las hojas (principalmente en el envés). Los adultos chupan la savia de la planta, causando un encrespamiento de las hojas; es una de las principales plagas del cultivo de frijol en época seca por ser vectores de virus en el cultivo.
Ácaros	De tamaño muy pequeño, imperceptible a simple vista, con su ataque las hojas toman coloraciones amarillo-rojizas (en estado inicial aparecen pecas para luego generalizarse), causando encrespamiento de estas. Se recomienda realizar aplicaciones de extracto ajo- ají en conjunto con las aplicaciones de agroquímicos.
Áfidos (*Aphis sp)*	Normalmente se localizan en los brotes tiernos y chupan la savia de las hojas ocasionando una deformación y un leve enrollamiento de las mismas; esto ocasiona problemas en el crecimiento de la planta. En campo se evidencia formación de fumagina.
Mosca Blanca (*Trialeurodes vaporariorum)*	A pesar de que el adulto es el que usualmente se observa en el cultivo, existen otros estadios que normalmente no se monitorean: Huevos y ninfas. Los huevos son colocados en las hojas más jóvenes en forma de herradura y son de color amarillo pálido, traslucido. Las ninfas, que son inmóviles (sólo se mueven las más pequeñas), se alimentan del tejido de las hojas, deteniendo el crecimiento de la planta y produciendo una mielecilla (fumagina) que puede cubrir totalmente la planta y acabarla.
Cucarrones de follaje (*Epitrix cucumeris)*	Son cucarrones cuyos colores varían desde claros a oscuros; se alimentan de las hojas haciendo agujeros redondos, retardando el crecimiento y en altas poblaciones defoliando la planta.



Gusano Cogollero *(Spodoptera sp)*	Aparecen cuando las plántulas están pequeñas o en floración. Se identifican en campo al encontrar hojas cortadas siendo las larvas (gusanos) las que causan el daño; entre más grandes mayor cantidad de follaje pueden consumir. Si no se controlan pueden ocasionar pérdidas económicas considerables en el cultivo, al afectar puntos de crecimiento y vainas recién formadas.
Trips *(Frankliniella spp)*	Descripción: Son insectos pequeños que no sobrepasan los 2 mm, de cuerpo alargado, color amarillento o negruzco; succionan el alimento de las hojas y frutos, ocasionando amarillamientos en la planta, y en las frutas raspaduras. Altas poblaciones pueden inducir perdida prematura de flores; además son transmisores de virus que afectan la producción.
Minador *(Liriomyza huidobrensis)*	Los adultos son moscas pequeñas, cuyas hembras perforan las hojas para poder poner sus huevos, reduciendo la tasa fotosintética de la planta. Las larvas emergen y se alimentan de los tejidos vegetales realizando túneles, los cuales inicialmente son pequeños y aumentan su tamaño a medida que crece la larva. Después caen al suelo para empupar. Inician el daño en las hojas viejas y pueden subir a la parte superior de la planta.
Gorgojo *(Acanthoscelides obtectus)*	Es una plaga del frijol almacenado. La larva perfora los granos y se desarrolla dentro de los mismos dejándolos no aptos para el consumo humano. La hembra pone los huevos sobre la semilla, o algunas veces en campo en el corte de las vainas. Se debe cosechar a tiempo para evitar exponer las vainas a posturas de la hembra, limpiándolo y almacenando lo antes posible. En el almacenamiento se recomienda usar arena, cal, ceniza, vainas que llenen espacio entre granos y disminuyan la cantidad de aire; esto impide que la larva se pueda desarrollar

Fuente: Equipo Consultor. 2023

Los hongos patógenos pueden atacar diferentes estructuras (raíces, tallos, hojas, flores. semillas y frutos) de las plantas, razón por se debe estar atentos y realizar tanto controles preventivos como curativos, a través de la rotación de ingrediente activos.

Tabla 54.

Descripción de daño y manejo de hongos patógenos en el cultivo de Frijol.



HONGOS PATÓGENOS QUE ATACAN EL CULTIVO DE FRIJOL		
ENFERMEDAD	**DESCRIPCIÓN**	**MANEJO**
Antracnosis (Colletotrichum lindemuthianum)	Alta humedad relativa favorece la enfermedad. Las primeras lesiones aparecen en las hojas como manchas de color café oscuro o negro; en la vaina se forman lesiones de color amarillo rojizo y heridas rodeadas de un halo negro. En infecciones generalizadas, las plantas se marchitan y mueren	Uso de semilla sana, evitar siembras escalonadas, verificar época de siembra, rotación de cultivos, evitar altas densidades de siembra, eliminar residuos de cosecha.
Roya (Uromyces phaseoli)	Se caracteriza por las manchas cloróticas en las hojas que se tornan con el tiempo en rojizas. El centro de la lesión sobresale y se rodea por un halo clorótico, conteniendo un polvo de color pardo que permite la diseminación de la enfermedad por el viento.	Se deben realizar manejos preventivos. En ataques iniciales se puede usar caldo bordelés (ya existen productos comerciales) y fungicidas químicos protectantes, actualmente hay variedades comerciales resistentes a roya
Mosaico Común (Virus CBMV)	Puede ocasionar daños del 6 al 98% del cultivo, produciendo necrosis o lesiones locales. El mosaico se refiere al moteado del follaje y que eventualmente deforman las hojas. Se origina a través de los áfidos que trasmiten el virus	Los virus no tienen control químico. Se deben utilizar variedades resistentes, uso de semilla limpia; la siembra con maíz presenta menores incidencias de esta enfermedad y se han de evitar siembras escalonadas.
Añublo Bacterial (Xanthomonas phaseoli)	Se presenta en hojas, tallos y vainas, con manchas necróticas de color marrón en el envés de las hojas de aspecto acuoso. En el haz las lesiones son de color castaño rodeadas de un halo amarillo, en las vainas se observan manchas rojas húmedas.	Siembra de semilla limpia, eliminación de residuos de cosecha; se puede utilizar caldo bordelés y aplicaciones preventivas.

Fuente: Equipo Consultor. 2025

Importancia Económica

El departamento del Huila es el principal productor de Fríjol del país, así como el departamento con mayor área cultivada en el año 2017, sin embargo, no cuenta con los rendimientos más altos por hectárea, presentes hoy en el departamento de Putumayo ubicados en el Valle de Sibundoy (MinAgricultura, 2019).

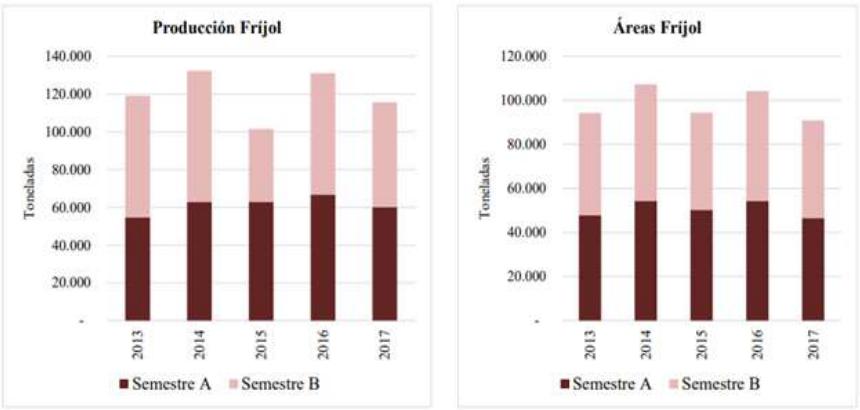


Tabla 55.
Comportamiento productivo del cultivo de Frijol

Variable	2015	2016	2017
Área (ha)	94,3	104,1	90,8
Producción (t)	101,4	130,9	115,6
Rendimiento (t/ha)	1,1	1,3	1,3

Fuente: FENALCE

Figura 20.
Áreas, producción y rendimiento del frijol en Colombia.



Fuente: MinAgricultura,2018

Consideraciones para el cultivo de Frijol:

La fertilización adecuada para el cultivo de frijol implica realizar un análisis de suelo para conocer las necesidades nutricionales de las plantas. Se recomienda aplicar fertilizantes de base antes de la siembra, proporcionando los nutrientes esenciales para el crecimiento inicial. Durante el desarrollo de las plantas, se realizan fertilizaciones adicionales para satisfacer las demandas nutricionales, especialmente con fertilizantes nitrogenados en momentos estratégicos. También se puede utilizar fertilizantes orgánicos para mejorar la fertilidad del suelo y promover una liberación gradual de nutrientes. La cantidad y tipo de fertilizante dependerán de las características del suelo y las condiciones locales.

Con la implementación del proyecto se proyecta aumentar del 9 al 12% la producción de este cultivo en los municipios priorizados, sustentado en el kit agrícola a implementar en el proyecto mediante Buenas prácticas en la preparación del terreno y soporte nutricional con

el paquete de fertilización para el sostenimiento, fomento de buenas prácticas agrícolas y acompañamiento técnico especializado durante diez (10) meses.

14.2.2.8. Cultivo de Cítricos

La taxonomía de los cítricos se clasifica de la siguiente manera:

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida (también conocida como Dicotyledoneae)
Subclase: Rosidae
Orden: Sapindales
Familia: Rutaceae
Subfamilia: Aurantioideae
Género: Citrus

Las especies más cultivadas del género Citrus son: las Naranjas dulces *Citrus sinensis (L.)* Osbeck, Naranjas agrios *Citrus aurantium L.,* Mandarinas *Citrus reticulata* Blanco, Pomelos *Citrus paradisi Macf,* Limas ácidas *Citrus aurantifolia* (Christm.) Swing., Limones verdaderos *Citrus limón (L.)*, Cidras *Citrus medica L.,* Toronjas *Citrus máxima (L.)* (González & Tullo, 2019).

Morfología

A continuación, se describe la morfología de los cítricos de acuerdo con lo expuesto por (Jardín botánico de la Universitat de Valencia, 2006)

Tallo: Los cítricos poseen un solo tronco de variable ramificación y color pardo, cuando son jóvenes y en formación presentan un color verde y una cresta extendida que suele ubicarse por debajo de la base de cada peciolo, lo que hace que la sección transversal en un inicio sea triangular convirtiéndose de forma circular en la medida que pasa el tiempo conforme el tallo adquiere mayor espesor.

Generalmente las hojas, flores, espinas, yemas y frutos se ubican en el tallo, las hojas se encuentran ordenadas a manera de espiral alrededor de este y la dirección de la espiral cambia de acuerdo con cada brotación. La disposición de las hojas en la mayoría de las especies y géneros afines es de 3/8, existen otras especies que presentan filolaxia de 2/5 como los pomelos y las zamboas.



Las yemas axilares se encuentran en el punto donde la hoja se une al tallo, mientras que las yemas apicales están en el extremo del tallo. Por lo general, hay una yema principal y varias yemas accesorias. La yema más grande es la que crece y se desarrolla primero. Si esta se pierde, entonces alguna de las otras yemas accesorias puede crecer. En la axila, suele haber una espina, aunque algunas especies prácticamente no tienen espina. El tamaño de la espina puede variar según la especie, el vigor de la brotación y, especialmente, según la edad de la planta.

Raíz: Las raíces de los cítricos muestran distribución vertical y horizontal, son profundas de acuerdo con la especie y las propiedades del suelo y la mayor parte de la masa radicular se ubica en la superficie: La raíz principal crece hacia abajo funcionando como anclaje de la planta y las demás raíces; las raíces secundarias, sean fibrosas o sean consistentes, conforman una barbada que forma manojos entre 20 y 30 cm de longitud desde la raíz principal cuando son plantas jóvenes o desde las raíces laterales cuando son plantas adultas.

Cabe detallar que el crecimiento radicular no es continuo porque se alterna con los brotes aéreos, sin embargo, puede este crecimiento presente tendencia a ser continuo, además, es frecuente ver que las raíces formen asociaciones con micorrizas cuando las condiciones del cultivo son normales.

Hoja: Los cítricos son árboles de hoja perenne, excepto el *Poncirus trifoliata*, que pierde sus hojas en invierno. Las hojas tienen una duración determinada y se renuevan continuamente. Las de ramas productivas duran alrededor de quince meses, mientras que las de brotes vigorosos pueden durar hasta cuatro años. La mayor caída de hojas ocurre en primavera, después de la floración. Las hojas se desprenden del tallo en la zona de abscisión, donde el tallo se une al peciolo y este al limbo. Aunque parecen simples, las hojas están compuestas por un foliolo terminal. El peciolo puede ser más corto o largo que la lámina de la hoja.

En muchas especies, los peciolos tienen alas prominentes, como en los pomelos y naranjos amargos. El limbo es verde oscuro en el haz y verde claro en el envés. Las hojas jóvenes son más claras y se oscurecen al dejar de crecer. La forma de las hojas varía de oval a oblonga, y su tamaño también varía entre especies. La nerviación es reticulada, con una vena central prominente que se vuelve más difusa hacia el ápice. En el haz hay glándulas de aceite cerca de la superficie, y el borde de la hoja puede ser entero, aserrado o dentado, ondulado o festoneado.

Fruto: El fruto es un hesperidio o baya especializa, está dividido en varios segmentos que están envueltos por una membrana y las semillas se disponen de manera radial en el centro

del fruto. Su color varía de acuerdo con la variedad y la especie, así como su forma que puede ser piriforme, esférica u oval. El endocarpo se compone por las vesículas que son generalmente delgadas y filamentosas, estas contienen el zumo que está compuesto mayoritariamente por azúcares, agua y ácidos orgánicos; a su vez, las vesículas están formadas por un cuerpo grueso y un pedúnculo filamentoso que conecta la vesícula con la pared del segmento. La longitud del pedúnculo varía según la posición que ocupa la vesícula.

En la cascara es posible diferenciar tres partes: una es el exocarpo que la parte más externa, es gruesa y puede ser lisa o rugosa, en esta se hallan las glándulas que producen los aceites esenciales. El endocarpo es la parte más interna del pericarpo y forma parte de la membrana que separa los segmentos del fruto. El mesocarpo es la capa intermedia entre el exocarpo y el endocarpo, se trata de la parte blanca de la cáscara.

Flor: Las flores de los cítricos, conocidas como azahar, tienen un aroma agradable debido a las glándulas de aceite en los sépalos y pétalos. Por lo general, son blancas, aunque algunas especies como el limonero y el cidro pueden tener flores violáceas. Estas flores son hermafroditas y varían en tamaño; las más grandes se encuentran en naranjos amargos y pomelos, mientras que las más pequeñas están en mandarinos y limas. Se presentan solas o en racimos y se unen al tallo por un pequeño tallo de aproximadamente 1 cm de largo.

Las flores están compuestas por:

- Cáliz: Un conjunto denso de color verde formado por cinco sépalos fusionados que se unen al fruto y forman el "pezón".
- Corola: Cinco pétalos blancos o rosados, algo superpuestos y curvados hacia dentro. Son gruesos y tienen una superficie coriácea.
- Estambres: Entre 20 y 40 estambres blancos unidos a la base de la corola, formando un círculo dentro de ella. Las anteras son blancas o amarillas y tienen cuatro lóculos.
- Pistilo: Consiste en un ovario formado por diez carpelos, un estilo cilíndrico y un estigma esférico. El ovario se apoya sobre el disco nectarífero, que secreta néctar hasta que caen los pétalos.

Semilla: Son derivadas de los óvulos y muestran diversidad en aspectos como peso, color, forma, tamaño y homogeneidad; por otra parte, la polinización y otros factores externos inciden ligeramente entre años respecto al número de semillas por fruto. Se componen de embrión, cotiledón y cubierta seminal.

Requerimientos edafoclimáticos



El cultivo de los cítricos requiere condiciones edafoclimáticas específicas para un desarrollo óptimo. A continuación, se detallan los principales requerimientos:

Tabla 56.

Requerimientos edafoclimáticos del cultivo de cítricos

Requerimiento	Condición
Altitud	En Colombia, la altitud óptima para el cultivo de los cítricos comprende un rango entre los 0 y 2000 metros sobre el nivel del mar (ICA, 2012).
Temperatura	Las temperaturas óptimas para el crecimiento de los cítricos se encuentran entre 25°C y 30°C. En condiciones tropicales, los árboles florecen con frecuencia, mientras que, en zonas subtropicales, la floración está más relacionada con los cambios estacionales de temperatura. El color del fruto también se ve afectado por la temperatura. A temperaturas bajas, el color cambia debido a la descomposición de clorofila y la producción de carotenos. De manera similar, la concentración de ácidos en el fruto se reduce cuando hay un mayor contraste de temperatura entre el día y la noche (Jardín botánico de la Universitat de Valencia, 2006).
Riego	Los cítricos necesitan entre 300 y 1000 mm de agua al año para reponer las pérdidas por evapotranspiración. La cantidad exacta depende del clima y la variedad; por ejemplo, las naranjas tardías y los limones necesitan más agua que las mandarinas tempranas (Yara Colombia, 2024). Los cultivos de cítricos necesitan de buenas precipitaciones repartidas a lo largo del año, en caso de que no sea así, es importante recurrir al riego (ICA, 2012). Siendo este especialmente eficiente para cítricos, ya que suministra agua directamente a la zona de la raíz, minimizando el desperdicio y reduciendo el estrés hídrico (intagri, 2024).
Humedad relativa	El rango ideal de humedad relativa para el cultivo de cítricos se considera entre el 40% y el 70%. La humedad relativa tiene un impacto considerable en la calidad de los cítricos. En regiones con alta humedad relativa, los frutos suelen tener una piel más delgada y suave, además de contener más jugo y ser de mejor calidad. Sin embargo, en casos extremos, esta alta humedad puede favorecer el desarrollo de enfermedades fúngicas y algunas plagas (Ministerio de Agricultura de Costa Rica, 1991).
Luminosidad	Los cítricos necesitan mucha luz, especialmente para la floración y la formación de frutos. Sin embargo, son sensibles a corrientes fuertes de viento, que pueden causar pérdidas en la producción de frutos (ICA, 2012).
Suelo	Para el cultivo de cítricos, dos aspectos del suelo son especialmente importantes: la profundidad efectiva y la textura. La profundidad efectiva del suelo se refiere a la mayor profundidad a la que pueden penetrar las raíces de los árboles sin encontrar obstáculos

	físicos que impidan su crecimiento normal. Estos obstáculos pueden incluir rocas, materiales poco meteorizados, capas compactas de suelo, o un nivel freático demasiado cercano a la superficie. Se recomienda que la profundidad del suelo no sea inferior a 1 metro, aunque lo ideal es que sea de 1.5 metros. La textura ideal para el cultivo de cítricos es entre liviana y media. Los suelos pesados, que tienen una infiltración lenta, no son adecuados porque pueden causar pudriciones de las raíces debido a hongos como *Phytophthora parasitica*, *Citropthora* y *Diplodia*, lo que resulta en un crecimiento muy lento y finalmente, el pH óptimo para el cultivo de cítricos se encuentra entre 5.5 y 6.5 (Ministerio de Agricultura de Costa Rica, 1991). Los suelos con bajo contenido de materia orgánica suelen ser pobres en nutrientes como nitrógeno y azufre. Además, pueden estar compactados, lo que limita la aireación y afecta el desarrollo de las raíces y la absorción de nutrientes. Con el fin de mejorar la situación, se pueden aplicar residuos orgánicos o cultivar leguminosas y gramíneas para cubrir el suelo. Dejar estos residuos como cobertura ayuda a mejorar la estructura del suelo, aumentar su capacidad para retener agua y regular su temperatura (Yara Colombia, 2024).

Fuente: (Equipo consultor, 2024)

Manejo agronómico

Preparación del terreno e instalación del cultivo: son etapas fundamentales en el manejo del cultivo de cítricos, ya que de ellas depende el éxito del huerto a largo plazo, es importante detallar que de la variedad y del portainjerto se supedita la preparación, la densidad de siembra y la forma de plantación. En zonas planas, la preparación suele ser generalizada e implica el uso de maquinaria pesada, como rastras, para mejorar la estructura del suelo, eliminar malezas y facilitar la labranza. Además, se realiza una nivelación del terreno para evitar problemas de encharcamiento y erosión. Posteriormente, se traza el huerto para definir las líneas de plantación, asegurando uniformidad y orden en el diseño. Por otro lado, en zonas de ladera, la preparación se limita al sitio de plantación, minimizando el impacto en el suelo y previniendo la erosión mediante el uso de terrazas o barreras vivas (Miranda, y otros, 2024).

Siembra: El diseño del huerto busca optimizar el uso del terreno y maximizar el rendimiento del cultivo. Se recomienda utilizar un arreglo rectangular, que favorece la mecanización y facilita las labores agronómicas. Las distancias de siembra recomendadas son de 7 × 7 metros, lo que permite una densidad de 204 plantas por hectárea, adecuada para la mayoría de las variedades de naranja. Es importante orientar las filas de este a oeste para maximizar la captación de luz solar. Una vez definido el diseño, se procede al ahoyado, con hoyos de aproximadamente 60 centímetros de diámetro y profundidad, asegurando condiciones

óptimas para el desarrollo de las raíces (Miranda, y otros, Mandarina Citrus reticulata Manual de recomendaciones técnicas para su cultivo, 2020)(Miranda, y otros, 2024).

La elección del material genético, tanto en portainjertos como en variedades, es crucial para el éxito del cultivo. Los portainjertos deben seleccionarse según la adaptación al tipo de suelo y las condiciones climáticas de la región, mientras que las variedades deben responder a las necesidades del mercado y a la resistencia frente a enfermedades. Tras la siembra, es fundamental garantizar un riego adecuado para establecer el cultivo. Se recomienda un riego profundo inicial y, en sistemas tecnificados, optar por riego por goteo, que mantiene una humedad constante y reduce el desperdicio de agua (Miranda, y otros, 2024).

Manejo integrado de la fertilización: El manejo de la fertilización en el cultivo de cítricos es una práctica fundamental para garantizar el crecimiento saludable de los árboles, la resistencia a plagas y enfermedades, y la obtención de una producción de calidad. En primer lugar, es esencial llevar a cabo un análisis de suelos para evaluar su fertilidad y determinar las dosis adecuadas de nutrientes necesarias para el cultivo. Una vez que se envían las muestras de suelo al laboratorio y se reciben los resultados, es crucial considerar varios factores al interpretarlos (Miranda, y otros, 2024):

- Cantidad Total vs. Disponibilidad: Conocer la cantidad total de nutrientes en el suelo no permite predecir cuántos estarán disponibles durante el crecimiento de las plantas.
- Disponibilidad de Nutrientes: La cantidad efectiva de nutrientes disponibles en el suelo es menor que la cantidad total y no siempre está bien correlacionada con esta última.
- Objetivo del Análisis: El objetivo principal al caracterizar químicamente los suelos es determinar la disponibilidad de nutrientes para las plantas, no solo su cantidad total.

El manejo integrado de la fertilización se divide en dos métodos principales: fertilización edáfica y foliar, cada uno con características y beneficios específicos (AGROSAVIA, 2000).

Fertilización edáfica: La fertilización edáfica está directamente relacionada con las propiedades físicas y químicas del suelo, como textura, contenido de materia orgánica (MO), pH, humedad y capacidad de drenaje. Estas características influyen significativamente en la disponibilidad y absorción de nutrientes por las raíces. Por ejemplo, suelos arenosos o con bajo contenido de materia orgánica tienden a presentar deficiencias de nitrógeno, especialmente en épocas de alta precipitación, mientras que suelos muy ácidos o alcalinos

pueden afectar negativamente la disponibilidad de otros nutrientes esenciales, como fósforo, calcio o magnesio.

El análisis de suelos es una herramienta indispensable para determinar la fertilidad del suelo y ajustar las dosis de fertilizantes necesarias para el cultivo. Este análisis permite identificar la cantidad efectiva de nutrientes disponibles, ya que no toda la cantidad total en el suelo está accesible para las plantas. En suelos con pH entre 5.6 y 6.5, la disponibilidad de nutrientes es óptima, siendo este rango ideal para los cítricos. Cuando el pH es inferior a 5.5, se presentan excesos de elementos como hierro, zinc o manganeso, y deficiencias de calcio, magnesio y fósforo, mientras que en suelos neutros o alcalinos algunos micronutrientes se fijan, reduciendo su disponibilidad.

En la práctica, los fertilizantes deben incorporarse en la zona de mayor actividad radical de los árboles, que generalmente se encuentra a 30 cm de profundidad y a un tercio hacia el centro de la gotera del árbol. Esta ubicación asegura que las raíces activas absorban los nutrientes de manera eficiente. Además, es importante considerar el uso de enmiendas en suelos ácidos o salinos para corregir posibles desequilibrios químicos y garantizar un adecuado suministro de nutrientes.

Fertilización foliar: La fertilización foliar se realiza mediante aspersiones de nutrientes directamente sobre el follaje, lo que permite una absorción rápida y efectiva. Este método es hasta 30 veces más eficiente que la fertilización edáfica, especialmente en casos de deficiencias críticas de nutrientes o en etapas fenológicas específicas donde la demanda de nutrientes es alta. Los nutrientes aplicados foliarmente actúan como un suplemento temporal, corrigiendo deficiencias de forma inmediata.

Entre las aplicaciones más comunes en cítricos se encuentran las de urea y nitratos, debido a la importancia del nitrógeno en procesos como la inducción floral y el desarrollo general del árbol. La fertilización foliar es particularmente útil en situaciones donde el suelo no puede suministrar ciertos nutrientes debido a problemas de pH, textura o condiciones climáticas adversas. Sin embargo, para maximizar los beneficios de este método, se recomienda aplicarlo en combinación con una adecuada fertilización edáfica.

Como consideraciones complementarias, el manejo de la fertilización debe ser integral, considerando factores como el tipo de portainjerto, la variedad de cítrico, la edad del árbol y las condiciones del suelo. Además, es esencial contar con el asesoramiento de un ingeniero agrónomo para calcular las dosis óptimas de fertilizantes y definir las estrategias de



aplicación, evitando deficiencias o excesos que puedan afectar el desarrollo del cultivo (Miranda, y otros, 2024).

Por último, la incorporación de fertilizantes y enmiendas debe realizarse con técnicas adecuadas para garantizar su máxima eficiencia, mientras que el monitoreo constante de los suelos y el uso de herramientas como análisis foliares y de calidad del agua complementan un manejo nutricional óptimo. La fertilización eficiente no solo garantiza una mayor productividad, sino que también promueve la sostenibilidad del sistema agrícola.

Podas

Es una práctica de gran importancia en el manejo de los cultivos de los cítricos, puesto que tiene influencia sobre la calidad de los frutos, la sanidad vegetal, la arquitectura del árbol y la productividad a largo plazo. Las podas permiten controlar el crecimiento desordenado de los árboles, facilitar las labores agronómicas, mejorar la entrada de luz y la circulación de aire en la copa, y mantener el equilibrio fisiológico de la planta (Miranda, y otros, 2024). Existen diferentes tipos de podas en los cítricos, cada una con un objetivo específico según la etapa de desarrollo del cultivo y sus necesidades (Miranda, y otros, Naranja (Citrus sinensis [L.] Osbeck) : manual de recomendaciones técnicas para su cultivo en el departamento de Cundinamarca, 2024).

Poda de raíz: La poda de raíz se realiza antes del trasplante de los árboles a su lugar definitivo. Consiste en la eliminación de parte del sistema radical para controlar el crecimiento de la planta y favorecer un porte bajo. Esto es especialmente útil en huertos con alta densidad de siembra, donde se requiere un tamaño controlado de los árboles.

Poda estructural: Esta poda se lleva a cabo una vez que los árboles han sido trasplantados al sitio definitivo y tiene como objetivo estimular la formación de tres o cuatro ramas primarias bien distribuidas. Para ello, se despuntan los árboles a una altura de entre 60 y 70 cm en terrenos planos, y hasta un metro en terrenos ondulados. Este procedimiento asegura un desarrollo equilibrado de la copa y facilita la entrada de luz al interior del árbol.

Poda de formación: Busca mantener la estructura inicial del árbol obtenida con la poda estructural. Además, promueve el engrosamiento de las ramas primarias y la formación de ramas secundarias y terciarias. Este tipo de poda resulta en árboles con porte bajo o mediano y copas abiertas, mejorando la circulación del aire y la entrada de radiación solar, lo que favorece la sanidad y calidad de los frutos.



Poda de mantenimiento: Este tipo de poda tiene como finalidad eliminar ramas cruzadas, delgadas o indeseables, así como realizar despuntes y retirar plumillas. También incluye el levantamiento de las ramas bajas para mantener un porte manejable y reducir la densidad de la copa. Esto permite optimizar la entrada de luz y reducir la incidencia de enfermedades.

Poda sanitaria: La poda sanitaria se centra en eliminar ramas afectadas por plagas, enfermedades o aquellas que estén secas. También incluye la remoción de residuos florales o raquis que pueden convertirse en focos de enfermedades por hongos o bacterias. Este tipo de poda es fundamental para mantener la salud del cultivo y prevenir problemas fitosanitarios.

Poda de producción: La poda de producción se realiza al finalizar el ciclo productivo y tiene como objetivo preparar al árbol para un nuevo ciclo. Esta práctica combina podas suaves, como despuntes, para favorecer la inducción de yemas florales y aumentar el rendimiento por hectárea, con podas fuertes, que estimulan un crecimiento vigoroso, reducen la cantidad de flores, pero aumentan el tamaño de los frutos.

Poda de rejuvenecimiento: Esta poda se aplica en árboles envejecidos que presentan problemas como disminución en la productividad y el tamaño de los frutos. Consiste en realizar cortes fuertes para renovar las ramas principales y reducir la altura del árbol, lo que permite la formación de una nueva copa y sistema de ramificación.

Poda de renovación: La poda de renovación se realiza cuando se desea cambiar la copa del árbol, ya sea por razones comerciales o por baja productividad y calidad de los frutos. Existen dos técnicas principales: el soqueo parcial, donde se elimina parte de la copa manteniendo algunas ramas productivas, y el soqueo total, que implica la eliminación completa de la copa y la reinjertación con una nueva variedad. El soqueo total, aunque efectivo, genera un retraso en la producción de aproximadamente dos años.

Mantenimiento del área de plantación: Las labores de mantenimiento del área de plantación deben ser continuas con el objetivo de garantizar el óptimo desarrollo de los árboles, maximizar la productividad y preservar la salud del suelo; procurando mantener un equilibrio entre la productividad agrícola y la sostenibilidad ambiental, el control de malezas, la conservación del suelo, el manejo del riego, la fertilización y el monitoreo de las condiciones del cultivo, estas son descritas a continuación (Miranda, y otros, 2024):

Manejo de malezas: El manejo adecuado de las malezas es importante para evitar la competencia con los cítricos por agua, luz y nutrientes, especialmente en áreas donde estas pueden proliferar rápidamente. Los métodos físicos incluyen la eliminación manual o



mecánica de malezas en las líneas de plantación, el deshierbe manual es ideal en huertos pequeños, mientras que en plantaciones extensas se utilizan desbrozadoras o maquinaria especializada. El uso de coberturas orgánicas consiste en aplicar materiales como paja, hojas secas o compost alrededor de los árboles, lo cual no solo reduce el crecimiento de malezas, sino que también conserva la humedad y mejora la estructura del suelo. Además, en caso de infestaciones severas, se pueden emplear herbicidas específicos para controlar malezas sin dañar los árboles, es fundamental respetar las dosis recomendadas para evitar efectos negativos en el cultivo o en el medio ambiente (González & Tullo, 2019).

Conservación y manejo del suelo: El suelo es un recurso vital para el cultivo de cítricos, y su cuidado garantiza una producción sostenible. En este sentido, es recomendable mantener coberturas vegetales vivas en áreas de pendiente, como gramíneas o leguminosas, que actúan como barreras naturales contra la erosión y mejoran la infiltración de agua. Asimismo, se sugiere reducir la remoción excesiva del suelo, lo que evita la compactación y la pérdida de materia orgánica. Por otra parte, cuando los suelos son ácidos, la aplicación de cal agrícola puede corregir la acidez y mejorar la disponibilidad de nutrientes; en suelos con problemas de salinidad, el uso de yeso ayuda a desplazar los excesos de sodio y mejora la estructura del suelo.

Manejo del riego: El riego adecuado es fundamental para mantener el crecimiento vigoroso de los cítricos y prevenir el estrés hídrico o problemas por encharcamiento. En relación con el riego tecnificado, los sistemas de riego por goteo son ideales para mantener una humedad constante en la zona radicular sin desperdiciar agua y también permiten la aplicación simultánea de fertilizantes solubles (fertiirrigación). Además, se debe observar regularmente la humedad del suelo para ajustar la frecuencia y cantidad de riego según las condiciones climáticas y la etapa fenológica del cultivo.

Fertilización de mantenimiento: El suministro continuo de nutrientes asegura la productividad y la calidad del fruto; durante el mantenimiento de los cultivos de cítricos se aplican fertilizantes de acuerdo con los requerimientos identificados mediante análisis de suelos. Los nutrientes principales incluyen nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K), además de micronutrientes como hierro (Fe) y zinc (Zn) en suelos pobres. Adicionalmente la fertilización foliar funciona como complemento de la fertilización edáfica, especialmente en casos de deficiencias específicas o en momentos de alta demanda nutricional, como la floración y la fructificación. Cabe indicar que, los fertilizantes deben incorporarse en la zona de mayor actividad radicular, generalmente a 30 cm de profundidad y en un radio equivalente a un tercio hacia el centro de la gotera del árbol.



Monitoreo constante: El monitoreo de las condiciones del cultivo es clave para detectar y corregir problemas antes de que afecten significativamente la producción. Para lo anterior es recomendable realizar análisis de suelos periódicos para evaluar la fertilidad del suelo y ajustar las prácticas de fertilización y enmiendas. La inspección regular del estado fitosanitario de los árboles ayuda a identificar plagas o enfermedades en etapas tempranas, facilitando su manejo oportuno y la implementación de estrategias integradas de manejo, como el uso de insecticidas biológicos o trampas, reduce el impacto de las plagas sin comprometer el equilibrio ecológico.

Inducción de la floración: La inducción floral es un proceso en el que las yemas vegetativas de los frutales se transforman en yemas florales a través de cambios metabólicos. En cítricos, la estimulación de la floración permite obtener frutos fuera de la temporada normal, extendiendo así el periodo de cosecha y mejorando la competitividad en los mercados. Las técnicas para inducir la floración, como el uso de reguladores de crecimiento, permiten anticipar o retrasar las épocas de producción, lo que resulta en mejores precios y mayores beneficios económicos. A continuación se describen los principales mecanismos para inducir la floración en cítricos (Miranda, y otros, 2024):

Inducción por estrés hídrico: La inducción de la floración en cítricos mediante estrés hídrico se produce al inhibir el crecimiento radicular, lo que provoca cambios en el equilibrio hormonal del árbol. Las plantas ajustan su osmolaridad para sobrevivir sin gastar energía, y a medida que aumenta el estrés hídrico, disminuyen los niveles de almidón y sacarosa, mientras que los azúcares se incrementan. Para inducir la floración, este estrés debe durar alrededor de un mes, variando según las condiciones climáticas y del suelo. Por ejemplo, plantas de lima Persa pueden desarrollar brotes florales dos semanas después de un periodo de estrés hídrico de cuatro a cinco semanas (Miranda, y otros, Mandarina Citrus reticulata Manual de recomendaciones técnicas para su cultivo, 2020).

Anillado y rayado: El anillado de ramas o tallos en frutales es una técnica antigua utilizada para controlar el crecimiento vegetativo, la floración y el desarrollo del fruto. Consiste en eliminar pequeñas secciones en forma de anillo de la corteza, lo que bloquea temporalmente el transporte de fotosintatos desde las hojas hacia las raíces. Esto detiene el crecimiento y provoca la acumulación de carbohidratos y hormonas en los tejidos por encima de la incisión. El tamaño del anillo varía, generalmente superando los 2 mm. El rayado, por su parte, es una variante que implica realizar incisiones superficiales de 1 mm en ramas terciarias con el objetivo de estimular la brotación de yemas fructíferas. Esta técnica causa menos daño a la rama, lo que facilita su cicatrización. Sin embargo, si el anillado o el rayado no se ejecutan correctamente, pueden resultar en efectos negativos como la caída de flores y frutos,

producción de frutos pequeños, o incluso la muerte de ramas y árboles (Miranda, y otros, Naranja (Citrus sinensis [L.] Osbeck) : manual de recomendaciones técnicas para su cultivo en el departamento de Cundinamarca, 2024).

Aplicación de reguladores de crecimiento: Un regulador del crecimiento de las plantas es cualquier sustancia que, a través de su acción fisiológica, puede acelerar o retardar el crecimiento y la maduración, así como modificar el comportamiento de las plantas ornamentales. En la fruticultura tropical y subtropical, estos reguladores son cruciales para lograr producciones continuas y programar cosechas, lo que permite manejar floraciones y aumentar la producción, beneficiando económicamente a los productores. Su uso requiere un profundo conocimiento sobre las especies cultivadas, las condiciones climáticas y la fenología del cultivo. Además, es esencial capacitar a técnicos y productores sobre sus ventajas y desventajas. Aunque en se ha avanzado en el uso de biorreguladores en algunas especies, se conoce poco sobre otras sustancias en naranjas y otros cítricos (Miranda, y otros, Mandarina Citrus reticulata Manual de recomendaciones técnicas para su cultivo, 2020).

Polinización: La polinización es el proceso de transferencia de polen desde los estambres al estigma, lo que permite la fecundación de las plantas con flores o angiospermas, y, por ende, la producción de semillas y frutos. Este proceso puede ser realizado por vectores bióticos, como animales, o abióticos, como el viento y el agua. La mayoría de las angiospermas dependen de polinizadores bióticos, principalmente abejas. Aproximadamente el 73 % de la polinización global es realizada por abejas, mientras que el 28 % restante incluye otros polinizadores como moscas, hormigas y aves; de los cultivos que alimentan al mundo, solo el 15 % es polinizado por abejas gestionadas, mientras que al menos el 80 % depende de abejas silvestres y otros polinizadores naturales (Toni & Djosa, 2015) (Sharmah, Khound, Rahman, & Rajkumari, 2015).

En las últimas dos décadas, la meliponicultura ha sido objeto de estudio en América Latina y en menor medida en otros continentes, enfocándose en la biología, comportamiento y taxonomía de las abejas sin aguijón. Esto ha llevado al desarrollo de nuevas tecnologías para su cría y manejo, incluyendo el diseño de colmenas y protocolos para la cosecha de miel. La captura y traslado de abejas nativas se propone como estrategia para conservar polinizadores en diversas regiones de Colombia. A pesar del desconocimiento sobre su importancia en la agricultura, se debe fomentar el uso de tecnología adaptada a las condiciones ambientales. La conservación de vegetación nativa es vital para la supervivencia de estas abejas, que requieren recursos para alimentarse y anidar. Además, factores climáticos extremos pueden afectar negativamente el desarrollo de las poblaciones de polinizadores (Miranda, y otros,



Naranja (Citrus sinensis [L.] Osbeck) : manual de recomendaciones técnicas para su cultivo en el departamento de Cundinamarca, 2024).

Cosecha: Con la llegada de las lluvias, se inicia la floración y el cuajado de los frutos. Esta fructificación da lugar a la cosecha principal, que se lleva a cabo aproximadamente nueve meses después de la floración en el caso de la naranja, el tangelo y la mandarina. Por otro lado, la cosecha de la lima Tahití se realiza entre 90 y 100 días después de la floración (AGROSAVIA, 2000).

La recolección de tangelo, naranja y lima Tahití se puede realizar manualmente, girando la fruta hasta que se rompa el pedúnculo. En el caso de la mandarina, es recomendable cortar el pedúnculo con tijeras para evitar desgarramientos en la corteza. Se sugiere que la recolección se efectúe en el campo utilizando canastillas. Posteriormente, en la bodega de postcosecha, es fundamental lavar, seleccionar y clasificar las frutas según su tamaño y calidad, en cultivos tecnificados, las frutas son enceradas y transportadas en canastillas hacia almacenes de cadena en Bogotá (AGROSAVIA, 2000).

El tangelo y la mandarina son ideales para el consumo fresco. Además, tanto la naranja como la lima Tahití se utilizan para producir jugos. La naranja del Meta destaca por sus excelentes características para la agroindustria, mientras que la lima Tahití presenta buenas oportunidades de exportación hacia Europa y Estados Unidos (AGROSAVIA, 2000).

Plagas y enfermedades

A continuación, se presenta una tabla que describe las principales plagas y enfermedades que afectan al cultivo de los cítricos, su impacto y manejo recomendado.

Tabla 57.
Plagas y enfermedades en el cultivo de los cítricos

Enfermedad	Descripción	Manejo
Virus de la tristeza de los cítricos o CTV (*Citrus tristeza closterovirus*)	El virus más importante que afecta a los cítricos causa daños económicos considerables, afectando las hojas, tallos, raíces y frutos de las plantas. Los árboles infectados presentan detención en la brotación, un follaje ralo y un notable deterioro general, lo que lleva a algunos autores a referirse a esta condición como "tristeza". Aunque estos árboles florecen abundantemente, producen muy pocos frutos que no alcanzan su tamaño normal. Los	El manejo del Virus de la tristeza de los cítricos (CTV) implica varias estrategias clave. Primero, es esencial seleccionar material vegetal sano y resistente al virus. Se debe controlar la población de vectores, como los áfidos, mediante insecticidas y el uso de enemigos naturales. La eliminación de plantas infectadas es crucial para prevenir la propagación del virus. Además, se recomienda realizar podas sanitarias para

	principales vectores del virus son los áfidos, como *Toxoptera citricida* y *Aphis gossypii*. Los síntomas varían según el ambiente, el hospedador y la gravedad del virus. En los naranjos, se observa un ligero bronceado en las hojas, que se vuelven coriáceas y quebradizas, además de amarillamiento en las nervaduras y secamiento progresivo de las ramas desde las puntas.	eliminar ramas afectadas y mejorar la aireación del árbol. Mantener un adecuado manejo agronómico, que incluya fertilización y riego, también es fundamental para fortalecer las plantas y aumentar su resistencia al CTV. Por último, la capacitación continua de los agricultores sobre la identificación de síntomas y prácticas de control es vital para el éxito en el manejo de esta enfermedad.
Antracnosis (*Colletotrichum sp.*)	La enfermedad afecta principalmente los órganos florales de las plantas, provocando la pérdida de botones florales, la caída prematura de frutos en formación y la muerte de tejidos jóvenes. Su incidencia varía con el clima, siendo crítica durante las épocas de lluvia seguidas de períodos secos, especialmente en la fase de floración y fructificación. Las condiciones óptimas para su desarrollo incluyen una humedad relativa superior al 90% y temperaturas entre 23 y 28 °C. Los síntomas iniciales se observan en los pétalos de las flores, que presentan necrosis marrón que se agrava, causando desde pétalos completamente necrosados hasta el desprendimiento de frutos en desarrollo.	Se recomienda evaluar la incidencia de la enfermedad antes de tomar decisiones de control. En casos de baja incidencia, se deben aplicar fungicidas a base de benzimidazoles y estrobilurinas al inicio de la floración y 15 días después. Si se presentan ataques severos, las aplicaciones deben intensificarse cada 10 días, rotando los principios activos. Otras prácticas de manejo incluyen la realización de podas sanitarias y la eliminación de residuos de cosecha y restos del cultivo. Estas acciones son esenciales para mantener la salud del cultivo y prevenir la propagación de enfermedades.
Mal rosado (*Corticium sp.*)	El mal rosado es una enfermedad provocada por el hongo *Corticium sp.*, que afecta a diversas especies de plantas, incluyendo cítricos, palmas, cacao, café y aguacate. Los síntomas son poco comunes y suelen asociarse con un manejo agronómico deficiente. Principalmente, afecta las ramas internas de los árboles adultos, causando depresión y agrietamiento en la corteza, seguido de una masa micelial de color blanco a rosa en los tejidos. Las hojas de las ramas afectadas se vuelven cloróticas y secas debido a que el hongo bloquea los haces vasculares, lo que provoca la deshidratación de las ramas.	La principal práctica de manejo para combatir la enfermedad consiste en aplicar fungicidas cúpricos en las áreas afectadas, siendo más efectivos cuando se detectan los primeros síntomas. Sin embargo, en casos avanzados donde ya hay signos del patógeno, se recomienda aplicar una pasta de fungicidas sobre la lesión 48 horas antes de eliminar la rama del árbol, con el fin de prevenir la propagación del hongo. Además, es importante implementar medidas preventivas que faciliten la circulación de aire y la entrada de luz en el interior de la copa del árbol. Estas acciones son fundamentales para mantener la salud del cultivo y minimizar el impacto de la enfermedad.
***Phytophthora* spp.**	La principal práctica de manejo para combatir la enfermedad consiste en aplicar fungicidas cúpricos en las áreas afectadas, siendo más	Se recomienda evitar el exceso de humedad en el suelo, ya que esto facilita la propagación del patógeno a través de la

	efectivos cuando se detectan los primeros síntomas. Sin embargo, en casos avanzados donde ya hay signos del patógeno, se recomienda aplicar una pasta de fungicidas sobre la lesión 48 horas antes de eliminar la rama del árbol, con el fin de prevenir la propagación del hongo. Además, es importante implementar medidas preventivas que faciliten la circulación de aire y la entrada de luz en el interior de la copa del árbol. Estas acciones son fundamentales para mantener la salud del cultivo y minimizar el impacto de la enfermedad.	acumulación de agua. También es importante prevenir daños mecánicos durante las labores de poda y cosecha, utilizar portainjertos que sean tolerantes a la enfermedad y mantener el área alrededor del tronco libre de plagas como comején y termitas. Si se observan muchas lesiones en tallos y ramas, se deben realizar tratamientos quirúrgicos y aplicar fungicidas sobre las áreas afectadas. Estas medidas ayudan a proteger la salud de los árboles y a prevenir la propagación de enfermedades.
Fumagina (*Capnodium sp.*)	La fumagina es una enfermedad causada por el hongo *Capnodium sp.*, que se desarrolla como resultado de las secreciones de insectos chupadores, como pulgones, cochinillas y moscas blancas. Estas secreciones son ricas en azúcares, creando un ambiente ideal para el crecimiento del hongo. La fumagina puede convertirse en un problema grave para los cultivos, ya que reduce la tasa de fotosíntesis. Los síntomas son fáciles de identificar y se caracterizan por una capa oscura y seca que cubre las hojas, ramas y frutos.	La eficacia en el control de este problema fitosanitario se basa en reducir la población de plagas por debajo del umbral de daño. Se utilizan comúnmente hongos entomopatógenos y aceites minerales. La elección de insecticidas varía según la plaga específica, mientras que para controlar hongos, se deben aplicar fungicidas cúpricos para prevenir su propagación. Además, es recomendable eliminar las ramas afectadas como una práctica cultural que favorece la circulación de aire y la entrada de luz en el árbol.

Fuente: Equipo consultor con información de (ICA, 2012)

Plagas

A continuación, se describen las principales plagas que afectan a los cultivos de cítricos:

Picudo de los cítricos (***Compsus sp.)***: Es uno de los insectos plaga más relevantes para el cultivo de cítricos en varios países productores. En Colombia, los picudos más comunes pertenecen al género *Compsus*, específicamente *C. obliquatus y C. viridivittatus*; estos representan una doble amenaza para el cultivo, puesto que, en su etapa adulta se alimentan de los árboles, mientras que en su fase larval empiezan consumiendo los pelos absorbentes y las raíces finas, en la medida que crecen van alimentándose de las raíces más gruesas y pueden llegar a dañar la epidermis y las cortezas de las raíces secundarias y pivotantes (Miranda, y otros, Naranja (Citrus sinensis [L.] Osbeck) : manual de recomendaciones técnicas para su cultivo en el departamento de Cundinamarca, 2024).

El daño causado afecta el rendimiento, reduciendo tanto el tamaño como la calidad de los frutos, además, aumenta la vulnerabilidad de las plantas a enfermedades provocadas por patógenos como *Ceratocystis fimbriata* y *Rosellinia necatrix*, entre otros. La profundidad a la que pueden encontrarse las larvas en el suelo varía según las condiciones de este, oscilando entre 3 y 95 centímetros. Es fundamental estar alerta ante la presencia de estos picudos en los cultivos de cítricos, ya que su impacto puede ser bastante considerable tanto en la producción como en la salud general de las plantas.

Hormigas cortadoras: También son conocidas como hormigas arrieras y son muy eficaces en la defoliación, por su alimentación polífaga, se consideran como una de las principales amenazas para la producción de diversas plantas como los frutales, las hortalizas, las gramíneas entre otros. En Colombia el género *Atta* es el más común, representando entre el 70% y el 80% de las hormigas cortadores, mientras que el género *Acromyrmex* constituye una proporción menor, entre el 20% y 30%. El daño que provocan se manifiesta a través de cortes semicirculares en las hojas y pueden llegar a defoliar los árboles por completo, ocasionando retrasos en el desarrollo de las plantas, pérdidas considerables en las cosechas e incluso la muerte de los árboles cuando la defoliación es severa y repetida (Miranda, y otros, Mandarina Citrus reticulata Manual de recomendaciones técnicas para su cultivo, 2020).

Áfidos o pulgones: Son pequeños insectos pertenecientes a la familia *Aphididae*, extraen la savia de las plantas alimentándose de los brotes tiernos, las yemas florales y los frutos recién formados; esto genera entorchamientos, deformaciones y retrasos en el desarrollo de los árboles. Adicionalmente, los áfidos producen secreciones azucaradas que sirven como alimento para el hongo responsable de la fumagina denominado *Capnodium sp*. el cual desarrolla una capa negra que puede cubrir las superficies de las hojas en su totalidad y de esta manera impide la fotosíntesis y puede causar la caída de las hojas. Los frutos afectados por fumagina presentan un aspecto poco atractivo, reduciendo su calidad y valor comercial. Cuando las poblaciones de áfidos son muy altas, a menudo se asocian con hormigas, que se alimentan de las secreciones dulces que producen. Esto limita el control natural que ejercen sus depredadores y parásitos. Una de las mayores preocupaciones sobre la presencia de áfidos en los cultivos de cítricos es que algunas especies son portadoras de enfermedades virales. Un ejemplo es el áfido *Toxoptera citricida*, que transmite el virus de la tristeza en cítricos, lo cual puede tener consecuencias graves para la producción (Miranda, y otros, Naranja (Citrus sinensis [L.] Osbeck) : manual de recomendaciones técnicas para su cultivo en el departamento de Cundinamarca, 2024).

Escamas: Las escamas son insectos que pertenecen al orden *Hemiptera*. En los cultivos de cítricos, las familias más comunes son *Coccoidae, Diaspididae, Margarodidae, Ortheziidae*

y Pseudococcidae. Estos insectos tienen un aparato bucal especializado que les permite chupar la savia de las plantas. Suelen vivir en colonias y pueden encontrarse en todas las partes del árbol, incluyendo hojas, tallos, frutos y raíces.

Entre las especies de escamas más frecuentes en los cultivos de cítricos se encuentran *Ceroplastes sp., Coccus sp., Saissetia sp., Planococcus citri, Aonidiella sp., Unaspis citri, Lepidosaphes sp., Praelongorthezia praelonga, Chrysomphalus sp., Pinnaspis aspidistrae e Icerya purchasi.*

Estas escamas no muestran preferencia por ninguna variedad específica de cítricos. A pesar de su presencia, en el cultivo de cítricos no se consideran plagas clave, ya que cuentan con una gran cantidad de enemigos naturales, entre los cuales destacan los parasitoides y los depredadores. Esto ayuda a mantener su población bajo control y limita el daño que pueden causar a las plantas (Miranda, y otros, Mandarina Citrus reticulata Manual de recomendaciones técnicas para su cultivo, 2020).

Moscas blancas: Son pequeños insectos del orden Hemiptera. En su estado adulto, pueden medir entre 1 y 1,5 mm y se caracterizan por tener cuatro alas cubiertas de un polvillo blanco. Las ninfas, que son la etapa juvenil de estos insectos, suelen localizarse en el envés de las hojas para formar sus colonias, poseen una forma ovalada, carecen de alas y son más pequeñas que los adultos, de color desde verde claro hasta marrón o negro de acuerdo con la especie y etapa de desarrollo y con una medida entre 0,6 y 0,8 mm.

En los cultivos de cítricos, las especies más comunes de mosca blanca pertenecen a la familia *Aleyrodidae*; destacando *Aleurothrixus floccusus, Aleurocanthus woglumi, Aleuronudus sp., Paraleyrodes citri y Dialeurodes spp*. Estos insectos están presentes en todas las zonas citrícolas del país.

Cabe detallar que, su alimentación con la savia de las hojas, ramas y frutos provoca la caída de estas y daños asociados. Además, estos insectos secretan sustancias azucaradas que sirven como alimento para algunas especies de hormigas como *Crematogaster sp., Ectatoma sp. y Camponotus sp.*, lo cual impide la presencia de enemigos naturales que podrían controlar a las moscas blancas y también favorece el crecimiento del hongo *Capnodium sp*., responsable de la fumagina (Miranda, y otros, Naranja (Citrus sinensis [L.] Osbeck) : manual de recomendaciones técnicas para su cultivo en el departamento de Cundinamarca, 2024).

Trips: Son insectos que pertenecen al orden *Thysanoptera*, poseen dos pares de alas plumosas y pueden llegar a medir entre 0,5 y 2mm de longitud en su fase adulta, se alimentan de diversos cultivos y sus diferentes partes, así como también de esporas de hongos. Algunos

trips son vectores de virus, otros actúan como insectos beneficios por depredar pequeños insectos y ácaros en varios cultivos, la especie más común es *Heliothrips haemorrhoidales*, que provoca lesiones irregulares de color plateado en los frutos en formación, lo que brinda una a apariencia poco atractiva reduciendo su valor comercial (Miranda, y otros, Mandarina Citrus reticulata Manual de recomendaciones técnicas para su cultivo, 2020).

Diaphorina citri: La fase adulta de este patógeno se caracteriza por sus alas moteadas de color castaño, ojos compuestos de color rojo y antenas pequeñas con una punta negra; estos insectos pueden ser identificados por formar un ángulo de 45° mientras descansan sobre las ramas. Por otro lado, las ninfas son ápteras, de color anaranjado amarillento, con ojos rojos y antenas negras. Además de alimentarse de la savia de las hojas, es el principal vector de la bacteria responsable de la enfermedad huanglongbing (HLB) también conocida como "enverdecimiento de los cítricos", la cual obstruye y degrada los vasos del floema en los tejidos de las plantas, provocando síntomas de deficiencia nutricional, perdida de vigor y la muerte del árbol. Finalmente, es importante comunicarse inmediatamente con el ICA en caso de alguna sospecha de tener HLB en la plantación (Miranda, y otros, Naranja (Citrus sinensis [L.] Osbeck) : manual de recomendaciones técnicas para su cultivo en el departamento de Cundinamarca, 2024).

Ácaros: Los cultivos de cítricos albergan una gran cantidad de ácaros fitófagos, que pueden ser un obstáculo para la producción cuando las poblaciones son elevadas. Uno de los ácaros más relevantes en el cultivo de cítricos en Colombia es el ácaro del tostado *Phyllococrypta oleivora*, este puede medir entre 0,13 y 0,16 mm siendo poco observable a simple vista, posee una forma cónica de color crema y se alimenta del contenido de las células epidérmicas de las hojas y frutos jóvenes, lo que causa manchas plateadas que pueden llegar a cubrir todo el fruto, reduciendo su valor comercial.

Otro ácaro que afecta a los cítricos es el ácaro blanco tropical, *Polyphagotarsonemus latus*, presenta un aspecto traslucido, de color amarillento o blanco perlado, es más ancho que el anterior y muestra una blanda longitudinal característica; este insecto prefiere alimentarse de los tejidos vegetales jóvenes y en desarrollo, lo que provoca que en estas partes se generan unas manchas marrones en los peciolos y tallos, además adquieren un aspecto deformado y acorchado. Cuando las plantas sufren un ataque severo, la yema apical puede morir, deteniendo el crecimiento de la planta y ocasionando necrosis, los frutos afectados por este ácaro también presentan decoloración, adquiriendo un aspecto plateado o bronceado, lo que disminuye su valor comercial (Miranda, y otros, Mandarina Citrus reticulata Manual de recomendaciones técnicas para su cultivo, 2020).

Manejo de plagas mediante control natural

Los huertos de cítricos albergan una gran diversidad de animales y plantas, lo que contribuye a mantener un equilibrio ecológico entre los insectos plaga y los benéficos. En este contexto, las plagas potenciales en los cultivos de cítricos cuentan con numerosos enemigos naturales, así como con factores ambientales y climáticos adversos que pueden reducir sus poblaciones y, por lo tanto, los daños en los cultivos sin necesidad de intervención humana, lo que se conoce como control natural. Estos enemigos naturales se clasifican principalmente en tres categorías parasitoides, depredadores y entomopatógenos. A continuación, se describen cada uno de ellos:

Parasitoides: Son insectos que poseen una biología intermedia entre los parásitos y los depredadores, puesto que viven a expensas de otros insectos y, eventualmente, lo matan. Se conocen más de 300,000 especies de parasitoides, la mayor parte de las cuales pertenece a los órdenes *Hymenoptera* (avispas) y *Diptera* (moscas). Esos insectos se alimentan de huevos, larvas, ninfas y adultos de insectos dañinos, lo que significa que la gran mayoría de los insectos plaga tienen al menos un tipo de parasitoide asociado. Dentro de los parasitoides, existen diferentes tipos de parasitismo: los ectoparasitoides, que se desarrollan fuera o sobre el cuerpo del insecto hospedador, y los endoparasitoides, que se desarrollan dentro del organismo del hospedador (Miranda, y otros, Naranja (Citrus sinensis [L.] Osbeck) : manual de recomendaciones técnicas para su cultivo en el departamento de Cundinamarca, 2024).

Depredadores: Son generalmente insectos o ácaros que matan a sus presas de diferentes especies para sobrevivir, alimentándose de ellas. Su capacidad de movilidad les permite ser muy efectivos incluso en poblaciones de plagas de baja densidad. En los cultivos de cítricos, los órdenes de insectos depredadores más relevantes para el control de plagas incluyen *Coleóptera* (cucarrones), *Diptera* (moscas), *Hymenoptera* (avispas y hormigas), *Hemiptera* (chinches) y *Neuróptera* (crisopas).

También existen varias familias de arañas y ácaros, como *Phytoseiidae, Tydeidae, Bdellidae, Stigmaeidae* y *Cheyletidae*, que son comunes en los huertos de cítricos, la mayoría de estos depredadores se alimentan de insectos perjudiciales, contribuyendo de esta manera al control natural de las plagas en el cultivo (Miranda, y otros, Naranja (Citrus sinensis [L.] Osbeck) : manual de recomendaciones técnicas para su cultivo en el departamento de Cundinamarca, 2024).

Entomopatógenos: En este grupo se incluyen las bacterias, los virus, los hongos, los nemátodos y los protozoarios, se encuentran de manera natural en los ecosistemas y poseen



la capacidad de controlar efectivamente las poblaciones de insectos plaga cuando las condiciones ambientales optimas están dadas para su desarrollo e incluso algunos de ellos están disponibles en el mercado en forma de productos elaborados, como insecticidas biológicos.

Los insecticidas basados en entomopatógenos son atractivos por los agricultores por las siguientes razones: no presentan toxicidad para los humanos y otros vertebrados, tienen especificidad en atacar plagas dañinas y no afectan los insectos benéficos, son de rápida descomposición en el ambiente y no generan resistencia en las plagas que atacan. Sin embargo, al ser organismos vivos, requieren un cuidado especial en su almacenamiento y conservación. A continuación, se describen los entomopatógenos comunes en el cultivo de los cítricos (Miranda, y otros, Naranja (Citrus sinensis [L.] Osbeck) : manual de recomendaciones técnicas para su cultivo en el departamento de Cundinamarca, 2024).

Bacterias: Son organismos unicelulares que pueden causar infecciones leves en los insectos, frecuentemente se encuentran presentes en los cadáveres de estos y, en algunos casos, puede ser la causa principal de su muerte. Estas bacterias se alimentan principalmente de materia orgánica y de otros organismos vivos, han sido identificadas más de 100 especies de bacterias con carácter entomopatógeno, entre estas las del género *bacillus* son las más utilizadas comercialmente para el control de larvas de lepidópteros, siendo *Bacillus thuringiensis* el producto más conocido y vendido.

Estas bacterias deben ser ingeridas por el insecto para que provoquen una infección que como síntomas pueden incluir la interrupción de la alimentación, parálisis intestinal, vómito, pérdida de movilidad, diarrea, parálisis total y la muerte del insecto. Las larvas infectadas suelen volverse de color negro y se descomponen, emitiendo un olor fétido característico de las infecciones bacterianas. Es importante mencionar que también existen otros géneros de bacterias entomopatógenas, como *Serratia* y *Pseudomonas*, que tienen un amplio rango de acción en el control de insectos. Sin embargo, no han sido consideradas como bioplaguicidas debido a su efecto sobre otros animales.

Hongos: Estos organismos multicelulares ocasionan una patogénesis letal en artrópodos y se componen de estructuras denominadas hifas, que forman el micelio que crece al interior del hospedero. Este entomopatógeno ingresa a través de la cutícula, ya sea por procesos físicos o mediante la participación de enzimas que degradan la cutícula de su hospedante. En los ecosistemas, estos organismos se dispersan a través de conidios, que pueden difundirse por agua, aire, suelo, plantas, equipos, insectos y por la actividad humana. Existen más de 700 especies clasificadas en 100 géneros de hongos asociados con los insectos. Los hongos más

conocidos y utilizados comercialmente con estos fines son *Beauveria bassiana, Metharizium anisopliae, Verticillum lecanii* y *Cordyceps sp*., los cuales afectan insectos en diferentes estados de desarrollo solamente con su contacto, no por su consumo.

Virus: Son organismos submicroscópicos que se consideran parásitos obligados, ya que necesitan un organismo vivo para multiplicarse y diseminarse en los ecosistemas. Estos virus ingresan al hospedador a través de la ingestión de alimento y contaminan los cuerpos de inclusión. Las etapas larvales de los insectos son las más vulnerables a la infección. Una vez dentro del insecto, los virus comienzan a replicarse hasta causar su muerte, lo cual ocurre entre el sexto y el séptimo día, dependiendo de la cepa viral.

Se han descrito 1,270 asociaciones entre insectos y virus, siendo los baculovirus los más estudiados. Los virus están presentes de forma natural en el ambiente y pueden dispersarse a través del aire, el agua, las plantas, así como por insectos y aves. Han sido aislados y multiplicados en laboratorios, y se han formulado para su aplicación como control microbiano en diferentes cultivos. Presentan buenas características agronómicas y son seguros para la salud humana, ya que son específicos para invertebrados.

Importancia económica

La cadena de cítricos es el grupo de frutales que ocupa la segunda posición en cuanto a área sembrada en Colombia, solo superada por el plátano. En el país se cultivan principalmente tres productos de la familia de los cítricos: naranjas (variedades Valencia, Salustiana y Sweety), mandarinas (Arrayana, Oneco y clementinas) y limones (Tahití, común o pajarito, y lima Rampur o limón mandarino). Aunque la producción de cítricos puede llevarse a cabo en diversas regiones del país, se concentra en seis núcleos productivos: en la Costa Atlántica, que incluye Atlántico, Magdalena, Cesar y Bolívar; en el Nororiente, que abarca Santander, Norte de Santander y Boyacá; en el Centro, donde se encuentran Cundinamarca, Tolima y Huila; en los Llanos Orientales, que comprenden Meta y Casanare; en el Occidente, que incluye Antioquia, Valle del Cauca, Caldas, Risaralda y Quindío; y finalmente en el Sur, que comprende Cauca y Nariño.

Los cítricos se comercializan principalmente en su estado fresco. Aunque el desarrollo agroindustrial en este sector es aún incipiente, existe un gran potencial para crear subproductos derivados de los cítricos que podrían tener un mercado internacional, tales como pulpas, aceites esenciales y jugos. A nivel nacional, La cadena de cítricos genera dos empleos directos y tres indirectos por cada hectárea cultivada, en este sentido, el área promedio cultivada por agricultor es de 5.6 hectáreas. Sin embargo, hay una notable

disparidad entre los departamentos productores debido al grado de empresarialidad presente en cada uno.

14.2.2.9. Cultivo de Maíz Tradicional (Zea mays).

Taxonomía del cultivo de Maíz

División: Magnoliophyta
Clase: Liliopsida
Orden: Poales
Familia: Poaceae
Género: Zea
Especie: Zea mays

Es una especie de *Poaceae* anual originaria y domesticado por los pueblos indígenas en el centro de México desde hace unos 10.000 años, e introducida en Europa en el siglo XVII. Actualmente, es el cereal con el mayor volumen de producción a nivel mundial, superando incluso al trigo y al arroz.

Raíz: La planta tiene dos tipos de raíz, las primarias son fibrosas, presentando además raíces adventicias, que nacen en los primeros nudos por encima de la superficie del suelo, ambas tienen la misión de mantener a la planta erecta, sin embargo, por su gran masa de raíces superficiales, es susceptible a la sequía, intolerancia a suelos deficientes en nutrientes, y a caídas de grandes vientos (*acame*).

Tallo: El tallo está compuesto a su vez por tres capas: una epidermis exterior, impermeable y transparente, una pared por donde circulan las sustancias alimenticias y una médula de tejido esponjoso y blanco donde almacena reservas alimenticias, en especial azúcares.

Hojas: Las hojas toman una forma alargada íntimamente arrollada al tallo, del cual nacen las espigas o mazorcas. Cada mazorca consiste en un tronco u olote que está cubierta por filas de granos, la parte comestible de la planta, cuyo número puede variar entre ocho y treinta.

Inflorescencia: Es una planta monoica de flores unisexuales; sus inflorescencias masculinas y femeninas se encuentran bien diferenciadas en la misma planta.



Grano: En la mazorca, cada grano o semilla es un fruto independiente llamado cariópside que está insertado en el raquis cilíndrico u olote; la cantidad de grano producido por mazorca está limitada por el número de granos por hilera y de hileras por mazorca.

Requerimientos edafoclimáticos:

El manejo racional de los factores climáticos de forma conjunta es fundamental para el funcionamiento adecuado del cultivo, ya que todos se encuentran estrechamente relacionados y la actuación de uno de estos incide sobre el resto. Es planta de clima húmedo y suave, dando las mejores producciones en climas cálidos.

Tabla 58.
Descripción aspectos edafoclimáticos del cultivo de Maíz Tradicional.

Requerimientos	Condición
Altura	El maíz se desarrolla desde 0 a 4.000 m.s.n.m., pero a alturas mayores de 2.000 m.s.n.m. se incrementa significativamente el ciclo o periodo vegetativo. Cuando se presentan vientos fuertes en épocas de polinización y llenado de grano, se pueden registrar bajos rendimientos debido al desecamiento del polen y el volcamiento de las plantas. En el caso de las heladas, si se presentan en épocas tempranas pueden ocasionar la muerte de las plantas y cuando ocurren en la época de floración causan secamiento del polen y quemaduras de la planta.
Temperatura:	Entre 24 °C y 26 °C, que se presenta en nuestro caso a alturas de 600 a 1.600 m.s.n.m.; la temperatura mínima a la que crece el maíz es 13 °C; el maíz no germina cuando la temperatura es inferior a 10 °C (el maíz es susceptible a heladas). Cuando la temperatura es mayor de 30 °C las raíces absorben el agua con dificultad, y las plantas comienzan un proceso de marchitamiento debido a que la evapotranspiración es alta, lo que hace disminuir la fotosíntesis y acelera la floración y la senectud. Para la obtención de una buena producción, se requiere de noches frescas, días soleados y temperaturas moderadas, lo que es común en las zonas cafeteras (Díaz A., 1993).
Humedad relativa:	La humedad relativa óptima del aire en el invernadero durante la primera fase de cultivo es del 60% al 65%, y posteriormente oscila entre el 65% y el 75%. Humedades relativas muy elevadas favorecen el desarrollo de enfermedades aéreas, dificultan la fecundación y aumentan la posibilidad de corrimiento de flores. Es importante que se mantenga sin excesivas oscilaciones de humedad y de temperatura ya que las flores podrían desprenderse.
Radiación solar:	Es una planta de día corto, aunque en las condiciones de invernadero no le afecta la duración del día. No obstante, la luminosidad condiciona la fotosíntesis,

	soportando temperaturas más elevadas cuanto mayor es la luminosidad, siempre que la humedad relativa sea adecuada.
Riego	El agua constituye entre el 80% y 95% del componente celular de los tejidos en crecimiento; sirve de solvente, medio de transporte, generadora de turgencia y reguladora de la temperatura por transpiración; además es necesaria para los procesos fisiológicos que ocurren desde la siembra hasta la madurez fisiológica de la planta; durante este periodo el cultivo de maíz requiere entre 400 y 650 mm de agua, bien repartidos.
Suelo	La mayoría de los suelos no necesitan ser laborados con el fin de crear una estructura ideal; por el contrario, hay que limitar las intervenciones mecánicas al máximo. Sin embargo, en la agricultura comercial de suelos planos, algunas operaciones agrícolas no se pueden evitar como la siembra, la fertilización, el control de plagas y la cosecha, las cuales ocasionarán compactación en el suelo, que podrán o no ser reversibles. Un manejo adecuado del suelo tiene por objeto mantener y mejorar su productividad, aumentando la disponibilidad de nutrientes y agua, y reducir al mínimo las pérdidas de suelo por erosión y escorrentía. El maíz requiere suelos fértiles, profundos, bien drenados, textura franca o franco arcillosa, con un pH entre 5,5 y 6,5 y con estructuras granular friable y suelta. La profundidad efectiva del suelo para permitir un adecuado desarrollo de raíces debe ser de por lo menos 50 cm. Los suelos arenosos son deseables en zonas de alta precipitación, mientras que los suelos pesados (arcillosos) lo son en zonas secas por la buena capacidad de retención de agua. El maíz no se comporta bien en suelos salinos o ácidos.
Fertilización	Un bajo contenido de materia orgánica en el suelo revela una alta necesidad de fertilizar con nitrógeno. El maíz responde bien a fertilizantes simples y compuestos, principalmente cuando se utiliza semilla mejorada, densidad de plantas adecuada, control oportuno de plagas, enfermedades y arvenses y buena disponibilidad de agua. Las investigaciones de Fenalce indican que para maximizar los rendimientos del maíz se deben aplicar entre 120 y 170 kg/ha de nitrógeno dependiendo de la región y de su potencial de rendimiento. Se deben hacer aplicaciones diferenciadas durante el año, es decir, durante el primer semestre aplicar 130 kg/ha de N, 91 kg/ha de P2 O5 y 50 kg/ha de K2 O; para el segundo semestre la recomendación es de 140 kg/ha de N, 80 kg/ha de P2 O5 y 53 kg/ha de K2O.

Fuente: Equipo Consultor, 2023

Manejo integrado de plagas y enfermedades.

El manejo de enfermedades en el cultivo del maíz es un verdadero reto. El aumento de la superficie cultivada, especialmente cuando no hay rotación de cultivos, así como prácticas deficientes, pueden ser responsables del aumento de la incidencia y la gravedad de algunas enfermedades importantes.

Tabla 59.
Manejo de enfermedades.

PATOGENO	SINTOMAS	MANEJO
Carbón de la espiga ***Sporisorium reilianum***	presenta en la etapa de floración de la espiga y formación de mazorca. En infecciones tempranas se reduce el desarrollo de la planta y las espiguillas no se forman, observándose en su lugar una masa negra de esporas, la mazorca también se ve afectada desarrollándose también como una masa de esporas negras.	Rotación de cultivo, el uso de materiales genéticos tolerantes. La aplicación de fungicidas a la semilla y al suelo son opciones de manejo brindando una protección a la planta para evitar el establecimiento del patógeno.
Manchas foliares o tizón ***Helminthosporium Leptosphaeria Phaeosphaeria Hyalothyridium Curvularia Septoria***	Las lesiones que producen son de un aspecto similar a quemaduras. La pérdida del área foliar disminuye la captación solar (fotosíntesis), lo que deriva en pérdida de peso de grano, llegando a producir pérdidas hasta del 30% si la infección es previa a la floración. La infección se ve favorecida a temperaturas de 20 a 30 grados y humedad relativa alta.	La rotación de cultivos, drenaje del suelo, sembrar materiales tolerantes, respetar fechas de siembra, eliminar malezas dentro del cultivo, tratamiento a la semilla y nutrición balanceada ayudan a disminuir la afectación de esta enfermedad en campo.
Pudrición de la raíz ***Macrophomina phaseolina***	Las afectaciones ocurren desde la siembra, durante la germinación y el desarrollo del cultivo. En preemergencia impide la germinación de la semilla. La pudrición post-emergente se observa en la planta por presentar un color amarillento, falta de vigor y estrangulamiento a nivel de la base del tallo, ocasionando la muerte de esta.	Es recomendable la rotación de cultivos, sobre todo si los cultivos son de la misma familia de gramíneas. También se recomienda realizar tratamiento a la semilla con fungicidas. El tratamiento con *Trichoderma sp.* y *Bacillus sp.* han mostrado buenos efectos de control.
Pudriciones del tallo ***Fusarium Diplodia Pythium Macrophomina*** **Bacterias como *Erwinia*.**	Se presenta un marchitamiento total de la planta, seguido de un rápido secamiento. Como el complejo de hongos dañan al tallo, en la base de la planta, el peso de la mazorca y el viento fuerte ocasionan que las plantas se acamen y en consecuencia la trilladora no las pueda levantar durante la cosecha, traduciéndose en pérdidas. El daño por insectos puede facilitar su	La prevención incluye el uso de semilla sana, tratada con fungicida y un control adecuado de insectos plaga del suelo. Se deben evitar riegos pesados. La inoculación de fungicidas del orden biológico como *Trichoderma* sp. y *Bacillus* sp.

	penetración. Son una continuación de las pudriciones de raíz e intermedias para la pudrición de mazorcas.	
Roya del maíz ***Puccinia sorghi Puccinia Polysora Physopella zeae***.	Los brotes de esta enfermedad son esporádicos y restringidos a las regiones tropicales del Continente Americano. La forma de las pústulas varía de circular a ovalada; son pequeñas y se las encuentra debajo de la epidermis. En el centro de la pústula la lesión es de color blanco a amarillo claro y presenta un orificio. La pústula está a veces rodeada de un borde de color negro, pero su centro continúa siendo claro.	La rotación de cultivos ayuda a disminuir la resiliencia de la enfermedad, también es de gran ayuda sembrar híbridos que presentan resistencia al patógeno.

Fuente: *Equipo consultor*

Principales plagas y enfermedades en el cultivo de Maíz

Tabla 60.

Principales plagas del cultivo de Maíz

INSECTO	DAÑO	MANEJO
Gusanos trozadores, Agrotis ipsilon, (*Feltia subterránea y Peridroma saucia* Hubner)	Los daños característicos causados por los Trozadores son en las primeras etapas vegetativas del cultivo; consisten en plantas cortadas en la base, justamente arriba del suelo. En la medida que la larva se desarrolla, los daños son más severos y característicos, ya que se presentan por manchones (áreas bien marcadas) y raramente están distribuidos ampliamente en el cultivo.	Es raro realizar aplicaciones totales para el control de gusano trozador, sin embargo, es recomendable un buen muestreo y detectar la distribución de la plaga en campo, así como la cantidad. Al detectar tres plantas dañadas por metro lineal, en promedio, se sugiere la aplicación. Mediante la práctica de aplicaciones directas a los factores de infestación se reducen los costos del control químico.
Trips, Caliothrips phaseoli (Hood) Frankiniella spp	El daño de trips retrasa al desarrollo de las plantas cuando las infestaciones son muy altas, especialmente en periodos de resequedad y temperatura fresca en que las plantas tienen un crecimiento más lento.	Como medida preventiva se recomienda sembrar en la fecha recomendada y aplicar los riegos oportunamente. El control químico se recomienda cuando se encuentren arriba de cinco trips por planta chica o si se encuentran colonias densas en el cogollo.
Gusano elotero, *Helicoverpa zea* (Boddie)	El gusano de la cápsula está considerado como la principal plaga de este cultivo. Su importancia se debe a que es difícil de controlar y por los daños que	El éxito de un buen control de insectos consiste en determinar primeramente qué es lo que está causando el daño, debido a que unas especies son más

	ocasiona al alimentarse (sobre todo cuando los granos se encuentran en formación). El ataque de este insecto origina pérdidas considerables en la producción y disminuye la calidad de exportación.	difíciles de controlar. Por lo tanto, es importante saber diferenciar especies: existen algunos insectos que a pesar de ser el mismo género, como esta plaga, una especie (H. Virescens) es más difícil de controlar.

Fuente: Equipo consultor, 2025

Importancia Económica

El maíz, así como cualquier otro cereal se utiliza como alimento humano y animal, como grano, forraje y para uso industrial. Así mismo en Colombia el área total sembrada para el 2014 fue de 167.782 hectáreas de los cuales los departamentos con mayor participación son Tolima con el 25,4%, Meta con el 21,7%, Córdoba con el 19,5%, Valle del Cauca con un 12,9% y Huila con el 8,4%.

En cuanto a la producción versus los rendimientos el cultivo de maíz ha tenido una producción anual de 745.015 t y un rendimiento de del 4,76 t/ha, lo que se evidencia que no ha tenido una variación.

Consideraciones para el cultivo de Maíz:

Según Fenalce (2020), la adecuación del terreno para el cultivo de maíz se realiza considerando la topografía, el tipo de suelo y los recursos económicos disponibles. En suelos planos o ligeramente inclinados, se pueden aplicar técnicas de labranza convencional o mínima. Las malezas son un problema significativo que puede reducir los rendimientos del maíz en un rango del 10% al 84%. Para su control, se emplean dos enfoques principales: el control cultural y el control químico. El control cultural implica prácticas agronómicas como la preparación adecuada del suelo y la rotación de cultivos, mientras que el control químico se basa en el uso de herbicidas específicos para suprimir el crecimiento de las malezas. La elección del método de control depende de diversos factores, como el tipo y la cantidad de malezas presentes, así como las condiciones específicas de cada campo de cultivo. La combinación adecuada de prácticas culturales y el uso selectivo de herbicidas son clave para lograr un control efectivo de las malezas y obtener rendimientos óptimos en los cultivos de maíz.

Con la implementación del proyecto se proyecta aumentar del 15 al 18% la producción de este cultivo en los municipios priorizados, sustentado en el kit agrícola a implementar en el proyecto mediante Buenas prácticas en la preparación del terreno y soporte nutricional con

el paquete de fertilización para el sostenimiento, fomento de buenas prácticas agrícolas y acompañamiento técnico especializado durante diez (10) meses.

14.2.2.10. Cultivo de Mora

Taxonomía del cultivo de Mora

Reino: Plantae
División: Angiospermae
Clase: Magnoliopsida
Orden: Rosales
Familia: Rosaceae
Género: Rubus
Especie: Rubus glaucus

Es originaria de Centro América, crece en todo el trópico americano; aunque se han reportado especies similares en África Es una planta utilizada como una hortaliza sola o combinada con otros alimentos, principalmente sus hojas tiernas y tallos previa cocción, además tiene propiedades medicinales: emoliente, antineurálgica y analgésica, por vía externa. Las hojas aplicadas en forma de cataplasma ejercen un notable efecto analgésico.

Es una planta herbácea anual con las siguientes características:

Raíz: Posee una raíz principal pivotante, se puede considerar como una raíz típica, las raíces secundarias no profundizan y se encuentran entre los 10 y 20 cm en suelos francos.

Tallo: El tallo es herbáceo recto y se ramifica en secundarios, terciarios, etc.

Hojas: Elípticas, oblongas enteras, puntiagudas, de largo pecíolo, cara inferior más clara, alternas, con bordes enteros o discretamente dentado y ondulado.

Flores: Blancas, pequeñas, en inflorescencias laterales, de 6-11 mm de ancho, de corto pedúnculo, cáliz de cinco partes, lanceoladas, lineales, corola de cinco segmentos lobulados, estambres desiguales, estilo largo simple.

Semilla: Son diminutas, de color café claro, pubescentes, cuyo diámetro polar oscila de 1.2 a 1.3 mm; el diámetro ecuatorial de 1.0 a 1.1 m.m La semilla está clasificada dentro del grupo de las ortodoxas. Una planta bien desarrollada puede llegar a producir hasta 130,000 semillas.

Fruto: Baya globosa azul oscuro o negras cuando están maduras, de 5-7 mm de diámetro, de cinco a ocho frutos en gajos, su peso individual es de 0.2 g en promedio, cada fruto tiene numerosas semillas diminutas (alrededor de 65 semillas). Una planta bien desarrollada puede llegar a tener hasta 3.600 frutos.

Dadas estas características, el fruto es altamente perecedero por lo que debe hacerse la cosecha una vez que el fruto ha llegado a su madurez comercial es decir color escarlata con suficiente dureza y contextura que eviten que el producto se deteriore.

Requerimientos edafoclimáticos

Temperatura

Clima relativamente fresco y soleado con una temperatura promedio de 25 °C y una temperatura baja promedio de 16 °C. Requiere de una altitud entre 1.700 y 2.300 m.s.n.m. y precipitación anual entre 1.500 y 2.500 mm (Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural - Antioquia, 2014).

Suelos.

La mora se desarrolla mejor en suelos franco-arcillosos, de modo que permita una adecuada reserva de agua y el exceso sea evacuado fácilmente, con alto contenido de materia orgánica ricos en fósforo y potasio. Deben presentar buen drenaje tanto interno como externo, ya que es una planta altamente susceptible al encharcamiento pH: 5,2 y 6,7 siendo 5,7 el óptimo.

Variedades.

El éxito de la industria de mora en Centroamérica dependerá de la selección de las variedades adecuadas, con aceptación en el mercado internacional y su buena adaptación a la región. Se considera que existen más de 300 especies de relativa importancia según su aceptación comercial en los diversos países y un gran número de variedades.

Tabla 61.
Condiciones agronómicas para el establecimiento del cultivo de la mora.

Requerimiento	Condición
Altitud	Requiere de una altitud entre 1.800 y 2.400 m.s.n.m. a mayores alturas los rendimientos son menores y se reduce el tamaño y disminuye la calidad de los frutos.

Temperatura	Los mejores desempeños en este cultivo se obtienen a temperaturas entre 11 y 18°C.
Riego - Precipitación	Las regiones que tienen precipitaciones entre 1500 y 2500 milímetros son aptas para el cultivo de la mora. Los periodos de menos lluvia coinciden con las épocas de producción.
Humedad relativa	El cultivo se desarrolla mejor en una humedad relativa entre el 70 y 80%.
Luminosidad	El cultivo requiere entre 1200 a 1600 horas de brillo solar al año.
Suelo	La mora se desarrolla mejor en suelos franco-arcillosos, de modo que permita una adecuada reserva de agua y el exceso sea evacuado fácilmente, con alto contenido de materia orgánica, ricos en fósforo y potasio. Deben presentar buen drenaje tanto interno como externo, ya que es una planta altamente susceptible al encharcamiento. pH: 5,2 y 6,7 siendo 5,7 el óptimo.

Fuente: Equipo Consultor

La actividad a realizar en las Unidades Productivas Familiares es fortalecimiento del sistema productivo de mora, mediante la implementación de prácticas de manejo agronómico que permitan potencializar el índice productivo de las plantas, tales como: podas, fertilización, manejo integrado de plagas y enfermedades, control de arvenses, entre otras. A continuación, se describen cada una de ellas.

La mora, como miembro de la familia de las rosáceas, presenta una estructura desordenada que puede mejorarse mediante la poda. La poda implica el corte o eliminación de ramas y brotes para mejorar la forma de la planta y facilitar las tareas de cultivo y cosecha. Esta práctica es necesaria por varias razones. En primer lugar, permite dirigir la producción tanto en el espacio como en el tiempo, asegurando cosechas continuas. Además, prepara la planta para una vida productiva óptima, beneficiando la floración, la formación de frutos y la renovación de las ramas (Franco & Bernal, 2020).

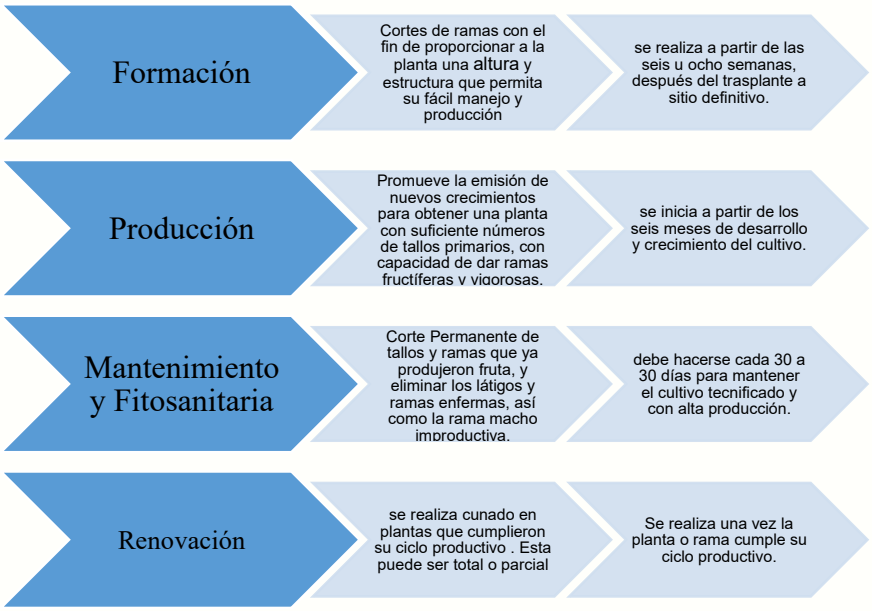
De igual forma la poda también favorece la aireación de la plantación, ayuda en la valoración fitosanitaria del cultivo y facilita prácticas como el deshierbe, la fertilización, la aspersión de productos, el mantenimiento de tutores y la cosecha. Asimismo, reduce la incidencia y gravedad de enfermedades y plagas, mantiene la plantación vigorosa y con una producción uniforme. Por otro lado, los cultivos mal podados producen tallos de baja calidad, la planta se enmaraña, las cosechas son escasas y se reduce el período de recolección (Giacobbo, et al 2021).



Las podas que se deben realizar en el cultivo de mora son de formación, producción, mantenimiento y fitosanitaria, y renovación, tal como se ilustra en la figura 3. La poda de formación consiste en se cortar la rama que procedía de la planta madre, correspondiente al acodo de punta en la propagación o el tallo inicial emitido por la planta cuando esta se obtiene por estaca; sin embargo la poda de Poda de producción es diferente para cada tipo de rama Las ramas hembra crecen hasta que ellas pasan del estado vegetativo al reproductivo (diferenciación floral), mientras que los tallos machos productivos se cortan sobre la última rama lateral productiva en una zona semileñosa, los tallos machos vegetativos y látigos se cortan desde su punto de origen.

Figura 21.

Podas en el Cultivo de Mora.



Nota: Fuente*: Equipo Consultor* (2023)

Con relación a la poda como mantenimiento y manejo fitosanitario es importante recordar que todas las ramas que producen fruta son ramas que no vuelven a producir y que entran en etapa de senescencia, por ende, una vez son cosechadas, empiezan a ser atacadas por gran diversidad de plagas y enfermedades, especialmente hongos; esta situación crea una fuente de inóculo dentro del cultivo, que contamina otras ramas en crecimiento y producción. Por lo anterior, es necesario retirar todas las ramas productivas una vez se cosechen. Posteriormente, se procede a podarlas, en muchos casos desde la base (figura 3) y en otros

casos, hasta encontrar un brote con suficiente vigor que pueda sostener una próxima fructificación.

Es importante mencionar que todos los residuos resultantes de la poda deben ser retirados del cultivo para su compostaje, ya que dejarlos dentro de las calles proporciona una fuente de inóculo de plagas y enfermedades que afectan la producción

Franco, Gallego, Tamayo, Heredia y Medina (2000) reportaron durante dos años de evaluación para mora de Castilla, en zonas de clima frío moderado del departamento de Caldas, las mejores respuestas productivas se obtuvieron con la dosis que incluyeron 120 kg ha-1 N, 40 kg ha-1 P_2O_5 y 120 kg ha-1 K_2O, con producción de 12,53 t ha-1 para el primer año y 12,50 t ha-1 para el segundo año. Igualmente, observaron una tendencia de la mora de Castilla a responder a la fertilización con dosis altas de nitrógeno y potasio.

El Manejo Responsable de Nutrientes es un concepto esencial que se basa en los cuatro requisitos (4R) desarrollados por el International Plant Nutrition Institute (IPNI, 2013). Estos requisitos consisten en aplicar la fuente correcta de nutrientes en la dosis, momento y lugar adecuados, y son fundamentales para gestionar eficientemente la nutrición de las plantas, considerando también las dimensiones económicas, sociales y ambientales. Incorporar estas dimensiones en la práctica del manejo de nutrientes es esencial en cualquier sistema de producción.

En el cultivo de mora, no se requiere un terreno completamente libre de malezas. En las calles del cultivo, se pueden mantener bajo control las malezas beneficiosas, como las leguminosas rastreras, siempre y cuando se mantengan a una altura de 20 centímetros y no compitan con las plantas de mora. En cuanto a la cosecha y comercialización de la mora, se obtiene la primera cosecha entre los siete y nueve meses después de establecer el cultivo, alcanzando su máxima producción a los 15 meses. Se pueden obtener rendimientos de 18 a 20 toneladas de fruta por hectárea al año. La mora está lista para ser cosechada cuando presenta un color rojo vino tinto brillante a ligeramente pálido, según las indicaciones del Ministerio de Agricultura (Minagricultura, 2013).

Con la implementación del proyecto se proyecta aumentar del 8 al 10% la producción de este cultivo en los municipios priorizados, sustentado en el kit agrícola a implementar en el proyecto mediante Buenas prácticas en la preparación del terreno y soporte nutricional con el paquete de fertilización para el sostenimiento, fomento de buenas prácticas agrícolas y acompañamiento técnico especializado durante diez (10) meses.



14.2.2.11. Cultivo de Papa Pastusa (Solanum tuberosum)

Taxonomía del cultivo de Papa.

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Subclase: Asteridae
Orden: Solanales
Familia: Solanaceae
Género: Solanum
Especie: Tuberosum
Nombre científico: Solanum tuberosum

Generalidades

Según FAO, la papa es originaria de los Andes Suramericanos, la historia de la papa comenzó hace 8.000 años, cerca al lago Titicaca, que está ubicado a 3.800 m.s.n.m., en la Cordillera de los Andes, en la frontera de Bolivia y Perú. De acuerdo con investigaciones realizadas, las comunidades de cazadores y recolectores que habían poblado el sur del continente por lo menos unos 7.000 años antes, domesticaron las plantas silvestres de la papa que se producía en abundancia cerca al lago Titicaca.

Morfología

La morfología de la papa puede ser modificada por factores ambientales como temperatura, duración del día, intensidad lumínica, humedad y fertilidad del suelo, debido a su plasticidad fenotípica. Por lo cual los hábitos de crecimiento y desarrollo de la papa cultivada varían según la especie, pero básicamente se distinguen el follaje arrosetado, rastrero y erecto.

Raíces

Las plantas de papa se pueden reproducir a través de una semilla o de un tubérculo. Cuando proviene de una semilla la raíz principal es delgada, la cual se transforma en fibrosa, mientras que las plantas provenientes de tubérculos usados como semilla vegetativa tiene un sistema fibroso de raíces laterales, que emergen generalmente en grupos de tres a partir de los nudos de los tallos subterráneos. Las raíces adventicias son muy ramificadas y las sub-ramificaciones cortas y numerosas ocurren hasta en los extremos de las raicillas conformando un sistema radicular frondoso y muy eficiente en la absorción de agua y nutrientes.

Aunque existen diferencias varietales con respecto al sistema radicular, aproximadamente el 65% se desarrolla en los 30 cm de profundidad del suelo. La papa es un producto estratégico para el país desde los ámbitos económico, social, político, medioambiental y nutricional. El cultivo de papa es la principal actividad agrícola de clima frío, se localiza entre 2.000 y 3.500 m.s.n.m.; la producción comercial se concentra entre 2.500 y 3.000 m.s.n.m.

Su cultivo se encuentra disperso en la zona andina, en su mayoría es de economía campesina tradicional realizado por pequeños agricultores. Acerca de 90.000 familias cultivan papa, la actividad genera unos 15 millones de jornales/año representados en mano de obra rural no calificada. Es el producto agrícola que demanda la mayor cantidad de fungicidas y de insecticidas y, después del café, la segunda que demanda mayor cantidad de fertilizantes.

En los últimos años, el área sembrada ha disminuido por condiciones técnicas y de mercado. Las variaciones de los precios de la papa, así como los cambios en el régimen climático, generan incertidumbre entre los agricultores para adelantar sus cultivos. Por otra parte, el alza en el costo de los insumos, la disminución del consumo, la competencia generada por alimentos sustitutos y una balanza comercial desfavorable (mínimas exportaciones de papa fresca, procesada y semilla, e incremento de importaciones de papa procesada), son factores adicionales que explican la menor superficie sembrada del tubérculo.

De las 133.865 ha cultivadas en el país, las variedades de mayor importancia son Pastusa Suprema (29,7%), Diacol Capiro (25,7%), Parda Pastusa (13%), Ica Única (10,5%), Criolla Colombia (6,4%), Tuquerreña (4,1%), Ica Puracé (1,1%) y otras variedades como Ica Nariño, Ica Nevada, Esmeralda, Salentuna, Argentina, Roja Nariño, Punto Azul, Rubí, Ica Cumanday y numerosos materiales nativos regionales que representan cerca del 9,5% restante. Aunque la producción de papa es constante, está sujeta a las condiciones climáticas y son pocas las zonas que cuentan con riego artificial. En la mayor parte del país se presentan.

Tubérculos

Los tubérculos son tallos modificados y constituyen los principales órganos de almacenamiento de la planta de papa. Un tubérculo tiene dos extremos: el basal, o el extremo ligado al estolón, y el extremo opuesto que se llama extremo apical o distal. Los ojos se distribuyen sobre la superficie del tubérculo siguiendo una espiral, se concentran hacia el extremo apical y están ubicados en las axilas de hojas escamosas, llamadas “cejas”. Según la variedad, las cejas pueden ser elevadas, superficiales o profundas. Cada ojo contiene varias yemas.



Los ojos del tubérculo de papa corresponden morfológicamente a los nudos de los tallos; las cejas representan las hojas y las yemas del ojo representan las yemas axilares. Las yemas de los ojos pueden desarrollarse para formar un nuevo sistema de tallos principales, tallos laterales y estolones. (Manual técnico para el cultivo de la papa y su manejo).

Requerimientos edafoclimáticos.

Tabla 62.

Descripción aspectos edafoclimáticos del cultivo de Papa Superior

Requerimientos	Condición
Altura	La altitud puede variar, pues el cultivo se desarrolla bien desde alturas mínimas de 460 hasta los 3,000 msnm, pero la altitud ideal para un buen desarrollo se encuentra desde los 1,500 a 2,500 msnm, claro está que bajo estas condiciones se da la mejor producción de la papa.
Temperatura:	Resiste bien temperaturas frescas, pero muere al alcanzarse los 0°C, por lo que no tolera las heladas. Para la brotación, es necesaria una temperatura del suelo superior a 15°C. El desarrollo de los tallos es óptimo a 20°C mientras que el de las hojas a 25°C, según datos del INTA. La formación de los tubérculos es óptima entre los 15 y los 20°C. Para obtener buenos rendimientos, el cultivo de la papa necesita que la diferencia entre la temperatura máxima y mínima (día-noche) sea de al menos 10°C.
Riego	La altitud puede variar, pues el cultivo se desarrolla bien desde alturas mínimas de 460 hasta los 3,000 msnm, pero la altitud ideal para un buen desarrollo se encuentra desde los 1,500 a 2,500 msnm, claro está que bajo estas condiciones se da la mejor producción de la papa.
Humedad relativa:	Se desarrolla bien tanto en ambientes húmedos como secos, si bien es cierto que en los primeros es más probable la aparición de enfermedades fúngicas como el mildiu. En los ambientes secos, con baja humedad relativa, es muy importante que el suelo se mantenga húmedo para contrarrestar el agua que la planta pierde por evaporación. Se considera un nivel óptimo de humedad en el suelo cuando el éste contiene entre el 60 y el 80 % de la capacidad de campo (cantidad de agua total que puede retener). Tan perjudicial es una falta de agua como un exceso. Los periodos de sequía —suelo poco húmedo y falta de lluvia o riego— seguidos de lluvias o riegos abundantes provocan deformaciones y enfermedades en los tubérculos.
Luminosidad	Después de la emergencia del tubérculo, el cultivo requiere bastante luminosidad. Además, la luminosidad de las plantas afecta directamente en los procesos fotosintéticos, dando origen a una serie de reacciones secundarias entre las que intervienen agua y CO2, los cuales ayudan a la formación de los diferentes tipos de azúcares, que a su vez forman parte de los tubérculos. La cantidad de luz necesaria varía según la temperatura, por lo que, para una óptima producción, la papa requiere de periodos aproximadamente de 8 a 12 e incluso 16 horas de luminosidad (20,000 a 50,000 Lux) según la variedad cultivada. La cantidad de luz tiene gran influencia en la tuberización de la papa y duración del

	crecimiento vegetativo. Días cortos favorecen el inicio de la tuberización y acortan el ciclo vegetativo, en cambio días largos tienen el efecto inverso.
Suelo	La papa puede crecer en la mayoría de los suelos, aunque son recomendables suelos con poca resistencia al crecimiento de los tubérculos. Los mejores suelos son los francos, franco-arenosos, franco-limosos y franco-arcillosos, con buen drenaje y ventilación, que además facilitan la cosecha. Sin embargo, se pueden alcanzar altas producciones en suelos con textura arcillosa al aplicar materia orgánica y regulando las frecuencias de riego. Suelos con una profundidad efectiva mayor 50 cm, son necesarios para permitir el libre crecimiento de estolones y tubérculos de la planta. El cultivo tiene un adecuado desarrollo en un rango de pH de 5.0 a 7.0. Los suelos salinos, alcalinos o compactados provocan trastornos en el desarrollo y producción de la papa. Es recomendable tener suelos con una densidad aparente de 1.20 g/cm3, contenido de materia orgánica mayor a 3.5 % y una conductividad eléctrica menor a 4 dS/m. El suelo también puede ser mejorado, por lo cual no es de los factores más preocupantes cuando se planifica una plantación. El papayo se desarrolla en suelos ligeros, fértiles (ricos en humus), blandos, profundos y permeables. Al tener sus tallos y raíces blandos y esponjosos, debe cultivarse en terrenos con buen drenaje, ya que, en suelos demasiado húmedos y compactos, se pudrirán las raíces.
Fertilización	Las plantas de papa generalmente requieren grandes cantidades de nutrientes para tener una producción aceptable. Hoy en día los agricultores hacen de 0 a 5 aplicaciones de fertilizantes a lo largo de los 3 a 4 meses de desarrollo de las plantas. La mayoría de los agricultores aplican nitrógeno-fósforo-potasio 15-15-15 al mismo tiempo con la siembra (podemos añadir fertilizante de suelo en la mayoría de las máquinas de siembra de papa). Esto se aplica especialmente en los campos donde las verduras se han cultivado durante los últimos seis meses. El potasio en N-P-K 15-15-15 estimula el crecimiento de tallos fuertes y proporciona una cierta tolerancia a las enfermedades y plagas, aumentando el grueso de las paredes celulares externas.

Fuente: Equipo Consultor, 2025

Preparación del suelo

Para un buen desarrollo del cultivo de papa se requiere de suelos sueltos no pedregosos, de mediana fertilidad, con estructura granular, textura franca, sin capas compactas, buena retención de humedad y buen drenaje. Los suelos arcillosos presentan dificultades para el desarrollo de los tubérculos. Estas condiciones físicas y químicas que favorecen el crecimiento de microorganismos como bacterias, hongos, actinomicetos, algas y protozoarios.

Es importante que el suelo no se encuentre excesivamente húmedo, porque en estas condiciones se forman terrones muy grandes por el peso de la maquinaria y tienden a

formarse capas compactas. Evitar realizar labores de preparación y movimiento en suelos muy secos o demasiado húmedos o encharcados. Se recomienda que estas labores de adecuación de suelos se realicen en el nivel de humedad denominado “capacidad de campo”.

En lo posible evaluar la posibilidad de implementar prácticas de labranza d de conservación o labranza reducida o mínima, como el arado de chuso, siembra en contra de la pendiente, establecimiento de barreras vivas con especies de la zona (cobertura permanente, mínimo movimiento de suelo y rotación con abonos verdes). El arado de cincel rígido o vibratorio es una buena opción para la adecuación de suelos. Evitar el sobre laboreo, y continuo pase de maquinaria pesada genera compactación en el sitio de pisada de las llantas, efecto que se traduce en pérdida de la capacidad de penetración de las raíces de las plantas, si tenemos en cuenta que siempre se realiza la labranza a la misma profundidad. Un suelo que se prepara en exceso no permite el normal crecimiento, desarrollo y producción de los cultivos.

Aplicación de enmiendas

El cultivo de la papa en Boyacá se siembra en suelos que tienen generalmente pH que van desde 4,5-6,0 y que se pueden clasificar como muy fuertemente ácidos a medianamente ácidos, lo que implica para la mayoría de ellos, alta saturación de Aluminio y contenidos altos de hierro y bajos contenidos de las bases: Calcio, Magnesio, la presencia de contenidos altos en los suelos paperos tiene problemas sobre la eficacia de la aplicación de Fósforo, la aplicación de enmiendas (cales) se hace importante para la corrección de estos déficits y disminuir los potenciales perjuicios que eventualmente puedan causar los altos niveles de Hierro y Aluminio.

Para encalar el suelo podemos utilizar fuentes como cal dolomita, cal magnesiana y oxido de magnesio; la cantidad depende del análisis de suelo y esta práctica se debe realizar aproximadamente 1 mes antes de la siembra y debe ser incorporada al suelo, (*Manual Técnico del Cultivo de papa bajo Buenas Prácticas Agrícolas (2013)*:

- Las ventajas de realizar el encalamiento son:
- Neutraliza la acidez y elevar el pH.
- Aumenta la disponibilidad del calcio y magnesio agregados.
- Aumenta la disponibilidad de fosforo.
- Aumenta la CIC y la retención de cationes
- Aumenta la exploración radicular y por consiguiente aumenta la absorción de todos
- Los nutrientes y de agua



- Aumenta la mineralización de la materia orgánica y la disponibilidad de N, S y P y
- Otros nutrientes.

FEDEPAPA recomienda utilizar para la preparación del lote, arado de cincel fijo o vibratorio, el arado de cincel suelta el suelo sin invertir ni mezclar las capas del perfil, además mejora la penetración del agua, conservando la humedad; mejora la estructura del suelo porque evita dejarlo demasiado "polvoriento" o mullido producido por otros implementos de labranza que con el tiempo van afectando las propiedades físicas, químicas y biológicas de los suelos (Ríos , 2013).

Siembra

La distancia de siembra recomendada para producir papa (*Solanum tuberosum)* para el consumo en fresco es de 40 cm entre plantas y 1 m entre surcos; en papa criolla la distancia de siembra oscila entre 20 - 25 cm entre plantas y 1 m entre surcos.

La semilla de papa se deposita en el rayado a lo largo del surco, a una profundidad entre 15 a 20 cm, se agregan los fertilizantes y/o materia orgánica de acuerdo con el resultado del análisis del suelo y las recomendaciones del Ingeniero Agrónomo; la semilla se tapa con suelo para garantizar la emergencia de la planta.

Fertilización

Para realizar un programa de fertilización de papa, se debe tener en cuenta el análisis de suelo y la recomendación del asistente técnicos para no aplicar más dosis de las requeridas por el cultivo. Como se mencionó anteriormente, al cultivo se han aplicado enormes cantidades de fertilizantes, principalmente fosfóricos que hacen insostenible el rubro fertilización, dado que el tipo de suelo donde se establecen los cultivos son ácidos y se fija este elemento por hierro o por aluminio. Al realizar los análisis fácilmente se observan grandes cantidades del elemento que probablemente está fijado. Razón por la cual en los últimos años se está optando por los análisis de fraccionamiento de fósforo con el objetivo de determinar en qué fracción se encuentra y poder definir la fertilización a utilizar.

Manejo

Según el Manual Técnico del Cultivo de papa bajo Buenas prácticas agrícolas se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Uso de semilla certificada o libre de la enfermedad.

- Uso de fungicidas preventivos o preventivos -curativos registrado ente el ICA.
- Fertilización balanceada y un control eficiente de enfermedades y plagas.
- Eliminación de toyas de papa y malezas.
- Destruir residuos de cosecha, para evitar la proliferación de plagas y enfermedades.

Principales plagas y enfermedades en papa

Las condiciones agroecológicas bajo las cuales se desarrolla el cultivo de la papa en Colombia son muy variadas; se siembra papa entre 2.000 y 3.500 m.s.n.m. con temperaturas que oscilan entre 5 a 18 0C y precipitaciones que van desde 500 a 2.000 mm al año. Estas variaciones tienen una gran influencia en la cantidad de especies dañinas de insectos en las diferentes áreas y determinan su presencia, dispersión y abundancia y, a menudo, su manejo. Por esta circunstancia, se podría afirmar que el carácter de insecto plaga varía un poco de una zona a otra; sin embargo, algunas veces su denominación es regional.

La protección de los cultivos contra insectos plagas, enfermedades y malezas, se debe desarrollar con la mínima cantidad de pesticidas, con el menor impacto ambiental y utilizando en lo posible métodos no químicos (biológico, cultural y mecánicos). Para el control y manejo fitosanitario se recomienda utilizar productos de baja toxicidad, registrados ente el ICA específicamente para el cultivo de la papa, verificando en la etiqueta del producto. No se deben utilizar productos IA “Sumamente peligroso” y IB “Muy peligroso”.

Tabla 63.

Descripción de daño y manejo de plagas en el cultivo de la papa

PLAGA	DESCRIPCIÓN	MANEJO
Gota añublo o tizón *(Phytophthora infestans)*	Una de las principales enfermedades que afecta el cultivo de la papa es *Phytophthora infestans* se ha reclasificado en el *Phylum Oomycota*, Orden Peronosporales; causa daños iniciales poco visibles con pequeñas manchas redondeadas o irregulares verde claro a verde oscuro de apariencia aceitosa, que desarrollan lesiones pardas a negras rodeadas de un borde amarillento o verde claro. Es posible observar la esporulación por el envés de la hoja como un crecimiento algodonoso grisáceo. En pocos días, los foliolos atacados, mueren y se hacen flácidos, desprendiendo un olor desagradable por la muerte de los tejidos. En ataques severos, afecta tallos aéreos que puede causar muerte total de la	Una de las estrategias más populares de control de la enfermedad es la aplicación de fungicidas: existen diferentes tipos de fungicidas entre los cuales se destacan los protectantes, de contacto o preventivos y los sistémicos. Los fungicidas preventivos son compuestos que, al ser aplicados, forman una barrera sobre la superficie de los tejidos vegetales que, por contacto, impiden la germinación de las esporas del patógeno. En general, los fungicidas preventivos pueden llegar a ocasionar la muerte del patógeno después de la germinación, pero antes que el tubo germinativo haya penetrado en los espacios intercelulares; tienen acción multisitio respecto a las funciones celulares, lo que impide la inducción de resistencia, porque el patógeno no

	planta, en especial en variedades altamente susceptibles como Diacol Capiro. La enfermedad está favorecida por la presencia de cultivos de papa de diferentes estados de crecimiento, uso de variedades susceptibles, humedad relativa alta, bajas temperaturas, encharcamientos, altas densidades de siembra, excesos de fertilización nitrogenada y lluvias permanentes en cualquier fase de desarrollo del cultivo. La Gota es diseminada por agua, viento, herramientas y paso de trabajadores; para su manejo se requiere el uso de variedades resistentes o tolerantes, uso de semilla certificada, fertilización balanceada reforzando aplicaciones de Potasio y Calcio, disminuir las distancias de siembra, eliminar toyas y plantas hospedantes de patógeno, rotar ingredientes activos de fungicidas curativos y otros productos, de diferentes mecanismos de acción, uso de coadyuvantes para mejorar el comportamiento de los fungicidas, evitar fungicidas en presencia de agua libre sobre el follaje y en mezcla con fertilizantes.	logra bloquear todos los sitios afectados. Estos fungicidas son poco específicos, tienen baja capacidad de penetración, así como efecto residual corto, lo cual obliga a una excelente cobertura de la aplicación, pues tejidos no cubiertos, son susceptibles al ataque del patógeno. Para un correcto manejo del control químico de la Gota de la papa se hace necesario establecer un programa de rotación de mecanismos de acción para impedir el desarrollo de resistencia del patógeno a los fungicidas. Diferentes nombres comerciales de fungicidas que contienen el mismo ingrediente activo o que pertenecen al mismo grupo químico, son utilizados continuamente para el control de la enfermedad, lo que se refleja en una inadecuada estrategia de manejo, al igual que la mezcla de varios fungicidas sistémicos curativos, aun cuando éstos presenten diferente mecanismo de acción. La sobredosis o subdosis, se convierten en factores desfavorables en el manejo de la enfermedad pues de esta manera, se disminuye la eficacia del control. Se recomienda utilizar fungicidas de contacto o sistémicos, los cuales deben realizar contacto con el 100% de la hoja tanto en el haz como en el envés que es el sitio donde se inicia la enfermedad, para ello es importante calibrar bien el equipo de aspersión y realizar rotación de los diferentes ingredientes activos. Una fertilización balanceada con aplicaciones de Potasio y Calcio puede llegar a fortalecer los tejidos de las plantas y promover de alguna manera su defensa ante el ataque del patógeno.
Mildeo polvoso *Erysiphe cichoracearum*	El hongo *Erysiphe cichoracearum (D.C. ex Merat*) causa manchas alargadas de color castaño claro de 0,5 a 2 mm de longitud en tallos y peciolos que a menudo se unen para formar áreas más grandes, húmedas y ennegrecidas. Inicialmente, se presentan un polvillo pulverulento de color blanco en las hojas que luego se van oscureciendo. Las esporas del hongo son transportadas por el viento; la esporulación inicialmente se desarrolla en el envés de las hojas a manera de polvo de color plomizo y, posteriormente, se disemina hacia el haz; las hojas se necrosan y se caen dejando únicamente el follaje de la parte superior de los	Para el manejo preventivo se aconseja la aspersión de fungicidas con base en azufre.

	tallos que toman la apariencia de roseta. La enfermedad se presenta por lo general después de floración del cultivo y puede ser muy severa en variedades susceptibles como Diacol Capiro. Condiciones ambientales secas, favorecen el desarrollo de esta enfermedad;	
Rizoctoniasis **Rizoctonia solani**	*Rhizoctonia solani* es un hongo natural del suelo, con gran cantidad de hospederos y posibilidades de sobrevivir en los residuos vegetales. En el cultivo de papa, la enfermedad causa lesiones en raíces, tallos y tubérculos, disminuyendo la calidad y el rendimiento. El patógeno se desarrolla bien en suelos húmedos y ácidos, en temperaturas bajas; sobrevive varios años por medio de sus esclerocios. *En la parte aérea puede causar encrespamiento del ápice, enrollamiento de las hojas hacia arriba, pigmentación púrpura en folíolos terminales, formación de tubérculos aéreos, debilitamiento de la planta, enanismo, amarillamiento, floración y maduración temprana. Los brotes se necrosan cuando el cultivo emerge, se presentan chancros en tallos subterráneos con estrangulamientos que generan volcamiento y muerte de la planta; el sistema radical se reduce y se forman esclerocios duros e irregulares en la superficie de tubérculos sin dañar la piel; la enfermedad en ocasiones deforma los tubérculos.*	Uso de semilla certificada o libre de la enfermedad Rotación de cultivos Utilizar gallinazas de buena calidad Evitar alimentar ganado con papa contaminada por la enfermedad En caso de utilizar control químico en campo, preferir ingredientes sistémicos aprobados por el ICA
Pudrición blanda ***Erwinia carotovora ssp.***	El ataque de los tubérculos por *E. carotovora ssp. carotovora (Jones) Dye*, se produce en almacenamiento o en el suelo antes de la cosecha y aquellos tubérculos que se utilizan como semilla, se pudren después de la siembra. La infección se realiza a través de las lenticelas, las heridas o por el extremo del estolón que comunica con la planta madre; el tejido afectado es húmedo de color crema y de consistencia blanda. Inicialmente, la pudrición es inolora, pero a medida que avanza, adquiere un olor desagradable y toma consistencia viscosa y pegajosa, debido a la invasión de organismos secundarios. En la Pudrición Blanda, el ciclo de la enfermedad es similar al de Pata Negra y la diseminación se	Para el manejo de la enfermedad se debe evitar la cosecha cuando exista exceso de humedad del suelo, cosechar solamente tubérculos maduros, evitar al máximo el daño mecánico de la semilla en la cosecha y la presencia de agua libre en la superficie de los tubérculos.

	realiza eficientemente por el agua que se usa cuando se lavan los tubérculos.	
Ralstonia solanacearum (anteriormente *Pseudomonas solanacearum*)	produce en las plantas clorosis, flacidez, enanismo, marchitamiento y muerte; inicialmente sólo una rama de la planta puede presentar síntomas. Un signo para el diagnóstico de la enfermedad es la presencia de gotas brillantes de color grisáceo que exudan del xilema cuando se hace un corte transversal del tallo; los estolones y raíces de plantas con síntomas foliares leves, pueden acusar infección avanzada En los tubérculos se produce en el peridermo una decoloración gris parduzca y si se cortan transversalmente los tubérculos infectados, muestran decoloración vascular que se puede extenderse desde la xilema a la médula y hacia la corteza. Si se les aplica una presión a los tubérculos cortados éstos emanan del anillo vascular, pequeñas gotas blanquecinas de exudado bacteriano. Los ojos, especialmente los que se encuentran en la base del tubérculo se oscurecen, pudiendo formarse un exudado pegajoso en éstos o en la unión con los estolones. Se adhieren al exudado partículas de tierra, lo que generalmente no ocurre cuando se trata de pudrición anular.	Utilizar semilla sana, no partirla. Eliminar y destruir las plantas marchitas cuando aparezcan. Rotar con cultivos diferentes a Solanáceas.
Virus del amarillamiento de las venas de la papa *Potato yellow vein virus (PYVV)*	Este virus es transmitido por la mosca blanca (Trialeurodes vaporariorum) cuando se alimenta en una planta de papa enferma con amarillamiento y luego vuela y se alimenta nuevamente en una planta sana. El PYVV afecta las plantas de papa que toman un color amarillo de las venas secundarias mientras las venas principales permanecen verdes, luego el amarillamiento abarca todo el folíolo, aunque también puede haber plantas que no presenten el amarillamiento pero que porten el Virus. El virus se puede encontrar en forma asintomática en algunas malezas como el barbasco, lengua de vaca, corazón herido, ruda amarilla y vinca.	Utilizar semilla certificada Manejo adecuado de la mosca blanca Control de malezas hospedantes barbasco, lengua de vaca, corazón herido, ruda amarilla y vinca.

	El mayor ataque se presenta en épocas secas cuando la mosca blanca es más activa.	
Pulguilla *Epitrix*	Pulguilla, Epitrix cucumeris, los adultos son pequeños cucarrones brillantes de color negro de 2 a 3 mm de longitud de la especie que atacan en el primer mes de cultivo, se alimentan de los cogollos y al expandirse la hoja se observan orificios de diferentes tamaños. Cuando la población es muy abundante y las plantas están recién emergidas, destruyen gran parte del área foliar y el cultivo sufre daños considerables; las hembras colocan sus huevos en el suelo, las larvas se alimentan de raicillas de diferentes plantas o de tubérculos y de las pupas emergen posteriormente los adultos, que inician un nuevo ciclo.	Para la evaluación adecuada de los niveles de población se deben observar cuidadosamente las plantas, recorrer en zig-zag el campo; cuando se usa la jama, los movimientos deben ser regulares evitando que ésta toque el follaje y lo dañe. La época crítica del cultivo está comprendida entre la emergencia de las plantas hasta un mes después y es en este lapso en que las inspecciones se deben hacer como mínimo, dos veces a la semana, especialmente en aquellas épocas más secas donde aumenta el nivel de población y de daño. Se han establecido niveles de daño para la plaga, por valoración de adultos y por apreciación visual del cultivo: -Valoración de adultos en diez pases dobles de jama. Desde la emergencia hasta el comienzo de floración diez adultos en diez pases dobles de jama justificarían medidas de control; los pases de jama se repiten cuatro veces en distintos sitios del lote y luego se promedia el número de adultos colectados. Los recuentos se deben realizar en las primeras horas de la mañana. -Apreciación visual del cultivo en plantas recién emergidas. Si se encuentra más de una pulguilla por cogollo, en promedio, se requeriría control.
Mosca blanca Trialeurodes vaporariorum	Corresponde especialmente a la especie *Trialeurodes vaporariorum,* aunque también se puede presentar *Bemisia tabaci*. Es una de las plagas de mayor impacto económico en el mundo por el amplio rango de cultivos que ataca (fríjol, yuca, arveja, habichuela, tomate, pimentón, melón, remolacha, papa, uchuva, plantas ornamentales, entre otras) y de hospedantes (romasa, corazón herido, barbasco, ruda amarilla, diente de león), así como por su amplia distribución y capacidad de dispersión en zonas agrícolas. Puede llegar a atacar cultivos en cualquier fase de desarrollo, con daños directos e indirectos. Trialeurodes vaporariorum es la especie más importante reportada en papa que transmite el Virus del Amarillamiento de Venas de la Papa. Ataca además fríjol, yuca, tomate, pimentón, arveja, habichuela, remolacha, uchuva y ornamentales, así mismo se refugia en malezas	Para su manejo se recomienda eliminar toyas, residuos de cultivos abandonados, malezas y desperdicios vegetales, colocar trampas pegajosas de color amarillo en diferentes lotes, rotar con cultivos de maíz, repollo, pastos, cilantro, zanahoria, lechuga y cebolla, que no son atacadas por la Mosca Blanca y aplicar productos biológicos autorizados por *el ICA, basados en Beauveria bassiana, Metarhizium anisopliae, lecacicillium lecanii* o *Paecylomices fumosoroseus.*

	como romaza, corazón herido, barbasco, ruda amarilla y diente de león. La plaga tiene más de siete generaciones en un año. Pasa por adultos, huevos y ninfas. El insecto disminuye el vigor de la planta, amarillamiento y deformación de hojas por la succión que hacen las ninfas y los adultos, que se traduce en pérdidas de rendimiento. En la superficie de los órganos atacados, se genera una secreción viscosa azucarada por un hongo que reduce la fotosíntesis. Grupos numerosos de adultos y ninfas conocidos como Palomillas, se localizan en el envés de las hojas, por lo que ataques iniciales pasan inadvertidos.	
Áfidos o pulgones Myzus persicae y Macrosiphum euphorbiae -	Son insectos polífagos, vectores de virus como el PLRV; comprende especies como que ataca las hojas. Los adultos y las ninfas debilitan las plantas al succionar la savia, causando deformaciones, amarillamientos o agallas. Los áfidos pasan por adultos, huevos y ninfas. El adulto mide unos 2 mm de longitud; su coloración es verde amarillento a parda; su aparato bucal tiene un estilete que le sirve para succionar savia. Tienen generaciones superpuestas en muy corto tiempo, favorecidas por vientos que los ayudan a dispersar, épocas secas, cultivos en zonas de temperaturas medias y altas, presencia de plantas hospederas y una fertilización elevada en nitrógeno. En su forma adulta miden hasta 2 mm de longitud; tiene coloración que varía de verde amarillento a pardo y están provistos de un fino estilete, por medio del cual succionan la savia de las plantas, ocasionando así su debilitamiento. El daño lo ocasionan tanto los adultos como las ninfas y es más pronunciado en épocas secas y en zonas intermedias o bajas, con menor incidencia en zonas altas, donde se restringe su vuelo por insectos no alados; en almacenamiento de semilla, se pueden encontrar áfidos atacando los brotes.	Para el manejo de áfidos se recomienda colocar trampas amarillas en el cultivo, eliminar toyas, malezas y plantas hospedantes del insecto, especialmente de flores amarillas, hacer corte de rama cuando haya ataque hacia el final del ciclo del cultivo y en caso de usar control químico.
Polilla guatemalteca de la	La Polilla Guatemalteca de la Papa *Tecia solanivora* (Povolny) (Lepidoptera: Gelechiidae) se considera la plaga de mayor impacto económico en el cultivo de la papa por	El monitoreo de la Polilla Guatemalteca de la Papa debe ser permanente, pero con especial atención durante la etapa reproductiva del cultivo, en condiciones ambientales de

papa Tecia solanivora	los daños que ocasiona en calidad y cantidad de tubérculo atacado en condiciones de cultivo y de almacenamiento de papa destinada al consumo o para semilla. A mayor altitud sobre el nivel del mar, el ciclo de vida de la plaga se hace más largo; en cultivo, las condiciones secas favorecen su establecimiento, dispersión y desarrollo, mientras que la humedad, es una condición adversa. En el día, en condiciones de campo, los adultos permanecen escondidos bajo terrones del suelo o en otros refugios como arvenses o cortezas de árboles; en almacenamiento de papa, están debajo de los empaques, grietas de la bodega o en sitios oscuros. El adulto no hace daño, pero es el estado que garantiza la reproducción de la especie y, en buena parte, la diseminación de la plaga.	prolongados periodos secos y en lugares que presenten cercanía a focos de diseminación. Entre las más importantes medidas de manejo, se encuentran la eliminación total de las fuentes de infestación mediante prácticas de enterrar tubérculos muy afectados o, en el mejor de los casos, su uso en la elaboración de compostaje para producción de abonos orgánicos o como ensilaje para suministrar alimento suplementario al ganado en épocas de escasez de pastos y forrajes. Existen algunas medidas legales vigentes dadas por el ICA o por autoridades locales, que permiten multar a los infractores que abandonan tubérculos de papa afectados por la plaga. El uso de semilla libre de plaga y sometida a un tratamiento con insecticidas biológicos o químicos debidamente autorizados por el ICA, permite disminuir de forma adecuada el riesgo de ataques iniciales de la plaga, durante el almacenamiento y las fases iniciales del cultivo. Se recomienda el uso de semilla de papa categoría certificada, la cual ofrece excelente calidad total. Otra práctica que merece especial atención es cosechar a tiempo, debido a que en pocos días la plaga puede causar daños muy fuertes en los tubérculos que se encuentran en proceso de madurez o listos para cosecha. Para la protección y des infestación de papa sana o levemente atacada por la plaga, que se guarde por algún tiempo para consumo humano directo, se recomienda el tratamiento de inmersión por una hora del tubérculo en salmuera utilizando una concentración de dos kilos de sal de cocina, diluida en 100 litros de agua potable y limpia; la disolución descrita alcanza para tratar hasta seis bultos de papa y para menor cantidad de papa a tratar, se hace el equivalente de concentración al 2%. No se recomienda sobrepasar el tiempo de inmersión ni la concentración de sal, para evitar pudriciones secundarias en corto tiempo.

Fuente: Equipo Consultor. 2025

Consideraciones para el cultivo de papa:



Para una buena preparación del suelo antes de la siembra de papa, es importante seguir algunas recomendaciones. Se sugiere realizar esta preparación con anticipación, entre 30 y 45 días antes de la siembra, y asegurar una densidad de siembra adecuada para evitar problemas de enfermedades. El suelo ideal para el cultivo de papa es suelto, de mediana fertilidad, con estructura granular, textura franca, buena retención de humedad y drenaje adecuado. Es importante evitar suelos excesivamente húmedos o secos para realizar las labores de preparación. Se recomienda evaluar prácticas de labranza de conservación o mínima, como el arado de cincel, para evitar la compactación del suelo y permitir un crecimiento y desarrollo óptimos de las plantas. FEDEPAPA recomienda el uso del arado de cincel fijo o vibratorio, ya que suelta el suelo sin mezclar las capas y mejora la estructura del suelo.

El aporque en el cultivo de papa es fundamental y consiste en cubrir la base de las plantas con tierra. Esta práctica tiene múltiples objetivos, como proteger los tubérculos de plagas y evitar su exposición a la luz, mejorar el drenaje de los surcos, controlar las malezas, proporcionar estabilidad a las plantas y cubrir los productos aplicados, como fertilizantes e insecticidas.

En cuanto a la fertilización de la papa, es importante realizar un análisis de suelo y seguir las recomendaciones del asistente técnico para no aplicar dosis excesivas. Se ha observado un uso excesivo de fertilizantes, especialmente fosfóricos, lo que se vuelve insostenible en suelos ácidos donde este elemento se fija con hierro o aluminio (Celis et al. 2021).

Otra de las prácticas es el corte de follaje, este se realiza tres semanas antes de la cosecha, para facilitar la cosecha y para evitar el incremento excesivo del tamaño de los tubérculos – semilla y en lo posible, alcancen un crecimiento no mayor a 55 mm de diámetro (Corpoica, 2000).

Con la implementación del proyecto se proyecta aumentar del 6 al 8% la producción de este cultivo en los municipios priorizados, sustentado en el kit agrícola a implementar en el proyecto mediante Buenas prácticas en la preparación del terreno y soporte nutricional con el paquete de fertilización para el sostenimiento, fomento de buenas prácticas agrícolas y acompañamiento técnico especializado durante diez (10) meses.

14.2.3. ***Realizar la toma y el análisis de muestras de suelos.***

Este análisis se hará antes de establecer los cultivos priorizados en cada uno de los predios para determinar el comportamiento del suelo, en total se tomará y se analizarán 800 muestras



correspondiente a los predios beneficiados (800 productores distribuidos en 40 municipios), durante la ejecución del proyecto.

Con el fin de generar el conocimiento de los suelos presentes en cada uno de los municipios se realizará este análisis con el fin de obtener información para lograr los mejores resultados en el proceso productivo de acuerdo con la oferta ambiental y fundamentada en la mejor información disponible, sin desconocer los conocimientos y experiencias que los productores poseen sobre las condiciones regionales de sus predios.

El propósito es identificar las condiciones actuales de los mismos, para de esta manera establecer un manejo eficiente y efectivo que se refleje en el incremento de la producción de los cultivos objeto del proyecto, propendiendo por establecer mecanismos de manejo con fuentes alternas de fertilización (residuos producidos en la propiedad) y manteniendo un equilibrio en el ecosistema, el cual dinamizará el ciclaje de nutrientes tornándose los sistemas autosostenibles.

Para conocer la disponibilidad de nutrientes e identificar las condiciones actuales químico, físico y biológicas del suelo, se establecerá un manejo eficiente y efectivo que se reflejará en la reducción del uso de fertilizantes de síntesis química, con el fin de establecer mecanismos de manejo con fuentes alternas de fertilización y así, preserve el equilibrio del ecosistema.

Los análisis de suelo tendrán las siguientes variables a medir:

- Acidez Intercambiable

- Aluminio intercambiable
- Azufre disponible
- Calcio Intercambiable
- Carbonó Orgánico
- Conductividad Eléctrica
- Fosforo Disponible
- Hierro
- Magnesio Intercambiable
- Manganeso
- Mg/K
- pH,
- Potasio Intercambiable,
- Sodio Intercambiable,
- Relación Ca/K, Relación Ca/Mg, (Ca + Mg)/K,

- Capacidad de intercambio Catiónico, Cobre, Zinc, Textura.

Estos análisis se realizarán de forma en zigzag, cuadricula, diagonal dependiendo la topografía del predio y según las características del municipio, se tomarán en corte V, con una profundidad de 30 cm tomando submuestras (15 a 20 muestras), para el análisis de fertilidad, las cuales serán depositadas en un balde de plástico con el fin de mezclar todas las submuestras tomadas en predio, y tener una muestra homogenizada, la cantidad que será reembolsada y requerida es de 500g.

*14.2.4. **Método de extensión agropecuaria***

Con el fin de desarrollar una estrategia integral y participativa se generará un nuevo conocimiento a partir de un dialogo de saberes con el fin de intercambiar conocimientos, tradiciones, costumbres de los sistemas productivos y los temas aprendidos en las capacitaciones en Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), Gestión de la Inocuidad y en el Manejo de Plagas y Enfermedades con fertilidad de cultivos.

El proyecto tiene como objetivo contar con un recuento de las prácticas culturales que realizan los productores, la importancia que tienen en términos ambientales, productivos y culturales. Por tal motivo a través de cada uno de los cultivos a implementar y en el mantenimiento se pretende desarrollar practicas agroecológicas acorde con los principios naturales, conocimiento tradicional y biopreparados como reguladores de las poblaciones que los afectan, lo cual contribuye a preservar la agrobiodiversidad y mantener las economías campesinas con prácticas de agricultura familiar.

Cabe resaltar que en la capacitación en el Manejo de Plagas y Enfermedades y fertilidad de cultivos se realizara con los productores la fabricación de caldo de cultivo biológico (caldo simbiótico o trofobiótico), con el fin de que ellos aprendan a producir su propio fertilizante asimilables por las plantas para su desarrollo utilizados como abonos foliares o abonos al suelo.

Desarrollar actividades hacia una producción limpia a través de especies tradicionales y de priorización en las líneas productivas determinan que el sistema asociativo productivo sea sostenible, además de visibilizar los conocimientos del productor con las capacitaciones presentes con contenidos y materiales que fomenten la participación e inclusión por parte de los productores o familias beneficiadas generando iniciativas con innovación donde el agricultor tendrá oportunidades de obtener un producto que aporte a la cadena alimentaria con disponibilidad de los alimentos disminuyendo el riesgo nutricional frente a las condiciones climáticas del departamento y a los factores económicos que pueden incidir

negativamente, esta estrategia se compone de las Actividad 3. Capacitar en la cosecha y manejo eficiente del recurso hídrico para la productividad ante la variabilidad climática y la Actividad 4 Capacitar en Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y Gestión de la Inocuidad.

Esto permitirá crear y fortalecer las capacidades de los actores que intervienen en el proceso de cadenas productivas con competencias y habilidades de las comunidades dimensión pedagógica la aplicación del conocimiento científico desarrollado desde el intercambio de saberes y la replicación de las experiencias para su reflexiva sistematización, todo ello desde un principio: aplicar y replicar el conocimiento hasta convertirlo en un bien público.

Frente al acompañamiento en el establecimiento y mantenimiento de los cultivos se realizarán encuentros a través de Escuelas de Campo para Agricultores (ECA), con una metodología participativa compartiendo experiencias de las parcelas o cultivos establecidos en cada uno de los productores generando un entorno de intercambio de experiencias que encaminen a formas sustentables de producción que favorezcan el medio ambiente y la comercialización de los productuctos de los productores .

Así mismo y como parte de generar sostenibilidad en los cultivos y mejorar la competitividad y productividad se trabajará con los productores la producción de caldos de cultivos biológicos con el fin de generar herramientas, esta se realizará en cada uno de los municipios con el fin de generar y transmitir experiencias, y generar capacidades en los grupos de producción de acuerdo con las líneas productivas en cada uno de los municipios.

*14.2.5. **Acompañamiento técnico.***

Con el fin de orientar la sostenibilidad de los cultivos priorizados en las líneas productivas mediante el desarrollo tecnológico del sector rural en el departamento de Boyacá, se dispondrá de técnicos y profesionales dentro de los 40 municipios (Almeida, Betéitiva, Boavita, Briceño, Buenavista, Busbanzá, Campohermoso, Chiscas, Chita, Chivata, Ciénega, Coper, Corrales, Cucaita, Guacamayas, Guateque, Guayatá, Jericó, La Uvita, La Victoria, Muzo, Otanche, Páez, Paya, Paz de Rio, Pesca, Ráquira, San Eduardo, San Mateo, Santana, Sativanorte, Soatá, Socotá, Somondoco, Sora, Susacón, Sutatenza, Tenza, Tinjacá y Ventaquemada), la cual tendrán la función de proponer y validar alternativas tecnológicas que permitirán optimizar la producción de los cultivos de la región con enfoque agroecológico partiendo de desarrollar actividades que busquen una producción limpia y eficaz dentro de las metodologías establecidas, al igual de socializar con la población rural en los diferentes procesos que se están desarrollando para el mejoramiento económico de la región.



Los técnicos y profesionales de campo tendrán las siguientes funciones:

- Promover procesos organizativos y de gestión comunitaria.
- Apoyar permanentemente a las familias participantes de las zonas.
- Solucionar problemas de acuerdo con los requerimientos técnicos de los cultivos promisorios con enfoque sostenible ecológico.

También llevaran a cabo actividades como:

- Acondicionamiento del terreno: se recomienda la aplicación de insumos biológicos.
- Aplicación de enmiendas y correctivos.
- Medidas de conservación de suelo: se establecerán todas las medidas necesarias como definidas por el equipo técnico tales como barreras vivas, barreras muertas, incorporación de residuos vegetales, trazado en curvas a nivel, u otras que sean posibles y pertinente realizar, se dejará al agricultor que haga las actividades que convencionalmente realiza.
- Se hará la definición definitiva del diseño espacial del modelo, teniendo en cuenta la experiencia del agricultor, la forma de la parcela, tipo de suelo, profundidad efectiva, la pendiente del terreno y la especie y/o variedad a sembrar.
- Se precisarán para cada una de las especies y variedades a sembrar la densidad poblacional y la distancia de siembra que se especifican en la actividad para cada municipio.
- El uso trazado cuadrado o en triángulos se definirá de acuerdo con la pendiente del terreno y la profundidad efectiva.

Para tal propósito, el técnico y profesional de campo presentaran informes mensuales con el fin de darle seguimiento a las actividades desarrolladas y aquellas por desarrollar, cumpliendo con el cronograma de actividades propuestas por la coordinación técnica y profesional. Así mismo los agricultores tendrán el rol de participar activamente en todas las actividades permitiendo de esta manera el enriquecimiento y desarrollo de la transferencia de conocimiento y que se adopten las recomendaciones en el proceso productivo.

Con base en lo anterior se realizará un informe:

1) Informe de actividades: número del informe.
2) Periodo de informe: mes desarrollado de las actividades.
3) Fecha: actividades desarrolladas durante el mes.
4) Finca donde se desarrolló la actividad.
5) Municipio.



6) Tipo de actividad: correspondiente a la actividad realizada (visita finca, toma de datos, etc.).
7) Descripción de la actividad.
8) Observaciones.
9) Conclusiones.
10) Actividades por desarrollar.
11) Registro fotográfico de cada una de las actividades.

Con la información obtenida por los técnicos y profesionales, se desarrollará un informe por parte de la coordinación técnica, en la medida de generar una propuesta de conocimiento de los cultivos priorizados en los municipios beneficiados. Esto permitirá abordar temas dentro de la ejecución y control de desarrollo programado.

El acompañamiento estará durante los 12 meses de ejecución física del proyecto de acuerdo con los perfiles establecidos en el proyecto y requeridos para el cierre de ejecución ya que es necesario contar con el equipo técnico de proyecto en cada municipio con el fin de orientar y realizar el acompañamiento en el proceso productivo y de esta manera generar rutas en la optimización de la productividad frente a los cultivos, dado a que realizar estos encuentros con el productor se considera un método de comunicación para el desarrollo rural originando en la comunidad aprovechar el conocimiento y las experiencias locales integrándolas a la transferencia de cultivos y los conceptos en el establecimiento de los mismos conforme a los resultados construyendo conocimiento a partir de fuentes locales y externas.

Para esto se prevén 4 visitas por beneficiario de manera mensual con el fin de responder las dudas y demás requerimientos que puedan surgir en el proceso productivo y de mantenimiento o manejo de los mismos.

Equipo responsable de dar alcance a las actividades del proyecto.

De acuerdo con la actividad con la intervención de los cultivos se relacionan los profesionales que participaran en el desarrollo dentro de la ejecución del proyecto. Igualmente, se aclara que el equipo de talento humano descrito será transversal dentro de todas las actividades del proyecto.

Tabla 64.
Equipo de Talento humano responsables para dar alcance al desarrollo del proyecto

Actividad	Cargo	Equipo Técnico Responsable	Cantidad	Unidad de Medida

Actividad 2. Implementar el manejo sostenible de cultivos con vocación productiva para el fortalecimiento de la agricultura familiar y de comercialización	Director Técnico	Grupo 1-Perfil C: Especialista, con pregrado en administración de empresas, ingeniería industrial, ingeniería agrícola, agronómica, agroforestal, o afines con experiencia entre 24 a 44 meses de experiencia relacionada, dedicación 100%.	1	10 Meses
	Profesional para el desarrollo de procesos sociales y comercialización	Grupo 2 Perfil B: Especialista, con pregrado en áreas de la zootecnia y/o veterinaria y/o agricultura y/o agroecología y/o agroforestería y/o economía y/o administración y/o contaduría y/o afines, con experiencia de 25 a 34 meses de experiencia laboral, dedicación 100%.	1	10 Meses
	Coordinador de articulación territorial y asociatividad rural campesina	Grupo 1-Perfil D: Especialista en gerencia de proyectos, con pregrado en el área del conocimiento de las ciencias sociales y humanas y afines, con experiencia 12 a 24 meses de experiencia relacionada, dedicación 100%.	1	10 Meses
	Profesional de apoyo al desarrollo de procesos	Grupo 2-Perfil B: Especialista, con pregrado en áreas del conocimiento: ciencias sociales y humanas, ingeniería civil, Ingeniería Agroindustrial o afines, bellas artes, ciencias de la educación, con experiencia entre 25 a 34 meses, dedicación 100%.	1	10 Meses
	Técnico de acompañamiento	Grupo 3-Perfil A: Tecnólogo y/o Técnico con formación en áreas de la zootécnica y/o veterinaria y/o ciencias agrarias y/o agropecuarias y/o afines, experiencia mayor a 36 meses, dedicación 100%.	40	10 Meses
	Profesional Apoyo Técnico	Grupo 2-Perfil B: Especialista, con pregrado en áreas de conocimiento de la zootecnia y/o medicina veterinaria y/o ingenierías agronómica o afines, experiencia entre 25 a 34 meses, dedicación 100%.	5	10 Meses
	Coordinador Técnico	Grupo 2-Perfil A: Especialista, con pregrado áreas de la zootecnia, medicina veterinaria y/o ingeniería agronómica encargado de la coordinación tecnica , con experiencia entre 34 a 43 meses profesional relacionada, dedicación 100%.	1	10 Meses



	Profesional de Planeación y Logística	Grupo 2-Perfil B: Especialista, con pregrado en el área de la ingeniería, administración de empresas, logística o afines, con experiencia entre 25 a 34 meses, dedicación 100%.	1	10 Meses

Fuente: Equipo Consultor, 2025

Objetivo 2: Fortalecer las prácticas y capacidades técnicas en el proceso productivo de las líneas productivas que se adapten a la variabilidad climática.

Producto 2: Servicio de asistencia técnica agropecuaria dirigida a pequeños productores.

Medido a través de: Número de pequeños productores rurales

Cantidad: 800

14.3. Actividad 3. Capacitar en la cosecha y manejo eficiente del recurso hídrico para la productividad ante la variabilidad climática.

Justificación componente formación e instrucción capital humano.

La instrucción será realizada con el fin de dejar capacidad instalada en el departamento de Boyacá, permitiendo de esta manera dar continuidad a las acciones adelantadas en el marco del proyecto en mención, esta capacitación se hace necesaria, toda vez, que, se requiere que los productores complementen sus conocimientos y habilidades para identificar, diseñar y planificar la implementación de acciones mediante tecnologías que les permita cosechar y reservar el recurso del agua, frente a escenarios adversos generados por la variabilidad climática en la región y les permita de manera integral valorar, aprovechar y gestionar de manera eficiente y eficaz el recurso hídrico.

Con el fin de generar capacidad instalada en la región para la cosecha y manejo eficiente del recurso hídrico, a través del Sistema de irrigación y captación de agua se realizará una capacitación de estrategias que permita generar las acciones correspondientes en el uso y manejo para el almacenamiento de agua.

La capacitación permitirá:

a. Generar una visualización y comprensión de los conceptos y comportamiento del agua en un territorio, ya sea desde una vivienda, finca (suelo, cultivos, animales) o cuencas hidrográficas que permitan mejorar las condiciones de planificación y su utilización en el manejo del recurso hídrico.

b. Déficit hídrico-cuantificación e identificación de las necesidades de agua en humanos, animales y plantas. Permitirá a los asistentes generar conciencia ambiental en la importancia del agua en un ecosistema y cómo cubrir aquellas necesidades mínimas en los seres vivos.
c. Un análisis de las principales estrategias y posibilidades que se deben desarrollar para adecuar los sistemas productivos frente a la disponibilidad, captación y abastecimiento de agua.
d. Generar diferentes formas para la captación y almacenamiento agua con diferentes finalidades (uso doméstico, uso productivo, uso industrial) siempre y cuando se tomen las precauciones sanitarias correspondientes a cada una de las necesidades requeridas (humano, producción animal y producción vegetal).
e. Orientar para la selección, el diseño, la construcción, la operación, el mantenimiento y la aplicación de técnicas que mejoren la captación y almacenamiento de agua.
f. En esta proporcionará la participación del personal y la cual tendrá la función de generar los elementos suficientes que facilitarán el aprendizaje para la población rural.

Contenido de la Capacitación.

Tabla 65.
Metodología para la capacitación de cosecha y manejo eficiente del recurso hídrico.

Módulos	Temática	Intensidad Horario por modulo
Conceptos y marco normativo para la Gestión Integral de Recursos Hídricos.	Conceptos generales relacionados a la gestión integral de los recursos hídricos y marco normativo para la Gestión Integral de Recursos Hídricos.	3 horas
Metodologías y herramientas aplicadas a la Gestión Integral de los Recursos Hídricos a nivel local.	Metodologías y herramientas de planificación aplicadas la gestión integral de los recursos hídricos a nivel local.	
	Importancia del balance hídrico y cálculo de la cantidad y calidad de agua superficial y subterránea.	
Tecnologías aplicadas para la cosecha y uso de agua	Tecnologías apropiadas para el abastecimiento de agua rural	
	Manejo y uso de tanques de geomembrana para la recolección de agua.	
	Reservorios de agua	

Fuente: Equipo consultor, 2025

Información de los participantes: 800 Personas

Intensidad horaria: 40 horas

Cantidad de grupos: 40

Lugar: Esta instrucción se realizará por cada municipio a 800 productores y/o familias agrícolas distribuidos en cuarenta (40) municipios (20 Beneficiarios x 40 Municipios).

Tabla 66

Número de participantes en la capacitación de la cosecha y manejo eficiente del recurso hídrico.

Ítem	Municipios	No. De Participantes
1	Almeida	20
2	Betéitiva	20
3	Boavita	20
4	Briceño	20
5	Buenavista	20
6	Busbanzá	20
7	Campohermoso	20
8	Chiscas	20
9	Chita	20
10	Chivata	20
11	Ciénega	20
12	Coper	20
13	Corrales	20
14	Cucaita	20
15	Guacamayas	20
16	Guateque	20
17	Guayatá	20
18	Jericó	20
19	La Uvita	20
20	La Victoria	20
21	Muzo	20
22	Otanche	20
23	Páez	20
24	Paya	20
25	Paz de Rio	20
26	Pesca	20
27	Ráquira	20

Ítem	Municipios	No. De Participantes
28	San Eduardo	20
29	San Mateo	20
30	Santana	20
31	Sativanorte	20
32	Soatá	20
33	Socotá	20
34	Somondoco	20
35	Sora	20
36	Susacón	20
37	Sutatenza	20
38	Tenza	20
39	Tinjacá	20
40	Ventaquemada	20
Total		**800**

Fuente: Equipo consultor, 2025

Esta capacitación contempla la participación del personal y la cual tendrá la función de generar los elementos suficientes que facilitarán el aprendizaje para la población rural, durante el desarrollo de la instrucción cada persona tendrá la oportunidad de exponer sus ideas sobre el respectivo tema que considere como importante, y recibirán la retroalimentación del coordinador de la capacitación.

TÉRMINOS DE REFERENCIA DEL PROCESO DE FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN

Objetivo

La capacitación está dirigida a los productores que recibirán los insumos para fortalecer las capacidades del desarrollo sostenible de la cosecha y manejo eficiente del recurso hídrico dentro de la región por parte del departamento.

Numero de cupo disponible: 800 beneficiarios.

Área del conocimiento: Abierto

Intensidad Horaria: 40 Horas

Convocatoria y selección de beneficiarios

Dentro de la selección de beneficiarios se espera que los mismos productores vinculados desarrollen actividades alienadas con el objeto del curso así mismo se ilustra la cobertura de la capacitación donde impactara por medio del personal seleccionado.

Identificación de los criterios de selección

Se identificarán y se seleccionarán a los productores vinculados al proyecto teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Que tenga disposición a designar el tiempo requerido y en los horarios establecidos para la realización de la instrucción.
- Que tenga interés y compromiso en el desarrollo de la capacitación.
- Que el personal seleccionado tenga la disposición a promover y emprender acciones de acuerdo con las temáticas a desarrollar.
- Ser oriundo del Departamento o tener una actividad a fin con el proyecto.
- Que este ejecutando funciones potenciales de desarrollo en las actividades agrícolas.

Documentación requerida:

Dentro del proceso de selección cabe señalar que los beneficiarios que van a participar en el proyecto se presentaron previamente a la selección y metodología de evaluación para **participar en el proyecto, así mismo para la participación se solicitara:**

- Formulario de solicitud diligenciado. (Este formato será entregado en cada municipio por el profesional o técnico encargado).
- Copia de la Cedula de ciudadanía.
- Entrevista.

El proceso de selección.

El proceso de selección será realizado por el Comité técnico operativo del proyecto quien revisará los formularios diligenciados por el participante.

Así mismo los técnicos y profesionales de acompañamiento serán los responsables de realizar una evaluación con el rendimiento y participación de los productores al proyecto.

Criterios de Selección:

De acuerdo con los resultados y participación de los productores en el proyecto, el Comité técnico operativo será el encargado de tener en cuenta los siguientes criterios:



- Formulario (40%)
- Evaluación (60%)

Perfil del grupo Instructor:

Se realizará la capacitación con personal experto en la temática quien es el encargado de preparar el material a utilizar en el proceso, así mismo se desarrollarán los contenidos que estén al alcance de las personas o entidades que la requieran con el fin de obtener acceso a una mayor población.

Los perfiles que se contempla para esta capacitación son:

Tabla 67.

Equipo de Talento humano responsables para dar alcance al desarrollo de la capacitación.

Actividad	Cargo	Equipo Técnico Responsable	Cantidad	Unidad de medida
Actividad No. 3. Capacitar en la cosecha y manejo eficiente del recurso hídrico para la productividad ante la variabilidad climática	Instructor	Grupo 2 - Perfil C: Especialista, con pregrado en zootecnia y/o medicina veterinaria y/o agronomía y/o ingeniería agronómica y/o ambiental y/o afines, con experiencia entre de 16 a 25 meses.	40	40 Horas
	Profesional Diseño metodológico:	Grupo 2 - Perfil C: Especialista, con pregrado en zootecnia y/o medicina veterinaria y/o agronomía y/o ingeniería agronómica y/o ambiental y/o afines, con experiencia entre de 16 a 25 meses.	1	160 Horas

Fuente: Equipo Consultor, 2025

14.4. Actividad 4. Capacitar en Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y Gestión de la Inocuidad.

Las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) son un conjunto de principios, normas y recomendaciones técnicas aplicables a la producción, procesamiento y transporte de alimentos orientadas a asegurar la protección de la higiene, la salud humana y el medio ambiente, mediante métodos ecológicamente seguros, higiénicamente aceptables y económicamente factibles. La gestión responsable de fitosanitarios tiene como objeto lograr el manejo responsable de agroquímicos durante el establecimiento de cultivos.

Las BPA´s busca mejorar las prácticas utilizadas en la producción agrícola a fin de garantizar la calidad e inocuidad del producto final en los productores con aplicación de métodos agrícolas modernos. Incluyen, por lo tanto, la utilización de fertilizantes, plaguicidas buscando prevenir la contaminación del suelo, el agua, etc. Es importante generar un



conocimiento en la calidad e inocuidad de cada uno de los cultivos a establecer en los municipios beneficiados y generar una sostenibilidad de acuerdo con cada una de sus características organolépticas.

Por lo anterior es importante capacitar al productor y al profesional de acompañamiento, para garantizar las herramientas adecuadas en el manejo y comercialización de su producto a nivel local, regional y nacional, esto es necesario garantizar un pleno conocimiento en el tema que pueda ser transferido de forma correcta a los productores para que adopten la tecnología y mejoren sus producciones, logrando ser sostenibles.

Integración de las buenas prácticas con prácticas agroecológicas

Es la integración de la agricultura y la ecología; es la ciencia del diseño y manejo de agroecosistemas sustentables o simplemente la ciencia de la agricultura sostenible. Es un enfoque ecológico de la agricultura que considera las áreas agrícolas como ecosistemas y se ocupa del impacto ecológico de las prácticas agrícolas.

La agroecología difiere en lo fundamental de otros enfoques del desarrollo sostenible. Se basa en procesos territoriales y que parten desde la base, lo que ayuda a dar soluciones contextualizadas a problemas locales. Las innovaciones agroecológicas se basan en la creación conjunta de conocimientos combinando la ciencia con los conocimientos tradicionales, prácticos y locales de los productores. Mejorando su autonomía y capacidad de adaptación, la agroecología empodera a los productores y las comunidades como agentes clave del cambio. En lugar de hacer ajustes en las prácticas de sistemas agrícolas insostenibles, la agroecología busca transformar los sistemas alimentarios y agrícolas abordando las causas profundas de los problemas de forma integrada y aportando soluciones holísticas y a largo plazo. Para ello, es necesario centrarse explícitamente en las dimensiones social y económica de los sistemas alimentarios. La agroecología hace hincapié en los derechos de las mujeres, los jóvenes y las poblaciones indígenas (ONU, Los 10 elementos de la Agroecología - Guía para la transición hacia sistemas alimentarios y agrícolas sostenibles, 2018).

La agricultura de transición permite analizar en qué prácticas los productores están afectando negativamente el medio ambiente y sus recursos naturales, para de esta manera enfocar los esfuerzos en dichas prácticas para en lo posible modificarlas progresivamente y acercarlas cada vez más a las practicas agroecológicas

Contenido de la Capacitación



Las temáticas que se abordaran en la capacitación estarán orientadas al uso de prácticas que contribuyan al mejoramiento de aspectos sociales, así como la atención a la producción primaria a lo largo de la cadena productiva de acuerdo con los cultivos a implementar, así como prácticas de manejo postcosecha:

Tabla 68.

Capacitar en buenas prácticas agrícolas (BPA) y Gestión de la Inocuidad.

MÓDULOS	TEMÁTICA	INTENSIDAD HORARIA
Gestión integrada de las BPA	Recursos: concepto, usos, importancia y principales amenazas	40 Horas
	Manejo y Gestión Integrada de las BPA	
Manejo integrado del Cultivo	Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) en cada una de las etapas del cultivo	
Antecedentes y aspectos generales de la inocuidad de alimentos	Marco de referencia sobre la importancia de la inocuidad en los alimentos. Proporcionar información para evaluar la calidad de un terreno para establecer la producción de alimentos bajo un programa de BPA	
Uso de insumos	La importancia de la selección de insumos agrícolas durante el proceso de producción.	
Uso del agua	Uso eficiente y racional del agua con fines agrícolas	
Biopreparados	Elaboración y uso de Biopreparados (Controladores biológicos y abonos orgánicos)	

Fuente: Equipo Consultor, 2025

TÉRMINOS DE REFERENCIA DEL PROCESO DE FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN

Objetivo:

Para ello, se realizará una capacitación esto con el fin de desarrollar estrategias de conocimiento y dejar la capacidad instalada en el Departamento que promueva la sostenibilidad de este y permita generar las acciones correspondientes para la extrapolación de los resultados de la capacitación.

Intensidad horaria: 40 horas (20 horas presenciales y 20 horas de trabajo autónomo)

Cantidad de grupos: 40



Total de personas a instruir: 800 personas. (20 Beneficiarios x 40 Municipios).

Lugar: Cada uno de los municipios beneficiarios del proyecto y contará con las necesarias para su realización.

Tabla 69.

Personas participantes en la capacitación buenas prácticas agrícolas (BPA) y Gestión de la Inocuidad.

Ítem	Municipios	No. De Participantes
1	Almeida	20
2	Betéitiva	20
3	Boavita	20
4	Briceño	20
5	Buenavista	20
6	Busbanzá	20
7	Campohermoso	20
8	Chiscas	20
9	Chita	20
10	Chivata	20
11	Ciénega	20
12	Coper	20
13	Corrales	20
14	Cucaita	20
15	Guacamayas	20
16	Guateque	20
17	Guayatá	20
18	Jericó	20
19	La Uvita	20
20	La Victoria	20
21	Muzo	20
22	Otanche	20
23	Páez	20
24	Paya	20
25	Paz de Rio	20
26	Pesca	20
27	Ráquira	20
28	San Eduardo	20

Ítem	Municipios	No. De Participantes
29	San Mateo	20
30	Santana	20
31	Sativanorte	20
32	Soatá	20
33	Socotá	20
34	Somondoco	20
35	Sora	20
36	Susacón	20
37	Sutatenza	20
38	Tenza	20
39	Tinjacá	20
40	Ventaquemada	20
Total		**800**

Fuente: *Equipo Consultor, 2025*

Esta capacitación contempla la participación del personal y la cual tendrá la función de generar los elementos suficientes que facilitarán el aprendizaje para la población. Los formadores contarán con un manejo didáctico para ser retroalimentados en cada una de sus actividades.

Perfil del grupo Instructor:

Se realizará la capacitación con personal experto en la temática quien es el encargado de preparar el material a utilizar en el proceso, así mismo se desarrollarán los contenidos que estén al alcance de las personas o entidades que la requieran con el fin de obtener acceso a una mayor población.

El perfiles que se contempla para esta capacitación es:

Tabla 70.

Equipo de Talento humano responsables para dar alcance al desarrollo de la capacitación.

Actividad	Cargo	Equipo Técnico Responsable	Cantidad	Unidad de medida
Actividad 4. Capacitar en Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y Gestión de la Inocuidad.	Instructor	Grupo 2 - Perfil C: Especialista, con pregrado en zootecnia y/o medicina veterinaria y/o agronomía y/o ingeniería agronómica y/o ambiental y/o afines, con experiencia entre de 16 a 25 meses.	40	40 Horas



	Profesional Diseño metodológico:	Grupo 2 - Perfil C: Especialista, con pregrado en zootecnia y/o medicina veterinaria y/o agronomía y/o ingeniería agronómica y/o ambiental y/o afines, con experiencia entre de 16 a 25 meses.	1	160 Horas

Fuente: Equipo Consultor, 2025

Objetivo 3: Impulsar procesos socio organizacionales y de comercialización de los esquemas asociativos.

Producto 3.1: Servicio de asesoría para el fortalecimiento de la asociatividad

Medido a través de: Número de asociaciones

Cantidad: 1

14.5. Actividad 5. Fortalecimiento de procesos asociativos y estrategias de comercialización en pequeños productores.

Justificación de la actividad.

Los modelos de asociatividad se realizan como estrategia en cada uno de los municipios con el fin de generar valor agregado, ya que la asociatividad rural es baja por diversas razones, entre las que más relevancia tienen son las circunstancias que se presentan debido al conflicto social en algunas zonas y la prevalencia de entornos desfavorables para la cooperación y los emprendimientos asociativos.

Promover, establecer y fortalecer los esquemas asociativos de los pequeños productores a través de las cadenas productivas (líneas productivas) que son vocación agrícola en cada uno de los municipios que recibirán establecimiento y manejo se realizara a través de extensión agropecuaria a través de encuentros con procesos de generación de ingresos y asociatividad frente a los productos de del modelo asociativo.

Para que se pueda incrementar los niveles de innovación en la cadena productiva de estos cultivos se debe trabajar desde cada uno de los predios, esto con el fin de que la alternativa planteada mejore las capacidades de los productores a nivel de calidad y productividad, implementando una agricultura limpia, transformación, inocuidad del producto y todos los componentes que fomentan el buen uso de los recursos naturales frente a los insumos agrícolas y que inciden en la calidad e inocuidad del producto.

Es importante destacar que la agricultura se da de forma tradicional con una alta dependencia de insumos externos y prácticas que involucran uso excesivo de productos agroquímicos que afectan directamente el agroecosistema con la contaminación de fuentes de agua, suelo, fauna y flora que disminuyen rentabilidad. La intervención de cultivos que son de vocación agrícolas en los municipios priorizados permite la adopción de buenas prácticas agrícolas que contribuyen a mejorar sus costos de producción y de esta manera generar ingresos económicos.

Contenido de la actividad.

Para esto se llevará a cabo la identificación del potencial de mercado de los productos a nivel local, para evidenciar la interacción de los cultivos entre los componentes que se trabajan como son el biológico, agronómico y tecnológicos asociados a los sistemas para esto se realizara:

Estudio económico de los modelos asociativos: se realizará un estudio de las diferentes relaciones establecidas de cada uno de los componentes que inciden en el cultivo, como suelo, agua, manejo sanitario, producción, calidad de producto.

Para esto se realizará una recolección de información de estos cultivos donde se relacione la siguiente información:

- *La asociatividad agroempresarial, la importancia de su fortalecimiento y el enfoque de mercado*
- *Fortalecimiento socio-organizacional, un elemento estratégico para mejorar la gestión asociativa en el sector agro productivo*
- *Fortalecimiento de los servicios que brinda o gestiona una organización de productores.*
- *Intención de Comercialización de productos obtenidos mediante circuito corto.*

De acuerdo con cada una de las líneas productivas como intervención en cada uno de los municipios se determinará los ingresos y rendimientos en cada ciclo productivo, de los cultivos establecidos en cada uno de los arreglos asociativos. Adicional a esto se tendrá en cuenta las nuevas tendencias de consumo de alimentos que se han venido dando en los mercados mundiales, en las que los consumidores desean cada vez más alimentos sanos y que no se perjudique al medio ambiente por prácticas inadecuadas que implementen protocolos de producción limpia u orgánica, a través de las cuales se pretende introducir el tema de la calidad, no solo en la producción, sino en toda la cadena alimentaria, incluyendo



también el cumplimiento de los requisitos para certificación, necesaria para acceder a nuevos mercados.

Frente a los productos de valor agregado se generarán alternativas frente a la conservación y transformación a través de procesos simples de elaboración para obtener productos procesados en especial en los casos de productos que están en el mantenimiento o manejo.

Para los procesos de comercialización se proponen varias formas de comercializar los productos inocuos obtenidos en las UPF de los agricultores como comercialización a través de Asociación es, ferias campesinas o mercados campesinos.

Comercialización a través de Asociación es: Los productores pueden unirse en Asociación es que les permitan tener un canal de comercialización más sólido. Estas Asociación es ofrecen oportunidades de mercado, seguridad en los precios de los productos y apoyo en la aplicación de prácticas agrícolas más sostenibles y productivas. Además, brindan formación en el uso de recursos naturales, tecnología e innovación.

TÉRMINOS DE REFERENCIA DEL PROCESO DE FORMACIÓN Y CAPACITACIÓN

Objetivo:

Para ello, se realizará una capacitación esto con el fin de desarrollar estrategias de conocimiento y dejar la capacidad instalada en cada uno de los municipios frente al desarrollo de capacidades que fortalezcan los procesos asociativos y los canales de comercialización de los cultivos priorizados que promueva la sostenibilidad y permita generar las acciones correspondientes para la extrapolación de los resultados de la capacitación.

Intensidad horaria: 40 horas (20 horas presenciales y 20 horas de trabajo autónomo)

Cantidad de grupos: 40

Total de personas a instruir: 800 personas. (20 Beneficiarios x 40 Municipios).

Lugar: Cada uno de los municipios beneficiarios del proyecto y contará con las herramientas necesarias para su realización.



Tabla 71.

Personas participantes en la actividad No. 5

Ítem	Municipios	No. De Participantes
1	Almeida	20
2	Betéitiva	20
3	Boavita	20
4	Briceño	20
5	Buenavista	20
6	Busbanzá	20
7	Campohermoso	20
8	Chiscas	20
9	Chita	20
10	Chivata	20
11	Ciénega	20
12	Coper	20
13	Corrales	20
14	Cucaita	20
15	Guacamayas	20
16	Guateque	20
17	Guayatá	20
18	Jericó	20
19	La Uvita	20
20	La Victoria	20
21	Muzo	20
22	Otanche	20
23	Páez	20
24	Paya	20
25	Paz de Rio	20
26	Pesca	20
27	Ráquira	20
28	San Eduardo	20
29	San Mateo	20
30	Santana	20
31	Sativanorte	20
32	Soatá	20
33	Socotá	20

Ítem	Municipios	No. De Participantes
34	Somondoco	20
35	Sora	20
36	Susacón	20
37	Sutatenza	20
38	Tenza	20
39	Tinjacá	20
40	Ventaquemada	20
Total		**800**

Fuente: *Equipo Consultor, 2024*

Esta capacitación contempla la participación del personal y la cual tendrá la función de generar los elementos suficientes que facilitarán el aprendizaje para la población.

Los formadores contarán con un manejo didáctico para ser retroalimentados en cada una de sus actividades.

Perfil del grupo Instructor:

Se realizará la capacitación con personal experto en la temática quien es el encargado de preparar el material a utilizar en el proceso, así mismo se desarrollarán los contenidos que estén al alcance de las personas o entidades que la requieran con el fin de obtener acceso a una mayor población.

El perfil que se contempla para esta capacitación es:

Tabla 72.

Equipo de Talento humano responsables para dar alcance al desarrollo de la capacitación.

Actividad	Cargo	Equipo Técnico Responsable	Cantidad	Unidad de medida
Actividad 5 Fortalecimiento de procesos asociativos y estrategias de comercialización en pequeños productores.	Instructor	Grupo 2 - Perfil C: Especialista, con pregrado en zootecnia y/o medicina veterinaria y/o agronomía y/o ingeniería agronómica y/o ambiental y/o afines, con experiencia entre de 16 a 25 meses.	40	40 Horas
	Profesional Diseño metodológico	Grupo 2 - Perfil C: Especialista, con pregrado en zootecnia y/o medicina veterinaria y/o agronomía y/o ingeniería agronómica y/o ambiental y/o afines, con experiencia entre de 16 a 25 meses.	1	160 Horas

Fuente: Equipo Consultor, 2025

14.6. Realizar el apoyo a la supervisión.

Teniendo presente el alcance del proyecto y con base en las actividades establecidas se contempla la actividad de apoyo a la supervisión donde se realizará el control, revisión y supervisión de los componentes técnicos, jurídicos y financieros del proyecto.

Se realizará la contratación de 5 profesionales de apoyo a la supervisión como se muestra a continuación:

Tabla 73.

Equipo de Talento humano responsables para dar alcance al desarrollo de la actividad.

Cargo	Formación	Cantidad	Unidad de medida
Coordinador de apoyo a la supervisión	Grupo 1-Perfil C: Especialista, con pregrado en administración de empresas, ingeniería industrial, ingeniería agrícola, agronómica, agroforestal, o afines con experiencia entre 22 a 44 meses de experiencia relacionada.	1	12 Meses
Profesional Técnico de Apoyo a la Supervisión	Grupo 2-Perfil B: Especialista, con pregrado en áreas de la ingeniería agropecuaria, zootecnia y/o medicina veterinaria y/o agronómica, forestal, agroforestal, ambiental o afines encargado de la supervisión tecnica , con experiencia entre 25 a 34 meses, en áreas del seguimiento técnico en proyectos agrícolas.	2	12 Meses
Profesional Financiero de apoyo a la supervisión	Grupo 2-Perfil B: Especialista, con pregrado en áreas de la contabilidad, administración de empresas, finanzas o afines encargado de la supervisión financiera, con experiencia entre 25 a 34 meses, en áreas del seguimiento financiero a proyectos.	1	12 Meses
Profesional Jurídico de apoyo a la supervisión	Grupo 2-Perfil B: Especialista, con pregrado en áreas de las ciencias sociales o afines encargado de la supervisión jurídica, con experiencia entre 25 a 34 meses, en áreas del seguimiento jurídico a proyectos.	1	12 Meses

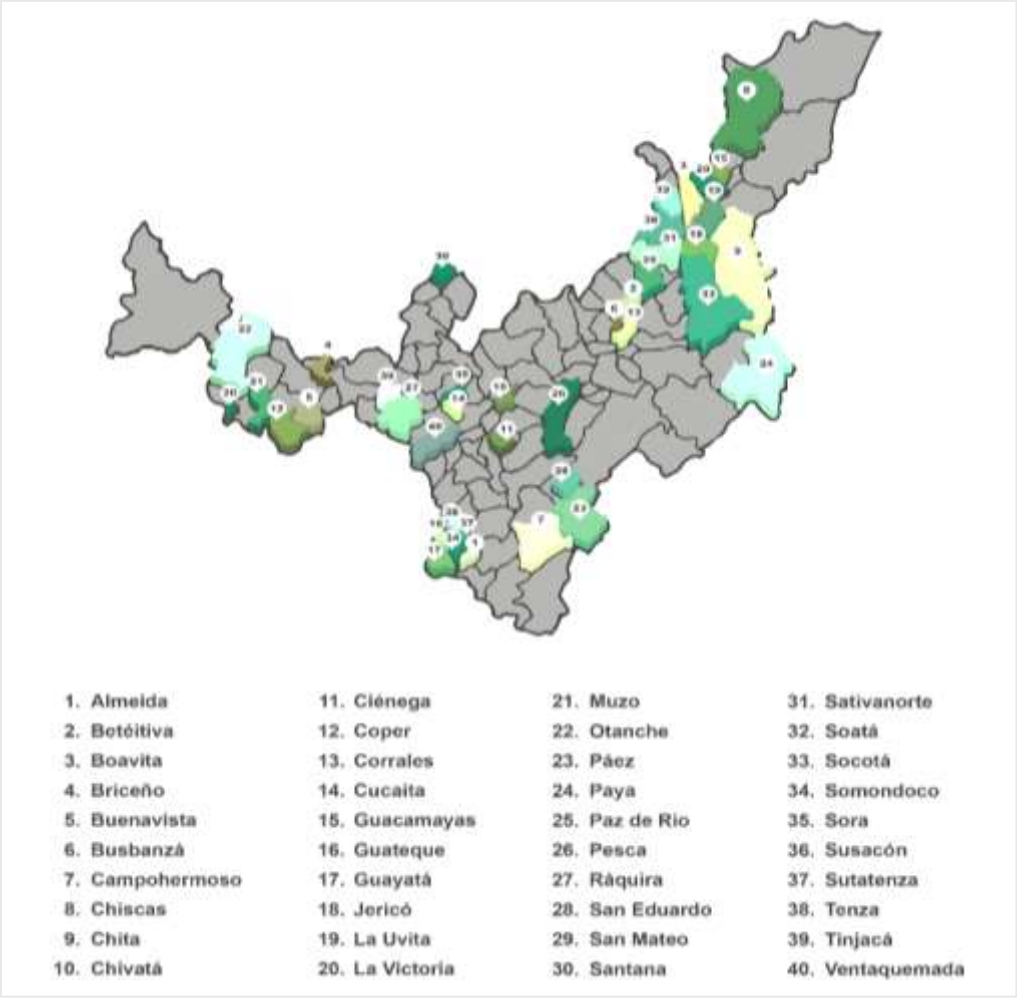
Fuente: equipo consultor, 2025

15. LOCALIZACIÓN ESPECIFICA DEL PROYECTO

El proyecto se localiza en el departamento de Boyacá.

Figura 22.

Ubicación geográfica de los municipios priorizados en el Departamento de Boyacá



Fuente: Equipo Consultor, 2025

15.1. Localización por veredas y/o corregimientos

Para el proyecto se priorizaron 40 municipios del departamento de Boyacá con potencial económico en cultivos priorizados y con características agrícolas en las zonas de estudio los cuales son:

Tabla 74.

Localización por municipio - Vereda y/o corregimiento

Ítem	Municipio	Vereda y/o corregimiento	Número de Beneficiarios
1	**Almeida**	Tibaita, Umbavita, Yavir, Tona, Rosal, Molinos, Curiavaca arriba, Curiavaca abajo, Belén	20
2	**Betéitiva**	Villa Franca, Divaquía, Saurca, Centro, Soiquía, Otengá y Búntia	20
3	**Boavita**	Cabuyal, Cachavita, Cácota, Chorrera, Chulavita, Lagunillas, Melonal, Ochacá, Río de Abajo, Río de Arriba, Sacachova, San Francisco, San Isidro.	20
4	**Briceño**	Campo Grande, El Diamante, Tabor, Palo Blanco, Moray, Minachal, Yopos, Buenavista, Santa Isabel, Centro, Tarpeya, Media Luna, Cucaita y Betania	20
5	**Buenavista**	Santo Domingo, Cañaveral, Fical, Miraflores, Campo Hermoso, Samaria, Pismal, Corrales, San Pedro, Patiño, Dominguito, San Miguel, La Honda, El Toro, San Rafael, La Herradura, Campo Alegre, Sarvith, Santa Rosa, Concepción, Imparal, Sabaneta y Laja	20
6	**Busbanzá**	Quebradas, Cusagota, Tonemi y Tobo	20
7	**Campohermoso**	Yoteguengue, Colombia, San Jose, San Agustín, Rodeo, Guamal, limón, Sabanetas, Hoyagrande, Cedros centro, Cañadas, Choma, Palmichal, Toldo, Castañal, Centro Rural, Macanalito, Encenillo, Teguas, Huerta vieja	20
8	**Chiscas**	Aposentos, Centro, Duartes, El Pueblo, La Upa, Llano de Tabaco, Salado del Pueblo, Tapias, Taucasí.	20
9	**Chita**	La Cortadera, El Tobal, Rechiniga, La Playa, El Mortiñal, Quindeva, Parroquita, El Laurelal, La Cal, Dimiza, Quichova, Chipa Betel, Vichacuca, Canoas, Chipa Centro, Chipa Alto, Cuco, El Moral; Corregimiento De Chipa Viejo, Corregimiento de Monserrate y Corregimiento de Minas	20
10	**Chivata**	Pontezuelas, Moral Norte, Moral sur, Ricayá Norte, Ricayá Sur, Siatoca	20
11	**Ciénega**	Albañil, Calabazal, Cebadal, centro, Espinal, Guatareta, Manzanos, Piedra larga, Plan, Reavita, San Vicente y Tapias	20
12	**Coper**	Cucunuba, Turtur, Guayabal, Pedro Gómez, Ricaurte, Cantino, Guasimal, Santa Rosa, Paramo, Resguardo	20
13	**Corrales**	Modecá, Corrales, Didamón, Buena Vista y Reyes Patria	20
14	**Cucaita**	Pijaos, Escalones, Cuesta en Medio, El Llano, Chipacatá y Lluviosos	20

15	**Guacamayas**	La Palma, Guiragón, Chichimita, Chiscote, Alisal, Uragón, La Laguna y El Chiveche	20
16	**Guateque**	Cantoras, Chiquica, Chorro de Oro, Chorro Tinto, Gaunza Arriba, Gaunza Abajo, Goteras, Juntas, Llano Grande, Mortiño, Munanta, Piedra Parada, Pozos, Puente, Rosales, Sibatá, Siravita, Suaitoque, Tingachoque, Ubajuca.	20
17	**Guayatá**	Tencuna arriba, Tencuna abajo, Rincón arriba, Rincón abajo, Romaquira, Fonsaque arriba, Fonsaque abajo y Guarumal, Ciavita I, Ciavita II, Ciavita III, Plaza arriba, Plaza abajo, Tablón, Potreritos, Carrizal, Caliche abajo, Sunuba, Guaquira, Chitavita, Guavita, Juntas, Caliche arriba, Escaleras, Barro negro, Sochaquira abajo, Sochaquira arriba, Hato nuevo y volcán	20
18	**Jericó**	Bácota, Centro, Chilcal, Cucubal, Estancia, Juncal, Ovejera, Puebloviejo, Tapias y Tintova	20
19	**La Uvita**	San Ignacio, El Hatico, El Carmen, Vargas, San Antonio, Cusaguí, San Bernardo y Cañitas	20
20	**La Victoria**	Buenavista, Cedros, Centro, Chapon, El Banco, Guadualito, Guamon, La Loma, Noposal, Paime, Puenton, Ramal, San Luis, San Martín, Santa Helena, Tocanal y Nariño.	20
21	**Muzo**	Aguita Alta, Betania, Cajón, Cuacua, Cuincha, Egidos, Guagualón, Guazo, Isabi, La Cañada, Centro, Misucha, Niauza, Paunita, Pedregal, Sabripa, Surata, Tablón y Verdum.	20
22	**Otanche**	Altazor, Altosano, Buzal, Cambuco, Camilo, Cartagena, Centro, Chaquipay, Cobre Neiva, Cocos, Cortaderal, Curubita, El Carmen, El Encanto, El Mirador, El Oasis, El Ramal, El Roble, La Cunchala, La Cunchalita, La Florida, La Laguna, La Laja, La Llano, La Ye, Las Quinchas, Los Bancos, Manca, Palenque, Pénjamo, Platanillal, Sabripa, Samal, San Antonio, San Pablal, San Vicente, Sevilla, Tapaz del Quipe y Teusaquillo	20
23	**Páez**	Pan de Azúcar, Yamunta, Capaga, Yamuntica, Mincho, Centro, Oso, Muchilero, Caracoles Alto, Caracoles Bajo, Yapompo, Loma Alta, El Tunjo, Guadual, Salitre, Colombia Chiquita, Cortaderal. Sector Sirasi: Porvenir, Sirasi, Yagueme, Chirire,Sector ururia: Guamal, California, Ceibal, Agua Blanca, Algarrobo, Ururía, Canales, Santa Rita y Paraíso	20
24	**Paya**	San José, Nómbita, Guacal, Boca de Monte, Abejón, Soapaga, Tutazá, Morro, Llano de Miguel, Centro de Paya y la Inspección de Morcote conformada por las	20

		veredas Altamira, Niscota, Tocaría, Guayabal, Milagros, La unión, Manguito, Sabaneta, San Martín, Vijagual y Morcote Centro	
25	**Paz de Rio**	Colacote, Carichana, Soapaga, Salitre, Sibaria, Socotacito, Chorrera, Piedra Gorda, Chitagoto y Tiza	20
26	**Pesca**	Soacá, Buchin, Santa Barbara, Chingua, Chaviga, El Hato, Carbonera, Butagá, Chaguatá, Puerta chiquita, Comunidad, Tintal, Suaneme, Nocuata, Corazón, Mochaga, Llano Grande, Naranjos, Toledo, El palmar y Tobaca.	20
27	**Ráquira**	Roa, Carapacho, Chinguichanga, Candelaria Oriente, Candelaria Occidente, Tapias, Casa Blanca, Gachaneca, Firita Peña Arriba, Firita Peña Abajo, Farfán, Valero, Mirque, Pueblo Viejo, Resguardo Occidente, Ollerías, Torres, San Cayetano y Quicagota.	20
28	**San Eduardo**	San Pablo (sectores: Sucre, Malagón y Cruces), Bombita, Villanueva, Quebradas, Cardoso, Libertad y Alejandría.	20
29	**San Mateo**	Monterredondo, Vijal, Cuicas Ramada, Cuicas Buraga, Guayabal, Concordia, Floresta, Hatico, Cascajal, Peñuela, La Palma, San José, Alfaro y Centro.	20
30	**Santana**	San Juan, San Emigdio, San Isidro, San Pedro, San Martín, Santa Bárbara y San Roque.	20
31	**Sativanorte**	Batan, Baracuta, Centro (incluyendo Sativaviejo y Chapa), Datal, Estancia, Hato (con Fábita), Jupa, Ocavita, Tequita (con páramo y Toasague) y Topachoque.	20
32	**Soata**	Centro, Chorrera, Espinal, Hatillo, Jabonera, la Costa, la Laguna, Llano Grande y Molinos.	20
33	**Socotá**	El Oso, Pueblo viejo, Guama, Chipa viejo, La Reforma, Comeza Baho, Comeza Hoyada, Los pinos, Corral de piedra, La Cimarrona, La Romaza, Guatatamo, San José de Parpa, Hato Cochia, Hato Parpa, Centro Cochia, Guita, Guita Cuchillas, San Pedro, Frayluis, Mortiños, La Manga, Mausa, El Verde, El playón, San Rafael, Frailejonal, Peña Blanca, Chusvita, Motavita, El Morro, Guarca, la Estancia, Pueblo Nuevo, Comaita, La Vega, Coscativa Tabor, Coscativa Jordán, Aposentos, El Cardón, y Guáquira.	20
34	**Somondoco**	Barreras, Bohórquez, Boya I, Boya II, Cabreras, Canos, Cobavita, Cucuavaca, Guaduas, Pancupa, Resguardo, Richa, Sabanetas, San Antonio, San Sebastián y Zarzal	20

35	**Sora**	Quebrada Honda, El Llano, Casa Blanca, Piedra Gorda, Pita y Chone, Caitoque, Chuscal y Gavilán, Chicacaneca, y la vereda del Salitre.	20
36	**Susacón**	San Ignacio (San Ignacio y los valles), Guantiva (Guantiva norte, Guantiva sur y Desaguadero), Guayacanal, Salitre, Cardonal, El Hato, Tochupa (Tochupa, Pie de peña, Siapora y Naranjaos), El Tobal y el Centro (Bogotá y Centro)	20
37	**Sutatenza**	Guamo, Irzón, Siguique guayabal, Siguique árbol, Siguique Centro, Ovejeras sector Naranjos, Ovejeras sector San José, Salitre, Piedra Larga, Gaque, Paramo, y Boquerón	20
38	**Tenza**	Mutatea, Rucha, Valle Grande Abajo, Valle Grande Arriba, Resguardo, Quebradas, Chaguatoque, Barzal, Cora Grande, Cora Chiquito, Volcán y Aposentos	20
39	**Tinjacá**	Funza Bajo, Funza Alto, Peñas Bajo, Peñas Alto, Arrayanes, Aposentos Alto, Aposentos Medio, Aposentos Bajo, Siativa Bajo, Siativa Alto, Santa Bárbara, Providencia y Tijo	20
40	**Ventaquemada**	Compromiso, Hato, Estancia Grande, Jurpa, Mesa, Matanegra, Nerita, Puente de Boyacá, El Carmen, Frutillo, Choquira, Capellania, Supata, Puente de Piedra, Bojirque, San Jose de Gacal, Montoya, Parroquia Vieja, Boquerón y Siata.	20
Total			**800**

15.2. Localización especifica por beneficiario

La localización de los productores a beneficiar se realizará con base a las veredas y los corregimientos presentes en el municipio que cumplan con los criterios de focalización de la población objetivo.

El listado de los potenciales beneficiarios se entrega en el **Anexo 3 "Miembros de la Asociación integral de campesinos de Boyacá".**

16. POBLACIÓN OBJETIVO – BENEFICIARIOS DIRECTOS

Total, Población objetivo	800 productores agrícolas familiares y/o campesinos.
Fuente de información	Censo Nacional Agropecuario- DANE Anexo Municipal UPAs, 2025 Departamento de Boyacá.



16.1. Características de la población objetivo.

Género	Hombre	432
	Mujer	368

Edad	0-14	0
	15-19	17
	20-59	524
	60 en adelante	259

Localización	Rural Dispersa	800
	Centro Poblado rural	0

Grupos de población	Afrocolombiano	0
	Indígenas	0
	Otras comunidades étnicas	0
	Población víctima	0
	Población en condición de discapacidad	0
	Población LGBTI	0

Asociados	Si	800
	No	0

16.2. Organización(es) y/o productores a atender

Se beneficiará a familias agrícolas y/o campesinas a través de la asociación quienes serán los principales beneficiarios de este proyecto, en total se prevé beneficiar a 800 productores y/o familias agrícolas, distribuidos en cuarenta (40) municipios seleccionados de acuerdo con las características agrícolas y los criterios establecidos.

Tabla 75.

Organización(es) a vincular en el proyecto

Ítem	Departamento	Razón Social	NIT

1	Boyacá	Asociación Integral de Campesinos de Boyacá.	900716292-2

Fuente: Equipo consultor, 2025

Los productores, familias agrícolas, familias campesinas y asociaciones participarán en el proyecto como beneficiarios, conforme a las actividades y objetivos establecidos. Los detalles sobre los posibles beneficiarios se encuentran en el Anexo 3, denominado ***"Miembros de la Asociación Integral de Campesinos de Boyacá".***

Se aclara que se realizó una mesa de trabajo con las organizaciones participantes, en la que se expusieron las diversas demandas para los municipios participes del proyecto; durante esta mesa, se priorizó el fortalecimiento del sector agrícola como estrategia para mejorar la competitividad y productividad en Boyacá. Con base en las características del territorio, se identificaron de manera participativa los cultivos prioritarios que impulsarán la competitividad y productividad de los municipios.

En caso de que se presente el desistimiento de la asociación, ya sea por parte de uno o varios de sus miembros, se procederá al reemplazo de los mismos, garantizando que se mantengan los criterios generales de focalización para las personas que resulten beneficiarias del proyecto.

17. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Tabla 76.

Especificaciones técnicas de las actividades del proyecto

Producto	Actividad	Descripción
Producto 1.1: Servicio de apoyo financiero para el acceso a activos productivos y de comercialización (Producto Principal del Proyecto).	**1.1.1. Actividad 1.** Realizar la transferencia de conocimiento técnico a la población objetivo para promover la intervención de los cultivos priorizados.	Con el objetivo de promover la intervención en los cultivos priorizados, se llevará a cabo la transferencia de conocimiento técnico a la población objetivo, durante este proceso, se dará a conocer el alcance, las actividades y las metas del proyecto, así como los resultados esperados. Aunado a esto la actividad contempla la formalización y el compromiso, por cada uno de los productores para lo que se firmará un acta de compromiso y de consentimiento informado, en la cual se establece su participación en el desarrollo conjunto de las actividades del proyecto y su rol como beneficiarios. Esta actividad se realizará a través de un evento en cada uno de los 40 municipios involucrados, para su ejecución, se garantizarán espacios

Medido a través de: Número de productores **Cantidad:** 800		adecuados y se dispondrá de la logística necesaria, incluyendo los materiales requeridos para el desarrollo de la actividad. **Forma de pago:** Un primer pago contra la firma del acta de inicio, el plan de suministro de suministro de los elementos a contratar y el restante contra las actas parciales de entrega a satisfacción. **Esta actividad tiene un costo de Cuatrocientos Cinco Millones Setecientos Veintiún Mil Seiscientos Sesenta y Cinco Pesos M/cte. ($405.721.665).**
	1.1.2. Actividad 2. Implementar el manejo sostenible de cultivos con vocación productiva para el fortalecimiento de la agricultura familiar y de comercialización.	El proyecto tiene como objetivo beneficiar a 800 productores mediante actividades de mantenimiento de cultivos. En las áreas destinadas al mantenimiento, las cuales mínimo serán a intervenir 400 hectáreas se trabajará sobre cultivos permanentes previamente establecidos en cada uno de los predios. Para ello, se entregará un kit agrícola el cual se compone de insumos biológicos como plaguicidas y fungicidas de síntesis biológica y química, herramientas, enmiendas, y equipos para lo cual se proporcionarán activos como sistemas de captación e irrigación de agua, dirigidos a 800 productores. Se priorizará el trabajo con cultivos ya establecidos, con el fin de garantizar la calidad del material entregado a los productores, cada productor recibirá insumos, herramientas, acompañamiento, asistencia técnica y capacitaciones para un uso eficiente de los recursos naturales, adaptados a las características de los municipios donde se llevará a cabo el establecimiento. El objetivo es lograr una producción más limpia, incrementando la competitividad y los beneficios de los productores. Además, como parte del protocolo, se tomarán muestras para el análisis de la fertilidad del suelo en cada uno de los predios, con el fin de identificar las áreas con mayor calidad, mejorar la cosecha, la fertilidad del suelo y el manejo sanitario de los cultivos. **Forma de pago:** Un primer pago contra la firma del acta de inicio, el plan de suministro de los elementos a contratar y el restante contra las actas parciales de entrega a satisfacción. **Herramientas y equipos:** se realizará la entrega a los 800 beneficiarios del proyecto de las siguientes herramientas y equipos que serán de gran ayuda para el establecimiento, sostenimiento y cosecha de los cultivos priorizados en las líneas productivas de cada uno de los municipios, orientado a realizarse de manera tecnificada.

		Forma de pago: De acuerdo con las herramientas y equipos entregados a los grupos de beneficiarios, se realizarán los pagos completos. La entrega de los insumos se realizará conforme a las especificaciones técnicas que se describen en el documento técnico, así como las **fichas técnicas adjuntas**, se aclara que los insumos cuentan con registro ICA y deben cumplir con la normativa existente para estos productos con fecha de vigencia para la utilización del mismo. Entrega de material vegetal, herramientas, insumos, equipos, entre otros, a entregar por el proyecto a cada uno de los beneficiarios se encuentran en el **ANEXO NO. 2. FICHAS TÉCNICAS ACTIVOS PRODUCTIVOS A ENTREGAR.** Dentro de los activos productivos se contempla la entrega de herramientas y equipos de acuerdo con las especificaciones técnicas y fichas técnicas anexas en el análisis de mercado contemplados en el documento técnico y anexos. Se tendrá presente la compra de estos elementos de acuerdo con las especificaciones y que lleguen en excelente estado para su utilización y cuidado por parte de los productores, ya que esto es parte de la sostenibilidad de los cultivos. Serán causales de rechazo elementos de mala calidad o que no cumplan con las especificaciones técnicas descritas en el presente documento o que se entreguen por fuera de los tiempos de ejecución del proyecto. Esta actividad contara con el equipo técnico transversal a todas las actividades, es importante establecer una fuerte interacción entre el equipo técnico y los productores agrícolas mediante prácticas cotidianas, manejo de las técnicas, asimilación de la tecnología y apropiación del tema para facilitar la ejecución del proyecto. Será causal de rechazo la contratación de un profesional que no cumpla con el perfil requerido y/o que no se cumpla con los productos solicitados y contratados. Esta actividad también contempla actividades de extensión agropecuaria indispensable para conocer las debilidades y amenazas de cada unidad productiva agrícola, también permite potencializar las fortalezas y oportunidades existentes. Se realizarán la vinculación de profesionales con experiencia y el perfil idóneo para los sistemas de producción agronómica, estos tendrán que realizar visitas técnicas a cada uno de los predios de los beneficiarios, de las cuales la primera visita tendrá como objetivo, realizar un Diagnóstico Productivo de la explotación de los cultivos que permita atender de manera personalizada las unidades productivas.

		Forma de pago: Un primer pago contra la firma del acta de inicio, el plan de suministro de los elementos a contratar y el restante contra las actas parciales de entrega a satisfacción. Esta actividad tiene ejecución técnica y financiera de 12 meses. **Por lo anterior, esta actividad frente al producto relacionado tiene un valor total de Veintiún Mil Novecientos Cuarenta y Seis Millones Trescientos Cuarenta y Tres Mil Ocho Pesos M/cte. ($21.946.343.008,00).**
Producto 2: Servicio de asistencia técnica agropecuaria dirigida a pequeños productores **Medido a través de:** Número de pequeños productores rurales **Cantidad: 800**	**2.1.1. Actividad 3.** Capacitar en la cosecha y manejo eficiente del recurso hídrico para la productividad ante la variabilidad climática.	La capacitación en la cosecha y manejo eficiente del recurso hídrico es esencial para mejorar la productividad agrícola frente a la variabilidad climática, que representa un desafío creciente en la agricultura de cada uno d ellos productores familiares y/o campesinos. La correcta gestión del agua es crucial para asegurar el rendimiento de los cultivos, especialmente en contextos de sequías o lluvias irregulares, fenómenos que afectan cada vez más a la región debido al cambio climático, así como la disponibilidad del recurso durante las diferentes épocas del año. Esta capacitación proporcionará a los productores las herramientas necesarias para optimizar el uso del agua en sus predios, implementando técnicas de captación, almacenamiento y distribución más eficientes dentro del sistema de captación e irrigación del agua. A través de esta formación, se busca reducir el desperdicio de agua y mejorar la resiliencia de los cultivos frente a eventos climáticos extremos, los que permitirá a los productores mantener la productividad de sus cultivos, garantizando un uso sostenible del recurso hídrico, lo que se traducirá en beneficios económicos a largo plazo y en la sostenibilidad de la actividad agrícola en cada uno de los municipios. **Esta actividad tiene un costo de Doscientos Sesenta y Un Millones Trecientos Mil Trescientos Cuarenta y Nueve Pesos M/cte. ($261.300.349,00).**
	2.1.2. Actividad 4. Capacitar en Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y Gestión de la Inocuidad.	El desarrollo de esta actividad se compone de una capacitación encaminada a fortalecer las Buenas Prácticas Agrícolas- BPA de cada uno de los cultivos a intervenir con el fin de garantizar la calidad e inocuidad del producto final en cada uno de los productores. Esta actividad debe contar con la participación de los 800 productores en los tiempos previstos acorde a lo dispuesto en el documento técnico, el cual garantiza la logística necesaria en las jornadas establecidas y concertadas a través del equipo técnico y cronograma del proyecto.

		Los capacitadores y el desarrollo de los contenidos contaran con información fácil de transmitir. Así como la experiencia frente a cada uno de los módulos y trabajo con comunidad garantizando una formación integral y participativa frente a las prácticas de los cultivos. **Esta actividad tiene un costo de Doscientos Sesenta y Un Millones Trecientos Mil Trescientos Cuarenta y Nueve Pesos M/cte. ($261.300.349,00).**
Producto 3.1: Servicio de asesoría para el fortalecimiento de la asociatividad **Medido a través de:** Número de asociaciones **Cantidad: 1**	**3.1.1. Actividad 5.** Fortalecimiento de procesos asociativos y estrategias de comercialización en pequeños productores.	Para el desarrollo de esta actividad se proponen una capacitación encaminada a fortalecer los aspectos socio organizacionales, con el fin de desarrollar estrategias de conocimiento y dejar la capacidad instalada en cada uno de los municipios frente al desarrollo de capacidades que fortalezcan los procesos asociativos y los canales de comercialización de los cultivos priorizados que promueva la sostenibilidad y permita generar las acciones correspondientes para la extrapolación de los resultados de la capacitación. Serán causal de rechazo los siguientes parámetros para el componente de capacitaciones y contratación de profesionales para prestar el plan de acompañamiento socio-empresarial a los productores, como es el no establecer una logística acorde a lo dispuesto en el documento técnico donde se garantice espacios para dictar estas jornadas de capacitación lo suficiente mente amplio para el número de productores presentes en cada uno de los municipios Se contará con profesionales que impartan estas capacitaciones y presten este tipo de acompañamiento a los productores la experiencia para cada temática, lo que garantice una formación integral y técnica a los productores que se les esté prestando el acompañamiento socio-empresarial. **Esta actividad tiene un costo de Doscientos Sesenta y Un Millones Trecientos Mil Trescientos Cuarenta y Nueve Pesos M/cte. ($261.300.349,00).**
	3.1.2. Actividad 6. Realizar el apoyo a la supervisión.	El proyecto contempla la actividad de apoyo a la supervisión con el fin de brindar los soportes técnicos, administrativos, financieros, contables y jurídicos frente al desarrollo de las actividades previstas en el proyecto, con el fin de lograr la mayor eficacia de acuerdo con el número de municipios y participantes beneficiados en el proyecto. Esta actividad tendrá 12 meses de ejecución, con un pago mensual durante el tiempo establecido para su ejecución. Será causal de rechazo la contratación de un profesional que no cumpla con el perfil requerido y/o que no se cumpla con los productos solicitados y contratados.



		Esta actividad tiene un costo de Trecientos Treinta y Nueve Millones Setecientos Cincuenta y Un Mil Seiscientos Ochenta Pesos M/cte. ($339.751.680,00).

17.1. Aspectos administrativos y logísticos requeridos durante la ejecución.

Adquisición de bienes y servicios:

Se realizará una verificación detallada de todos los componentes involucrados en las actividades del proyecto, incluyendo materiales, insumos, herramientas, equipos, material publicitario, y servicios de mano de obra calificada y no calificada verificando las especificaciones técnicas y descripciones de cada ítem para asegurar la correcta ejecución del proyecto.

Logística de entrega:

De acuerdo con los tiempos establecidos para cada actividad, la entrega de insumos, herramientas y equipos se llevará a cabo conforme al cronograma previamente definido para el proyecto; el cronograma incluirá las fechas y tiempos de entrega en cada uno de los municipios beneficiados igualmente, en colaboración con el equipo técnico, se establecerán puntos estratégicos de entrega de los activos productivos y demás materiales e insumos contemplados en el proyecto para los productores beneficiarios en los 40 municipios del proyecto.

Almacenamiento:

El proyecto dispondrá de un lugar como acopio donde se realizarán las actividades de bodegaje de los insumos, equipos y herramientas, en caso de que sea necesario, este espacio garantizará que los materiales estén disponibles y en buen estado para su distribución.

Definición de puntos y fechas de entrega:

Se organizará la logística necesaria para coordinar los tiempos de entrega, la gestión de compras, la planificación con los proveedores, así como la producción y distribución de los insumos en cada uno de los municipios beneficiados; en conjunto con cada municipio, se determinará un punto de entrega específico según el cronograma, coordinando con los técnicos de campo para asegurar que las entregas se realicen según lo previsto de acuerdo con el tiempo establecido en el cronograma del proyecto.

Cabe resaltar que la entrega de insumos, herramientas y equipos está proyectada para comenzar a partir del cuarto mes del proyecto, y se continuará durante los meses 5 y 6, conforme al cronograma de entregas establecido.

Modalidad de contratación de la ejecución:

La ejecución del proyecto estará a cargo de la Gobernación de Boyacá, quien es la entidad responsable de su formulación y ejecución, así como de la entidad que asigne para subcontratar actividades específicas de bienes y servicios del proyecto a través de empresas que cumplan con los requisitos establecidos.

Modalidad de contratación de la ejecución.

La ejecución del proyecto estará a cargo de la Gobernación de Boyacá entidad responsable de la formulación y ejecución del mismo y/o quien asigne para subcontratar las actividades específicas de los bienes y servicios del proyecto a través de las empresas que cumplan con los criterios.

El proceso de selección de los proveedores se realizará teniendo como criterio los siguiente:

I. Idoneidad y trayectoria de la empresa en el tipo de servicio exigido dentro del proyecto.
II. Experiencia en proyectos para el sector agrícola.
III. El proceso de selección se realizará conforme los manuales de contratación propios de la entidad proponente.

Seguimiento y Supervisión:

El proyecto incluirá actividades de seguimiento y apoyo a la supervisión para controlar el avance de las actividades, para ello, se propone la vinculación de cinco (5) profesionales que brindarán soporte técnico, administrativo, financiero, contable y jurídico, con una duración de 12 meses de ejecución. Los roles incluyen un Coordinador de Supervisión (1), dos Profesionales Técnicos de Apoyo a la Supervisión (2), un Profesional Financiero de Apoyo a la Supervisión (1), y un Profesional Jurídico de Apoyo a la Supervisión (1). Estos profesionales serán responsables de medir los indicadores establecidos y asegurar el avance del proyecto conforme al cronograma.

Entrega de materiales, herramientas, insumos, equipos y material publicitario:



La lista de los materiales a entregar a los beneficiarios del proyecto se detalla en el **Anexo No. 2: Fichas Técnicas de Activos Productivos a Entregar**.

Por lo anterior se precisa que las fichas técnicas de los insumos y demás activos a entregar en el proyecto son de referencia y no guardan relación alguna con la futura compra ni tampoco compromete a ninguna marca o proveedor en específico.

18. ESTUDIO DE NECESIDADES- BIEN O SERVICIO

Para el caso del bien o servicio el proyecto busca generar la adopción de procesos de fortalecimiento a productores agrícolas familiares y/o campesinos contemplando tres bienes y servicios de la siguiente manera:

Bien o servicios asociados al producto 1:

Tabla 77.
Bien o servicio del proyecto No. 1

Bien o servicio	Medido a través de:	Descripción	Descripción de la Oferta	Descripción de la Demanda	Año inicial histórico	Año final histórico	Año final proyección
Fortalecer el número de productores con acceso a tecnologías y activos productivos agrícolas ante la variabilidad climática en el Departamento de Boyacá.	Numero	Acciones implementadas en territorio relacionadas con el mejoramiento de los procesos agrícolas	La oferta hace referencia al número de productores beneficiados con alguna alternativa de mejoramiento productivo.	La demanda corresponde al número de productores que requieren intervención para mejorar su productividad.	2021	2025	2030

Fuente: Equipo Consultor

Tabla 78.
Proyección oferta y demanda del bien o servicio No.1

Año	Oferta	Demanda	Déficit
2021	351	2.867,00	-2.516,00
2022	210	2.867,00	-2.657,00
2023	187	2.867,00	-2.680,00

2024	0	2.867,00	-2.867,00
2025	0	2.867,00	-2.867,00
2026	0	2.867,00	-2.867,00
2027	0	2.867,00	-2.867,00
2028	0	2.867,00	-2.867,00
2029	0	2.867,00	-2.867,00
2030	0	2.867,00	-2.867,00

Fuente: Equipo Consultor, 2025

Bien o servicios asociados al producto 2:

Tabla 79.

Proyección bien o servicio No.2

Bien o servicio	Medido a través de:	Descripción	Descripción de la Oferta	Descripción de la Demanda	Año inicial histórico	Año final histórico	Año final proyección
Productores con bajas capacidades técnicas.	Número	Corresponde a aquellos productores que no cuentan con las capacidades técnicas para mejorar su productividad en los cultivos priorizados.	La oferta corresponde al número de productores que han sido beneficiados con el fortalecimiento de las capacidades técnicas.	Corresponde al número de productores que requieren intervención en el fortalecimiento de capacidades.	2021	2025	2030

Fuente: Equipo Consultor

Tabla 80

Proyección oferta y demanda del bien o servicio No. 2

Año	Oferta	Demanda	Déficit
2021	135	2.867,00	-2.732,00
2022	61,00	2.867,00	-2.606,00
2023	37,00	2.867,00	-2.780,00
2024	0,00	2.867,00	-2.867,00
2025	0,00	2.867,00	-2.867,00
2026	0,00	2.867,00	-2.867,00
2027	0,00	2.867,00	-2.867,00

2028	0,00	2.867,00	-2.867,00
2029	0,00	2.867,00	-2.867,00
2030	0,00	2.867,00	-2.867,00

Fuente: Equipo Consultor.

Bien o servicios asociados al producto 3:

Tabla 81.

Proyección bien o servicio No.3

Bien o servicio	Medido a través de:	Descripción	Descripción de la Oferta	Descripción de la Demanda	Año inicial histórico	Año final histórico	Año final proyección
Esquemas organizativos con bajo procesos de asociatividad	Número	Corresponde a los esquemas existentes que no cuentan con procesos de asociatividad para mejorar los procesos de productividad y competitividad.	La oferta corresponde a los esquemas que han sido beneficiados con procesos de asociatividad.	La demanda corresponde a aquellos esquemas que requieren procesos de asociatividad para generar alianzas que generen mayor productividad.	2021	2025	2030

Fuente: Equipo Consultor

Tabla 82.

Proyección oferta y demanda del bien o servicio No. 3

Año	Oferta	Demanda	Déficit
2021	2,00	15,00	-13,00
2022	2,00	15,00	-13,00
2023	3,00	15,00	-12,00
2024	0,00	15,00	-15,00
2025	0,00	15,00	-15,00
2026	0,00	15,00	-15,00
2027	0,00	15,00	-15,00
2028	0,00	15,00	-15,00
2029	0,00	15,00	-15,00
2030	0,00	15,00	-15,00

Fuente: Equipo Consultor.



19. REQUERIMIENTO PARA LA SOSTENIBILIDAD

La Secretaría de Agricultura se encargará de fortalecer proyectos similares en otros municipios y regiones del departamento de Boyacá, aprovechando los resultados obtenidos en los proyectos adelantados por la Gobernación, se propondrá en el futuro un valor agregado para las cadenas productivas de interés económico, garantizando la sostenibilidad a largo plazo del proyecto.

Estos parámetros servirán como base para la toma de decisiones, así como para la gestión de los líderes agrícolas familiares y/o campesinos con capacidad instalada, quienes, a través de la formación en diversas áreas del proyecto, asumirán un rol clave dentro de sus comunidades como *Formadores de Formadores*. Este rol permitirá difundir y apropiarse del conocimiento adquirido, beneficiando a toda la comunidad, lo que puede generar efectos positivos para los productores beneficiarios, ya que podrán aumentar su economía mediante la producción y venta de los cultivos priorizados.

La entrega de activos productivos contribuirá a la reducción de costos en el establecimiento de los cultivos priorizados, así como en el mantenimiento de los cultivos ya establecidos, esto permitirá a los agricultores disponer de un mayor flujo de caja y rentabilidad, a su vez, mejorará los ingresos de las familias, lo que dinamizará la economía local, especialmente en mercados que promueven la producción limpia.

De forma directa, el proyecto fortalecerá la producción en el departamento, ampliando las áreas en las que los agricultores participarán activamente en los procesos productivos relacionados con su actividad.

El proyecto busca generar estrategias económicas sostenibles propuestas las cuales son:

- **Modelo de producción:** Se implementará un sistema productivo que asegure la provisión continua de alimentos, garantizando medios económicos para la adquisición de otros productos de la canasta familiar, además de generar ingresos adicionales para los productores.

- **Exploración de mercados:** Se trabajará en la identificación de la oferta y demanda de productos agrícolas, abriendo oportunidades para los productores en mercados locales y regionales.

Con la capacidad instalada que deja el proyecto, se prevé que la Asociación continúe con la sostenibilidad del mismo, dado que es una organización especializada en las líneas productivas de los cultivos a intervenir y ya tiene reconocimiento en la región.

Se espera que, a través de los procesos de comercialización futuros, la Asociación pueda mejorar los ingresos de las familias y generar una sostenibilidad social y productiva a largo plazo.



Nota: Se adjunta una certificación de sostenibilidad que garantiza la operación y el funcionamiento de los bienes y servicios entregados, los cuales generarán ingresos de naturaleza permanente. La responsabilidad de su gestión recaerá sobre los beneficiarios del proyecto.

20. ESTUDIOS, DISEÑOS Y/O ANÁLISIS PREVIOS SOBRE EL PROYECTO.

¿cuenta con estudios, diseños o análisis previos sobre el proyecto?	Si	***X***	N.A.
	No	-	N.A.

Para la construcción de la información e indicadores arrojados en el proyecto se tuvieron en cuenta los siguientes instrumentos:

- Plan Nacional de Desarrollo "Colombia Potencia Mundial de la Vida" 2022-2026.
- Plan de Desarrollo Departamental de Boyacá "Nuestro gran plan es Boyacá" 2024-2027
- Plan Departamental de Extensión Agropecuaria de Boyacá- PDEA 2024-2027.
- Planes de desarrollo Municipales 2024 - 2027 (40 Municipios).
- Política de Crecimiento Verde – CONPES 3934 de 2018.
- Política Nacional de Seguridad Alimentaria – CONPES 113-2008
- Instrumento de Planeación de los grupos Étnicos.
- Sistema de Información para la Planificación Rural Agropecuaria- SIPRA-UPRA
- Sistema de estadísticas Territoriales Departamento de Boyacá- Terridata (Municipales).
- Instrumento del Departamento administrativo Nacional de Estadística – DANE
- Documentos de instituciones como referencia al proyecto.
- Esquemas de Ordenamiento Territorial Municipales – EOT
- Evaluaciones Agropecuarias Municipales - Agronet

Aunado a esto para dar una mayor claridad en la información como instrumentos que dan soporte al proyecto frente a la Fase I y II del proyecto, en el numeral 28 se presenta la bibliografía con las fuentes de información (libros, artículos, sitios web) como instrumentos más detallados.

Así mismo se incluye un documento como **Anexo 4. Estudios, diseños y/o análisis previos sobre el proyecto**, relacionando los links y documentos base que soportan el proyecto.

20.1. Análisis de licencias y permisos

Tabla 83.
Permisos y Licencias

Licencias	Si	No
¿El proyecto requiere Licencia Ambiental?		X
¿El proyecto requiere Diagnóstico Ambiental?		X
¿El proyecto requiere Plan de Manejo Ambiental?		X
¿El proyecto requiere otros permisos ambientales?		X

Fuente: Equipo Consultor, 2025

21. VALORACIÓN DE RIESGOS

De acuerdo con los riesgos que pueden afectar al proyecto de manera general, se realizará una evaluación detallada de cada uno de estos, considerando su impacto en el logro de los objetivos del proyecto y su probabilidad de ocurrencia.

Durante la planeación, ejecución y puesta en marcha del proyecto, se identificarán, tipificarán y clasificarán los riesgos, teniendo en cuenta los siguientes factores:

Tabla 84.
Riesgos del Proyecto

Componente	Tipo de Riesgo	Descripción de Riesgos	Probabilidad	Impacto	Efectos	Medidas de Mitigación
Objetivo General: Fortalecer la capacidad de adaptación de las unidades de agricultura familiar y campesina en el mantenimiento de cultivos establecidos ante la variabilidad climática en el Departamento de Boyacá	De Mercado	Fluctuaciones en los precios del mercado de los insumos necesarios para la adquisición de bienes y servicios, lo que podría afectar el costo total del proyecto.	Probable	Mayor	Demoras en la adquisición de bienes y servicios, lo que impacta la operatividad, los entregables y los resultados del proyecto.	Realizar un análisis previo de precios en el sector y negociar con los proveedores condiciones fijas de tiempo para asegurar la disponibilidad de bienes y servicios.
	Operacionales	Retrasos en el proceso de contratación y adquisición de bienes y servicios.	Moderado	Moderado	Atrasos en el inicio del proyecto, afectando el cumplimiento del cronograma.	Realizar un seguimiento continuo de los procesos contractuales para garantizar que las actividades se cumplan dentro de los plazos establecidos.

	Asociados a fenómenos de origen natural: atmosféricos, hidrológicos, geológicos, otros	Cambios en las condiciones climáticas o ambientales que impidan o ralenticen la realización del proyecto.	Probable	Mayor	Retrasos en el avance de las actividades del proyecto debido a condiciones ambientales adversas.	Monitorear el componente ambiental y reajustar el cronograma de actividades si es necesario.
O.E. 1: Mejorar el acceso de activos productivos y el área sembrada de la agricultura familiar y campesina.	Operacionales	Retrasos en la implementación de los cultivos debido a la falta de insumos o la demora en la producción del material vegetal destinado a los beneficiarios.	Probable	Mayor	El bajo nivel de adopción de las prácticas puede generar menores resultados en la productividad de los cultivos.	Proveer asistencia técnica constante y fomentar la adopción de nuevas prácticas agroecológicas mediante capacitación y acompañamiento técnico.
	Operacionales	Baja participación de los productores en la adopción de prácticas agrícolas recomendadas, afectando el aprovechamiento del proceso productivo.	Moderado	Mayor	Bajo impacto en la ejecución del proyecto que inciden en los productos como resultado del proyecto.	Asistencia técnica y acompañamiento por parte del equipo en la adopción de innovación de proceso por medio de las prácticas agroecológicas en el proceso productivo para su aprovechamiento.
O.E. 2: Fortalecer las prácticas y capacidades técnicas en el proceso productivo de las líneas productivas que se adapten a la variabilidad climática.	Asociados a fenómenos de origen natural: atmosféricos, hidrológicos, geológicos, otros	Efectos negativos del cambio climático, como variaciones de temperatura, precipitación y humedad, que pueden afectar los cultivos.	Probable	Mayor	No se logran los resultados esperados debido a los efectos adversos en los cultivos.	Capacitar a los productores para mejorar su capacidad de respuesta ante fenómenos climáticos y fortalecer la toma de decisiones basadas en condiciones cambiantes.
O.E. 3: Impulsar procesos socio organizacionales y de comercialización de los esquemas asociativos.	Operacionales	Baja participación de los productores en actividades sociales y organizativas, lo que impacta negativamente en la sostenibilidad del proyecto.	Probable	Mayor	Impacto limitado en la creación de capacidades dentro de los municipios para desarrollar esquemas organizativos viables.	Fomentar la participación activa de los productores mediante el fortalecimiento de sus competencias y la aplicación de procesos para mejorar la competitividad de los esquemas organizativos.
Actividad 1: Realizar la transferencia de conocimiento técnico a la población objetivo para promover la	Asociados a fenómenos de origen humano no intencionales:	Los participantes no cumplen con los requisitos establecidos para el proyecto, lo que impide el adecuado desarrollo de las actividades. O, los	Probable	Mayor	Incumplimiento de los términos establecidos por los participantes, lo que afecta la ejecución del proyecto.	Realizar seguimiento y visitas de acompañamiento a los participantes. Implementar actas de compromiso y realizar socializaciones claras



intervención de los cultivos priorizados.	aglomeración de público.	productores se retiran tras haber participado en las primeras fases.				sobre el alcance y las actividades del proyecto.
Actividad 2: Implementar el manejo sostenible de cultivos con vocación productiva para el fortalecimiento de la agricultura familiar y de comercialización.	Operacionales	Baja participación y asistencia por parte de los beneficiarios en la adopción de las recomendaciones para el establecimiento de cultivos productivos según las condiciones edafoclimáticas	Probable	Mayor	Baja efectividad en el establecimiento de los cultivos productivos, afectando los resultados finales del proyecto.	Seleccionar a los beneficiarios más comprometidos con los criterios establecidos. Asegurar un seguimiento constante en la implementación de buenas prácticas agrícolas.
	Asociados a fenómenos de origen natural: atmosféricos, hidrológicos, geológicos, otros	Desastres naturales como temblores, inundaciones, lluvias intensas o sequías que afectan la productividad de los cultivos.	Probable	Moderado	Afectación directa a los cultivos, lo que puede disminuir la productividad.	Implementar planes de contingencia para mitigar los efectos de eventos naturales y diseñar estrategias de recuperación temprana.
	Asociados a fenómenos de origen biológico: plagas, epidemias	Propagación de patógenos en el material vegetal, o enfermedades como el COVID-19 que afecten la salud de los productores.	Probable	Moderado	Afectación en el desarrollo de los cultivos, cambios en el ciclo de crecimiento y pérdidas económicas.	Realizar el monitoreo y seguimiento en los planes de fertilización que puedan mitigar sus efectos.
Actividad 3: Capacitar en la cosecha y manejo eficiente del recurso hídrico para la productividad ante la variabilidad climática	Operacionales	Falta de compromiso de los productores para adoptar el conocimiento en el manejo del recurso hídrico lo que dificulta la correcta implementación de las capacitaciones.	Probable	Mayor	Desmotivación de los productores, lo que afecta el aprendizaje y la implementación de las prácticas de manejo y uso sostenible del sistema de captación e irrigación de agua.	Realizar intercambios de saberes y capacitaciones interactivas que permitan a los productores adoptar las competencias necesarias para la toma de decisiones.
Actividad 4: Capacitar en Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y Gestión de la Inocuidad.	Operacionales	Baja participación y compromiso de los productores para apropiarse de los conocimientos y adoptar las buenas prácticas agrícolas.	Probable	Mayor	Desmotivación de los productores y bajo nivel de apropiación de los conocimientos, afectando la sostenibilidad a largo plazo.	Crear una metodología inclusiva con materiales atractivos y contenidos prácticos que favorezcan la participación activa de los beneficiarios.



Actividad 5: Fortalecimiento de procesos asociativos y estrategias de comercialización en pequeños productores.	Operacionales	Baja participación y asistencia de los beneficiarios en las actividades de desarrollo de capacidades, lo que impacta en los procesos asociativos y en los canales de comercialización.	Probable	Mayor	El no cumplimiento de las metas establecidas puede generar que los productores no puedan acceder a canales de comercialización y no generen ingresos.	Realizar seguimiento continuo y mantener un control estricto sobre los acuerdos y el progreso en la adopción de esquemas organizativos y de comercialización.
Realizar el apoyo a la supervisión.	Administrativos	Retrasos en la contratación del personal necesario para supervisar y acompañar el progreso del proyecto.	Probable	Mayor	Retrasos en el cumplimiento del cronograma del proyecto y en la implementación de las actividades.	Establecer acuerdos claros con los ejecutores del proyecto para garantizar la entrega puntual de informes y el avance en las actividades según lo establecido.

Fuente: Equipo Consultor, 2025

22. CUANTIFICACIÓN DE VALORACIÓN DE INGRESOS Y BENEFICIOS.

Se aclara que los cultivos priorizados corresponden a las líneas productivas que contribuyen al fortalecimiento de las cadenas productivas y tienen un impacto directo en la produccion de pequeños productores, conforme a lo establecido en el Plan de Desarrollo de Extensión Agropecuaria del Departamento de Boyacá (PDEA) y en las evaluaciones agrícolas realizadas en los municipios beneficiarios.

Tabla 85.
Ingresos y Beneficios del Proyecto

Ítem	Tipo de ingreso	Descripción	Unidad de Medida	Bien producido	RPC	Valor
1	Ingresos	Aumento en la producción de cultivos priorizados.	Número	Otros	Otros Razón Precio/ cuenta (0,8)	$26.474.738.446,83
2	Beneficio	Formación de productores en la transferencia del conocimiento en buenas prácticas para el establecimiento y manejo de los cultivos.	Número	Otros	Otros Razón Precio/ cuenta (0,8)	$3.919.505.234

Cálculo de ingresos y beneficios.

1. Dentro de los beneficios del proyecto, se contemplan las actividades de Formación de productores en la transferencia del conocimiento en buenas prácticas para el establecimiento y manejo de los cultivos, en cada uno de los municipios beneficiarios. Se contempla la realización de tres (3) jornadas de capacitación dirigidas a un total de 800

beneficiarios, con un costo estimado por beneficiario de $979.876. La ejecución física del proyecto se desarrollará en un periodo de 12 meses, incluyendo el periodo cero (0) en la planificación inicial.

2. Para el cálculo de los beneficios-ingresos asociados al aumento en la producción de los cultivos priorizados, se consideró el valor de los ingresos adicionales generados por la mejora en la productividad dentro de las líneas productivas, la proyección se realizó a cinco (5) años, tomando como base el valor inicial promedio de la primera cosecha, a este valor se le aplicó un incremento del 1% anual, correspondiente al valor agregado estimado para el año 1.

   Los precios de referencia para los cultivos se tomaron del boletín mensual del Sistema de Información de Precios y Abastecimiento del Sector Agropecuario – SIPSA, correspondiente al mes de mayo (DANE, SIPSA, & AGRONET, 2025). Es importante aclarar que los precios del mercado están sujetos a variaciones constantes; sin embargo, los valores utilizados corresponden a los precios reportados en dicho mes para cada uno de los cultivos incluidos en las líneas productivas del proyecto.

   Los rendimientos proyectados están directamente relacionados con el total del área que será objeto de mantenimiento dentro del proyecto y la reducción en los costos asociados a la fertilización y una mayor disponibilidad de agua, en la medida en que los cultivos se establezcan bajo esquemas de asociación y se apliquen las recomendaciones técnicas proporcionadas durante la ejecución del proyecto.

a. Ingreso periódico por línea productiva

A través del presente proyecto, se realizara el mantenimiento a 400 hectáreas de 13 líneas productivas, a través de esta práctica se busca dar un incremento a la producción de cada una de estas, a razón de lo cual se presentan los ingresos proyectados más el porcentaje de incremento respecto de los periodos correspondientes, este porcentaje es obtenido del Índice de Precios del Productor (IPP) emitido por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE, quien en su boletín del mes de mayo de 2025 junto con sus anexos permite observar las variaciones porcentuales en los meses de enero a mayo del mismo año.

Teniendo en cuenta lo anterior se precisa que el valor en enero es de 0.70, febrero de 3.11, marzo de 3.12, abril de 0.99 y mayo de -2.04 puntos porcentuales, lo que nos arroja en promedio un incremento de un (1) punto porcentual frente a los Índice de Precios del Productor (IPP) (DANE, www.dane.gov.co, 2025). Aunado ello se presenta el valor promedio de producción por beneficiario correspondiente a cada uno de los periodos.

Tabla 86.

Proyección de Ingresos por línea por productiva y periodo.

Línea Productiva	Cultivo	Incremento Anual	Periodo 0 (A)	Periodo 1 B= (A+1%)	Periodo 2 C= (B+1%)	Periodo 3 D= (C+1%)	Periodo 4 E= (D+1%)
1	Ingresos por aumento en la producción de Aguacate	1%	$ 167.179.740	$ 168.851.537	$ 170.540.053	$ 172.245.453	$ 173.967.908
2	Ingresos por aumento en la producción de Arveja	1%	$ 225.680.000	$ 227.936.800	$ 230.216.168	$ 232.518.330	$ 234.843.513
3	Ingresos por aumento en la producción de Café	1%	$ 1.294.720.000	$ 1.307.667.200	$ 1.320.743.872	$ 1.333.951.311	$ 1.347.290.824
4	Ingresos por aumento en la producción de Caña	1%	$ 631.284.000	$ 637.596.840	$ 643.972.808	$ 650.412.536	$ 656.916.662
5	Ingresos por aumento en la producción de Cebolla Bulbo	1%	$ 411.750.000	$ 415.867.500	$ 420.026.175	$ 424.226.437	$ 428.468.701
6	Ingresos por aumento en la producción de Cebolla Rama	1%	$ 6.480.000	$ 6.544.800	$ 6.610.248	$ 6.676.350	$ 6.743.114
7	Ingresos por aumento en la producción de Durazno	1%	$ 221.130.000	$ 223.341.300	$ 225.574.713	$ 227.830.460	$ 230.108.765
8	Ingresos por aumento en la producción de Frijol	1%	$ 309.600.000	$ 312.696.000	$ 315.822.960	$ 318.981.190	$ 322.171.001
9	Ingresos por aumento en la producción de limón	1%	$ 62.400.000	$ 63.024.000	$ 63.654.240	$ 64.290.782	$ 64.933.690
10	Ingresos por aumento en la producción de Lulo	1%	$ 149.632.350	$ 151.128.674	$ 152.639.960	$ 154.166.360	$ 155.708.023
11	Ingresos por aumento en la producción de Maíz	1%	$ 691.600.000	$ 698.516.000	$ 705.501.160	$ 712.556.172	$ 719.681.733
12	Ingresos por aumento en la producción de Mora	1%	$ 76.406.330	$ 77.170.393	$ 77.942.097	$ 78.721.518	$ 79.508.733
13	Ingresos por aumento en la producción de Papa	1%	$ 942.240.000	$ 951.662.400	$ 961.179.024	$ 970.790.814	$ 980.498.722
Total, Aumento en la producción de cultivos priorizados. (A)			**$ 5.190.102.420**	**$ 5.242.003.444**	**$ 5.294.423.479**	**$ 5.347.367.713**	**$ 5.400.841.391**

Valor promedio producción entre beneficiarios de las líneas productivas	Beneficiarios (B)	Valor Unitario x Beneficiario (A/B)				
		Periodo 0	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Periodo 4
	800	$ 6.487.628	$ 6.552.504	$ 6.618.029	$ 6.684.210	$ 6.751.052

Fuente: Equipo formulador



b. Ingresos por producción.

A continuación, se presenta el cálculo por 5 periodos, donde se multiplica el valor promedio de producción por beneficiario de las líneas productivas por un total de 800 beneficiarios, a saber:

Tabla 87.
Ingreso por beneficiario y por periodo

Periodo	Ingreso Promedio x Beneficiario	No. de Beneficiarios	Total
0	$ 6.487.628	800	$ 5.190.102.420
2	$ 6.552.504	800	$ 5.242.003.444
3	$ 6.618.029	800	$ 5.294.423.479
4	$ 6.684.210	800	$ 5.347.367.713
5	$ 6.751.052	800	$ 5.400.841.391
Total			**$ 26.474.738.446,83**

Fuente: Equipo formulador

c. Beneficios por capacitación:

Es importante señalar que el valor que se presenta corresponde al valor por tres(3) capacitaciones las cuales corresponde a; Capacitar en la cosecha y manejo eficiente del recurso hídrico para la productividad ante la variabilidad climática, Capacitar en Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y Gestión de la Inocuidad y Fortalecimiento de procesos asociativos y estrategias de comercialización en pequeños productores, cada uno de estas dirigida a 800 beneficiarios, este tipo de capacitaciones buscan dejar capacidad instalada en la región y que el público capacitado se transforme en un multiplicador de la comenzando con su núcleo familiar para luego proseguir con su comunidad.

Tabla 88.
Ingreso por beneficiario y por periodo

Periodo	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
0	800	$ 979.876	$ 783.901.047
1	800	$ 979.876	$ 783.901.047
2	800	$ 979.876	$ 783.901.047
3	800	$ 979.876	$ 783.901.047
4	800	$ 979.876	$ 783.901.047
Total			$ 3.919.505.234

Fuente: Equipo formulador

A continuación, se presenta el cálculo correspondiente a los indicadores solicitados, a saber

22.1. Valor Presente Neto – VPN

Formula: VPN = ∑ (Flujo de efectivo / (1 + r)^n) - Inversión inicial .

- ∑: representa la suma de los flujos de caja descontados a través de los periodos.
- Flujo de efectivo: es el ingreso o egreso de efectivo en un período específico.
- r: es la tasa de descuento (también conocida como tasa de interés o coste de capital).
- n: es el número de período.
- Inversión inicial: es la inversión inicial que se realizó.

Tabla 89.

Ingreso por beneficiario y por periodo

VALOR PRESENTE NETO					
Tasa Social de Descuento Resol 1092 de 2022 DNP (r)					9%
PERIODO (n)	**INGRESO (A)**	**BENEFICIO (B)**	**COSTOS DE INVERSION (C)**	**FLUJO DE EFECTIVO (A+B) - (C)**	**VALOR PRESENTE**
0	**$ 5.190.102.420,00**	**$ 783.901.046,85**	**-$ 22.835.977.055,44**	**-$ 16.861.973.588,60**	**-$ 16.861.973.589**
1	**$ 5.242.003.444,20**	**$ 783.901.046,85**	**-$ 234.018.679,56**	**$ 5.791.885.811,49**	$ 5.313.656.708
2	**$ 5.294.423.478,64**	**$ 783.901.046,85**	**$ 0,00**	**$ 6.078.324.525,49**	$ 5.116.004.146
3	**$ 5.347.367.713,43**	**$ 783.901.046,85**	**$ 0,00**	**$ 6.131.268.760,27**	$ 4.734.464.448
4	**$ 5.400.841.390,56**	**$ 783.901.046,85**	**$ 0,00**	**$ 6.184.742.437,41**	$ 4.381.427.467
Valor Presente Neto (VPN) (Inversión (-) Ingreso y Beneficio)					$ 2.683.579.180

Fuente: Equipo formulador

Como se observa el valor presente neto del proyecto es positivo lo que nos permite concluir que el proyecto es viable financieramente frente a este indicador.

22.2. Tasa Interna de Retorno - TIR:

Formula: TIR = ∑(CF / (1 + r)^t) – CI = 0.

Donde:

- CF: Flujo de efectivo en cada periodo.
- r: Tasa de descuento.
- t: Periodo de tiempo.
- CI: Inversión inicial.

Tabla 90.
Ingreso por beneficiario y por periodo

TASA INTERNA DE RETORNO				
Tasa Social de Descuento Resol 1092 de 2022 DNP (r)				9%
PERIODO (t)	**INGRESO (A)**	**BENEFICIO (B)**	**COSTOS DE INVERSION (CI)**	**FLUJO DE EFECTIVO CF = (A+B) - (CI)**
0	**$ 5.190.102.420,00**	**$ 783.901.046,85**	**-$ 22.835.977.055,44**	**-$ 16.861.973.588,60**
1	**$ 5.242.003.444,20**	**$ 783.901.046,85**	**-$ 234.018.679,56**	**$ 5.791.885.811,49**
2	**$ 5.294.423.478,64**	**$ 783.901.046,85**	**$ 0,00**	**$ 6.078.324.525,49**
3	**$ 5.347.367.713,43**	**$ 783.901.046,85**	**$ 0,00**	**$ 6.131.268.760,27**
4	**$ 5.400.841.390,56**	**$ 783.901.046,85**	**$ 0,00**	**$ 6.184.742.437,41**
TIR				16%

Fuente: Equipo formulador

De acuerdo con los cálculos realizados se puede observar que la Tasa Social de Descuento equivale al 9%, mientras que el valor de la Tasa Interna de Retorno – TIR, es equivalente al 16%, al ser esta superior el proyecto resulta ser viable financieramente frente a este indicador.

ASPECTOS FINANCIEROS

23. PRESUPUESTO RESUMIDO

Para la construcción del presupuesto y componente financiero se realizó un estudio de mercado para la obtención de los costos de bienes y servicios, (insumos, herramientas, equipos, transporte, talento humano) requeridos para la correcta ejecución del proyecto lo cual se relaciona en el formato financiero, en la Hoja “Presupuesto” y el desglose de las actividades que componen este presupuesto en las siguientes hojas ACT1, ACT2, ACT3, ACT4, ACT5 y apoyo a la supervisión.

Adjunto a este se anexa el documento “análisis de mercado” junto con las cotizaciones por cada grupo de insumos con sus respectivos componentes. El valor seleccionado para la estructuración del presupuesto corresponde al precio promedio de las 3 cotizaciones presentadas.

Tabla 91.
Presupuesto del Proyecto.

Objetivo General:	Fortalecer la capacidad de adaptación de las unidades de agricultura familiar y campesina en el mantenimiento de cultivos establecidos ante la variabilidad climática en el Departamento de Boyacá.								
Objetivos Específicos	**Indicador de producto MGA WEB.**	**Actividad**	Actividad No. 1. Realizar la transferencia de conocimiento técnico a la población objetivo para promover la intervención de los cultivos priorizados.						
		Rubro	**Ítem**	**Características**	**Cantidad**	**Unidad de Medida**	**Valor Unitario**	**Valor Total**	**Valor total con Administración**
Objetivo Específico 1: Mejorar el acceso de activos productivos y el área sembrada de la agricultura familiar y campesina.	Producto 1.1: Servicio de apoyo financiero para el acceso a activos productivos y de comercialización (Producto Principal del Proyecto). Medido a través de: Número de productores Cantidad: 800	Mano de obra calificada (Talento Humano)	Director Técnico	Grupo 1-Perfil C: Especialista, con pregrado en administración de empresas, ingeniería industrial, ingeniería agrícola, agronómica, agroforestal, o afines con experiencia entre 24 a 44 meses de experiencia relacionada, dedicación 100%.	1	2 Meses	$ 8.487.200	$ 16.974.400	$ 17.165.085
		Mano de obra calificada (Talento Humano)	Profesional para el desarrollo de procesos sociales y comercialización	Grupo 2 Perfil B: Especialista, con pregrado en áreas de la zootecnia y/o veterinaria y/o agricultura y/o agroecología y/o agroforestería y/o economía y/o administración y/o contaduría y/o afines, con experiencia de 25 a 34 meses de experiencia laboral, dedicación 100%.	1	2 Meses	$ 4.956.360	$ 9.912.720	$ 10.024.076
		Mano de obra calificada (Talento Humano)	Coordinador de articulación territorial y asociatividad rural campesina	Grupo 1-Perfil D: Especialista en gerencia de proyectos, con pregrado en el área del conocimiento de las ciencias sociales y humanas y afines, con experiencia 12 a 24 meses de experiencia relacionada, dedicación 100%.	1	2 Meses	$ 7.189.400	$ 14.378.800	$ 14.540.326
		Mano de obra calificada (Talento Humano)	Profesional de apoyo al desarrollo de procesos	Grupo 2-Perfil B: Especialista, con pregrado en áreas del conocimiento: ciencias sociales y humanas, ingeniería civil, Ingeniería Agroindustrial o afines, bellas artes, ciencias de la educación, con experiencia entre 25 a 34 meses, dedicación 100%.	2	2 Meses	$ 4.956.360	$ 19.825.440	$ 20.048.152
		Mano de obra calificada (Talento Humano)	Técnico de acompañamiento	Grupo 3-Perfil A: Tecnólogo y/o Técnico con formación en áreas de la Zootecnia y/o veterinaria y/o ciencias agrarias y/o agropecuarias y/o afines, experiencia mayor a 36 meses, dedicación 100%.	40	1 Mes	$ 3.160.040	$ 126.401.600	$ 127.821.552
		Mano de obra calificada (Talento Humano)	Profesional Apoyo Técnico	Grupo 2-Perfil B: Especialista, con pregrado en áreas de conocimiento de la zootecnia y/o medicina veterinaria y/o ingenierías agronómica o afines, experiencia entre 25 a 34 meses, dedicación 100%.	5	1 Mes	$ 4.956.360	$ 24.781.800	$ 25.060.190
		Mano de obra calificada (Talento Humano)	Coordinador Técnico	Grupo 2-Perfil A: Especialista, con pregrado áreas de la zootecnia, medicina veterinaria y/o ingeniería agronómica encargado de la coordinación tecnica ,	3	1 Mes	$ 5.578.480	$ 16.735.440	$ 16.923.440

				con experiencia entre 34 a 43 meses profesional relacionada, dedicación 100%.					
		Mano de obra calificada (Talento Humano)	Profesional de Planeación y Logística	Grupo 2-Perfil B: Especialista, con pregrado en el área de la ingeniería, administración de empresas, logística o afines, con experiencia entre 25 a 34 meses, dedicación 100%.	1	1 Mes	$ 4.956.360	$ 4.956.360	$ 5.012.038
				SUBTOTAL				$ 233.966.560	$ 236.594.859
		Rubro	**Ítem**	**Características**	**Cantidad**	**Unidad de Medida**	**Valor Unitario**	**Valor Total**	**Valor total con Administración**
		Materiales	Guía del formador a formadores, con el contenido para multiplicar la Instrucción a otros formadores en el Departamento.	Adaptación de contenidos, diseño, diagramación, Corrección de estilo documental, incluye impresión en 35 hojas (70 Paginas) pegado a tamaño carta, la hojas de bond 90 y la portada en propalcote de 200 plastificada en brillante.	800	Unidad	$ 173.510	$ 138.808.000	$ 140.367.321
		Materiales	Folletos	Tamaño carta , con tres cuerpos para impresión en propalcote de 150gr, plastificado mate, 4 tintas	800	Unidad	$ 1.550	$ 1.240.000	$ 1.253.930
				SUBTOTAL				$ 140.048.000	$ 141.621.251
		Rubro	**Ítem**	**Características**	**Cantidad**	**Unidad de Medida**	**Valor Unitario**	**Valor Total**	**Valor total con Administración**
		Otros Servicios (Espacios)	Alquiler de espacios físico	Para los procesos de capacitación con capacidad para 80 personas, incluye suministro de mobiliario y adecuadas condiciones de ventilación e iluminación	40	Dia	$ 680.000	$ 27.200.000	$ 27.505.555
				SUBTOTAL				$ 27.200.000	$ 27.505.555
				SUBTOTAL ACT 1				$ 401.214.560	$ 405.721.665
		Actividad	Actividad 2. Implementar el manejo sostenible de cultivos con vocación productiva para el fortalecimiento de la agricultura familiar y de comercialización.						
		Rubro	**Ítem**	**Características**	**Cantidad**	**Unidad de Medida**	**Valor Unitario**	**Valor Total**	**Valor total con Administración**
		Mano de obra calificada (Talento Humano)	Director Técnico	Grupo 1-Perfil C: Especialista, con pregrado en administración de empresas, ingeniería industrial, ingeniería agrícola, agronómica, agroforestal, o afines con experiencia entre 24 a 44 meses de experiencia relacionada, dedicación 100%.	1	10 Meses	$ 8.487.200	$ 84.872.000	$ 85.825.423
		Mano de obra calificada (Talento Humano)	Profesional para el desarrollo de procesos sociales y comercialización	Grupo 2 Perfil B: Especialista, con pregrado en áreas de la zootecnia y/o veterinaria y/o agricultura y/o agroecología y/o agroforestería y/o economía y/o administración y/o contaduría y/o afines, con experiencia de 25 a 34 meses de experiencia laboral, dedicación 100%.	1	10 Meses	$ 4.956.360	$ 49.563.600	$ 50.120.380
		Mano de obra calificada (Talento Humano)	Coordinador de articulación territorial y asociatividad rural campesina	Grupo 1-Perfil D: Especialista en gerencia de proyectos, con pregrado en el área del conocimiento de las ciencias	1	10 Meses	$ 7.189.400	$ 71.894.000	$ 72.701.632

				sociales y humanas y afines, con experiencia 12 a 24 meses de experiencia relacionada, dedicación 100%.					
		Mano de obra calificada (Talento Humano)	Profesional de apoyo al desarrollo de procesos	Grupo 2-Perfil B: Especialista, con pregrado en áreas del conocimiento: bellas artes, mercadeo, ciencias sociales y humanas, ciencias de la educación, ing. agrícola, Ing. Agroindustrial o afines, con experiencia entre 25 a 34 meses, dedicación 100%.	2	10 Meses	$ 4.956.360	$ 99.127.200	$ 100.240.761
		Mano de obra calificada (Talento Humano)	Técnico de acompañamiento	Grupo 3-Perfil A: Tecnólogo y/o Técnico con formación en áreas de la Zootecnia y/o veterinaria y/o ciencias agrarias y/o agropecuarias y/o afines, experiencia mayor a 36 meses, dedicación 100%.	40	10 Meses	$ 3.160.040	$ 1.264.016.000	$ 1.278.215.517
		Mano de obra calificada (Talento Humano)	Profesional Apoyo Técnico	Grupo 2-Perfil B: Especialista, con pregrado en áreas de conocimiento de la zootecnia y/o medicina veterinaria y/o ingenierías agronómica o afines, experiencia entre 25 a 34 meses, dedicación 100%.	5	10 Meses	$ 4.956.360	$ 247.818.000	$ 250.601.901
		Mano de obra calificada (Talento Humano)	Coordinador Técnico	Grupo 2-Perfil A: Especialista, con pregrado áreas de la zootecnia, medicina veterinaria y/o ingeniería agronómica encargado de la coordinación tecnica , con experiencia entre 34 a 43 meses profesional relacionada, dedicación 100%.	3	10 Meses	$ 5.578.480	$ 167.354.400	$ 169.234.401
		Mano de obra calificada (Talento Humano)	Profesional de Planeación y Logística	Grupo 2-Perfil B: Especialista, con pregrado en el área de la ingeniería, administración de empresas, logística o afines, con experiencia entre 25 a 34 meses, dedicación 100%.	1	10 Meses	$ 4.956.360	$ 49.563.600	$ 50.120.380
		SUBTOTAL						$ 2.034.208.800	$ 2.057.060.396
		Rubro	**Ítem**	**Características**	**Cantidad**	**Unidad de Medida**	**Valor Unitario**	**Valor Total**	**Valor total con Administración**
		Maquinaria y equipos	Motoazada	A gasolina 7 HP. 2 velocidades y reversa + accesorio de adaptación a motobomba. Art. 468-1 Estatuto Tributario	800	Unidad	$ 4.500.000	$ 3.600.000.000	$ 3.640.441.150
		Maquinaria y equipos	Manguera	Agrominera calibre 60 negra de 2 pulgadas x 100 Mts cada una de las familias Art. 424. E.T. Componente Sistema de Captación de agua e Irrigación	800	Unidad	$ 650.000	$ 520.000.000	$ 525.841.500
		Maquinaria y equipos	Tanque	Suministro e instalación in situ de tanques para recolección de agua; Elaboración de Geobolsa en geomembrana de 1mm ASTM GM1,	800	Unidad	$ 9.205.000	$ 7.364.000.000	$ 7.446.724.620

				diámetro =4,8m altura=1,2, Cordón plástico para amarre de la geo bolsa en la malla. Art. 424. E.T. Componente Sistema de Captación de agua e Irrigación					
		SUBTOTAL						$ 11.484.000.000	$ 11.613.007.270
		Rubro	**Ítem**	**Características**	**Cantidad**	**Unidad de Medida**	**Valor Unitario**	**Valor Total**	**Valor total con Administración**
		Materiales	Bioinsumo, Inoculante biológico que mezcla de ácidos orgánicos, potasio reductores y carbono orgánico, especializados en la inoculación de suelos, acondicionamiento de Rizosfera y Descomposición de Materia Orgánica, presentación x 4 Litros.	N/R	3200	Unidad	$ 200.809	$ 642.588.800	$ 649.807.420
		Materiales	Agente microbial antagonista de fitopatógenos; producto con una mezcla de diferentes especies del hongo antagonista Trichoderma spp. (T. harzianum, T.koningi y T. viridae) los cuales inhiben el crecimiento y desarrollo de hongos fitopatógenos del suelo y follaje, presentación x 500 grs.	N/R	3200	Unidad	$ 210.693	$ 674.217.600	$ 681.791.526
		Materiales	Bioinsecticida; producto biológico, a base de tazas cepas del hongo Metarhizium anisopliae y esporas de la bacteria Bacillus popilliae especializadas en el control de insectos y larvas de algunos coleópteros, presentación x 500 grs	N/R	3200	Unidad	$ 265.161	$ 848.515.200	$ 858.047.125
		Materiales	Fertilizante complejo NPK para aplicación foliar, concentrado soluble, presentación x 1 litro	N/R	3200	Unidad	$ 278.432	$ 890.982.400	$ 900.991.387
		Materiales	Biofungicida y biobactericida, único con base en Bacillustatinas producidas a partir de Bacillus amyloliquefaciens y Carbono Orgánico oxidable de rápida asimilación, presentación x litro	N/R	4000	Unidad	$ 281.308	$ 1.125.232.000	$ 1.137.872.466

		Materiales	Bioinsecticida a base de del hongo Beauveria bassiana y esporas de la bacteria Bacillus thuringiensis especializadas en el control de insectos plaga, x 500 grs	N/R	4000	Unidad	$ 286.073	$ 1.144.292.000	$ 1.157.146.579
		Materiales	Agente microbial antagonista de hongos fitopatógenos y nematicida a base de hongos Trichoderma sp. y Paecilomyces sp., ideal para el control de hongos y nematodos fitoparásitos. Presentación x 500 grs.	NR	4000	Unidad	$ 284.503	$ 1.138.012.000	$ 1.150.796.032
		Materiales	Fertilizante complejo quelatado; potasio Soluble en Agua (K2O) , Calcio (CaO) , Boro (B), para aplicación foliar o al suelo, presentación x litro	NR	3200	Unidad	$ 174.479	$ 558.332.800	$ 564.604.917
		Materiales	Machete	3 canales cacha plástica 18", bi-material	800	Unidad	$ 45.000	$ 36.000.000	$ 36.404.412
		Materiales	Azadón	Cafetero 3753 No. 2 con cabo.	800	Unidad	$ 69.500	$ 55.600.000	$ 56.224.591
		Materiales	Pala	Cargadora Redonda N°2 (con cabo)	800	Unidad	$ 63.000	$ 50.400.000	$ 50.966.176
		Materiales	Paladraga	NR	800	Unidad	$ 162.435	$ 129.948.000	$ 131.407.791
		SUBTOTAL						$ 7.294.120.800	$ 7.376.060.421
		Rubro	**Ítem**	**Características**	**Cantidad**	**Unidad de Medida**	**Valor Unitario**	**Valor Total**	**Valor total con Administración**
		Mano de obra calificada (Análisis)	Toma y Análisis de muestras de suelo, incluye embalaje y envío a laboratorio.	Acidez Intercambiable, Aluminio intercambiable, Azufre disponible, Calcio Intercambiable, Carbono Orgánico, Conductividad Eléctrica, Fosforo Disponible, Hierro, Magnesio Intercambiable, Manganeso, Mg/K, pH, Potasio Intercambiable, Sodio Intercambiable, Relación Ca/K, Relación Ca/Mg, (Ca+Mg)/K, Capacidad de intercambio Catiónico, Cobre, Zinc, Textura. E.T. Numeral 24 Artículo 476.	800	Unidad	$ 350.000	$ 280.000.000	$ 283.145.423
		SUBTOTAL						$ 280.000.000	$ 283.145.423
		Rubro	**Ítem**	**Características**	**Cantidad**	**Unidad de Medida**	**Valor Unitario**	**Valor Total**	**Valor total con Administración**
		Transporte	Alquiler de vehículo de 2.000 CC o superior, incluye conductor, combustible, rodamiento y demás costos asociados.	Departamento de Boyacá	2	11 Meses	$ 9.500.000	$ 209.000.000	$ 211.347.833
		SUBTOTAL						$ 209.000.000	$ 211.347.833
		SUBTOTAL ACT 2						$ 21.301.329.600	$ 21.540.621.343
TOTAL OBJETIVO 1								**$ 21.702.544.160**	**$ 21.946.343.008**
Objetivos Específicos		**Actividad**	Actividad No. 3.Capacitar en la cosecha y manejo eficiente del recurso hídrico para la productividad ante la variabilidad climática						

	Indicador de producto MGA WEB.	Rubro	Ítem	Características	Cantidad	Unidad de Medida	Valor Unitario	Valor Total	Valor total con Administración
Objetivo Especifico 2: Fortalecer las prácticas y capacidades técnicas en el proceso productivo de las líneas productivas que se adapten a la variabilidad climática.	Producto 2: Servicio de asistencia técnica agropecuaria dirigida a pequeños productores Medido a través de: Número de pequeños productores rurales Cantidad: 800	Mano de obra calificada (Talento Humano)	Instructor	Grupo 2 - Perfil C: Especialista, con pregrado en Zootecnia y/o medicina veterinaria y/o agronomía y/o ingeniería agronómica y/o ambiental y/o afines, con experiencia entre de 16 a 25 meses.	40	40 Horas	$ 27.115	$ 43.384.000	$ 43.871.361
		Mano de obra calificada (Talento Humano)	Profesional Diseño metodológico:	Grupo 2 - Perfil C: Especialista, con pregrado en Zootecnia y/o medicina veterinaria y/o agronomía y/o ingeniería agronómica y/o ambiental y/o afines, con experiencia entre de 16 a 25 meses.	1	160 Horas	$ 27.115	$ 4.338.400	$ 4.387.136
				SUBTOTAL				$ 47.722.400	$ 48.258.497
		Rubro	**Ítem**	**Características**	**Cantidad**	**Unidad de Medida**	**Valor Unitario**	**Valor Total**	**Valor total con Administración**
		Maquinaria y equipos	Alquiler de equipos de computo	14" Pulgadas Core I3 - RAM 8GB - Disco SSD 512GB	40	3 Días	$ 75.000	$ 9.000.000	$ 9.101.103
		Maquinaria y equipos	Alquiler de video beam	Mínimo 3500 lúmenes	40	3 Días	$ 85.000	$ 10.200.000	$ 10.314.583
				SUBTOTAL				$ 19.200.000	$ 19.415.686
		Rubro	**Ítem**	**Características**	**Cantidad**	**Unidad de Medida**	**Valor Unitario**	**Valor Total**	**Valor total con Administración**
		Materiales	Guía del formador a formadores, con el contenido para multiplicar la Instrucción a otros formadores en el Departamento.	Adaptación de contenidos, diseño, diagramación, Corrección de estilo documental, incluye impresión en 35 hojas (70 Paginas) pegado a tamaño carta, la hojas de bond 90 y la portada en propalcote de 200 plastificada en brillante. 1 guía x 400 Beneficiarios	800	Unidad	$ 173.510	$ 138.808.000	$ 140.367.321
				SUBTOTAL				$ 138.808.000	$ 140.367.321
		Rubro	**Ítem**	**Características**	**Cantidad**	**Unidad de Medida**	**Valor Unitario**	**Valor Total**	**Valor total con Administración**
		Otros Servicios (Espacios)	Alquiler de espacios fisico	Para los procesos de capacitación con capacidad para 30 personas, incluye suministro de mobiliario y adecuadas condiciones de ventilación e iluminación	40	3 Días	$ 420.500	$ 50.460.000	$ 51.026.850
				SUBTOTAL				$ 50.460.000	$ 51.026.850
		Rubro	**Ítem**	**Características**	**Cantidad**	**Unidad de Medida**	**Valor Unitario**	**Valor Total**	**Valor total con Administración**
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Chivata-Tunja	1	Unidad	$ 40.800	$ 40.800	$ 41.258
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Cucaita-Tunja	1	Unidad	$ 50.400	$ 50.400	$ 50.966
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Sora-Tunja	1	Unidad	$ 100.800	$ 100.800	$ 101.932
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Guacamayas-Tunja	1	Unidad	$ 36.000	$ 36.000	$ 36.404
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Paya-Tunja	1	Unidad	$ 69.600	$ 69.600	$ 70.382
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Campohermoso-Tunja	1	Unidad	$ 43.200	$ 43.200	$ 43.685

		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Páez-Tunja	1	Unidad	$ 60.000	$ 60.000	$ 60.674
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-San Eduardo-Tunja	1	Unidad	$ 84.000	$ 84.000	$ 84.944
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Ciénega-Tunja	1	Unidad	$ 12.000	$ 12.000	$ 12.135
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Boavita-Tunja	1	Unidad	$ 26.400	$ 26.400	$ 26.697
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-La Uvita-Tunja	1	Unidad	$ 67.200	$ 67.200	$ 67.955
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-San Mateo-Tunja	1	Unidad	$ 43.200	$ 43.200	$ 43.685
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Sativanorte-Tunja	1	Unidad	$ 16.800	$ 16.800	$ 16.989
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Soata-Tunja	1	Unidad	$ 38.400	$ 38.400	$ 38.831
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Susacón-Tunja	1	Unidad	$ 136.800	$ 136.800	$ 138.337
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Briceño-Tunja	1	Unidad	$ 24.000	$ 24.000	$ 24.270
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Buenavista-Tunja	1	Unidad	$ 36.000	$ 36.000	$ 36.404
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Coper-Tunja	1	Unidad	$ 84.000	$ 84.000	$ 84.944
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-La Victoria-Tunja	1	Unidad	$ 100.800	$ 100.800	$ 101.932
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Muzo-Tunja	1	Unidad	$ 38.400	$ 38.400	$ 38.831
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Otanche-Tunja	1	Unidad	$ 81.600	$ 81.600	$ 82.517
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Almeida-Tunja	1	Unidad	$ 36.000	$ 36.000	$ 36.404
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Guateque-Tunja	1	Unidad	$ 88.800	$ 88.800	$ 89.798
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Guayatá-Tunja	1	Unidad	$ 55.200	$ 55.200	$ 55.820
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Somondoco-Tunja	1	Unidad	$ 139.200	$ 139.200	$ 140.764
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Sutatenza-Tunja	1	Unidad	$ 52.800	$ 52.800	$ 53.393
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Tenza-Tunja	1	Unidad	$ 55.200	$ 55.200	$ 55.820
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Ráquira-Tunja	1	Unidad	$ 52.800	$ 52.800	$ 53.393
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Santana -Tunja	1	Unidad	$ 43.200	$ 43.200	$ 43.685
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Tinjacá-Tunja	1	Unidad	$ 98.400	$ 98.400	$ 99.505
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Ventaquemada-Tunja	1	Unidad	$ 33.600	$ 33.600	$ 33.977

		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Pesca-Tunja	1	Unidad	$ 69.600	$ 69.600	$ 70.382
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Busbanzá-Tunja	1	Unidad	$ 76.800	$ 76.800	$ 77.663
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Corrales-Tunja	1	Unidad	$ 64.800	$ 64.800	$ 65.528
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Chiscas-Tunja	1	Unidad	$ 38.400	$ 38.400	$ 38.831
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Betéitiva-Tunja	1	Unidad	$ 16.800	$ 16.800	$ 16.989
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Chita-Tunja	1	Unidad	$ 11.200	$ 11.200	$ 11.326
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Jericó-Tunja	1	Unidad	$ 36.000	$ 36.000	$ 36.404
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Paz del Rio -Tunja	1	Unidad	$ 21.600	$ 21.600	$ 21.843
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Socotá-Tunja	1	Unidad	$ 26.400	$ 26.400	$ 26.697
		SUBTOTAL						$ 2.207.200	$ 2.231.995
		SUBTOTAL ACT 3						**$ 258.397.600**	**$ 261.300.349**
		Actividad	Actividad No. 4. Capacitar en Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y Gestión de la Inocuidad.						
		Rubro	**Ítem**	**Características**	**Cantidad**	**Unidad de Medida**	**Valor Unitario**	**Valor Total**	**Valor total con Administración**
		Mano de obra calificada(Talento Humano)	Instructor	Grupo 2 - Perfil C: Especialista, con pregrado en Zootecnia y/o medicina veterinaria y/o agronomía y/o ingeniería agronómica y/o ambiental y/o afines, con experiencia entre de 16 a 25 meses.	40	40 Horas	$ 27.115	$ 43.384.000	$ 43.871.361
		Mano de obra calificada (Talento Humano)	Profesional Diseño metodológico:	Grupo 2 - Perfil C: Especialista, con pregrado en Zootecnia y/o medicina veterinaria y/o agronomía y/o ingeniería agronómica y/o ambiental y/o afines, con experiencia entre de 16 a 25 meses.	1	160 Horas	$ 27.115	$ 4.338.400	$ 4.387.136
		SUBTOTAL						$ 47.722.400	$ 48.258.497
		Rubro	**Ítem**	**Características**	**Cantidad**	**Unidad de Medida**	**Valor Unitario**	**Valor Total**	**Valor total con Administración**
		Maquinaria y equipos	Alquiler de equipos de computo	14" Pulgadas Core I3 - RAM 8GB - Disco SSD 512GB	40	3 Días	$ 75.000	$ 9.000.000	$ 9.101.103
			Alquiler de video beam	Mínimo 3500 lúmenes	40	3 Días	$ 85.000	$ 10.200.000	$ 10.314.583
		SUBTOTAL						$ 19.200.000	$ 19.415.686
		Rubro	**Ítem**	**Características**	**Cantidad**	**Unidad de Medida**	**Valor Unitario**	**Valor Total**	**Valor total con Administración**
		Materiales	Guía del formador a formadores, con el contenido para multiplicar la Instrucción a otros formadores en el Departamento.	Adaptación de contenidos, diseño, diagramación, Corrección de estilo documental, incluye impresión en 35 hojas (70 Paginas) pegado a tamaño carta, la hojas de bond 90 y la portada en propalcote de 200 plastificada en brillante. 1 guía x 400 Beneficiarios	800	Unidad	$ 173.510	$ 138.808.000	$ 140.367.321
		SUBTOTAL						$ 138.808.000	$ 140.367.321

		Rubro	Ítem	Características	Cantidad	Unidad de Medida	Valor Unitario	Valor Total	Valor total con Administración
		Otros Servicios (Espacios)	Alquiler de espacios físico	Para los procesos de capacitación con capacidad para 30 personas, incluye suministro de mobiliario y adecuadas condiciones de ventilación e iluminación	40	3 Días	$ 420.500	$ 50.460.000	$ 51.026.850
		SUBTOTAL						$ 50.460.000	$ 51.026.850
		Rubro	**Ítem**	**Características**	**Cantidad**	**Unidad de Medida**	**Valor Unitario**	**Valor Total**	**Valor total con Administración**
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Chivata-Tunja	1	Unidad	$ 40.800	$ 40.800	$ 41.258
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Cucaita-Tunja	1	Unidad	$ 50.400	$ 50.400	$ 50.966
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Sora-Tunja	1	Unidad	$ 100.800	$ 100.800	$ 101.932
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Guacamayas-Tunja	1	Unidad	$ 36.000	$ 36.000	$ 36.404
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Paya-Tunja	1	Unidad	$ 69.600	$ 69.600	$ 70.382
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Campohermoso-Tunja	1	Unidad	$ 43.200	$ 43.200	$ 43.685
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Páez-Tunja	1	Unidad	$ 60.000	$ 60.000	$ 60.674
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-San Eduardo-Tunja	1	Unidad	$ 84.000	$ 84.000	$ 84.944
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Ciénega-Tunja	1	Unidad	$ 12.000	$ 12.000	$ 12.135
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Boavita-Tunja	1	Unidad	$ 26.400	$ 26.400	$ 26.697
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-La Uvita-Tunja	1	Unidad	$ 67.200	$ 67.200	$ 67.955
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-San Mateo-Tunja	1	Unidad	$ 43.200	$ 43.200	$ 43.685
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Sativanorte-Tunja	1	Unidad	$ 16.800	$ 16.800	$ 16.989
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Soata-Tunja	1	Unidad	$ 38.400	$ 38.400	$ 38.831
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Susacón-Tunja	1	Unidad	$ 136.800	$ 136.800	$ 138.337
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Briceño-Tunja	1	Unidad	$ 24.000	$ 24.000	$ 24.270
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Buenavista-Tunja	1	Unidad	$ 36.000	$ 36.000	$ 36.404
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Coper-Tunja	1	Unidad	$ 84.000	$ 84.000	$ 84.944
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-La Victoria-Tunja	1	Unidad	$ 100.800	$ 100.800	$ 101.932
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Muzo-Tunja	1	Unidad	$ 38.400	$ 38.400	$ 38.831

		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Otanche-Tunja	1	Unidad	$ 81.600	$ 81.600	$ 82.517
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Almeida-Tunja	1	Unidad	$ 36.000	$ 36.000	$ 36.404
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Guateque-Tunja	1	Unidad	$ 88.800	$ 88.800	$ 89.798
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Guayatá-Tunja	1	Unidad	$ 55.200	$ 55.200	$ 55.820
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Somondoco-Tunja	1	Unidad	$ 139.200	$ 139.200	$ 140.764
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Sutatenza-Tunja	1	Unidad	$ 52.800	$ 52.800	$ 53.393
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Tenza-Tunja	1	Unidad	$ 55.200	$ 55.200	$ 55.820
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Ráquira-Tunja	1	Unidad	$ 52.800	$ 52.800	$ 53.393
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Santana -Tunja	1	Unidad	$ 43.200	$ 43.200	$ 43.685
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Tinjacá-Tunja	1	Unidad	$ 98.400	$ 98.400	$ 99.505
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Ventaquemada-Tunja	1	Unidad	$ 33.600	$ 33.600	$ 33.977
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Pesca-Tunja	1	Unidad	$ 69.600	$ 69.600	$ 70.382
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Busbanzá-Tunja	1	Unidad	$ 76.800	$ 76.800	$ 77.663
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Corrales-Tunja	1	Unidad	$ 64.800	$ 64.800	$ 65.528
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Chiscas-Tunja	1	Unidad	$ 38.400	$ 38.400	$ 38.831
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Betéitiva-Tunja	1	Unidad	$ 16.800	$ 16.800	$ 16.989
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Chita-Tunja	1	Unidad	$ 11.200	$ 11.200	$ 11.326
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Jericó-Tunja	1	Unidad	$ 36.000	$ 36.000	$ 36.404
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Paz del Rio -Tunja	1	Unidad	$ 21.600	$ 21.600	$ 21.843
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Socotá-Tunja	1	Unidad	$ 26.400	$ 26.400	$ 26.697
		SUBTOTAL						$ 2.207.200	$ 2.231.995
		SUBTOTAL ACT 4						**$ 258.397.600**	**$ 261.300.349**
TOTAL OBJETIVO 2								**$ 516.795.200**	**$ 522.600.698**

Objetivos Específicos	**Indicador de producto MGA WEB.**	**Actividad**	Actividad No. 5. Fortalecimiento de procesos asociativos y estrategias de comercialización en pequeños productores.						
		Rubro	**Ítem**	**Características**	**Cantidad**	**Unidad de Medida**	**Valor Unitario**	**Valor Total**	**Valor total con Administración**
Objetivo Especifico 3: Impulsar procesos socio organizacionales y de	Producto 3.1: Servicio de asesoría para el fortalecimiento de la	Mano de obra calificada (Talento Humano)	Instructor	Grupo 2 - Perfil C: Especialista, con pregrado en Zootecnia y/o medicina veterinaria y/o agronomía y/o ingeniería	40	40 Horas	$ 27.115	$ 43.384.000	$ 43.871.361

comercialización de los esquemas asociativos.	asociatividad Medido a través de: Número de asociaciones Cantidad: 1			agronómica y/o ambiental y/o afines, con experiencia entre de 16 a 25 meses.					
		Mano de obra calificada (Talento Humano)	Profesional Diseño metodológico:	Grupo 2 - Perfil C: Especialista, con pregrado en Zootecnia y/o medicina veterinaria y/o agronomía y/o ingeniería agronómica y/o ambiental y/o afines, con experiencia entre de 16 a 25 meses.	1	160 Horas	$ 27.115	$ 4.338.400	$ 4.387.136
				SUBTOTAL				$ 47.722.400	$ 48.258.497
		Rubro	**Ítem**	**Características**	**Cantidad**	**Unidad de Medida**	**Valor Unitario**	**Valor Total**	**Valor total con Administración**
		Maquinaria y equipos	Alquiler de equipos de computo	14" Pulgadas Core I3 - RAM 8GB - Disco SSD 512GB	40	3 Días	$ 75.000	$ 9.000.000	$ 9.101.103
		Maquinaria y equipos	Alquiler de video beam	Mínimo 3500 lúmenes	40	3 Días	$ 85.000	$ 10.200.000	$ 10.314.583
				SUBTOTAL				$ 19.200.000	$ 19.415.686
		Rubro	**Ítem**	**Características**	**Cantidad**	**Unidad de Medida**	**Valor Unitario**	**Valor Total**	**Valor total con Administración**
		Materiales	Guía del formador a formadores, con el contenido para multiplicar la Instrucción a otros formadores en el Departamento.	Adaptación de contenidos, diseño, diagramación, Corrección de estilo documental, incluye impresión en 35 hojas (70 Paginas) pegado a tamaño carta, la hojas de bond 90 y la portada en propalcote de 200 plastificada en brillante. 1 guía x 400 Beneficiarios	800	Unidad	$ 173.510	$ 138.808.000	$ 140.367.321
				SUBTOTAL				$ 138.808.000	$ 140.367.321
		Rubro	**Ítem**	**Características**	**Cantidad**	**Unidad de Medida**	**Valor Unitario**	**Valor Total**	**Valor total con Administración**
		Otros Servicios (Espacios)	Alquiler de espacios físico	Para los procesos de capacitación con capacidad para 30 personas, incluye suministro de mobiliario y adecuadas condiciones de ventilación e iluminación	40	3 Días	$ 420.500	$ 50.460.000	$ 51.026.850
				SUBTOTAL				$ 50.460.000	$ 51.026.850
		Rubro	**Ítem**	**Características**	**Cantidad**	**Unidad de Medida**	**Valor Unitario**	**Valor Total**	**Valor total con Administración**
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Chivata-Tunja	1	Unidad	$ 40.800	$ 40.800	$ 41.258
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Cucaita-Tunja	1	Unidad	$ 50.400	$ 50.400	$ 50.966
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Sora-Tunja	1	Unidad	$ 100.800	$ 100.800	$ 101.932
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Guacamayas-Tunja	1	Unidad	$ 36.000	$ 36.000	$ 36.404
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Paya-Tunja	1	Unidad	$ 69.600	$ 69.600	$ 70.382
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Campohermoso-Tunja	1	Unidad	$ 43.200	$ 43.200	$ 43.685
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Páez-Tunja	1	Unidad	$ 60.000	$ 60.000	$ 60.674
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-San Eduardo-Tunja	1	Unidad	$ 84.000	$ 84.000	$ 84.944
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Ciénega-Tunja	1	Unidad	$ 12.000	$ 12.000	$ 12.135

		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Boavita-Tunja	1	Unidad	$ 26.400	$ 26.400	$ 26.697
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-La Uvita-Tunja	1	Unidad	$ 67.200	$ 67.200	$ 67.955
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-San Mateo-Tunja	1	Unidad	$ 43.200	$ 43.200	$ 43.685
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Sativanorte-Tunja	1	Unidad	$ 16.800	$ 16.800	$ 16.989
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Soata-Tunja	1	Unidad	$ 38.400	$ 38.400	$ 38.831
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Susacón-Tunja	1	Unidad	$ 136.800	$ 136.800	$ 138.337
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Briceño-Tunja	1	Unidad	$ 24.000	$ 24.000	$ 24.270
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Buenavista-Tunja	1	Unidad	$ 36.000	$ 36.000	$ 36.404
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Coper-Tunja	1	Unidad	$ 84.000	$ 84.000	$ 84.944
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-La Victoria-Tunja	1	Unidad	$ 100.800	$ 100.800	$ 101.932
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Muzo-Tunja	1	Unidad	$ 38.400	$ 38.400	$ 38.831
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Otanche-Tunja	1	Unidad	$ 81.600	$ 81.600	$ 82.517
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Almeida-Tunja	1	Unidad	$ 36.000	$ 36.000	$ 36.404
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Guateque-Tunja	1	Unidad	$ 88.800	$ 88.800	$ 89.798
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Guayatá-Tunja	1	Unidad	$ 55.200	$ 55.200	$ 55.820
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Somondoco-Tunja	1	Unidad	$ 139.200	$ 139.200	$ 140.764
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Sutatenza-Tunja	1	Unidad	$ 52.800	$ 52.800	$ 53.393
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Tenza-Tunja	1	Unidad	$ 55.200	$ 55.200	$ 55.820
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Ráquira-Tunja	1	Unidad	$ 52.800	$ 52.800	$ 53.393
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Santana -Tunja	1	Unidad	$ 43.200	$ 43.200	$ 43.685
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Tinjacá-Tunja	1	Unidad	$ 98.400	$ 98.400	$ 99.505
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Ventaquemada-Tunja	1	Unidad	$ 33.600	$ 33.600	$ 33.977
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Pesca-Tunja	1	Unidad	$ 69.600	$ 69.600	$ 70.382
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Busbanzá-Tunja	1	Unidad	$ 76.800	$ 76.800	$ 77.663
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Corrales-Tunja	1	Unidad	$ 64.800	$ 64.800	$ 65.528

		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Chiscas-Tunja	1	Unidad	$ 38.400	$ 38.400	$ 38.831
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Betéitiva-Tunja	1	Unidad	$ 16.800	$ 16.800	$ 16.989
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Chita-Tunja	1	Unidad	$ 11.200	$ 11.200	$ 11.326
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Jericó-Tunja	1	Unidad	$ 36.000	$ 36.000	$ 36.404
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Paz del Rio -Tunja	1	Unidad	$ 21.600	$ 21.600	$ 21.843
		Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Socotá-Tunja	1	Unidad	$ 26.400	$ 26.400	$ 26.697
		SUBTOTAL						$ 2.207.200	$ 2.231.995
		SUBTOTAL ACT 5						**$ 258.397.600**	**$ 261.300.349**
		Actividad	Actividad No. 6. Realizar apoyo a la Supervisión						
		Rubro	**Ítem**	**Características**	**Cantidad**	**Unidad de Medida**	**Valor Unitario**	**Valor Total**	**Valor Total**
		Mano de obra calificada(Talento Humano)	Coordinador supervisión	Grupo 1-Perfil C: Especialista, con pregrado en administración de empresas, ingeniería industrial, ingeniería agrícola, agronómica, agroforestal, o afines con experiencia entre 22 a 44 meses de experiencia relacionada.	1	12 Meses	$ 8.487.200	$ 101.846.400	$ 101.846.400
		Mano de obra calificada (Talento Humano)	Profesional Técnico de Apoyo a la Supervisión	Grupo 2-Perfil B: Especialista, con pregrado en áreas de la ingeniería agropecuaria, zootecnia y/o medicina veterinaria y/o agronómica, forestal, agroforestal, ambiental o afines encargado de la supervisión tecnica , con experiencia entre 25 a 34 meses, en áreas del seguimiento técnico en proyectos agrícolas.	2	12 Meses	$ 4.956.360	$ 118.952.640	$ 118.952.640
		Mano de obra calificada (Talento Humano)	Profesional Financiero de apoyo a la supervisión	Grupo 2-Perfil B: Especialista, con pregrado en áreas de la contabilidad, administración de empresas, finanzas o afines encargado de la supervisión financiera, con experiencia entre 25 a 34 meses, en áreas del seguimiento financiero a proyectos.	1	12 Meses	$ 4.956.360	$ 59.476.320	$ 59.476.320
		Mano de obra calificada (Talento Humano)	Profesional jurídico de apoyo a la supervisión	Grupo 2-Perfil B: Especialista, con pregrado en áreas de las ciencias sociales o afines encargado de la supervisión jurídica, con experiencia entre 25 a 34 meses, en áreas del seguimiento jurídico a proyectos.	1	12 Meses	$ 4.956.360	$ 59.476.320	$ 59.476.320
		SUBTOTAL ACT 6						$ 339.751.680	$ 339.751.680
TOTAL OBJETIVO 3								**$ 598.149.280**	**$ 601.052.029**
TOTAL GENERAL								**Valor Total**	**Valor total con Administración**
								$ 22.817.488.640	**$ 23.069.995.735**

24. FUENTES DE FINANCIACIÓN

Tabla 92.
Fuente de Financiación del proyecto

FUENTE	VALOR A FINANCIAR
SGR – AIR 40%	$ 23.069.995.735,00 (Veintitrés Mil Sesenta y Nueve Millones Novecientos Noventa y Cinco Mil Setecientos Treinta y Cinco Pesos M/cte.).
TOTAL, DE FUENTES	$ 23.069.995.735,00 (Veintitrés Mil Sesenta y Nueve Millones Novecientos Noventa y Cinco Mil Setecientos Treinta y Cinco Pesos M/cte.).

CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN Y HORIZONTE DE PROYECTO

25. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PRESUPUESTO DE INVERSIÓN

El proyecto tiene un cronograma físico financiero de un (1) mes precontractual, doce (12) meses de ejecución física y un (1) mes de liquidación, para un total de 14 meses.

DURACIÓN DEL PROYECTO	12 meses financiera - administrativa 14 meses físico

Tabla 93.
Cronograma del Proyecto.



Objetivo General	Fortalecer la capacidad de adaptación de las unidades de agricultura familiar y campesina en el mantenimiento de cultivos establecidos ante la variabilidad climática en el Departamento de Boyacá																		
Objetivos Específicos	**Indicador de producto MGA WEB.**	**Actividad**	**Valor Total Actividad**	**Rubro**	**Valor Rubro**	**Periodo 0**												**PERIODO 1**	
						Mes 1	**Mes 2**	**Mes 3**	**Mes 4**	**Mes 5**	**Mes 6**	**Mes 7**	**Mes 8**	**Mes 9**	**Mes 10**	**Mes 11**	**Mes 12**	**Mes 13**	**Mes 14**
Objetivo específico 1 : Mejorar el acceso de activos productivos y el área sembrada de la agricultura familiar y campesina.	Producto 1.1: Servicio de apoyo financiero para el acceso a activos productivos y de comercialización (Producto Principal del Proyecto). Medido a través de: Número de productores Cantidad: 800	Desarrollo de acciones precontractuales	$ 0	N/A															
		Actividad 1. Realizar la transferencia de conocimiento técnico a la población objetivo para promover la intervención de los cultivos priorizados.	$ 405.721.665	Mano de obra calificada (Talento Humano)	$ 61.777.639		$ 30.888.820	$ 30.888.820											
				Mano de obra calificada (Talento Humano)	$ 174.817.220			$174.817.220											
				Materiales	$ 141.621.251		$ 70.810.625	$ 70.810.625											
				Otros Servicios (Espacios)	$ 27.505.555		$ 13.752.778	$ 13.752.778											
		Actividad 2. Implementar el manejo sostenible de cultivos con vocación productiva para el fortalecimiento de la agricultura familiar y de comercialización.	$21.540.621.343	Mano de obra calificada (Talento Humano)	$ 2.057.060.396				$ 205.706.040	$ 205.706.040	$ 205.706.040	$205.706.040	$205.706.040	$205.706.040	$205.706.040	$205.706.040	$205.706.040	$205.706.040	
				Maquinaria y equipos	$11.613.007.270				$11.613.007.270										
				Materiales	$ 7.101.057.452					$3.550.528.726	$3.550.528.726								
				Materiales	$ 275.002.969					$ 137.501.485	$ 137.501.485								
				Mano de obra calificada (Análisis)	$ 283.145.423				$ 283.145.423										
				Transporte	$ 211.347.833			$ 21.134.783	$ 21.134.783	$ 21.134.783	$ 21.134.783	$ 21.134.783	$ 21.134.783	$ 21.134.783	$ 21.134.783	$ 21.134.783	$ 21.134.783		
Objetivo específico 2: Fortalecer las prácticas y capacidades técnicas en el proceso productivo de las líneas productivas que se adapten a la variabilidad climática.	Producto 2: Servicio de asistencia técnica agropecuaria dirigida a pequeños productores Medido a través de: Número de pequeños productores rurales Cantidad: 800	Actividad 3. Capacitar en la cosecha y manejo eficiente del recurso hídrico para la productividad ante la variabilidad climática	$ 261.300.349	Mano de obra calificada (Talento Humano)	$ 48.258.497				$ 48.258.497										
				Maquinaria y equipos	$ 19.415.686				$ 19.415.686										
				Materiales	$ 140.367.321				$ 140.367.321										
				Otros Servicios (Espacios)	$ 51.026.850				$ 51.026.850										
				Transporte	$ 2.231.995				$ 2.231.995										
		Actividad 4. Capacitar en Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y Gestión de la Inocuidad.	$ 261.300.349	Mano de obra calificada (Talento Humano)	$ 48.258.497								$ 48.258.497						
				Maquinaria y equipos	$ 19.415.686								$ 19.415.686						
				Materiales	$ 140.367.321								$140.367.321						
				Otros Servicios (Espacios)	$ 51.026.850								$ 51.026.850						
				Transporte	$ 2.231.995								$ 2.231.995						
Objetivo específico 3: Impulsar procesos socio organizacionales y de comercialización de los esquemas asociativos.	Producto 3.1: Servicio de asesoría para el fortalecimiento de la asociatividad Medido a través de: Número de	Actividad 5. Fortalecimiento de procesos asociativos y estrategias de comercialización en pequeños productores.	$ 261.300.349	Mano de obra calificada (Talento Humano)	$ 48.258.497											$ 48.258.497			
				Maquinaria y equipos	$ 19.415.686											$ 19.415.686			
				Materiales	$ 140.367.321											$140.367.321			
				Otros Servicios (Espacios)	$ 51.026.850											$ 51.026.850			
				Transporte	$ 2.231.995											$ 2.231.995			

	asociaciones Cantidad: 1	Actividad 6. Realizar el apoyo a la supervisión.	$ 339.751.680	Mano de obra calificada (Talento Humano)	$ 339.751.680		$ 28.312.640	$ 28.312.640	$ 28.312.640	$ 28.312.640	$ 28.312.640	$ 28.312.640	$ 28.312.640	$ 28.312.640	$ 28.312.640	$ 28.312.640	$ 28.312.640	$ 28.312.640	
		Desarrollo de acciones de cierre y liquidación		N/A															
Total			$23.069.995.735	**Total**	$23.069.995.735	$ 0	$143.764.863	$339.716.866	$12.412.606.505	$3.943.183.674	$3.943.183.674	$255.153.463	$516.453.812	$255.153.463	$255.153.463	$516.453.812	$255.153.463	$234.018.680	$ 0

26. VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

HORIZONTE DEL PROYECTO	5 años

RESULTADOS E IMPACTO DEL PROYECTO

27. RESULTADOS: PRODUCTOS Y SERVICIOS A ENTREGAR CON EL PROYECTO

Con el fin de implementar kits agrícolas de transferencia e innovación en los procesos productivos de la cadena productiva agrícola, el proyecto cuenta con tres componentes, consecuente a la ejecución del proyecto, cada etapa se relaciona a un producto de acuerdo con los objetivos específicos, así como su equivalente de acuerdo con la Metodología General Ajustada – MGA.

Tabla 94.

Objetivos específicos y producto equivalente de acuerdo con la Metodología General Ajustada – MGA.

Objetivo	Código Producto	Producto	Producto Equivalente MGA	Medido a través de	Indicador de producto	Unidad de medida
Ob. 1: Mejorar el acceso de tecnologías, activos productivos y económicos para el mantenimiento de cultivos.	1702009	Un (1) documento con el número de productores apoyados con activos productivos en las cadenas productivas priorizadas.	**1. Producto 1.1:** Servicio de apoyo financiero para el acceso a activos productivos y de comercialización (Producto Principal del Proyecto).	Número de productores	Productores apoyados con activos productivos y de comercialización	800
Ob. 2: Fortalecer las prácticas y capacidades técnicas en el proceso productivo de las líneas productivas que se adapten a la variabilidad climática.	1702010	Un (1) documento con las capacitaciones en Buenas Prácticas Agrícolas y producción sostenible	**2. Producto 2.1:** Servicio de asistencia técnica agropecuaria dirigida a pequeños productores.	Número de pequeños productores rurales	Pequeños productores rurales asistidos técnicamente	800
Ob. 3: Impulsar procesos de socio organizacionales y de comercialización de los esquemas asociativos	1702011	Un (1) documento con la capacitación para el desarrollo de capacidades que fortalezcan los procesos asociativos y los canales de	**3. Producto 3.1:** Servicio de asesoría para el fortalecimiento de la asociatividad	Número de asociaciones	Asociaciones fortalecidas	1

		comercialización de los cultivos priorizados				

28. IMPACTOS: BENEFICIOS ESPERADOS CON EL PROYECTO

Tabla 95.

Beneficios esperados con el proyecto

PRODUCTO	ACTIVIDAD	CONCEPTO INSUMO A ENTREGAR	CANTIDAD A ENTREGAR
Producto 1.1.	**1.1.1. Actividad 1.** Realizar la transferencia de conocimiento técnico a la población objetivo para promover la intervención de los cultivos priorizados.	Guía del formador a formadores, con el contenido para multiplicar la Instrucción a otros formadores en el Departamento.	800 unidades
		Folletos	800 unidades
	1.1.2. Actividad 2. Implementar el manejo sostenible de cultivos con vocación productiva para el fortalecimiento de la agricultura familiar y de comercialización.	Motoazada	800 unidades
		Manguera	800 unidades
		Tanque	800 unidades
		Bioinsumo, Inoculante biológico que mezcla de ácidos orgánicos, potasios reductores y carbono orgánico, especializados en la inoculación de suelos, acondicionamiento de Rizosfera y Descomposición de Materia Orgánica, presentación x 4 Litros.	3.200 litros
		Agente microbial antagonista de fitopatógenos; producto con una mezcla de diferentes especies del hongo antagonista Trichoderma spp. (T. harzianum, T. koningi y T. viridae) los cuales inhiben el crecimiento y desarrollo de hongos fitopatógenos del suelo y follaje, presentación x 500 grs.	3.200 Grs
		Bioinsecticida; producto biológico, a base de tazas cepas del hongo Metarhizium anisopliae y esporas de la bacteria Bacillus popilliae especializadas en el control de insectos y larvas de algunos coleópteros, presentación x 500 grs	3.200 Grs
		Fertilizante complejo NPK para aplicación foliar, concentrado soluble, presentación x 1 litro	3.200 litros
		Biofungicida y biobactericida, único con base en Bacillustatinas producidas a partir de Bacillus amyloliquefaciens y Carbono Orgánico oxidable de rápida asimilación, presentación x litro	4.000 litros
		Bioinsecticida a base de hongo Beauveria bassiana y esporas de la bacteria Bacillus thuringiensis especializadas en el control de insectos plaga, x 500 grs	4.000 Grs
		Agente microbial antagonista de hongos fitopatógenos y nematicida a base de hongos Trichoderma sp. y Paecilomyces sp., ideal para el control de hongos y nematodos fitoparásitos. Presentación x 500 grs.	4.000 Grs
		Fertilizante complejo quelatado; potasio Soluble en Agua (K2O), Calcio (CaO), Boro (B), para aplicación foliar o al suelo, presentación x litro	3.200 litros

		Machete	800 unidades
		Azadón	800 unidades
		Pala	800 unidades
		Paladraga	800 unidades
		Toma y Análisis de muestras de suelo, incluye embalaje y envió a laboratorio.	800 unidades
Producto 2.1.	**Actividad 3:** Capacitar en la cosecha y manejo eficiente del recurso hídrico para la productividad ante la variabilidad climática	Guía del formador a formadores, con el contenido para multiplicar la Instrucción a otros formadores en el Departamento.	800 unidades
	Actividad 4: Capacitar en Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y Gestión de la Inocuidad.	Guía del formador a formadores, con el contenido para multiplicar la Instrucción a otros formadores en el Departamento.	800 unidades
Producto 3.1.	**Actividad 5.** Fortalecimiento de procesos asociativos y estrategias de comercialización en pequeños productores.	Guía del formador a formadores, con el contenido para multiplicar la Instrucción a otros formadores en el Departamento.	800 unidades

Nota: La descripción de los servicios, talento humano y demás componentes se describen en el presupuesto anexo del proyecto.

28.1. Impacto Regional del Proyecto

El presente proyecto tiene un enfoque territorial que permite generar impactos positivos no solo en los municipios priorizados para la intervención directa, sino también a nivel subregional y departamental, al contribuir al fortalecimiento de los sistemas agroalimentarios sostenibles, la adaptación al cambio climático y el desarrollo económico de las zonas rurales.

El proyecto prioriza líneas productivas de alto valor nutricional y estratégico como hortalizas, frutales y cultivos de pancoger, lo que permitirá mejorar la disponibilidad, acceso y estabilidad de alimentos para más de 800 familias rurales en el departamento. Este fortalecimiento incide directamente en la producción local y regional, reduciendo la dependencia de mercados externos y promoviendo el autoconsumo y la comercialización.

La implementación de paquetes tecnológicos, insumos biológicos y acompañamiento técnico especializado contribuye al incremento de la productividad y a la generación de excedentes comercializables. Esto dinamiza la economía local y permite establecer encadenamientos productivos a nivel subregional con mercados intermunicipales, plazas de mercado, asociaciones campesinas y actores de comercialización, lo cual incentiva circuitos cortos y redes de economía solidaria.

Mediante la capacitación de productores en prácticas agroecológicas, manejo sostenible de cultivos, y fortalecimiento organizativo, el proyecto contribuye a la construcción de capacidades técnicas y organizativas en el territorio, estas capacidades trascienden el período de ejecución del proyecto y se convierten en un activo regional para futuras iniciativas productivas, ambientales y de innovación rural.

Al implementar estrategias de manejo sostenible del suelo, uso eficiente del agua y restauración ecológica de parcelas productivas, el proyecto contribuye a aumentar la resiliencia climática de los ecosistemas agrícolas, reduciendo la vulnerabilidad frente a fenómenos como sequías, heladas o lluvias intensas, cada vez más frecuentes en el departamento, este enfoque territorial de resiliencia también se refleja en la mejora del capital natural y en el uso racional de los recursos ecosistémicos a escala regional.

En respuesta a las limitaciones históricas que enfrentan los pequeños productores por la escasa dotación de activos productivos y materiales críticos para la producción, el proyecto contempla la entrega de kits agrícolas diferenciados por línea productiva, estos activos productivos permitirán cerrar brechas que actualmente limitan el desarrollo de las capacidades productivas y el aprovechamiento de las potencialidades agroecológicas del territorio, una de las principales limitantes en el sector agrícola regional es la baja cobertura de asistencia técnica integral, especialmente en zonas rurales dispersas.

Los materiales entregados incluyen tecnologías limpias y adaptadas a la variabilidad climática, como biofertilizantes, cultivos tolerantes a sequías y estrategias de manejo sostenible del suelo que contribuye a mejorar la resiliencia agroecológica del territorio, reduciendo los impactos negativos de eventos climáticos extremos y promoviendo prácticas regenerativas.

Aunado a esto la intervención se articula con los Planes de Desarrollo Departamental y Municipales en componentes como desarrollo agropecuario sostenible, inclusión productiva rural, innovación y asociatividad, de esta manera, el proyecto se constituye en una herramienta operativa para avanzar en las metas estratégicas de los gobiernos locales, contribuyendo a la ejecución de las políticas públicas y al cierre de brechas rurales en la región.

29. INDICADORES DE GESTIÓN

Se relaciona el indicador de gestión durante la ejecución del proyecto.



Tabla 96.

Indicador de gestión.

Indicador	Medida / meta	Fecha de entrega de acuerdo con cronograma
Informes técnicos y financieros de ejecución presentados.	Número / 14	Un informe técnico y financiero mensual durante la ejecución del proyecto.

Fuente: Equipo Consultor



30. BIBLIOGRAFÍA

Abonamos.com. (2024). *ficha técnica del cultivo de caña de azúcar*. Obtenido de https://www.abonamos.com/cana-de-azucar

Agbar. (2024). *Tipos de aguacate: diferencias, cultivo y comercialización*. Obtenido de https://agbaragriculture.com/tipos-de-aguacate-diferencias-cultivo-comercializacion/

Agronet. (2022). *Informe de Sipsa.* Obtenido de https://www.agronet.gov.co/Noticias/Paginas/Noticia409.aspx?utm_source=chatgpt.com

Agronet. (07 de Julio de 2023). *Evaluaciones Agropecuarias - EVA y Anuario Estadístico del Sector Agropecuario.* Obtenido de https://agronet.gov.co/estadistica/paginas/home.aspx?cod=59

AGROSAVIA. (2000). *El cultivo de los cítricos*. Obtenido de https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/19139

Agrosavia. (2004). *La Cebolla de Rama (Allium fistolosum)y su Cultivo.* Mosquera: Corpoica. Recuperado el 11 de Julio de 2023, de Agrosavia: https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/2121/41284_27373.pdf?sequence=1&isAllowed=y

AGROSAVIA. (2023). *Clasificación taxonómica del aguacate*. Obtenido de https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/39485

AGROSAVIA. (2023). *Manejo productivo de las variedades registradas de yuca industrial para el caribe colombiano*. Obtenido de https://editorial.agrosavia.co/index.php/publicaciones/catalog/book/393

AGROSAVIA. (2024). *Manual de manejo de yuca para consumo fresco en diferentes regiones de Colombia*. Obtenido de https://editorial.agrosavia.co/index.php/publicaciones/catalog/view/401/461/2326-1

Alburquerque, F. (2001). Desarrollo económico territorial, guía para agentes. *Instituto de desarrollo regional.*, 112.

Alcaldia Campohermoso. (2024). *Plan de Desarrollo Municipal "Por el Campohermoso que soñamos" 2024-2027.* Obtenido de https://www.campohermoso-boyaca.gov.co/noticias/plan-de-desarrollo-municipal-por-el-campohermoso-que

Alcaldia de Almeida. (24 de Mayo de 2024). *Plan de Desarrollo Municipal de Almeida "Almeida juntos por el cambio" 2024-2027.* Obtenido de https://www.almeida-boyaca.gov.co/normatividad/acuerdo-numero-001-mayo-24-de-2024



Alcaldia de Betéitiva. (31 de Mayo de 2024). *Plan de Desarrollo Municipal de Betéitiva "Beteitiva la tierra que nos une" 2024-2027.* Obtenido de https://www.beteitiva-boyaca.gov.co/planes/plan-de-desarrollo-municipal-20242027-beteitiva-la-tierra

Alcaldía de Boavita. (17 de Junio de 2024). *Plan de Desarrollo Municipal de Boavita 2024-2027.* Obtenido de https://www.boavita-boyaca.gov.co/planes/plan-de-desarrollo-del-municipio-de-boavita-2024-2027

Alcaldia de Briceño. (01 de Junio de 2024). *Plan de Desarrollo Municipal de Briceño "Llego el momento de Briceño" 2024-2027.* Obtenido de https://www.briceno-antioquia.gov.co/planes/plan-de-desarrollo-municipal-llego-el-momento-de-briceno

Alcaldia de Chiscas. (22 de Febrero de 2024). *Plan de Desarrollo Municipal "Trabajo, lealtad y compromiso por Chiscas" 2024-2027.* Obtenido de https://www.chiscas-boyaca.gov.co/planes/plan-de-desarrollo-municipal-periodo-2024--2027

Alcaldia de Chita. (7 de junio de 2024). *Plan de Desarrollo Municipal "Chita Merece Más" 2024-2027.* Obtenido de https://www.chita-boyaca.gov.co/normatividad/acuerdo-004-de-2024

Alcaldia de Chivatá. (06 de Junio de 2024). *Plan de Desarrollo Municipal de Chivatá !Manos a la Obra! 2024-2027.* Obtenido de https://www.chivata-boyaca.gov.co/normatividad/acuerdo-no-007-de-30-de-mayo-de-2024-por-el-cual-se

Alcaldía de Ciénega. (05 de Junio de 2024). *Plan de Desarrollo Municipal de Ciénega "Tiempo de Unión, Tiempo de Cambio" 2024-2027.* Obtenido de http://www.cienega-boyaca.gov.co/normatividad/acuerdo-009--2024

Alcaldía de Coper. (11 de Junio de 2024). *Plan de Desarrollo Municipal de Coper "Por el bienestar, la salud y el campo" 2024-2027.* Obtenido de http://www.coper-boyaca.gov.co/noticias/plan-de-desarrollo-coper-boyaca-2024--2027

Alcaldía de Corrales. (07 de Junio de 2024). *Plan de Desarrollo Municipal de Corrales "Corrales somos todos" 2024-2027.* Obtenido de https://www.corrales-boyaca.gov.co/planes/acuerdo-0072024-plan-de-desarrollo-20242027

Alcaldía de Cucaita. (14 de Junio de 2024). *Plan de Desarrollo Municipal de Cucaita "Cucaita merecelo mejor" 2024-2027.* Obtenido de https://www.cucaita-boyaca.gov.co/planes/plan-de-desarrollo-municipal-cucaita-merece-lo-mejor

Alcaldia de Guacamayas. (16 de Julio de 2024). *Plan de Desarrollo Municipal " Guacamayas Territorio de progreso, equidady bienestar" 2024-2027.* Obtenido de https://www.guacamayas-boyaca.gov.co/noticias/plan-de-desarrollo-municipal-guacamayas-territorio-de-231587

Alcaldia de Guateque. (24 de Mayo de 2024). *Plan de Desarrollo Municipal de Guateque "Guateque es nuestro compromiso y el Plan es con Sumerce 2024-2027.* Obtenido de

https://www.guateque-boyaca.gov.co/noticias/proyecto-de-acuerdo-plan-de-desarrollo-20242027

Alcaldía de Guayatá. (06 de Junio de 2024). *Plan de Desarrollo Municipal "Guayatá somos Todos" 2024-2027.* Obtenido de http://www.guayata-boyaca.gov.co/planes/plan-de-desarrollo-del-municipio-de-guayata-para-el

Alcaldia de Jericó. (30 de Mayo de 2024). *Plan de Desarrollo Municipio de Jericó "Jerico en Buenas Manos" 2024-2027.* Obtenido de https://www.jerico-boyaca.gov.co/planes/plan-de-desarrollo-2024-2027-jerico-en-buenas-manos

Alcaldía de Muzo. (30 de Mayo de 2024). *Plan de Desarollo Municipal de Muzo "Construyendo con amor" 2024-2027.* Obtenido de http://www.muzo-boyaca.gov.co/normatividad/acuerdo-no-07-de-2024

Alcaldía de Otanche. (15 de Mayo de 2024). *Plan de Desarrollo Municipal de Otanche "Yo creo en Otanche" 2024-2027.* Obtenido de http://www.otanche-boyaca.gov.co/planes/plan-de-desarrollo-yo-creo-en-otanche

Alcaldía de Páez. (29 de Mayo de 2024). *Plan de Desarrollo Municipal de Paez "Unido para un mejor futuro para Páez" 2024-2027.* Obtenido de https://paezboyaca.micolombiadigital.gov.co/sites/paezboyaca/content/files/001046/52251_acuerdo-003-de-fecha-29-de-may_2024.pdf

Alcaldía de Paya. (29 de Mayo de 2024). *Plan de Desarrollo Municipal "Paya Productiva, economicay social "Garantia de un buen gobierno" 2024-2027.* Obtenido de https://payaboyaca.micolombiadigital.gov.co/sites/payaboyaca/content/files/000708/35389_acuerdo-no-005-de-2024-plan-de-desarrollo-municipal-20242027.pdf

Alcaldía de Pesca. (30 de Mayo de 2024). *Plan de Desarrollo Municipal de Pesca "Unidad, firmeza y confianza por Pesca" 2024-2027.* Obtenido de http://www.pesca-boyaca.gov.co/planes/plan-de-desarrollo-20242027

Alcaldía de Raquira. (22 de Abril de 2024). *Plan de Desarrollo Municipal "Raquira progresa" 2024-2027.* Obtenido de http://www.raquira-boyaca.gov.co/planes/plan-de-desarrollo-municipal-raquira-progresa-20242027

Alcaldía de San Eduardo. (18 de Junio de 2024). *Plan de Desarrollo Municipal "San Eduardo merece estar mejor" 2024-2027.* Obtenido de https://saneduardoboyaca.micolombiadigital.gov.co/sites/saneduardoboyaca/content/files/000381/19037_es_plan_de_desarrollo_san_eduardo_20242027.pdf

Alcaldía de San Mateo. (06 de Junio de 2024). *Plan de Desarrollo Municipal "Responsabilidad y honestidad al servivio de San Mateo" 2024-2027.* Obtenido de https://deleted-sanmateoboyaca.micolombiadigital.gov.co/sites/deleted-sanmateoboyaca/content/files/000443/22111_def-plan-de-desarrollo-san-mateo-2024--2027.pdf

Alcaldía de Sativanorte. (04 de Junio de 2024). *Plan de Desarrollo Municipal "Un campo prospero para una juventud con futuro" 2024-2027.* Obtenido de https://sativanorteboyaca.micolombiadigital.gov.co/sites/sativanorteboyaca/content/files/000885/44219_plan-de-desarrollo-municipal.pdf

Alcaldía de Soatá. (28 de Mayo de 2024). *Plan de Desarrollo Municipal "Unión ciudadana para el progreso" 2024-2027.* Obtenido de https://soataboyaca.micolombiadigital.gov.co/sites/soataboyaca/content/files/000725/36226_pdm-soata-20242027.pdf

Alcaldía de Socota. (31 de Mayo de 2024). *Plan de Desarrollo Municipal "Trabajemos por el desarrollo Socotense" 2024-2027.* Obtenido de https://socotaboyaca.micolombiadigital.gov.co/sites/socotaboyaca/content/files/000584/29179_plandedesarrollosocota20240531.pdf

Alcaldía de Somondoco. (30 de Mayo de 2024). *Plan de Desarrollo Municipal "Todo puede ser mejor Somondoco" 2024-2027.* Obtenido de https://somondocoboyaca.micolombiadigital.gov.co/sites/somondocoboyaca/content/files/000471/23523_acuerdo-n-004-plan-de-desarrollo-municipal--30-05-2024-1comprimido_compressed.pdf

Alcaldía de Sora. (29 de Abil de 2024). *Plan de Desarrollo Municipal de Sora "Liderazgo y gestión, garantia de buen gobierno" 2024-2027.* Obtenido de https://soraboyaca.micolombiadigital.gov.co/sites/soraboyaca/content/files/000690/34468_proyecto-pd-linea-base1.pdf

Alcaldia de Susacón. (07 de Junio de 2024). *Plan de Desarrollo Municipal "Toda una vida al servicio de Susacón y de su gente" 2024-2027.* Obtenido de https://www.susacon-boyaca.gov.co/planes/plan-de-desarrollo-20242027

Alcaldia de Sutatenza. (31 de Mayo de 2024). *Plan de Desarrollo Municipal "Creemos en Sutatenza" 2024-2027.* Obtenido de http://www.sutatenza-boyaca.gov.co/noticias/proyecto-de-acuerdo-plan-de-desarrollo-20242027

Alcaldía de Tenza. (18 de Noviembre de 2024). *Plan de Desarrollo Municipal "Trabajemos por Tenza" 2024-2027.* Obtenido de https://tenzaboyaca.micolombiadigital.gov.co/sites/tenzaboyaca/content/files/000420/20961_plan-de-desarrollo-20242027--definitivo.pdf

Alcaldía de Tinjacá. (31 de Mayo de 2024). *Plan de Desarrollo Municipal "Sembrando juntos el futuro de Tinjacá" 2024-2027.* Obtenido de https://www.tinjaca-boyaca.gov.co/normatividad/google-drive-signin

Alcaldia de Uvita. (16 de Julio de 2024). *Plan de Desarrollo Municipal de Uvita "Tierra de la fertil labranza" 2024-2027.* Obtenido de

https://lauvitaboyaca.micolombiadigital.gov.co/sites/lauvitaboyaca/content/files/000671/33527_plan-de-desarrollo--la-uvita-20242027-final.pdf

Alcaldia de Ventaquemada. (18 de Junio de 2024). *Plan de Desarrollo Municipal "De corazon por Ventaquemada" 2024-2027.* Obtenido de https://www.ventaquemada-boyaca.gov.co/planes/plan-de-desarrollo-municipal-de-corazon-por-ventaquemada

Alcaldia La Victoria. (13 de Junio de 2024). *Plan de Desarrollo Municipal La Victoria "Unidos somos más".* Obtenido de https://lavictoriaboyaca.micolombiadigital.gov.co/sites/lavictoriaboyaca/content/files/000493/24643_acuerdo-004-de-2024--pdm.pdf

Alcaldía Paz de Río. (Junio de 2024). *Plan de Desarrollo Municipal "Paz del Río en marcha" 2024-2027.* Obtenido de https://pazderioboyaca.micolombiadigital.gov.co/sites/pazderioboyaca/content/files/000664/33160_plan-de-desarrollo-paz-de-rio-en-marcha-20242027.pdf

Alcandia de Buenavista. (14 de Junio de 2024). *Plan de Desarrollo Municipal de Buenavista "Espoeranza y Lealtad para mi Buenavista" 2024-2027.* Obtenido de https://www.buenavista-boyaca.gov.co/normatividad/acuerdo-no004?q=plan%20de%20desarrollo

Alfonso, J. (2008). *Manual técnico del cultivo del aguacate Hass (Persea americana L.)*. Obtenido de https://www.avocadosource.com/books/AlfonsoJose2008.pdf

Bernasconi Melucci, E. S. (2015). Innovacion y la Competitividad Empresarial. En E. S. Bernasconi. Catalán: Universitat Rovira i Virgili.

Boletin , DANE. (2016). *El cultivo de la arveja en Colombia.* Obtenido de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/Bol_Insumos31_mar_2015.pdf

Boyacá, Secretaria Ambiente. (Julio de 2024). *Boletin Agroclimatico Regional.* Obtenido de http://www.boyaca.gov.co/wp-content/uploads/2024/07/Boletin-Agroclimatico-Boyaca-Julio-2024.pdf

Cancino, S., Cancino, G., & Quevedo, E. (2018). *Modelo explicativo de la rentabilidad económica del cultivo de durazno en la provincia de Pamplona, Colombia*. Obtenido de https://revistascientificas.cuc.edu.co/economicascuc/article/view/PDF

Cardona, W. A., & Bolaños Benavides, M. M. (2019). *Manual de nutrición del cultivo de mora de Castilla (Rubus glaucus Benth) bajo un esquema de buenas prácticas en fertilización integrada.* Obtenido de Agrosavia: https://editorial.agrosavia.co/index.php/publicaciones/catalog/download/27/18/522-1?inline=1

CENICAÑA. (1995). *Cultivo de caña en la zona azucarera de Colombia*. Obtenido de https://www.cenicana.org/pdf_privado/documentos_no_seriados/libro_el_cultivo_cana/libro_p3-394.pdf

Censo Dane, & TerriData. (2025). *Censo Nacional Agropecuario, DANE.* Obtenido de Porcentaje de UPAs con acceso a factores de producción: https://terridata.dnp.gov.co/index-app.html#/perfiles/15861

Chakraborty, A. J. (2013). Assessing biome boundary shifts under climate. *Ecol. Indic. 34*, 536–547.

Chaves, M. (2002). *Nutrición y Fertilización de la Caña de Azúcar en Costa Rica* . Obtenido de http://www.infoagro.go.cr/tecnologia/cana/NUTRI%20Y%20FERT.html

Comité Cafeteros Boyacá. (11 de Marzo de 2025). *Comité de Cafeteros de Boyacá lanza plan para aumentar la producción en cinco años.* Obtenido de https://boyaca7dias.com.co/2025/03/11/comite-de-cafeteros-de-boyaca-lanza-plan-para-aumentar-la-produccion-en-cinco-anos/

Conpes, DNP. (10 de Julio de 2018). *POLÍTICA DE CRECIMIENTO VERDE - CONPES 3934.* Obtenido de https://colaboracion.dnp.gov.co/cdt/conpes/econ%C3%B3micos/3934.pdf#page=64&zoom=100,109,605

Corpoboyacá. (s.f). *Elementos del medio natural*. Obtenido de Capitulo II: https://www.corpoboyaca.gov.co/cms/wp-content/uploads/2016/03/Elementos-del-Medio-Natural.pdf

Corpoboyacá, & Gobernación de Boyacá. (2022). *Fase II Perfil Territorial.* Obtenido de Convenio Especial de Cooperación No. 3615 de 2020, Suscrito entre el Departamento de Boyacá y la Corporación Autónomo Regional de Boyacá 2021-2030: https://planeacion.boyaca.gov.co/wp-content/uploads/2023/12/CAPITULO-V-VULNERABILIDAD-Y-RIESGO-POR-EL-CAMBIO-CLIMATICO_FINAL.pdf

Corredor, J. (2008). . Efectos de los fenómenos macroclimáticos (El Niño y La Niña) sobre diferentes variables , climatólogicas en Boyacá. *In Vestigium Ire*.

DANE. (2016). *3er Censo Nacional Agropecuario.* Censo. Recuperado el Febrero de 2020, de https://www.dane.gov.co/files/images/foros/foro-de-entrega-de-resultados-y-cierre-3-censo-nacional-agropecuario/CNATomo2-Resultados.pdf

DANE. (Mayo de 2025). *www.dane.gov.co.* Obtenido de www.dane.gov.co: https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/precios-y-costos/indice-de-precios-del-productor-ipp

DANE, & SIPSA I. (14 de Febrero de 2023). *Boletín Técnico N° 127.* Obtenido de Insumos y factores de la producción agropecuaria (SIPSA_I):

https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/Bol_Insumos_ene_2023.pdf

DANE, SIPSA, & AGRONET. (2025). *Reporte:Boletines semanales - Precios SIPSA.* Obtenido de Boletín Semanal SIPSA, 17 de mayo de 2025 - 23 de mayo de 2025 - Datos: https://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/home.aspx?cod=67

DANE; SIPSA. (Marzo de 2025). *Boletín Técnico 153- Insumos y factores asociados a la producción agropecuaria SIPSA I.* Obtenido de https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/sistema-de-informacion-de-precios-sipsa/componente-insumos-1

Duarte, & González. (2019). *GUIA TECNICA DE LA CAÑA DE AZUCAR*. Obtenido de https://www.jica.go.jp/Resource/paraguay/espanol/office/others/c8h0vm0000ad5gke-att/gt_01.pdf

Erazo, B. (1988). *El cultivo de durazno en Colombia*. Obtenido de https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/30479/28039_18048.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Eugenio Gras. (2009). *Diseño con Permacultura* . Obtenido de https://escueladeregeneracion.com/wp-content/uploads/2019/07/COSECHA-DE-AGUA-Y-TIERRA.pdf

EVA´s, & Upra. (2022). *Base Agrícola Evaluaciones Agropecuarias.* Obtenido de https://upra.gov.co/es-co/Paginas/eva_2022.aspx

FAO. (2012). *Mitigación del cambio climático y adaptación en la agricultura, la silvicultura y la pesca.* Obtenido de https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/28772b46-76de-4e83-80f9-5555ad1366bd/content

FAO. (2017). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.* Obtenido de Producción Vegetal: http://www.fao.org/tempref/docrep/fao/005/s8630s/s8630s05.pdf

FAO. (2022). *Análisis Departamental de Vulnerabilidad y Riesgo frente al Cambio Climático para el sector Agropecuario* . Obtenido de https://cambioclimatico.fao.org.co

FAO. (2022). *Análisis Departamental de Vulnerabilidad y Riesgo frente al Cambio Climático para el sector Agropecuario* . Obtenido de Departamento de Boyacá: https://cambioclimatico.fao.org.co/wp-content/uploads/2022/10/BOYACA_11.10.2022.pdf

FAO. (2024). *Frutas tropicales sostenibles N. 4.* Obtenido de Estrategias de adaptación al cambio climático para la industria de las frutas tropicales: una guía técnica para productores y exportadores de aguacate: https://doi.org/10.4060/cc7119es

FAO. (s.f). *El Niño*. Obtenido de https://www.fao.org/el-nino/es/

FAO, Boyacá, MinAmbiente, & PNUD. (2022). *Análisis departamental de vulnerabilidad y riesgo frente al cambio climático para el sector agropecuario de Boyacá.* Obtenido de https://cambioclimatico.fao.org.co/analisis-vulnerabilidad/

FAO, PNUD, & SCALA. (11 de Octubre de 2022). *Análisis Departamental de Vulnerabilidad y Riesgo frente al Cambio Climático para el Sector Agropecuario.* Obtenido de Departamento de Boyacá: https://cambioclimatico.fao.org.co/wp-content/uploads/2022/10/BOYACA_11.10.2022.pdf

Fedepanela. (2022). *Manejo agronómico de la caña de azúcar para panela con enfasis en fertilización*. Obtenido de https://fedepanela.org.co/gremio/wp-content/uploads/2023/01/MANEJO-AGRONOMICO-DE-LA-CANA-DE-AZUCAR-PARA-PANELA.pdf

Fedepapa Boyacá. (2023). *Boletín Regional Boyacá.* Obtenido de Fondo Nacional : https://fedepapa.com/home/wp-content/uploads/2024/10/Regional-Boyaca.pdf

Galindo Pacheco, J. R., Español Aragón, J. A., Vargas, R., Sánchez Arévalo, G., Espitia , E., Floréz , R., & Herrera, C. A. (2011). *Experiencias de Buenas Prácticas Agrícolas para el cultivo de hortalizas en la Sabana Occidente de Bogotá.* Obtenido de https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/12436/44907_60245.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Gobernación de Boyacá. (2024). *Plan de Desarrollo Departamental de Boyacá "Nuestro Gran Plan es Boyacá" 2024-2027.* Obtenido de http://www.boyaca.gov.co/wp-content/uploads/2024/07/PDD-NUESTRO-GRAN-PLAN-ES-BOYACA-2024-2027-FINAL.pdf

Gobernación de Boyacá. (28 de Enero de 2025). *Alerta por heladas e incendios en varios municipios de Boyacá.* Obtenido de http://956fm.boyaca.gov.co/alerta-por-heladas-e-incendios-en-varios-municipios-de-boyaca/

Gobernación de Boyacá, Corpoboyacá. (2022). Plan Integral de Gestión de Cambio Climático Territorial (PIGCCT).

Gobernación de Boyacá; Planeación. (2022). *Boletín Red de Observatorios de Boyacá No. 4.* Obtenido de Caracterización de la producción Agrícola del departaento de Boyacá: https://planeacion.boyaca.gov.co/red-observatorios/

Gómez, A. (2018). *PLANTACIÓN Y SOSTENIMIENTO DE UNA HECTÁREA DE CULTIVO DE DURAZNO (Prunus pérsica) EN LA VEREDA LAS JARRAS MUNICIPIO DE ISNOS*. Obtenido de https://repository.unad.edu.co/jspui/bitstream/10596/18106/1/PROYECTO%20DE%20GRADO%20FINAL.pdf

González, L. R., & Tullo, C. C. (2019). *Guía técnica cultivo de cítricos*. Obtenido de https://www.jica.go.jp/Resource/paraguay/espanol/office/others/c8h0vm0000ad5gke-att/gt_03.pdf

Guerrero, J., Álvarez, J., & Fischer, G. (2021). *ASPECTOS DE LA FISIOLOGÍA Y EL CULTIVO DEL LULO (Solanum quitoense LAM.) EN COLOMBIA: UNA REVISIÓN.* Obtenido de https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/riaa/article/view/4641/5557

Herzog de Muner, L. (2011). *Sostenibilidad de la Caficultura Arábica en el ámbito de la agricultura familiar en el estado del Espírito Santo - Brasil.* Obtenido de https://core.ac.uk/download/pdf/60875597.pdf

ICA. (2011). *Manejo fitosanitario del cultivo de caña panelera*. Obtenido de https://www.ica.gov.co/getattachment/6a54658e-1723-488d-a7ab-2f4baad793cb/Manejo-fitosanitario-del-cultivo-de-la-cana-panele.pdf

ICA. (2012). *Manejo fitosanitario de los cítricos (citrus) medidas para la temporada invernal*. Obtenido de https://www.ica.gov.co/getattachment/18307859-8953-4a7d-8d7f-864e3f4898cf/Manejo-fitosanitario-del-cultivo-de-citricos.pdf

ICA. (Diciembre de 2021). *Cultivos de caña panelera en Boyacá, tradición, cultura y sustento de los agricultores.* Obtenido de https://www.ica.gov.co/noticias/ica-cultivos-cana-panelera-boyaca-tradicion-cultur

ICA, Boyacá. (2024). *Censo Pecuario Nacional año 2024.* Obtenido de Población bovina por municipio y por departamento de Boyacá: https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/enfermedades-animales/fiebre-aftosa/censo-bovino-final.aspx

IFPRI, & CGIAR. (Octubre de 2009). *Cambio Climático, El impacto en la agricultura y los costos de adaptación* . Obtenido de Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias IFPRI: https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/AGRO_Noticias/docs/costo%20adaptacion.pdf

INTA. (2004). *Guía MIP del cultivo de la yuca*. Obtenido de https://cenida.una.edu.ni/relectronicos/RENH10N583.pdf

INTA. (2017). *Manual del cultivo de yuca Manihot esculenta*. Obtenido de https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-10918.pdf

INTAGRI. (2019). *Requerimientos de Clima y Suelo en el Cultivo de Aguacate*. Obtenido de https://www.intagri.com/public_files/56.-Requerimientos-de-Suelo-y-Clima-del-Cultivo-de-Aguacate.pdf



intagri. (2024). *Riego por goteo para el cultivo de cítricos*. Obtenido de https://www.intagri.com/articulos/frutales/riego-por-goteo-para-el-cultivo-de-citricos

Invesa. (2024). *El cultivo del aguacate*. Obtenido de https://www.invesa.com/el-arbol-aguacate/

Jardín botánico de la Universitat de Valencia. (2006). *Monografías botánicas Los Cítricos*. Obtenido de https://jardibotanic.org/fotos/pdf/publicacion_2_84_LOS_CITRICOS-ESP.pdf

Lopez-Bustamante, J. (2015). *LA CAÑA DE AZUCAR (Saccharum officinarum) PARA LA PRODUCCIÓN DE PANELA. CASO: NORDESTE DEL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA*. Obtenido de https://repository.unad.edu.co/bitstream/id/5313/1042996781.pdf/;jsessionid=C4829D76674DA3256CFF6B4BEBFE881A

MADR. (2024). *Ministerio de Ambiente y Desarrollo Rural.* Obtenido de Gobierno Nacional declara oficialmente el fenómeno de El Niño y alerta a continuar preparándose: https://www.minambiente.gov.co/gobierno-nacional-declara-oficialmente-el-fenomeno-de-el-nino-y-alerta-al-pais-a-continuar-preparandose/

MADR, M. (2014). *Manual Especifico de Funciones, Requisitos, y Competencias Laborales.* Bogotá D.C.: MADR.

MEFCCA. (2022). *Cultivo de durazno*. Obtenido de https://www.economiafamiliar.gob.ni/backend/vistas/doc/cartilla/documento9987597.pdf

Minagricultura. (2022). *Cadena de citricos, Indicadores e instrumentos primer trimestre.* Obtenido de https://sioc.minagricultura.gov.co/citricos/documentos/2021-03-31%20cifras%20sectoriales.pdf

Minagricultura. (2022). *Cadena productiva del aguacate.* Obtenido de https://sioc.minagricultura.gov.co/Aguacate/Documentos/2021-03-31%20Cifras%20Sectoriales.pdf

MINCIT. (Junio de 2023). *Perfiles Economicos Departamentales* . Obtenido de Departamento de Boyacá: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.mincit.gov.co/CMSPages/GetFile.aspx?guid=4bebfe02-33f4-48a2-be6d-ce426752f76d

Ministerio de Agricultura de Costa Rica. (1991). *Aspectos Técnicos sobre Cuarenta y Cinco Cultivos Agrícolas de Costa Rica*. Obtenido de https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-0658citricos.pdf

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2021). *Cadena productiva del aguacate*. Obtenido de https://sioc.minagricultura.gov.co/Aguacate/Documentos/2021-03-31%20Cifras%20Sectoriales.pdf

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2024). *Evaluaciones Agricolas Municipales - EVA*. Obtenido de https://upra.gov.co/es-co/Paginas/eva.aspx

Miranda, D. (2011). *Estado actual de fruticultura colombiana y perspectivas para su desarrollo*. Obtenido de https://www.scielo.br/j/rbf/a/8sWqvnP4HSvkKn37xD3FLmS/#:~:text=La%20promoci%C3%B3n%20y%20desarrollo%20del,pa%C3%ADs%2C%20a%20la%20vez%20que

Miranda, Figueroa, Orduz, Caicedo, P., Parada, Rodríguez, & Árias. (2024). *Naranja (Citrus sinensis [L.] Osbeck) : manual de recomendaciones técnicas para su cultivo en el departamento de Cundinamarca*. Obtenido de https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/86777

Miranda, Figueroa, Orduz, Caicedo, Pérez, Parada, . . . Rodriguez. (2020). *Mandarina Citrus reticulata Manual de recomendaciones técnicas para su cultivo*. Obtenido de https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/86775/8.%20Mandarina.pdf?sequence=3

ONU. (2018). *Los 10 elementos de la Agroecología - Guía para la transición hacia sistemas alimentarios y agrícolas sostenibles.* Obtenido de https://www.fao.org/3/i9037es/i9037es.pdf

Osorio Espinoza, H., Leyva Galán, Á., & Toledo, E. (2017). EVALUACIÓN DE CULTIVOS DE CICLO CORTO EN RAMBUTAN - MEXICO. *Cultivos Tropicales vol 38 No.3 - Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas*, 7-13.

OTDB. (2022). *Ordenamiento Territorial Departamental de Boyacá- Gobernación de Boyacá.* Obtenido de Productividad sector agropecuario : https://planeacion.boyaca.gov.co/wp-content/uploads/2020/02/DOCUMENTO-PRODUCTIVIDAD-ajustado.pdf

PDD Boyacá. (02 de Julio de 2020). Recuperado el 09 de Agosto de 2022, de https://www.boyaca.gov.co/wp-content/uploads/2020/06/pdd2020-2023boy.pdf

PDD BOYACÁ. (1 de Junio de 2024). *Plan de Desarrollo Departamento de Boyacá* . Obtenido de Nuestro Gran Plan es Boyacá 2024-2027: https://www.boyaca.gov.co/plan-de-desarrollo-departamental-2024-2027/

PDEA , & Gobernación de Boyacá. (Mayo de 2024). *PLAN DEPARTAMENTAL DE EXTENSIÓN AGROPECUARIA- PDEA 2024-2027.* Obtenido de http://www.asamblea-boyaca.gov.co/informe-de-comision/documento-pdea-boyaca-2024-2027

PDEA ; Gobernación de Boyacá. (Julio de 2024). *PLAN DEPARTAMENTAL DE EXTENSIÓN AGROPECUARIA- PDEA 2024-2027.* Obtenido de https://asamblea-de-boyaca.micolombiadigital.gov.co/sites/asamblea-de-boyaca/content/files/000981/49019_documento-pdea-boyaca-2024--2027.pdf

PDEA ; Gobernación de Boyacá. (Mayo de 2024). *PLAN DEPARTAMENTAL DE EXTENSIÓN AGROPECUARIA- PDEA 2024-2027.* Obtenido de http://www.asamblea-boyaca.gov.co/informe-de-comision/documento-pdea-boyaca-2024-2027

PDEA Boyacá. (Mayo de 2020). *Plan Departamental de Extensión Agropecuaria Departamento de Boyacá 2020-2023.* Obtenido de https://www.minagricultura.gov.co/ministerio/direcciones/PublishingImages/Paginas/PDEA/Boyaca.pdf

PDEA Boyacá. (Mayo de 2024). *Plan de Extensión Agropecuaria Departamento de Boyacá 2024-2027.* Obtenido de http://www.asamblea-boyaca.gov.co/informe-de-comision/documento-pdea-boyaca-2024-2027

PECTIA Boyacá. (2022). *Plan Estrategico de Ciencia, Tecnologia e Innovacion del Sector Agropecuario Deparramento de Boyacá.* Obtenido de https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/37347

PECTIA Boyacá. (2024). *Plan Estrategico de Ciencia, Tecnologia e Innovacion del Sector Agropecuario Deparramento de Boyacá.* Obtenido de https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/37347

Quinchia, A. (22 de Abril de 2023). *Bajó la productividad del agro colombiano.* Obtenido de https:///negocios/por-que-la-agricultura-en-colombia-es-menos-productiva-LK21182854

SAG Costa Rica. (2005). *Guías tecnológicas de frutas y vegetales*. Obtenido de https://dicta.gob.hn/files/2005-El-cultivo-del-durazno,-G.pdf

Saldarriaga, Bernal, & Tamayo. (1997). *Enfermedades del cultivo de tomate de árbol en Antioquia: guía de reconocimiento y control*. Obtenido de https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/1159/39500_23393.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Sánchez, M., & Silva, G. (2007). Manejo Integrado de Plagas en Cebolla de Bulbo. *Agrosavia* , 123-134.

Sarmiento, A., & Naranjo, C. (2001). *Manejo fitosanitario de frutales caducifolios*. Obtenido de https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/18112/42830_47061.pdf?sequence=1



Secretaria Agricultura, UPTC, & FAO. (Julio de 2024). *Boletín Agroclimatico Regional.* Obtenido de http://www.boyaca.gov.co/wp-content/uploads/2024/07/Boletin-Agroclimatico-Boyaca-Julio-2024.pdf

SENA; ASOHOFRUCOL. (2017). *Cultivo tecnológico del aguacate*. Obtenido de https://www.asohofrucol.com.co/img/pdflibros/17libro.pdf

Senamhi. (2017). *Atlas de zonas de vida de Perú Guía explicativa.* Obtenido de https://web2.senamhi.gob.pe/load/file/01402SENA-9.pdf

Sharmah, Khound, Rahman, & Rajkumari. (2015). *Significance of Honey Bee as a Pollinator in Improving Horticultural Crop Productivity in N.E. Region, India: A Review*. Obtenido de https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=2966b9b6929fd0866b8165ff77c5d43f592e1613

TerriData, & DNP. (2020). *Sistema de Estadisticas Territoriales* . Obtenido de Evaluación Agropecuaria Municipal, MinAgricultura - 2016: https://terridata.dnp.gov.co/index-app.html#/perfiles/15000

Timana, J., & Urbano, D. (2013). *CARACTERIZACIÓN DE LABORES CULTURALES Y ESTADO FITOSANITARIO DEL CULTIVO DE DURAZNO Prunus pérsica EN EL MUNICIPIO DE PALESTINA HUILA*. Obtenido de https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/1400/Proyecto.pdf;jsessionid=6BC880AFC56F570183FF552D906DE552?sequence=1

Toni, & Djosa. (2015). *Economic Value of Pollination Services on Crops in Benin*. Obtenido de https://www.ajol.info/index.php/ijbcs/article/view/118823

Unigarro. (2014). *Efecto de las variables edafoclimáticas y biométricas sobre el contenido de sacarosa de la caña de azúcar en el valle geográfico del río Cauca*. Obtenido de https://sired.udenar.edu.co/1336/1/90033.pdf

Universidad EIA. (2024). *Catalogo floral del Valle de Aburrá - Persea americana*. Obtenido de https://catalogofloravalleaburra.eia.edu.co/technical-sheet

UPRA. (11 de 2023). *La UPRA adelanta la zonificación del cultivo de fríjol en Colombia.* Obtenido de https://upra.gov.co/es-co/saladeprensa/Paginas/La-UPRA-adelanta-la-zonificaci%C3%B3n-del-cultivo-de-fr%C3%ADjol-en-Colombia.aspx

UPRA. (2023). *Región centro de Boyacá, la de mejores condiciones para la producción de cebolla bulbo.* Obtenido de https://www.agronet.gov.co/Noticias/Paginas/Regi%C3%B3n-centro-de-Boyac%C3%A1,-la-de-mejores-condiciones-para-la-producci%C3%B3n-de-cebolla-bulbo.aspx

UPRA, & Minagricultura. (2022). *Resultados Agropecuarios Evaluaciones Agropecuarias* . Obtenido de Unidad de Planificación Rural Agropecuaria : chrome-

extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://upra.gov.co/es-co/Evas_Documentos/ResultadosEVA_2022.pdf

UPRA; Boyacá. (Agosto de 2023). *Planificación del ordenamiento productivo y social de la propiedad.* Obtenido de https://upra.gov.co/Kit_Territorial/2-%20Informaci%C3%B3n%20por%20Departamentos/BOYAC%C3%81/1-%20Presentaci%C3%B3n%20Regional%20UPRA%20Boyac%C3%A1.pdf

UPRA; EVA. (2023). *Evaluaciones Agropecuarias EVA 2023.* Obtenido de Base Agrícola 2023: https://upra.gov.co/es-co/Paginas/eva_2023.aspx

Yara Colombia. (2024). *Cítricos*. Obtenido de https://www.yara.com.co/nutricion-vegetal/citricos/principios-agronomicos/

