

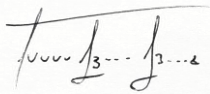


DOCUMENTO TÉCNICO

DESARROLLO DE LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS FRUTÍCOLAS PARA EL
FORTALECIMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ.

GOBERNACIÓN DE BOYACÁ
SECRETARIA DE AGRICULTURA

OCTUBRE, 2025



Elaboró: ANDRÉS LEONARDO BECERRA BONZA
Profesional de Apoyo

Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense

www.boyaca.gov.co



Contenido

GENERALIDADES DE LA POSTULACIÓN	13
1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.....	13
2. INFORMACIÓN DE LA ENTIDAD POSTULANTE	14
IDENTIFICACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA Y SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN.....	15
3. PLANTEAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA	15
3.1. PROBLEMA CENTRAL	15
3.2. Descripción de la situación existente.....	15
3.3. Magnitud del problema.....	32
3.4. Árbol de problemas	34
4. ANTECEDENTES DE LA PROBLEMÁTICA.....	34
4.1. Problemas identificados en el sector agrícola del departamento de Boyacá y en los cultivos priorizados por el proyecto.	37
4.1.1. Cacao (Miraflores / Puerto Boyacá/ Santa María)	39
4.1.2. Café (Santa María/Togüi).....	41
4.1.3. Ciruela (Jenesano / Nuevo Colón / Tibaná).....	42
4.1.4. Guanábana (Tununguá / Briceño / Pauna).....	44
4.1.5. Guayaba (Tununguá / Briceño / Pauna).....	45
4.1.6. Limón (Miraflores)	47
4.1.7. Lulo (Ciénega / Arcabuco/ Miraflores).	47
4.1.8. Manzana (Jenesano / Tibaná).....	49
4.1.9. Mora (Arcabuco /Ciénega / Zetaquirá / Ramiriquí / Saboyá).....	50
4.1.10. Naranja (Briceño / Pauna)	52
4.1.11. Pera (Jenesano / Nuevo Colón / Tibaná).....	53
4.1.12. Pitahaya (Miraflores, Zetaquirá).....	55
4.1.12.1.1. Tomate de árbol (Ciénega / Ramiriquí /Saboyá).....	56
4.1.13. Uchuva (Ramiriquí)	58
4.1.14. Municipios participes en el desarrollo de la alternativa de solución.....	60
4.1.15. Criterios de selección de los municipios.....	60
5. IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE PARTICIPANTES	62
5.1. Análisis de participantes	64





6.	POBLACIÓN.....	65
6.1.	Población afectada por la problemática.....	65
6.2.	Población objetivo – Beneficiarios directos	66
6.3.	Características de la población objetivo	67
6.4.	Organización(es) y/o Productores a atender	68
6.5.	Criterios de Focalización de la población Objetivo.	69
6.5.1.	Demandas servicios generadas.	69
6.5.2.	Oferta de Servicios identificadas.....	69
6.5.3.	Criterios generales de focalización.....	70
6.5.3.1.	Criterios de selección.....	70
6.5.3.2.	Publicación de productores seleccionados.....	71
6.5.3.3.	Selección de cultivos a intervenir	71
7.	JUSTIFICACIÓN DE LA INVERSIÓN	71
8.	ARTICULACIÓN CON LA POLÍTICA PÚBLICA.....	74
8.1.	Articulación con el Plan Nacional de Desarrollo	74
8.2.	Articulación con la Política CONPES	75
8.2.1.	Articulación con el CONPES 4051 de 2021 – Política Pública para el Desarrollo de la Economía Solidaria.....	75
8.3.	Articulación con el CONPES 113 de 2008 – Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional (PSAN)	76
8.4.	Articulación con el CONPES 3917 de 2018 – Política Áreas de referencia como insumo para la identificación de las zonas de interés de desarrollo rural, económico y social (ZIDRES).	77
8.5.	Articulación con el CONPES 4098 de 2022 – Política para impulsar la competitividad agropecuaria.	77
8.6.	Articulación con el Plan Departamental de Extensión Agropecuaria de Boyacá (2024-2027) “Nuestro gran plan es Boyacá”.....	78
8.7.	Articulación con el ministerio de agricultura y desarrollo rural.....	80
8.8.	Articulación con el Plan de Desarrollo Departamental de Boyacá – “Nuestro gran plan es Boyacá PDD 2024-2027”	81
8.9.	Articulación con los Planes de Desarrollo Municipales del departamento de Boyacá	81
8.9.1.	Plan de Desarrollo Municipal de Arcabuco	81
8.9.2.	Plan de Desarrollo Municipal de Briceño	82





8.9.3.	Plan de Desarrollo Municipal de Ciénega	82
8.9.4.	Plan de Desarrollo Municipal de Jenesano	82
8.9.5.	Plan de Desarrollo Municipal de Miraflores	83
8.9.6.	Plan de Desarrollo Municipal de Nuevo Colón	83
8.9.7.	Plan de Desarrollo Municipal de Pauna	83
8.9.8.	Plan de Desarrollo Municipal de Puerto Boyacá.....	84
8.9.9.	Plan de Desarrollo Municipal de Ramiriquí.....	84
8.9.10.	Plan de Desarrollo Municipal de Saboyá.....	84
8.9.11.	Plan de Desarrollo Municipal de Santa María.....	85
8.9.12.	Plan de Desarrollo Municipal de Tibaná.....	85
8.9.13.	Plan de Desarrollo Municipal de Togüí.....	86
8.9.14.	Plan de Desarrollo Municipal de Tununguá.....	86
8.9.15.	Plan de Desarrollo Municipal de Zetaquirá	86
8.10.	Articulación con los instrumentos de planeación de los grupos étnicos.	86
9.	OBJETIVOS	87
9.1.	Objetivo general.....	87
9.2.	Objetivos específicos.....	87
9.3.	Árbol de objetivos.....	87
10.	INDICADORES DE LA LÍNEA BASE DE LA PROBLEMÁTICA	88
11.	INDICADOR DE META ESPERADA CON LA INVERSIÓN.....	89
12.	ALTERNATIVAS DE INVERSIÓN PARA ENTENDER LA PROBLEMÁTICA.....	89
12.1.	Alternativa 1: Mejorar los procesos de agricultura por medio de sistemas de ciclo corto con potencial económico.....	89
12.2.	Alternativa 2: Desarrollo de los sistemas productivos frutícolas para el fortalecimiento de la productividad en el departamento de Boyacá.	90
12.3.	Alternativa seleccionada – Proyecto de inversión a postular	95
12.3.1.	Análisis técnico de la alternativa	95
ASPECTOS TÉCNICOS DEL PROYECTO		96
13.	ALCANCE DEL PROYECTO.....	96
13.1.	Descripción del tipo de actividad productiva que se va a implementar	96
13.1.1.	Área productiva	107
13.1.2.	Caracterización del producto.....	110





13.1.3.	Proyecciones en rendimiento de producción.	110
13.1.4.	Organizaciones de productores beneficiarias del proyecto.	112
13.1.5.	Volúmenes que se manejarán, compromisos de oferta y de compra, periodos de suministro y los esquemas de comercialización.	113
13.1.5.1.	Volumen que se manejaran para la producción de cacao	114
13.1.5.2.	Volumen que se manejaran para la producción de café	114
13.1.5.3.	Volumen que se manejaran para la producción de ciruela.....	115
13.1.5.4.	Volumen que se manejaran para la producción de guanábana.....	115
13.1.5.5.	Volumen que se manejaran para la producción de guayaba.....	115
13.1.5.6.	Volumen que se manejaran para la producción de limón.....	115
13.1.5.7.	Volumen que se manejaran para la producción de lulo	116
13.1.5.8.	Volumen que se manejaran para la producción de manzana.....	116
13.1.5.9.	Volumen que se manejaran para la producción de mora.....	116
13.1.5.10.	Volumen que se manejaran para la producción de Naranja.....	116
13.1.5.11.	Volumen que se manejaran para la producción de pera.....	117
13.1.5.12.	Volumen que se manejaran para la producción de pitahaya	117
13.1.5.13.	Volumen que se manejaran para la producción de tomate de árbol..	117
13.1.5.14.	Volumen que se manejaran para la producción de uchuva.....	117
13.2.	Disponibilidad de factores productivos por parte de los productores a beneficiar.	120
13.2.1.	Disponibilidad de agua	121
13.2.2.	Mano de obra no calificada.....	121
13.2.3.	Área promedio de los predios	121
14.	METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO	122
Objetivo 1: Facilitar el acceso a recursos y tecnologías modernas y eficientes para el sostenimiento de cultivos frutales del Departamento de Boyacá		122
14.1.	Actividad 1: Realizar el proceso de focalización de las comunidades a impactar en la producción frutícola.	122
14.2.	Actividad 2: Desarrollar acciones de mantenimiento a cultivos frutales priorizados para el fortalecimiento de la agricultura familiar en los municipios beneficiados.	125
14.2.1.	Entrega de recursos – kit de mantenimiento frutícola	126
14.2.1.1.	Composición kit mantenimiento frutícola	127
14.2.2.	Acciones de mantenimiento de cultivos.....	134



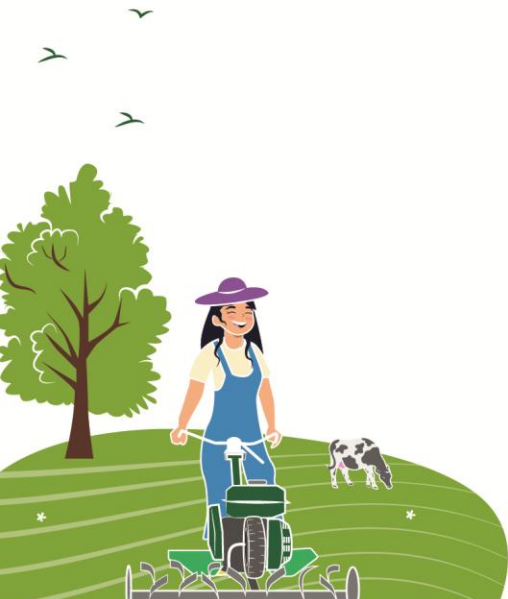


14.2.2.1. Cultivo de Cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.)	135
14.2.2.2. Cultivo de Café (<i>Coffea arabica</i>)	143
14.2.2.3. Cultivo de Ciruela (<i>Prunus domestica</i>)	146
14.2.2.4. Cultivo de cítricos (<i>Citrus</i>)	153
14.2.2.5. Cultivo de Guanábana (<i>Annona muricata</i>)	176
14.2.2.6. Cultivo de Guayaba (<i>Psidium guajava</i>)	181
14.2.2.7. Cultivo de Lulo (<i>Solanum quitoense</i> Lam.)	186
14.2.2.8. Cultivo de Manzana (<i>Malus pumila</i>)	217
14.2.2.9. Cultivo de Mora (<i>Rubus glaucus</i> Benth).	225
14.2.2.10. Cultivo de Pera (<i>Pyrus communis</i>)	229
14.2.2.11. Cultivo de Pitahaya (<i>Selenicereus megalanthus</i>)	235
14.2.2.12. Cultivo de Tomate de árbol (<i>Solanum betaceum</i>)	244
14.2.2.13. Cultivo de Uchuva (<i>Physalis peruviana</i>)	251
14.2.2.14. Logística de entrega	257
14.2.2. Toma y análisis de muestras de suelo	258
14.2.3. Acompañamiento técnico	259
Objetivo 2: Aumentar la adopción de prácticas sostenibles en el proceso de producción frutícola.	264
14.3. Actividad 3: Capacitar en la adopción de prácticas ambientalmente sostenibles en el proceso de producción frutícola.	264
14.4. Actividad 4: Capacitar en el en el manejo eficiente y Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) en cultivos de frutales.	270
Objetivo 3: Fortalecer las capacidades organizacionales de los productores frutícolas en su sistema productivo.	274
14.5. Actividad 5: Desarrollar capacidades que fortalezcan los procesos asociativos y los canales de comercialización de los cultivos frutícolas.	274
14.6. Actividad 6: Realizar el Apoyo a la supervisión	279
15. LOCALIZACIÓN ESPECIFICA DEL PROYECTO	282
15.1. Localización por veredas y/o corregimientos	282
15.2. Localización específica por beneficiario	284
16. POBLACIÓN OBJETIVO – BENEFICIARIOS DIRECTOS	285
16.1. Características de la población objetivo	285
16.2. Organización (es) y/o productores a atender.	286





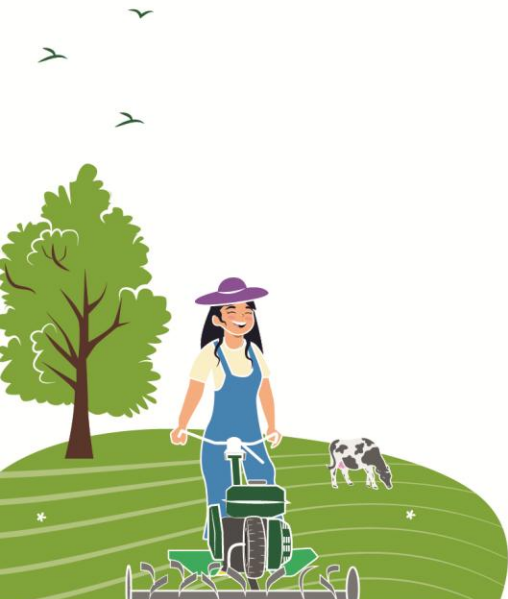
17.	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.	286
17.1.	Aspectos administrativos y logísticos requeridos durante la ejecución del proyecto	292
18.	Estudio de necesidades – Bien o servicio.....	293
19.	Requerimientos para la sostenibilidad.	295
20.	Estudios, diseños y/o análisis previos sobre el proyecto	296
20.1.	Análisis de licencias y permisos.....	297
21.	Valoración de los riesgos	297
22.	Cuantificación de valoración de ingresos y beneficios	301
ASPECTOS FINANCIEROS		308
23.	Presupuesto resumido	308
24.	Fuentes de financiación	320
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN Y HORIZONTE DEL PRESUPUESTO DE PROYECTO... ..		320
25.	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DEL PRESUPUESTO DE INVERSIÓN.....	320
26.	VIDA ÚTIL DEL PROYECTO.....	323
RESULTADOS E IMPACTO DEL PROYECTO		323
27.	RESULTADOS: PRODUCTOS Y SERVICIOS A ENTREGAR CON EL PROYECTO	323
28.	IMPACTOS: BENEFICIOS ESPERADOS POR EL PROYECTO.....	324
28.1.	Impacto regional.....	325
29.	INDICADORES DE GESTIÓN	327
30.	ANEXOS	327
31.	BIBLIOGRAFÍA	328





LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica	13
Figura 2. Áreas en las que se presume que hay registros de agricultura familiar.	16
Figura 3. Incidencia de la pobreza multidimensional en Boyacá 2021-2022.....	17
Figura 4. UPAS con acceso a factores de producción en los municipios priorizados	29
Figura 5. Rendimiento productivo del cultivo de cacao por municipio	40
Figura 6. Rendimiento productivo del cultivo de café por municipio	42
Figura 7. Rendimiento productivo del cultivo de ciruela por municipio.....	43
Figura 8. Rendimiento productivo del cultivo de guanábana por municipio.....	45
Figura 9. Rendimiento productivo del cultivo de guayaba por municipio.....	46
Figura 10. Rendimiento productivo del cultivo de lulo por municipio.	48
Figura 11. Rendimiento productivo del cultivo de manzana por municipio.....	49
Figura 12. Rendimiento productivo del cultivo de mora por municipio.....	51
Figura 13. Rendimiento productivo del cultivo de naranja por municipio.	53
Figura 14. Rendimiento productivo del cultivo de pera por municipio.....	54
Figura 15. Rendimiento productivo del cultivo de pitahaya por municipio.	56
Figura 16. Rendimiento productivo del cultivo de tomate de árbol por municipio	57
Figura 17. Rendimiento productivo del cultivo de uchuva por municipio.....	59
Figura 18. Podas en el Cultivo de Mora.	227
Figura 20. Localización municipios priorizados	282





LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Cadenas agrícolas priorizadas en el Departamento de Boyacá según el PECTIA – Boyacá 2017 – 2027.....	23
Tabla 2. Áreas sembradas de cultivos frutales en los municipios priorizados.....	24
Tabla 3. Variación rendimiento cultivos frutales.....	27
Tabla 4. árbol de problemas	34
Tabla 5. Área, Producción, Rendimiento y Participación Municipal de Miraflores Puerto Boyacá y Santa María para el cultivo de Cacao.	40
Tabla 6. Área, Producción, Rendimiento y Participación Municipal de Togüí y Santa María para el cultivo de Café.	42
Tabla 7. Área, Producción, Rendimiento y Participación Municipal Jenesano, Nuevo Colón y Tibaná para el cultivo de Ciruela.	43
Tabla 8. Área, Producción, Rendimiento y Participación Municipal de Tununguá, Briceño y Pauna para el cultivo de Guanábana.....	44
Tabla 9. Área, Producción, Rendimiento y Participación Municipal de Tununguá, Briceño y Pauna para el cultivo de Guayaba.....	46
Tabla 10. Área, Producción, Rendimiento y Participación Municipal de Miraflores para el cultivo de Limón.	47
Tabla 11. Área, Producción, Rendimiento y Participación Municipal Ciénega, Arcabuco y Miraflores para el cultivo de Lulo.	48
Tabla 12. Área, Producción, Rendimiento y Participación Municipal Jenesano y Tibaná para el cultivo de Manzana.	50
Tabla 13. Área, Producción, Rendimiento y Participación Municipal Ciénega, Zetaquirá, Ramiriquí, Saboyá, Arcabuco para el cultivo de Mora.	50
Tabla 14. Área, Producción, Rendimiento y Participación Municipal de Tununguá, Briceño y Pauna para el cultivo de Naranja.	52
Tabla 15. Área, Producción, Rendimiento y Participación Municipal Jenesano, Nuevo Colón y Tibaná para el cultivo de Pera	54
Tabla 16. Área, Producción, Rendimiento y Participación Municipal de Miraflores y Zetaquirá para el cultivo de Pitahaya.	55
Tabla 17. Área, Producción, Rendimiento y Participación Municipal Ciénega, Ramiriquí y Saboyá para el cultivo de Tomate de árbol.	57
Tabla 18. Área, Producción, Rendimiento y Participación Municipal de Ramiriquí para el cultivo de Uchuva.	58
Tabla 19. Rendimiento por Hectáreas de los cultivos priorizados para el desarrollo del proyecto, año 2022 y 2023	59
Tabla 20. Análisis de participantes.....	62
Tabla 21. Población afectada por la problemática.....	65
Tabla 22. Población objeto.....	66
Tabla 23. Características demográficas población objetivo	67
Tabla 24. Organización(es) a vincular en el proyecto	68





Tabla 25. Indicador que medirá el objetivo General – MGA	87
Tabla 26. Indicadores de la línea base de la problemática	88
Tabla 27. Indicador de meta esperado del Objetivo General – MGA.	89
Tabla 28. Alternativas de la Inversión	89
Tabla 29. Componentes del kit de mantenimiento frutícola	97
Tabla 30. Entrega de Kits agropecuarios por municipio.	106
Tabla 31. Área de Influencia del Proyecto en cada uno de los Municipios.	108
Tabla 32. Área de Influencia del Proyecto por línea productiva	109
Tabla 33. Líneas productivas priorizadas y rendimiento por hectáreas de los cultivos priorizados para el desarrollo del proyecto.	110
Tabla 34. Producción esperada por la intervención del proyecto	112
Tabla 35. Volúmenes de producción esperada por la intervención del proyecto en los municipios beneficiados	113
Tabla 36. Volúmenes de producción esperada por la intervención del proyecto por línea productiva	114
Tabla 37. Participantes jornada de focalización	123
Tabla 38. Recursos requeridos para la ejecución de la Actividad No. 1.....	124
Tabla 39. Productores con el mantenimiento de cultivos con vocación agrícola en los municipios a beneficiar.	125
Tabla 40. Requerimientos edafoclimáticos del cultivo de manzana	136
Tabla 41. Plagas y enfermedades en el cultivo de Cacao.	139
Tabla 42. Descripción de daño y manejo de hongos patógenos en el cultivo de Cacao.	140
Tabla 43. Descripción aspectos edafoclimáticos del cultivo de Café.....	143
Tabla 44. Condiciones agroclimáticas del cultivo	148
Tabla 45. Plagas y enfermedades en el cultivo de Ciruela.	149
Tabla 46. Descripción de daño y manejo de hongos patógenos en el cultivo de Ciruela.	151
Tabla 47. Requerimientos edafoclimáticos del cultivo de cítricos	156
Tabla 48. Enfermedades en el cultivo de los cítricos	165
Tabla 49. Plagas en el cultivo de los cítricos	168
Tabla 50. Condiciones edafoclimáticas del cultivo	177
Tabla 51. Principales enfermedades del cultivo.....	179
Tabla 52. Principales plagas del cultivo	180
Tabla 53. Condiciones edafoclimáticas del cultivo	183
Tabla 54. Principales enfermedades del cultivo.....	184
Tabla 55. Requerimientos edafoclimáticos del cultivo de lulo	188
Tabla 56. Plagas y enfermedades en el cultivo de lulo.....	199
Tabla 57. Requerimientos edafoclimáticos del cultivo de manzana	218
Tabla 58. Plagas en el cultivo de manzana	220
Tabla 59. Enfermedades en el cultivo de manzana.....	222
Tabla 60. Condiciones agronómicas para el establecimiento del cultivo de la mora.....	226
Tabla 61. Condiciones edafoclimáticas del cultivo	230



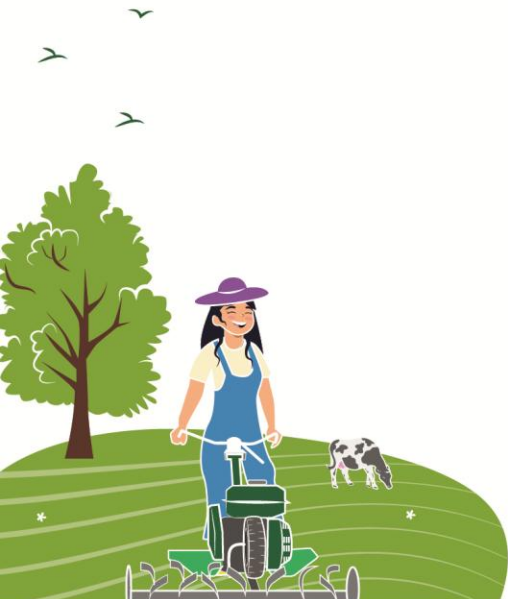


Tabla 62. Manejo de plagas y enfermedades del cultivo de pera	230
Tabla 63. Condiciones edafoclimáticas del cultivo de pitahaya.	237
Tabla 64. Plagas y enfermedades en el cultivo de pitahaya.	239
Tabla 65. Descripción de daño y manejo de hongos patógenos en el cultivo de pitahaya	242
Tabla 66. Condiciones agronómicas para el establecimiento del cultivo del tomate de árbol.	245
Tabla 67. Plagas y enfermedades en el cultivo de tomate de árbol.	247
Tabla 68. Descripción de daño y manejo de hongos patógenos en el cultivo de tomate de árbol.	248
Tabla 69. Condiciones agroclimáticas del cultivo	252
Tabla 70. Plagas y enfermedades en el cultivo de uchuva	254
Tabla 71. Descripción de daño y manejo de hongos patógenos en el cultivo de uchuva.....	255
Tabla 72. Estrategia para fortalecer las líneas productivas presentes en el proyecto.	262
Tabla 73. Equipo de Talento humano responsables para dar alcance al desarrollo del acompañamiento técnico	263
Tabla 74. Capacitar en la adopción de prácticas ambientalmente sostenibles en el proceso de producción frutícola.	267
Tabla 75. Personas participantes en la capacitación de adopción prácticas ambientalmente sostenibles en el proceso de producción frutícola.....	268
Tabla 76. Equipo de Talento humano responsable para dar alcance al desarrollo de la capacitación.	270
Tabla 77. Contenido de la capacitación actividad No. 4	271
Tabla 78. Personas participantes en la capacitación de manejo eficiente y sostenible del recurso edáfico	272
Tabla 79. Equipo de Talento humano responsable para dar alcance al desarrollo de la capacitación.	274
Tabla 80. Contenido para el desarrollo de la capacitación.....	275
Tabla 81. Esquemas de comercialización de la cadena de valor agrícola	276
Tabla 82. Personas participantes en la capacitación de manejo eficiente y sostenible del recurso edáfico	278
Tabla 83. Equipo de Talento humano responsables para dar alcance al desarrollo de la capacitación.	279
Tabla 84. Equipo de Talento humano responsables para dar alcance al desarrollo de la actividad	279
Tabla 85. Equipo de Talento humano responsables para dar alcance al desarrollo de la actividad	280
Tabla 86. Localización por municipio - Vereda y/o corregimiento	283
Tabla 87. Características población objetivo.....	285
Tabla 88. Organización(es) a vincular en el proyecto	286
Tabla 89. Especificaciones técnicas de las actividades del proyecto	286
Tabla 90. Proyección oferta y demanda del bien o servicio No.1	293
Tabla 91. Proyección bien o servicio No.2	294





Tabla 92	Proyección oferta y demanda del bien o servicio No. 2	294
Tabla 93.	Proyección bien o servicio No.3	295
Tabla 94.	Proyección oferta y demanda del bien o servicio No. 3	295
Tabla 95.	Licencias y permisos del proyecto.....	297
Tabla 96.	Riesgos del proyecto	298
Tabla 97.	Ingresos y beneficios del proyecto	301
Tabla 98.	Distribución de beneficiarios y rendimientos por cultivo.....	303
Tabla 99.	Precio del kilogramo por cultivo.	304
Tabla 100.	Proyección de volúmenes para venta y autoconsumo por línea productiva.....	305
Tabla 101.	Proyección de Ingresos por línea por productiva y periodo.	306
Tabla 102.	Ingreso por beneficiario y por periodo.	306
Tabla 103.	Beneficios por capacitación.	307
Tabla 104.	Valor Presente Neto y Tasa Social de Descuento.	307
Tabla 105.	Presupuesto del proyecto	309
Tabla 106.	Fuente de financiación del proyecto	320
Tabla 107.	Cronograma del proyecto	320
Tabla 108.	Objetivos específicos y producto equivalente de acuerdo con la Metodología General Ajustada – MGA.....	323
Tabla 109.	Beneficios esperados en el proyecto	324



GENERALIDADES DE LA POSTULACIÓN

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

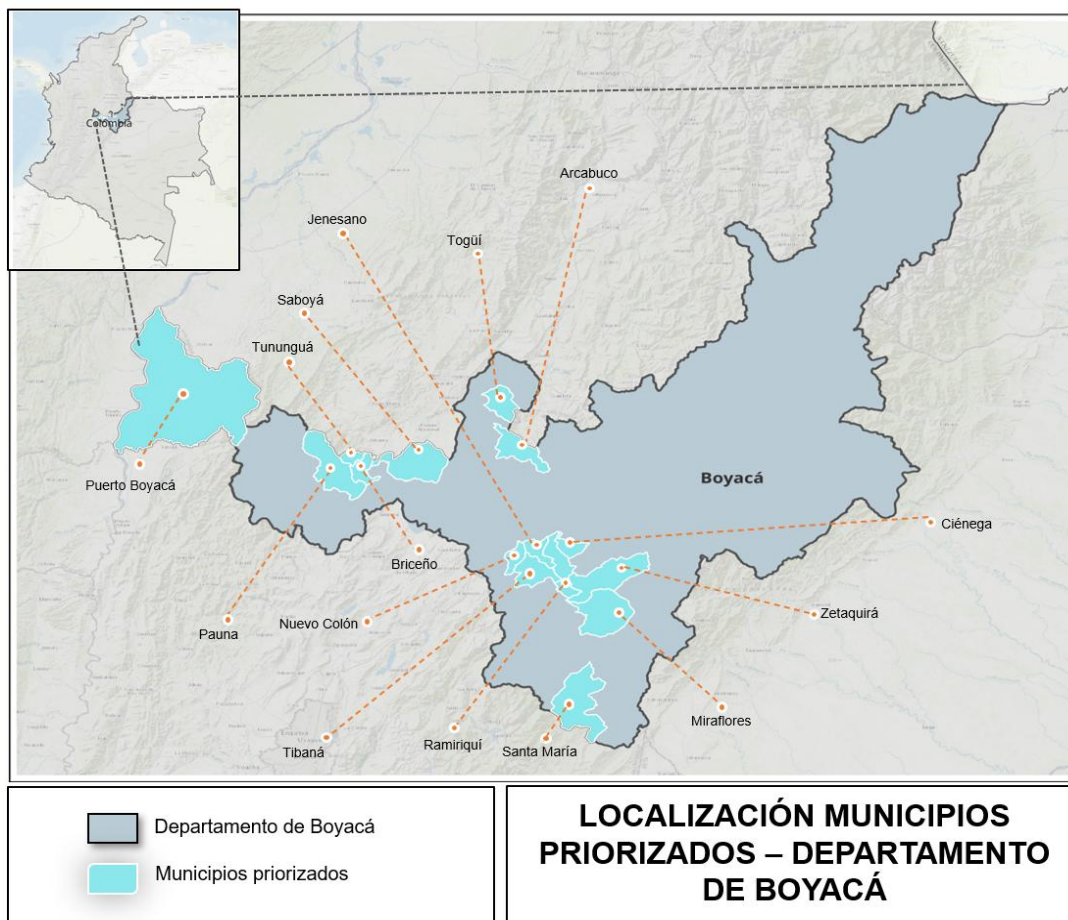
Nombre del proyecto:

Desarrollo de los sistemas productivos frutícolas para el fortalecimiento de la productividad en el departamento de Boyacá.

Duración del Proyecto: 14 Meses de ejecución física y financiera

Ubicación geográfica: El proyecto se localiza en el Departamento de Boyacá, en el que se seleccionaron 15 municipios con potencial económico en cultivos priorizados y con características agrícolas en las zonas de estudio los cuales son:

Figura 1. Ubicación geográfica



Fuente: Elaboración propia, 2025





1. Arcabuco
2. Briceño
3. Ciénega
4. Jenesano
5. Miraflores
6. Nuevo Colón
7. Pauna
8. Puerto Boyacá
9. Ramiriquí
10. Saboyá
11. Santa María
12. Tibaná
13. Togüí
14. Tununguá
15. Zetaquirá

Sector: Agrícola

Línea productiva: Agrícola

El proyecto contempla mejorar catorce (14) líneas productivas en cultivos que corresponden con la vocación agrícola en cada uno de los municipios focalizados y de los productores a beneficiar, estos cultivos son:

1. Cacao
2. Café
3. Ciruela
4. Guanábana
5. Guayaba
6. Limón
7. Lulo
8. Manzana
9. Mora
10. Naranja
11. Pera
12. Pitahaya
13. Tomate de Árbol
14. Uchuva

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	\$ 14.996.342.829
Valor a financiar por SGR	\$ 14.996.342.829
Valor supervisión	\$ 339.751.680
Etapa del proyecto	Fase 3
Población beneficiaria	525 productores



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



IDENTIFICACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA Y SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN

3. PLANTEAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA

3.1. PROBLEMA CENTRAL

Limitadas capacidades técnicas, productivas y organizacionales de los productores frutícolas en municipios priorizados del departamento de Boyacá.

3.2. Descripción de la situación existente

Boyacá centro de Colombia, es caracterizado por su topografía montañosa, está ubicado en la Cordillera Oriental de los Andes con una extensión territorial de 23.189 km², con diversas altitudes, desde el valle del río Magdalena hasta el Altiplano Cundiboyacense (Ávila Bohórquez, Sandoval García, Sánchez Rodríguez, González Merchán, & Carrillo Calixto, 2020). El departamento es dividido en 123 municipios, 123 corregimientos, 185 inspecciones de policía, agrupados en 13 provincias, junto con un distrito fronterizo y una zona de manejo especial (Avella Castelblanco, Quisphi González, Escobar Martínez, Farfán Adame, & Suárez Amaya, 2021).

Boyacá es reconocido por su diversidad geográfica y climática, que favorece una amplia producción agrícola, con una temperatura promedio de 15°C y precipitación entre 500 y 1000 mm (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2024) (Sandoval García, y otros, 2024). Boyacá cuenta con una extensa red hidrográfica que incluye ríos, lagunas y quebradas, que le permite ser una red hidrográfica importante para la agricultura (Gobernación de Boyacá, 2012).

El departamento de Boyacá presenta una amplia diversidad de suelos, gran parte influenciada por su variada topografía, clima y composición geográfica. Según el Estudio General de Suelos y Zonificación de Tierras del Departamento de Boyacá, realizado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), se identifican diferentes tipos de suelos de acuerdo al piso térmico; cálido, templado, frío y de páramo, cada uno con características físicas y químicas particulares que condicionan su uso agrícola, en las zonas cálidas predominan suelos con limitaciones por condiciones de pendiente y erosión, mientras que en zonas de clima frío, como lo es el altiplano cundiboyacense se encuentran suelos más aptos para cultivos como papa, cebolla, trigo y frutales de clima templado (Gobernación de Boyacá, 2012).

Sin embargo, la diversidad de pisos en Boyacá genera problemáticas ambientales y socioeconómicas ocasionadas por la variabilidad climática, entre las más relevantes se encuentra, la deforestación, la erosión del suelo, la contaminación del agua y la pérdida de biodiversidad, especialmente en zonas estratégicas como páramos (Suarez, 2018).



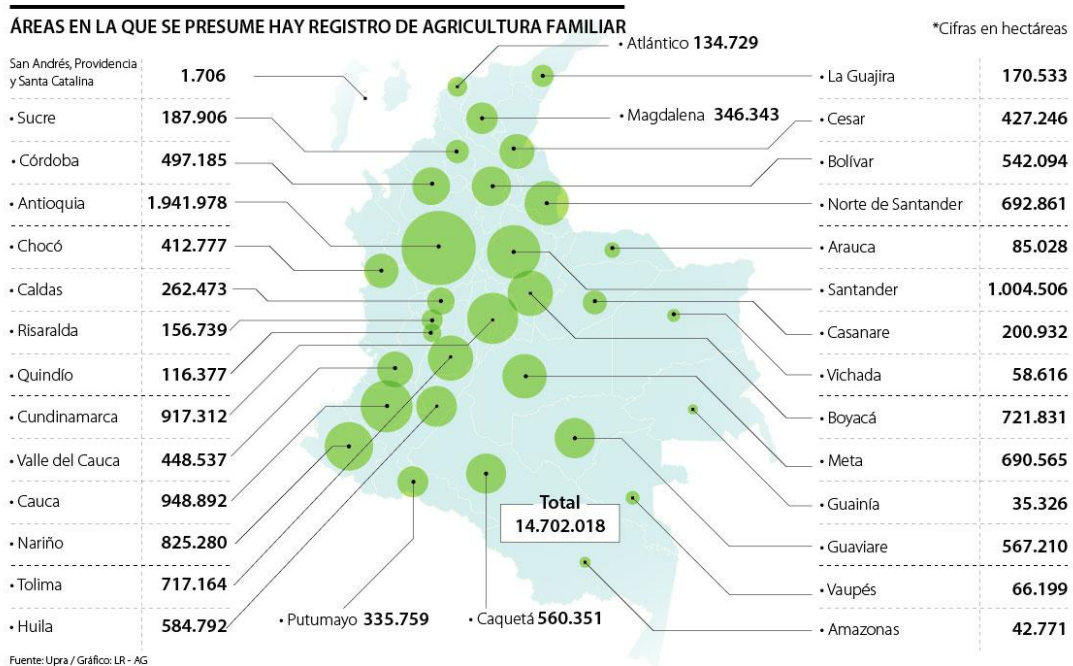
**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co

El departamento de Boyacá cuenta con una población aproximada de 1 '251.675 habitantes representando el 2,5% de la población nacional, el 50.7% son mujeres y el 49.3% hombres (Gobernación de Boyacá & CorpoBoyacá, 2023). En Boyacá el 52% de sus pobladores habitan en cabeceras municipales y el resto en zonas rurales, (Gobernación de Boyacá, 2025). Para el año 2022, el 48.2% de la población rural son mujeres (5.9 millones de personas) y 51.8% son hombres (6.3 millones de personas), en contraste con el área urbana la mayoría son mujeres, con un 52,3%, frente al 47,7% de hombres, estos datos reflejan una tendencia de mayor presencia femenina en las ciudades y mayor presencia masculina en el campo, posiblemente relacionada con los tipos de empleo, la migración y las dinámicas familiares (ICA, 2025a).

En Boyacá, la Agricultura Familiar Especializada (AFE) se caracteriza por ser un modelo de producción agrícola que se basa en la gestión familiar, la utilización de mano de obra familiar y la producción en pequeña escala, se considera que Boyacá presenta 721.831 ha destinadas a agricultura familiar (Bejarano, Joaquín Mauricio López, 2020).

Figura 2. Áreas en las que se presume que hay registros de agricultura familiar.



Fuente: (Bejarano, Joaquín Mauricio López, 2020)

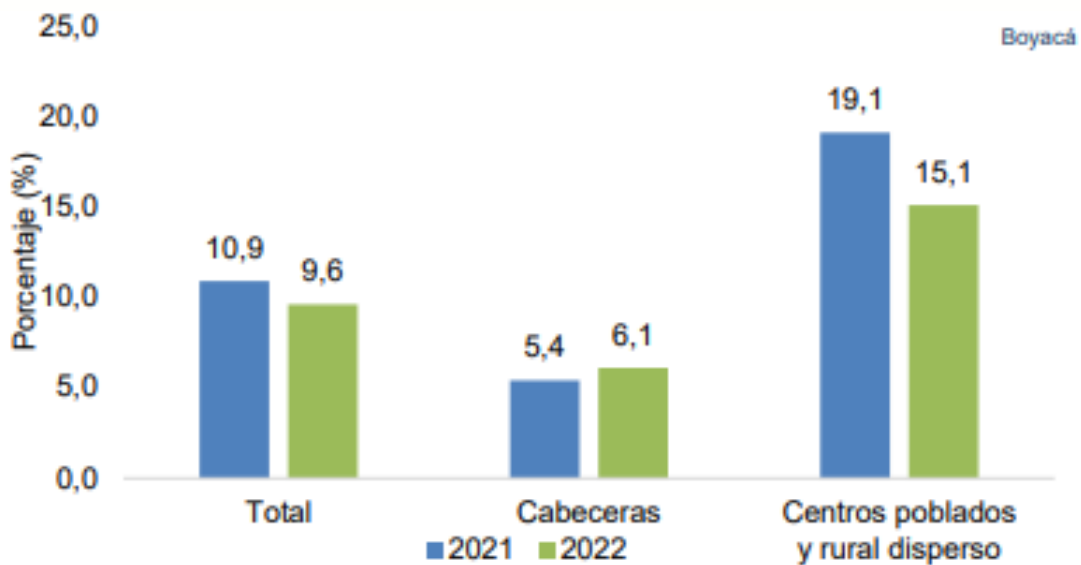
Se estima que el total de 14.702.018 ha corresponden a agricultura familiar y campesina, de los cuales entre 70% y 85% de los involucrados en la agricultura familiar busca convertir el trabajo en negocios productivos, (Bejarano, Joaquín Mauricio López, 2020). La gran mayoría de agricultores familiares se enfrentan múltiples limitaciones: inseguridad alimentaria, bajos ingresos, acceso restringido a la tierra, presencia de violencia, desplazamiento forzado,



asentamientos en zonas vulnerables como ecosistemas estratégicos frágiles y ausencia de financiamiento (Acevedo-Osorio, 2016).

Boyacá presentó un índice de pobreza multidimensional del 9.9% en 2023 que se redujo a 6.9% en 2024 pasando del octavo lugar al cuarto (Gobernación de Boyacá, 2025). En 2022, el 9,6% de la población de Boyacá se encontraba en condición de pobreza multidimensional. Al desagregar por zonas, el 6,1% de los habitantes de cabeceras municipales vivía en esta condición, mientras que en las zonas rurales la cifra alcanzaba el 15,1% (Flórez, 2025).

Figura 3. Incidencia de la pobreza multidimensional en Boyacá 2021-2022



Fuente: Flórez, (2025).

De acuerdo con (Flórez, 2025) la pobreza en el área rural mostró una mejora significativa al reducirse en 4 puntos porcentuales frente al 2021, cuando era del 19,1%. Esta disminución indica avances en el acceso a servicios básicos, educación, salud o condiciones de vivienda, factores clave que componen el índice de pobreza multidimensional, sin embargo, se manifiestan mayores afectaciones en aquellos hogares donde predomina la jefatura femenina (Gobernación de Boyacá & CorpoBoyacá, 2023). La brecha entre el sector urbano y rural sigue siendo notable, principalmente, por las pocas fuentes de empleo, empleo informal, dependencia económica, hacinamiento y vivienda inadecuada (Reina-Aranza & Rubio-Ramírez, 2016).

La falta de oportunidades educativas, económicas y sociales ha debilitado la participación de los jóvenes en actividades agrícolas y ha aumentado la migración de los jóvenes a centros urbanos, (Palacios, 2021). A nivel educativo, solo el 43.4% alcanza la educación media, de los cuales 42.0% en los hombres, y 44.9% de las mujeres, asimismo el 42.4% de los jóvenes no





tienen ningún nivel educativo o su máximo nivel alcanzado es la básica primaria y básica secundaria (Lara, Crespo Martín, García Rojas, Alonso Ospina, & Chávez Quintero, 2021). Este tipo de migraciones provoca un desequilibrio demográfico y limita el potencial de crecimiento y desarrollo de las zonas rurales (Alcaldía de Puerto Boyacá, 2024).

El acceso al crédito también es limitado debido a la falta de infraestructura financiera, la escasa disponibilidad de servicios financieros y la falta de conocimiento sobre cómo utilizarlos (Grace, Agwe, Marc de Sousa-Shields, Azakpame, & Desmoulin, 2025). Boyacá no es excluyente a la problemática, pues, nivel de acceso a productos financieros para la compra de maquinaria, insumos, predios y otros elementos es limitado (Asobancaria, 2021), (Gobernación de Boyacá, 2020).

Los índices de pobreza se enlazan como una limitante dentro de los bajos accesos a servicios de asistencia técnica, que afectan principalmente a las zonas rurales, la falta de recursos económicos y la infraestructura agrícola dificultan el acceso a la capacitación y el conocimiento necesario para mejorar sus condiciones de vida y trabajo (Arévalo, 2021), (Perry, 2010). Con lo anterior, el departamento de Boyacá bajo el Plan Departamental de Extensión Agropecuaria de Boyacá (PDEA 2024–2027), identificó la necesidad de fortalecer la asistencia técnica agropecuaria del departamento para mejorar la productividad y sostenibilidad de los sistemas productivos (Sandoval García, y otros, 2024).

A partir del Plan Departamental de Extensión Agropecuaria (PDEA) de Boyacá 2024–2027, en la categoría priorizada de frutales se priorizaron 4.603 usuarios para la prestación del servicio Público Agropecuario SPEA que busca recibir atención técnica (en prácticas agrícolas sostenibles y eficientes), asesoría de manejo fitosanitario (controlar plagas y enfermedades de los cultivos), apoyo en comercialización (inclusión a mercados y certificaciones de calidad), fortalecimiento organizativo (por medio de asociatividad y redes de colaboración) y apoyo institucional durante ese período, esta priorización surge en base al nivel de desarrollo de los productores, su capacidad para implementar mejoras tecnológicas y su potencial para contribuir al desarrollo de la cadena productiva de frutales en el departamento de Boyacá (Ávila Bohórquez, Sandoval García, Sánchez Rodríguez, González Merchán, & Carrillo Calixto, 2020).

A lo largo del tiempo se ha identificado un déficit en la asistencia técnica para los productores, pues, la cobertura de los servicios de extensión agropecuaria sigue siendo muy limitada: solo uno de cada cuatro productores cuenta con acompañamiento técnico conforme el Plan Nacional de Desarrollo Rural con Enfoque Territorial (Agencia de Desarrollo Rural, 2021).

La falta de acompañamiento técnico puede limitar la productividad, los ingresos de los productores y la capacidad de adaptación a los cambios en el mercado y a pesar de que existen avances tecnológicos disponibles para el sector agrícola, como el monitoreo satelital, la agricultura de precisión, y otras innovaciones sostenibles, su aplicabilidad en pequeños productores es aún baja, esta brecha tecnológica está asociada a una limitada transferencia



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co

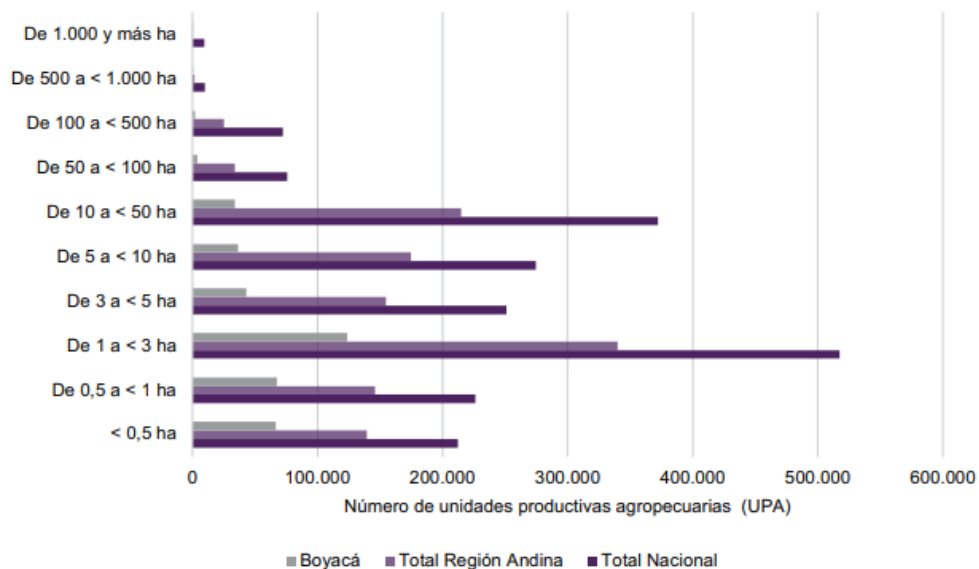
de conocimiento, falta de infraestructura y restricciones en el acceso a recursos técnicos y financieros (Gobernación de Boyacá, 2020)

La economía regional se basa en la actividad primaria de la agricultura integrada con actividades como la ganadería estos servicios alcanzaron el mayor crecimiento con 4,2% influenciado por la alta participación del comercio y los servicios personales, el sector secundario aporta un avance promedio de 3,1% impulsado por la industria manufacturera (Reina-Aranza & Rubio-Ramírez, 2016)

El factor competitivo de Boyacá se relaciona con su diversidad geográfica, amplia diversidad y elevado potencial agrícola, que le permite producir una gran variedad de cultivos, el área total de Boyacá 2.317.531 ha y el área de frontera agrícola de 1.282.956 hectáreas, equivalente al 55% de su territorio, los bosques naturales y áreas agropecuarias se tienen 287.962 ha el 12,4% del territorio y 746.614 ha el 32,2% de exclusiones legales (UPRA, 2023).

Según, el Censo Nacional Agropecuario (CNA) 2014, el departamento de Boyacá cuenta con aproximadamente 292.677 Unidades de Producción Agropecuarias (UPA), siendo un 80,3% de microfundios y un 14% de minifundios propiedades de 3 a 10 hectáreas (UPRA, 2023) la dinámica agropecuaria de Boyacá determinó que predominan UPAS de 0,5 a 3 hectáreas con alrededor de 100 mil UPAS identificadas, su distribución es proporcional a las de la región andina y el total nacional que oscila entre las 0.5 hectáreas y 50 hectáreas (Fabio, Barreto-Bernal, & Camargo, 2022).

Figura 3. Área de las unidades de producción agropecuaria – UPA, según extensión (Hectáreas – Ha) 2020.



Fuente: Fabio, Barreto-Bernal, & Camargo, (2022)





Como se evidencia en la figura 3. Área de las unidades de producción agropecuaria – UPA, según extensión (Hectáreas – Ha) 2020, el uso principal de las UPA en Boyacá corresponde a actividad pecuaria (82,8%) seguido de vocación agrícola (14,4%) y finalmente bosques naturales (2,7%) (Cepeda, 2020), la expansión de los microfundios limita la incorporación de tecnologías eficientes para el manejo y mantenimiento de los frutales, en el que las tierras están muy divididas y no se aprovechan de forma óptima (Gobernación de Boyacá, 2020).

Este tipo de tendencias microfundistas se basa en la concentración de la propiedad en manos de pocos limitando la accesibilidad a la tierra para otros, provocando desigualdades sociales y económicas, afectando en gran medida a las mujeres rurales, agricultores familiares y comunidades indígenas, lo que limita sus oportunidades y perpetúa la desigualdad social del territorio rural (Marín Salazar, Oviedo Mozo, & Arias Vizcaino, 2022). Estas problemáticas estructurales en el acceso a predio afectan otros factores de la producción agrícola frutal, como la deficiencia del material vegetal, alta presencia de plagas y enfermedades, procesos no certificados con poca o nula tecnología, alta intermediación, recurso humano poco calificado, poco valor agregado, incremento de las importaciones, bajo consumo, baja visibilidad de productos alimenticios y conflictos por el uso del suelo (Cabrera, 2017).

El uso del suelo representa ser un conflicto en las UPAs, dado que, puede no ser el más adecuado para su capacidad productiva, específicamente por actividades agrícolas, en Boyacá se estima una sobreutilización de 991.000 hectáreas (43%) y la subutilización de 133.481 hectáreas (6%) (Gobernación de Boyacá, 2021) (Gobernación de Boyacá, 2022) (Garzón La Rotta, y otros, 2023). Varios municipios de Boyacá presentan sobreutilización y subutilización del suelo en diferentes grados los municipios más afectados incluyen Puerto Boyacá, Tunja, Duitama, Chitaraque, Maripí, Motavita, Mongua, Sáchica, Tinjacá, Firavitoba, Iza, Sogamoso, Paipa, Cerinza y Belén, lo que evidencia una presión crítica sobre los suelos agrícolas y la sostenibilidad regional, (Corporación Autónoma Regional de Boyacá – Corpoboyacá, 2016).

Las problemáticas por el uso de los suelos, genera alteraciones en la calidad de los suelos, se aumenta la degradación, la contaminación y la pérdida de biodiversidad, reducen la producción agrícola y ponen en riesgo la disponibilidad, acceso y calidad de los alimentos (FAO, 2018). En 2022 la prevalencia de inseguridad alimentaria moderada o grave en Boyacá fue de 20.7% representando el número de personas que enfrenta dificultades para acceder a alimentos suficientes y de calidad (DANE, 2024). Entre los contaminantes más comunes se encuentran los metales pesados, los cuales afectan la salud humana y animal, además de contaminar los ecosistemas terrestres y acuáticos, reduciendo la fertilidad y la producción (Loyde De La Cruz, González Méndez, Cruz Avalos, & Loredó Portales, 2023).

A nivel nacional Boyacá es altamente reconocido como la segunda despensa agrícola del país, variedad de zonas climáticas y áreas pluviométricas (Gobernación de Boyacá, 2020). El departamento produce alrededor de 96 productos agrícolas, entre los cuales están;



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



transitorios, anuales y permanentes, entre las especies vegetales perennes se destaca la participación de arándano, pitahaya, gulupa y uchuva, así como la producción de durazno, feijoa, fresa y mora, con un área sembrada de 220,000 hectáreas, representando el 4.4% del área nacional sembrada con cultivos frutales posicionando al departamento como un productor destacado en el país (DANE, 2019) (ICA, 2023). Boyacá es líder nacional de la producción de 11 frutas, como: manzana, durazno, pera, ciruela, feijoa y uchuva (Hernández, 2024).

La producción de frutales se ha categorizado por ser heterogénea, atomizada y generalmente producida por pequeños y medianos agricultores, Boyacá cuenta con un total de 6.148 productores de frutales categorizados entre pequeños y medianos (Rodríguez Mendez, Ruiz Romero, & Acosta Barbosa, 2016) (Ávila Bohórquez, Sandoval García, Sánchez Rodríguez, González Merchán, & Carrillo Calixto, 2020).

La exportación de frutas en los últimos años se ha desglosado bajo una tendencia creciente Boyacá cuenta con 364 predios productores de vegetales para exportación, las especies de mayor número de registros en el departamento son uchuva con (462,521 kg), gulupa (343,274 kg), arándano (168,339 kg), maracuyá (47,642 kg) y pitahaya amarilla (34,246 kg) (ICA, 2021).

Si bien, el departamento de Boyacá se han presentado buenas exportaciones en frutales, el aumento en los costos de los insumos llega a ser un impacto negativo, de acuerdo con el Boletín Técnico SIPSA del DANE, (2023) los precios de los insumos agrícolas como coadyuvantes, molusquicidas, reguladores fisiológicos necesarios para la producción de frutales han presentado incrementos significativos en los últimos años, los insumos agrícolas encarecieron entre un 30% - 40% debido a factores externos como la volatilidad del dólar y el aumento en los precios de fertilizantes y plaguicidas (Bejarano, Joaquín Mauricio López, 2022).

Otra de las problemáticas económicas productivas que abordan al departamento de Boyacá se relacionan con la comercialización, debido a que, en su gran mayoría la producción sigue siendo informal y se encuentra sujeta a intermediarios, lo que reduce los incentivos para que los productores inviertan en mejoras agronómicas, ya que la falta de transparencia y control sobre el precio y la distribución de la producción disminuyen la rentabilidad de las inversiones a largo plazo (Contexto Ganadero, 2016).

A esta problemática se le suma que gran parte de los procesos agrícolas se desarrollan sin certificaciones ni trazabilidad, así como, con tecnología escasa o inadecuada, la falta de tecnología adecuada para las producciones agrícolas limita la eficiencia en las labores de preparación del terreno, control de malezas y la cosecha, afectando de forma directa la productividad, rentabilidad y competitividad del sector frutícola del departamento de Boyacá (DANE, 2015).

Solo el 5.1% (16.681 UPA) (16.6% promedio nacional), manifestaron tener maquinaria para el desarrollo de sus actividades agrícolas muy por debajo de la media nacional del 15.9% y de



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



departamentos como Antioquia, Tolima, Santander, Cundinamarca y Huila con un promedio de 41.8% de tenencia de maquinaria agrícola, por tanto, el 83.4% aproximadamente (272.783 UPA) declara no tener maquinaria, provocando que gran parte de los agricultores del departamento realicen las actividades de forma manual y/o con herramientas tradiciones o prácticas inadecuadas (Gobernación de Boyacá, 2016) (DANE, 2015).

Aunado a eso, el aumento en la variabilidad climática sobre los municipios y sobre sus producciones, repercute negativamente en la adaptabilidad y resistencia de los frutales en el departamento, debido a que, el cambio climático puede afectar la germinación, el crecimiento, floración, fructificación y rendimiento de los cultivos de frutales condicionando el desarrollo de la yema, flor y fruto (Rodrigo, 2022), reduciendo de su calidad e interrumpiendo procesos naturales de la polinización (Bhattacharjee , Warang, Das , & Das , 2022).

Los municipios boyacenses más afectados por efectos del cambio climático son; Pachavita, La Capilla y Sáchica, Beteitiva, Busbanzá, Corrales, Floresta, Mongua, Monguí, Gámeza y Tópaga, otros afectados por emergencias invernales son Jenesano, Aquitania, Socotá y Chiscas (Corpoboyacá, 2020) (Carbono Neutral, 2023). En zonas de alta montaña, las heladas han afectado hasta 67.000 hectáreas, reduciendo drásticamente la producción (El Productor, 2025).

El aumento del cambio climático y la utilización de material vegetal no certificado implica que muchos productores accedan a la compra y producción de semillas o plántulas no certificadas, provocando que se reduzca su potencial productivo y se aumente la vulnerabilidad a plagas y enfermedades (ICA & Acosemillas, 2021). El aumento de plagas y enfermedades en Boyacá afecta de manera significativa en el año 2023 el ICA reportó que cultivos de guayaba, aguacate y cítricos en el norte de Boyacá estaban siendo gravemente afectados por la mosca del Mediterráneo (*Ceratitis capitata*), generando pérdidas productivas del 30 al 40%, e incluso alcanzar el 70% si no se implementan medidas de control, disminuyendo la calidad de la fruta o en ocasiones llevando a la pérdida total de la fruta (Agronet - Minagricultura, 2024) (ICA, 2023).

El Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) realizó un seguimiento fitosanitario en la seccional Boyacá, supervisando 71 predios, distribuidos en 21 municipios, para un total de 113.892 hectáreas, evaluó el cumplimiento del plan fitosanitario para el manejo de moscas de la fruta, una plaga de gran importancia económica que afecta cultivos como: durazno, ciruela, mango, entre otros frutales, los resultados determinaron que el 17% del área evaluada (362 Ha), presentaba incumplimientos en la normativa fitosanitaria, reflejando deficiencias en el manejo técnico de las plagas, tales como la falta de monitoreo, uso inadecuado o inexistente de trampas, escasa recolección de frutos caídos, mal manejo de agroquímicos o prácticas agrícolas inadecuadas (ICA, 2020).



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



Estas 19.362 hectáreas con control fitosanitario deficiente corresponden a zonas productoras que, por no cumplir con los requisitos del sistema de vigilancia, ponen en riesgo sanitario al resto de los cultivos del departamento, comprometiendo la sanidad de los productos, afectando su calidad e inocuidad, y, por tanto, limitando su acceso a mercados nacionales e internacionales, (ICA, 2022). Esta situación también genera pérdidas económicas directas para los productores, ya que la presencia de moscas de la fruta obliga al uso más intensivo de agroinsumos, reduce los rendimientos por hectárea y eleva los costos de producción, afectando así la rentabilidad del sector frutícola (ICA, 2023).

En base al Plan Departamental de Extensión Agropecuaria de Boyacá 2024-2027, se priorizaron 15 líneas productivas en la que están representados cada uno de los municipios (Gobernación de Boyacá, 2019) (Gobernación de Boyacá, 2024) las cuales se encuentran distribuidas de la siguiente manera:

- Cadenas productivas agrícolas (9): cadena productiva de papa, cacao, hortalizas, frutales agroindustriales, café, caña, panela, quinua, fique, cadena productiva de (Guayaba, Mora, Guanábana, Fresa, Durazno, Ciruela, Pera, Manzana, Aguacate, Tomate de árbol, Curaba, Cítricos y Feijoa), frutales exóticos (Pitahaya, Uchuva, Gulupa, Chamba, Lulo, Granadilla, Chirimoya, Agrad, Arazá, Maracuyá, Dátil, Uva, Higo, Parpayuela), cadena productiva de cereales (Cebada, Trigo, Frijol, Maíz, Arveja).
- Cadenas productivas pecuarias (4): cadena láctea, cárnicos, apícola, ovino – caprino y cadena de especies menores (Piscícola, Avícola, Porcícola).
- Cadena productiva forestal (1): la cadena está en proceso de consolidación. Se cuenta con un acuerdo de competitividad, además del fondo departamental forestal.

Estas líneas productivas se han priorizado por diferentes entidades como la Secretaría de Agricultura como el Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sector Agropecuario, la prioridad de la línea de frutales en Boyacá se debe a varios factores, principalmente por su clima tan diversificado para el cultivo de frutas, especialmente en zonas frías, además de identificarse con una oportunidad de priorización que refleja un interés institucional en fortalecer estas cadenas de valor mediante proyectos que mejoren su sostenibilidad, competitividad, rentabilidad y desarrollo rural (Agencia de Desarrollo Rural, 2020).

Tabla 1. Cadenas agrícolas priorizadas en el Departamento de Boyacá según el PECTIA – Boyacá 2017 – 2027.

Cultivos Agrícolas priorizados			
1. Papa	9. Frijol	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. Agrad	32. Sábila

Fuente: PECTIA Boyacá – MAD & Agrosavia, 2017

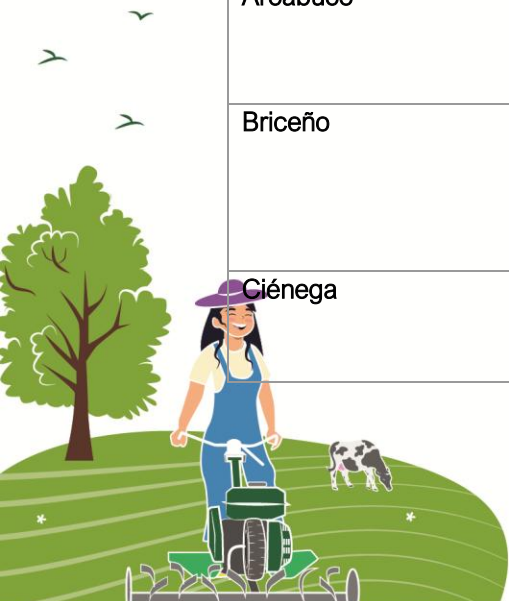
La priorización de los sistemas productivos en Boyacá, deriva del análisis integral de cinco instrumentos de planificación clave: el Plan de Desarrollo Departamental (PDD), el Plan Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación (PEDCTI), el Plan y Acuerdo Estratégico Departamental (PAED), el Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación del Sector Agropecuario Colombiano (PECTIA 2017–2027) y el Plan Integral de Desarrollo Agropecuario y Rural con Enfoque Territorial (PIDARET).

De acuerdo con (Secretaría de Agricultura, Medio Ambiente y Productividad, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria & Gobernación de Boyacá, , 2022) estos planes buscan enfocar los esfuerzos institucionales y técnicos hacia aquellos sectores agropecuarios con mayor potencial de desarrollo económico, impacto social y con sostenibilidad ambiental.

Ahora bien, el proyecto contempla la priorización de las provincias de Occidente, Márquez, Centro, Ricaurte, Neira y Lengupá, que abordan los municipios objeto de intervención en el departamento de Boyacá, a saber: Arcabuco, Briceño, Ciénega, Jenesano, Miraflores, Nuevo Colón, Pauna, Puerto Boyacá, Ramiriquí, Saboyá, Santa María Tibaná, Togüí, Tununguá y Zetaquirá, dichos municipios cuentan con vocación para la producción de 14 líneas productivas: Cacao, Café, Ciruela, Guanábana, Guayaba, Limón, Lulo, Manzana, Mora, Naranja, Pera, Pitahaya, Tomate de Árbol y Uchuva. La siguiente tabla, relaciona las áreas sembradas de catorce líneas frutales en cada uno de los municipios:

Tabla 2. Áreas sembradas de cultivos frutales en los municipios priorizados

Municipio	Cultivo	Promedio área sembrada
Arcabuco	Mora	93,80
	Lulo	0,00
	TOTAL	93,80
Briceño	Guanábana	96,00
	Guayaba	321,20
	Naranja	51,20
	TOTAL	468,40
Ciénega	Mora	55,80
	Tomate de árbol	114,00

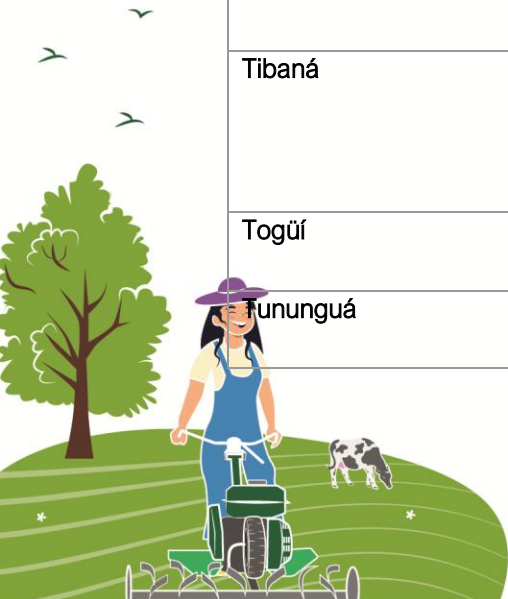


Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense

www.boyaca.gov.co



Municipio	Cultivo	Promedio área sembrada
	Lulo	54,80
	TOTAL	224,60
Jenesano	Manzana	31,00
	Pera	296,00
	Ciruela	47,40
	TOTAL	374,40
Miraflores	Lulo	13,00
	Limón	49,57
	Cacao	16,50
	Pitahaya	213,90
	TOTAL	292,97
Nuevo Colon	Pera	690,80
	Ciruela	458,20
	TOTAL	1149,00
Pauna	Guanábana	435,80
	Guayaba	305,00
	Naranja	381,60
	TOTAL	1122,40
Puerto Boyacá	Cacao	341,20
	TOTAL	341,20
Ramiriquí	Uchuva	64,00
	Tomate de árbol	92,00
	Mora	66,20
	TOTAL	222,20
Saboya	Mora	310,20
	Tomate de árbol	162,40
	TOTAL	472,60
Santa María	Cacao	63,60
	Café	6,08
	TOTAL	69,68
Tibaná	Manzana	279,20
	Pera	635,00
	Ciruela	108,00
	TOTAL	1022,20
Togüí	Café	592,29
	TOTAL	592,29
Fununaguá	Guanábana	262,00
	Guayaba	394,00



Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense

www.boyaca.gov.co



Municipio	Cultivo	Promedio área sembrada
	TOTAL	656,00
Zetaquirá	Pitahaya	29,20
	Mora	5,00
	TOTAL	34,20
TOTAL		7.136

Fuente: (UPRA, 2023)

En total son 7.136 hectáreas, susceptibles de fortalecimiento y mejora sustancial de la sostenibilidad de la actividad frutícola, esto teniendo en cuenta que estas líneas productivas han presentado variaciones y poca estabilidad en sus producciones, además de rezagos en los rendimientos y calidad productiva, debido a que el potencial no ha sido explotado sustancialmente, debido a diferentes barreras enunciadas anteriormente, y que enfrentan los productores frutícolas.

La siguiente tabla muestra como existen variaciones negativas en los rendimientos de cultivos como la pera. En el municipio de Ciénega, por ejemplo se puede evidenciar un decrecimiento del 16.67% en el cultivo de lulo, y a su vez este cultivo también presenta un rezago significativo en el municipio de Miraflores (-9.09). Cultivos de alta importancia para el Departamento, como el de la mora, también presenta variaciones impositivas, en el caso del municipio de Saboyá alcanza pérdidas en el rendimiento de hasta 23.08%, y en Arcabuco de 13.33%.

Así mismo, los rendimientos productivos promedio de cada una de las líneas, presentan un marcado rezago, frente a los topes productivos de orden nacional:

Sistema productivo	SITUACIÓN ACTUAL DEPARTAMENTO	MÁXIMO PRODUCTIVO SEGÚN DANE	VARIACIÓN (ton/ha)
	Rendimiento actual (ton/ha)	Rendimiento productivo Máximo (ton/ha)	
Cacao	0,45	3,00	-2,55
Café	1,08	1,90	-0,82
Ciruela	13,00	19,00	-6,00
Guanábana	5,00	50,00	-45,00
Guayaba	12,50	55,00	-42,50
Limón	12,00	40,00	-28,00
Lulo	15,00	27,00	-12,00
Manzana	11,00	25,00	-14,00
Mora	9,00	25,00	-16,00
Naranja	16,00	30,00	-14,00
Pera	18,00	22,00	-4,00
Pitahaya	12,00	12,00	0,00
Tomate de Árbol	13,00	25,00	-12,00



Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense

www.boyaca.gov.co



Sistema productivo	SITUACIÓN ACTUAL DEPARTAMENTO	MÁXIMO PRODUCTIVO SEGÚN DANE	VARIACIÓN (ton/ha)
	Rendimiento actual (ton/ha)	Rendimiento productivo Máximo (ton/ha)	
Uchuva	15,00	30,00	-15,00

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Para el caso de cultivos tropicales tradicionales como el cacao, en el municipio de Miraflores, hubo una disminución del 12,59%, en el rendimiento. En el caso del cultivo del café, el municipio de Santa María, el rendimiento disminuyó un 30,82%, pasando de 1,06 a 0,73 ton/ha.

También es importante señalar que si bien algunas líneas presentan una variación positiva en los rendimientos, cada línea ha presentado disminución en las áreas sembradas, lo que genera debilitamiento de la cadena, este análisis se profundiza en el apartado 4.1. Problemas identificados en el sector agrícola del departamento de Boyacá y en los cultivos priorizados por el proyecto.

Tabla 3. Variación rendimiento cultivos frutales

Ítem	Municipio	Sistema productivo	Rendimiento ton/ha		Variación (%)
			2022	2023	
1	Arcabuco	Mora	15,00	13,00	-13,33%
		Lulo	0,00	0,00	0,00%
2	Briceño	Guanábana	15,00	16,00	6,67%
		Guayaba	11,20	12,50	11,61%
		Naranja	14,00	16,00	14,29%
3	Ciénega	Mora	8,00	9,00	12,50%
		Tomate de árbol	13,00	13,00	0,00%
		Lulo	18,00	15,00	-16,67%
4	Jenesano	Manzana	10,00	11,00	10,00%
		Pera	25,00	18,00	-28,00%
		Ciruela	10,00	10,00	0,00%
5	Miraflores	Lulo	22,00	20,00	-9,09%
		Limón	12,00	12,00	0,00%
		Cacao	0,66	0,58	-12,59%
		Pitahaya	12,00	12,00	0,00%
6	Nuevo Colon	Pera	12,00	12,00	0,00%
		Ciruela	12,00	13,00	8,33%
7	Pauna	Guanábana	5,00	5,00	0,00%
		Guayaba	5,00	5,00	0,00%



Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense

Ítem	Municipio	Sistema productivo	Rendimiento ton/ha		Variación (%)
			2022	2023	
		Naranja	12,00	12,00	0,00%
8	Puerto Boyacá	Cacao	0,40	0,40	0,00%
9	Ramiriquí	Uchuva	18,00	15,00	-16,67%
		Tomate de árbol	24,00	25,00	4,17%
		Mora	14,00	15,00	7,14%
10	Saboya	Mora	13,00	10,00	-23,08%
		Tomate de árbol	15,00	13,00	-13,33%
11	Santa María	Cacao	0,58	0,60	3,45%
		Café	1,06	0,73	-30,82%
12	Tibaná	Manzana	40,00	40,00	0,00%
		Pera	32,00	33,00	3,13%
		Ciruela	25,00	24,00	-4,00%
13	Togúí	Café	1,11	1,08	-2,29%
14	Tununguá	Guanábana	16,00	16,00	0,00%
		Guayaba	12,50	12,00	-4,00%
15	Zetaquirá	Pitahaya	8,00	10,00	25,00%
		Mora	9,00	9,00	0,00%

Fuente: Elaboración propia, 2025.

Tal como se puede evidenciar, existe una variación negativa considerable, lo que permite inferir que el potencial de producción de los municipios priorizados no viene siendo aprovechado. Esta afectación negativa o de estancamiento en los sistemas productivos, obedece a **Limitadas capacidades técnicas, productivas y organizacionales de los productores frutícolas en municipios priorizados del departamento de Boyacá**, lo cual se encuentra asociado a varias causas, como se describe a continuación:

En primer lugar, el **limitado acceso a recursos y tecnologías modernas y eficientes para el sostenimiento de cultivos frutales**, asociado principalmente al alto costo de recursos para el sostenimiento de cultivos frutales, del cual depende el desarrollo de un cultivo frutal, puesto que las acciones de mantenimiento están condicionadas a maquinaria, insumos, herramientas y equipos, que los productores no pueden financiar, uno de los factores determinantes, es 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% del total del Departamento de Boyacá, de estos se disponen lotes de producción, para el autoconsumo (286.350), donde se tiene predios de menos de 3 ha (257.837) y minifundio (16% de predios



entre 3 y 10 ha (54.259) (PDEA ; Gobernación de Boyacá, 2024), estas UPAs, son agro diversas y tienen la capacidad proveer sus propios ingresos y alimentos.

En este mismo sentido, se evidencia que el acceso a los factores de producción es muy limitado en las Unidades de Producción Agropecuaria (UPA) de varios municipios, debido a tres factores clave que inciden directamente en la productividad del sector, pues apenas un 4% de los productores cuentan con acceso a maquinaria, como se muestra a continuación:

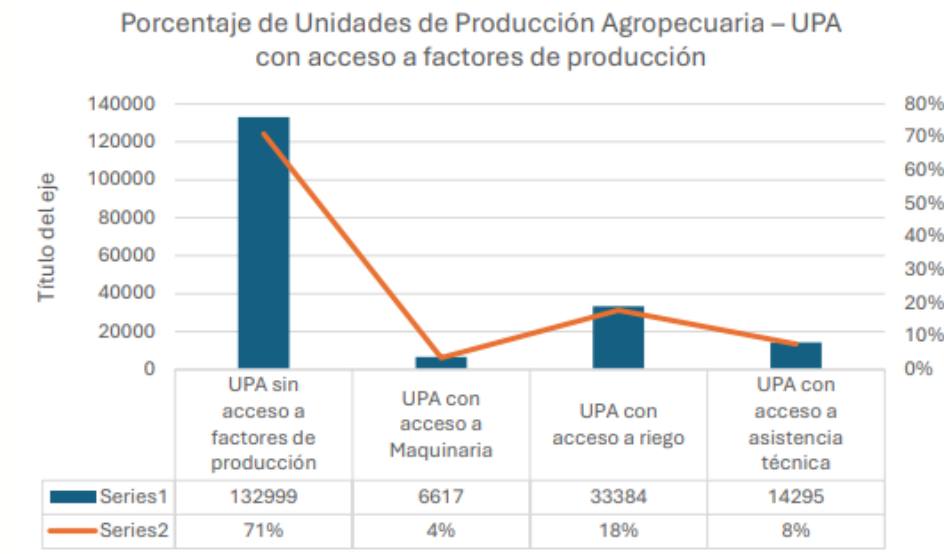


Figura 4. UPAS con acceso a factores de producción en los municipios priorizados

Fuente: Censo Nacional Agropecuario, DANE, TerriData, 2025

En segundo lugar, es importante señalar que las líneas productivas identificadas presentan una necesidad significativa de fortalecimiento para los productores, particularmente en materia de extensión agropecuaria; de acuerdo con el Plan Departamental de Extensión Agropecuaria (PDEA) del Departamento de Boyacá, la priorización de usuarios para la prestación del fortalecimiento productivo y del servicio Público de Extensión Agropecuaria (SPEA) se realiza con base en los encadenamientos productivos definidos como prioritarios en el departamento.

En este marco, se evidencia que, a través de la plataforma “El Campo Innova” – SPEA, se registraron 47.387 productores, de los cuales 9.840 beneficiarios fueron priorizados por cadenas productivas para ser atendidos durante el cuatrienio (PDEA Boyacá, 2024); para la cadena productiva frutícola, se determinó la necesidad de atender a 4.603 fruticultores focalizados en el departamento (PDEA Boyacá, 2024).

En consecuencia, resulta fundamental fortalecer las capacidades locales y las líneas productivas priorizadas, con el fin de garantizar el acceso a servicios técnicos y fomentar la adopción de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) que aseguren el manejo fitosanitario adecuado y sostenible de los cultivos.





Respecto a la distribución de las Unidades de Producción para la cadena productiva frutícola, se reporta lo siguiente:

Ítem	Municipio	Productores Frutícolas
1	Arcabuco	73
2	Briceño	159
3	Ciénega	60
4	Jenesano	134
5	Miraflores	85
6	Nuevo Colón	313
7	Pauna	442
8	Puerto Boyacá	113
9	Ramiriquí	69
10	Saboya	107
11	Santa María	93
12	Tibaná	297
13	Togüí	120
14	Tununguá	218
15	Zetaquirá	87
TOTAL		2.370

Fuente: Servicio Público de Extensión Agropecuaria – SPEA en el Plan Departamental de Extensión Agropecuaria de Boyacá 2024-2027 (PDEA Boyacá, 2024).

Por lo anterior, se aclara que las **2.370 unidades productivas** frutícolas ubicadas en los municipios priorizados presentan bajas capacidades técnicas y productivas, lo que hace necesario implementar procesos de extensión agropecuaria, producción y mantenimiento, debidamente registrados y focalizados para la prestación del SPEA en el marco del PDEA (PDEA Boyacá, 2024).

Asimismo, el suelo condiciona la aplicación de otras prácticas de manejo (riego, fertilización, etc.), así como la planificación y ejecución de las labores culturales en las plantaciones, lo que refuerza la necesidad de implementar un enfoque integral de asistencia técnica y transferencia de tecnología que permita garantizar la sostenibilidad de la producción frutícola en el departamento.

El suelo será el suministrador de agua y de elementos nutritivos, por lo que la capacidad que tenga el suelo de retenerlos y de ponerlos a disposición de la planta será importante para el desarrollo del cultivo. También el suelo tiene como función sustentar a los árboles, tanto en formaciones libres como apoyadas, lo que también dependerá de las características de su sistema radical. Bajo este escenario, y de acuerdo con el plan integral de desarrollo



Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense

www.boyaca.gov.co



agropecuaria y rural con enfoque territorial de Boyacá, el Departamento, presenta una Baja incorporación de prácticas sostenibles en el proceso productivo, relacionadas con *bajos procesos productivos, capacitación, asistencia técnica*, por lo cual se ha dificultado el manejo adecuado de los recursos naturales (como el adecuado manejo y mantenimiento del suelo), económicos y sociales, asociados a la producción sostenible, de tal forma que se constituye en una barrera para el aumento de la productividad y del valor agregado.

Este comportamiento se deriva de las prácticas de protección del suelo, hasta el 74,9% de las UPA, incorporan el enrastramiento, frente al 9,9% que incorporan siembra directa o manual y el 12,8% incorporan labranza mínima, lo que incide de manera directa en los suelos usados en los cultivos frutícolas. De otra parte, el uso de energía en el desarrollo de actividades agropecuarias no se hace de manera racional, en el Departamento, 66.4319 UPA cuentan con red eléctrica, 10.513 UPA cuentan con planta eléctrica y apenas 379 UPA implementan molino de viento o energía eólica, es decir, se presenta una **Baja incorporación de prácticas sostenibles en el proceso de producción frutícola**, especialmente en prácticas aplicadas al recurso suelo y agua, esto, debido al desconocimiento de alternativas de producción sostenible y falta de acompañamiento técnico.

Por otro lado, es importante señalar que Boyacá cuenta con 613 asociaciones activas de 776 existentes, las cuales evidencian dificultades en la sostenibilidad organizacional, incluso, solo el 2% de productores residentes en área rural pertenecen a asociaciones de productores, esto es debido a: las bajas relaciones de confianza entre productores a pesar de la necesidad de mejorar la continuidad en la oferta exportable, la existencia de barreras técnicas y fitosanitarias, dificultades para mejoramiento en empaque y presentaciones, y falencias en el desarrollo de variedades y calidades adecuadas para mercados internacionales, lo que permite concluir que existe **una limitada capacidad de gestión y planificación de los productores frutícolas para la eficiente administración de su sistema productivo**, con el agravante que la cadena de comercialización actual se centra en la intermediación donde pasa por lo menos de dos a tres intermediarios hasta llegar al consumidor final, la falta de alternativas para la comercialización es un factor que influye que los Fruticultores no tenga unos ingresos dignos de su actividad, se puede observar que esta intermediación afecta tanto al Fruticultores y el consumidor final aumentando el valor del producto sustancialmente.

Asimismo, la falta de asociatividad influye en las condiciones económicas donde se evidencia las falencias tanto de comercialización frente a los proveedores y clientes, las unidades productivas informales hacen que no se tenga espacios de comercialización aptos para un mercado más estricto, desconociendo que la sociedad posibilita la reducción de costos, la incorporación de tecnología, mejora del posicionamiento en los mercados e involucra estrategias competitivas (Lasso Aldana & Prieto Bernal, 2016).

Esta combinación de factores históricos, sociales, ambientales y económicos ha generado una situación crítica en la cadena productiva frutícola del departamento, caracterizada por bajos



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



niveles de tecnificación en las labores de mantenimiento, disminución de la productividad y baja sostenibilidad del sector, generando efectos como: pérdidas económicas recurrentes para los productores frutícolas del Departamento, la disminución de rendimientos y calidad producción frutícola, y la disminución de la continuidad y la relevancia de la comercialización de productos frutícolas en la región.

3.3. Magnitud del problema

Pese a las condiciones biofísicas del Departamento son óptimas, y que existen oportunidades en términos de capacidad instalada, alto valor de la agrobiodiversidad, capacidades de innovación y la posibilidad de ampliación mercados regionales o nacionales e incluso de exportación de productos agropecuarios (Agencia de Desarrollo Rural, 2025), las producciones frutícolas en el Departamento, han presentado rezagos en los rendimientos productivos, y la producción de frutos competitivos para el mercado, llevando a los fruticultores a la insostenibilidad de su actividad productiva.

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. El fortalecimiento a los productores se enmarca dentro 14 líneas de frutales priorizadas, enfocadas en el mantenimiento y mejoramiento de cultivos permanentes que presentan fluctuaciones negativas en sus rendimientos, debido al bajo nivel de tecnificación y la fragilidad de los sistemas productivos. Particularmente cultivos como el lulo, la pera, la uchuva la mora, y el tomate de árbol han disminuido su rendimiento por hectárea desde un 9% a un 28%, siendo el lulo, la producción más afectada en municipios como Ciénega y Miraflores. Cultivos como a ciruela y la guayaba han decrecido en un 4 %, mientras que la Naranja ha sufrido disminuciones de hasta un 7 %. 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 (Gobernación de Boyacá, 2024)

Así mismo, se puede evidenciar que en los municipios priorizados, se presentan limitadas capacidades técnicas, productivas y organizacionales de los productores frutícola, lo que afecta la economía familiar de estos productores. Debido al limitado acceso a recursos y tecnologías modernas y eficientes para el sostenimiento de cultivos frutales, además de una baja incorporación de prácticas sostenibles en el proceso de producción, se presentan pérdidas económicas recurrentes para esto productores. Aunado a esto, se evidencia una limitada capacidad de gestión y planificación de los productores frente a factores organizacionales relacionados con los escasos proceso de asociatividad que permitan fortalecer la cadena frutícola del Departamento. 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:

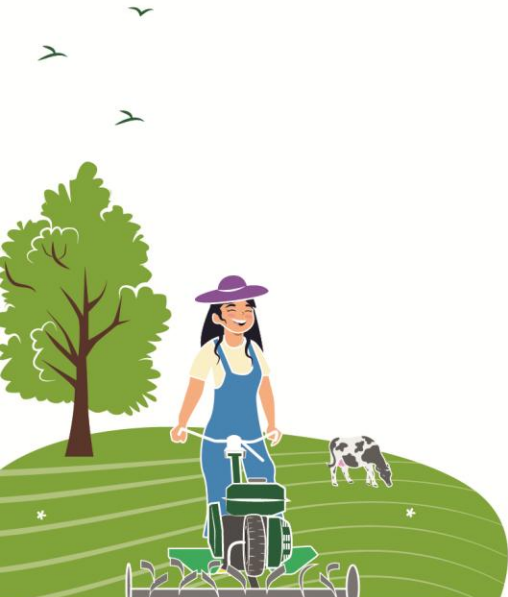




1. **Cultivos frutales afectados por la falta de acciones de mantenimiento:** Teniendo en cuenta el limitado acceso a recursos y tecnologías modernas y eficientes para el sostenimiento de cultivos frutales del Departamento de Boyacá, aunado al alto costo de recursos para el sostenimiento de estos cultivos, se ha generado una baja sostenibilidad, y se han generado pérdidas económicas recurrentes para productores frutícolas del Departamento. Para el caso de las 14 líneas frutícolas priorizadas existen **7.136 hectáreas** de cultivos frutícolas que requieren de acciones de mantenimiento para el fortalecimiento de la agricultura familiar en los municipios beneficiados del departamento.

2. **Productores con bajas capacidades:** De acuerdo con el Plan Departamental de Extensión Agropecuaria del Departamento de Boyacá, la priorización de usuarios para el fortalecimiento productivo y la prestación del Servicio Público de Extensión Agropecuaria (SPEA) se define a partir de los encadenamientos productivos considerados estratégicos en el territorio. En este contexto, se resalta que las **2.370 productores** frutícolas localizadas en los municipios priorizados evidencian limitaciones en sus capacidades técnicas y productivas, lo cual demanda la implementación de procesos de extensión agropecuaria, producción y mantenimiento orientados a mejorar su desempeño con el fin de garantizar una atención eficiente y sostenible a los productores del sector frutícola (PDEA Boyacá, 2024).

3. **Falta de habilidades organizacionales y de asociatividad:** En el Departamento de Boyacá, existen **10 asociaciones frutícolas**, con incidencia en las líneas y en los municipios priorizados, de acuerdo con el Registro de Secretaría de agricultura del Departamento de Boyacá (Secretaría de agricultura, Gobernación de Boyacá, 2025). Esta problemática, no sólo afecta a los municipios seleccionados para el proyecto, sino que están presente como una debilidad palpable en todo el departamento, se propone implementar herramientas que fortalezcan la planificación de estos cultivos frutales, promoviendo la organización de productores y mejorando la competitividad del sector, 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.



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co

3.4. Árbol de problemas

Tabla 4. árbol de problemas

	Efecto Indirecto 1	Efecto Indirecto 2	Efecto Indirecto 3
Efectos Indirectos	Baja sostenibilidad financiera de la actividad frutícola en la economía familiar de los productores.	Degradación del suelo y reducción de su capacidad productiva.	Decrecimiento de la competitividad de productos frutícolas en la región.
	Efecto Directo 1	Efecto Directo 2	Efecto Directo 3
Efectos Directos	Pérdidas económicas recurrentes para productores frutícolas del Departamento.	Disminución de rendimientos y calidad producción frutícola.	Disminución de la continuidad y la relevancia de la comercialización de productos frutícolas en la región.
Problema Central	Limitadas capacidades técnicas, productivas y organizacionales de los productores frutícolas en municipios priorizados del departamento de Boyacá		

	Causa Directa 1	Causa Directa 2	Causa Directa 3
Causas Directas	Limitado acceso a recursos y tecnologías modernas y eficientes para el sostenimiento de cultivos frutales del Departamento de Boyacá.	Baja incorporación de prácticas sostenibles en el proceso de producción frutícola.	Limitada capacidad de gestión y planificación de los productores frutícolas para la eficiente administración de su sistema productivo.
	Causa Indirecta 1	Causa Indirecta 2	Causa Indirecta 3
Causas Indirectas	Alto costo de recursos para el sostenimiento de cultivos frutales	Desconocimiento de alternativas de producción sostenible y falta de acompañamiento técnico	Falta de habilidades organizacionales y de asociatividad.

Fuente: Equipo consultor, 2025

4. ANTECEDENTES DE LA PROBLEMÁTICA

En la actualidad, el departamento de Boyacá cuenta con planes que busca promover el desarrollo agropecuario y rural de manera integral y sostenible, bajo un enfoque territorial que considere las particularidades de cada región (Agencia de Desarrollo Rural, 2025). Entre los planes que buscan el desarrollo agrícola de Boyacá se encuentra el plan integral de desarrollo agropecuario rural con enfoque territorial de visión departamental del desarrollo agropecuario





rural 2018-2038, en el que se manifiesta que en el 2038 el departamento de Boyacá será reconocido a nivel nacional e internacional, por el fortalecimiento de sistemas territoriales de producción de agro alimentos (Agencia de Desarrollo Rural, 2021).

Dentro de este PIDARET en Boyacá integra cuatro ejes fundamentales establecidos en ocho programas en total, descritos a continuación:

Eje 1: competitividad del sector agropecuario:

1. Sistemas territoriales y dinamización de redes de conocimiento.
2. Modernización de la agroindustria mediante agregación de valor.
3. Comercialización, mercadeo y apoyo logístico con focos de intervención territorial.

Eje 2: Inclusión productiva y social de la Agricultura Campesina, Familiar, Comunitaria (ACFC) y pequeños productores y acciones estratégicas.

1. Inclusión a la economía de la ACFC y de pequeños productores.
2. Dinamización de las distintas formas organizativas y medios de vida que emplean ACFC.

Eje 3: Ordenamiento social, productivo y desarrollo Sostenible del territorio.

1. OSP como estrategia para dinamizar el conocimiento del territorio y la toma de decisiones.
2. Dinamización de la productividad del campo a través de la gestión de recursos naturales y provisión de servicios ecosistémicos.

Eje 4: Fortalecimiento institucional para el desarrollo agropecuario y rural territorial

1. Gobernanza agropecuaria como motor de competitividad y cohesión social.

De los anteriores programas y metas el Plan Integral de Desarrollo Agropecuario y Rural con Enfoque Territorial (PIDARET), busca alcanzar metas como “Incrementar a 25% la productividad”, “Cobertura neta del 70% de los productores con acciones de extensión agropecuaria”, “Fortalecer al 90% de pequeños y medianos productores con acceso a activos productivos”, “50 Iniciativas de modernización de postcosecha, agroindustria y valor agregado apoyadas”, “Cobertura neta del 80% ACFC con acciones de extensión agropecuaria” entre otras, que se encaminan bajo un enfoque territorial que busca como meta alcanzar a 2038 que el departamento de Boyacá *“sea reconocido a nivel nacional e internacional por el fortalecimiento de sistemas territoriales de producción agroalimentarios y agroindustriales basados en la generación de alto valor agregado, incorporación de buenas prácticas y*



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



potenciación del mercadeo y comercialización en el marco de la competitividad y del desarrollo sostenible” (Agencia de Desarrollo Rural, 2021).

Por otra parte, la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural en conjunto con la Agencial de Desarrollo Rural (ADR) crea y pone en marcha el Plan Departamental de Extensión Agropecuaria de Boyacá (PDEA) Departamento de Boyacá 2024-2027 que busca fortalecer los sistemas productivos (Sandoval García, y otros, 2024), bajo 7 componentes: 1) Desarrollo de capacidades humanas integrales, 2) Desarrollo de las capacidades sociales integradas y el fortalecimiento de la asociatividad, 3) Acceso y aprovechamiento efectivo de la información de apoyo, adopción o adaptación de tecnologías, 4) Gestión sostenible de los recursos naturales, 5) Desarrollo de habilidades para la participación de los productores en espacios de política pública sectorial, 6) Derecho humano a la alimentación.

Estos componentes se articulan mediante la integración del Servicio Público de Extensión Agropecuaria (SPEA) mejorando la competitividad, productividad y sostenibilidad de la actividad agropecuaria boyacense, asimismo, se encuentran articulados con el PIDARET (Plan integral de desarrollo agropecuario y rural con enfoque territorial) para Boyacá por el cual se establecen los objetivos, metas y prioridades del departamento para los próximos 20 años, considerando las particularidades de cada subregión y las perspectivas sectoriales (Agencia de Desarrollo Rural, 2020).

Asimismo, Boyacá mediante la Resolución 207 de 2022 del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, se adoptó el Plan Estadístico Sectorial Agropecuario (PES Agropecuario) 2022-2026, como una de las herramientas de planeación estadística del sector agropecuario y de desarrollo rural del país, se encuentra conformado por 6 ejes estratégicos, 33 estrategias, 117 acciones y 119 metas cuya implementación se inició en 2022 (DANE, 2022) (DANE, 2023)

Si bien estos planes han sido creados como elementos diagnósticos, estratégicos, operativos y financieros para generar mecanismos que ayuden a mitigar problemáticas desde la perspectiva de extensión agropecuaria, el débil desarrollo y fortalecimiento de los sistemas productivos agropecuarios estratégicos, que limita su consolidación y sostenibilidad (Secretaría de Agricultura de Boyacá, 2024a). Aún estas problemáticas se ven agravadas por las dificultades que enfrentan los pequeños productores, tanto en el manejo de sus cultivos, elementos externos como el adaptarse a variaciones climáticas, que en conjunto si no se genera un manejo adecuado y oportuno afectan directa e indirectamente sobre el rendimiento de los cultivos.



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



4.1. PROBLEMAS IDENTIFICADOS EN EL SECTOR AGRÍCOLA DEL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ Y EN LOS CULTIVOS PRIORIZADOS POR EL PROYECTO.

Boyacá cuenta con superficies de clima frío, ideales para el cultivo de frutales de hoja caduca como manzana, pera, ciruela y mora, también cultivos como la guanábana, guayaba, cítricos, lulo, manzana, pitahaya, tomate de árbol y uchuva, además por su variada topografía, altura y relieve también permite la producción de cultivos tropicales tradicionales como el cacao o el café. Estos cultivos no solo aprovechan las condiciones climáticas del departamento, sino que también contribuyen a la diversificación agrícola de la región cundiboyacense, reduciendo la dependencia de cultivos tradicionales y mejorando la resiliencia ante cambios climáticos (Miranda, Fischer, & Carranza, 2013).

Los cultivos de frutales en Boyacá representan ser una fuente significativa de ingresos y apertura de nuevos mercados para el comercio agropecuario nacional, este tipo de nuevas dinámicas económicas de la producción frutícola ha permitido que el país amplíe su gama de oportunidades para la exportación de productos agrícolas (ICA, 2014). Boyacá se destaca en la producción de frutas con potencial de exportación. Por ejemplo, el departamento representa el 38% de las exportaciones nacionales de uchuva, siendo esta una fruta exótica altamente demandada en mercados internacionales como Países Bajos (58,7%), Alemania, Estados Unidos (15,3%), Alemania (8%), Bélgica y Canadá (3,4%) (ANALDEX, 2025).

El estado actual del mantenimiento agrícola de frutales de Boyacá se basa en seis técnicas, que buscan mejorar las producciones agrícolas en el departamento:

1. Análisis de suelos y aguas, el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) ha realizado 1.265 análisis de suelos y aguas en 28 municipios de Boyacá, en provincias como Ricaurte Alto, Centro y Márquez, beneficiando cultivos estratégicos como frutales caducifolios (ICA, 2025).
2. Manejo Integrado de Plagas – MIP para minimizar la persistencia de plagas y enfermedades en cultivos de frutas y hortalizas, se han integrado prácticas como; poda periódica, eliminación de material biológico afectado por plagas, uso de insecticidas, fungicidas y bio-plaguicidas, entre otras labores agronómicas y fitosanitarias (ICA, 2023).
3. Rotación de cultivos y policultivos, la gobernación de Boyacá ha estado trabajando en mostrar a los agricultores las ventajas de hacer rotación y sembrar diversos productos en el mismo predio, como estrategia de mantenimiento y prevención de plagas y enfermedades (Gobernación de Boyacá, 2022).
4. Agroforestería y sistemas silvopastoriles, este tipo de sistemas son vistos como una estrategia viable frente a la ganadería extensiva, por tanto, Boyacá le apuesta a este tipo de sistemas (Contexto ganadero, 2018).



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



5. Capacitación y asistencia técnica, la agencia de desarrollo rural y la UPTC han realizado trabajos enfocados en brindar asistencia técnica a más de 6.230 productores de Boyacá, en 34 municipios, recibiendo capacitación en las líneas productivas priorizadas en el Plan Departamental de Boyacá (Agencia de Desarrollo Rural, 2023).

A pesar de que en Boyacá se han promovido y aplicado diferentes prácticas de mantenimiento agropecuario, como el manejo integrado de plagas, el uso de coberturas vegetales, la rotación de cultivos y la implementación de sistemas agroforestales, aún persisten limitaciones estructurales y técnicas que afectan su efectividad, debido a que muchos pequeños y medianos productores, aún dependen del uso intensivo de agroquímicos debido al desconocimiento o la falta de acompañamiento técnico.

Con lo anterior, el sector frutícola aún enfrenta serios desafíos relacionados con el mantenimiento agrícola, la baja tecnificación y el limitado acompañamiento técnico, aspectos que afectan directamente su sostenibilidad y competitividad del sector frutícola. (Gobernación de Boyacá, 2019), provocando que se deban de realizar acciones químicas de alto impacto generando problemas como la contaminación del suelo y el agua, así como la resistencia de plagas y enfermedades (Humberto Centanaro & Carlos Nava, 2021). Así como, la presencia de plagas como la mosca del Mediterráneo (*Ceratitis capitata*) y enfermedades como el HLB en cítricos representa una amenaza constante para la producción frutal en la región, debido a que estas plagas reducen la calidad del fruto perjudicando la productividad del cultivo en cada municipio (ICA, 2023) (ICA, 2024).

La falta de acompañamiento técnico y capacitación ha llevado a la adopción de prácticas agrícolas inadecuadas, como el uso excesivo de agroquímicos y la ausencia de técnicas de manejo integrado de plagas, aunado a esto la variabilidad climática como las olas invernales y el aumento de temperatura elevan los costos de las producciones en los cultivos (Correal, 2024), por ejemplo, el cultivo del cacao comparte dificultades relacionadas con los altos precios en los insumos requeridos, pues, el Departamento Administrativo Nacional de Estadística comunicó que 59,3% de los herbicidas tuvieron un incremento de valor, de los cuales los fertilizantes (51,56%) y fungicidas (49,40%) (Equipo Hanna, 2022), Así como problemas por falta de acceso a créditos, producción en minifundios y baja comercialización en fincas, estas limitantes en conjunto pueden llegar a desencadenar inadecuados manejos del cultivo, aumentando plagas y enfermedades, deficiente mantenimiento y bajas aplicaciones de nutrientes, trayendo como resultado bajas producciones (Antolinez Sandoval, Almanza Merchán, Baraona Rodríguez, Polanco Díaz, & Serrano Cely, 2020).

La variabilidad climática se convierte en un efecto negativo en la producción de frutales especialmente en los caducifolios, en el cultivo de ciruela la variación del clima provoca una maduración temprana del fruto llegando a estar listos en 81 días, cuando tiempo ideal son 92 días, las temperaturas cálidas provocan que la fruta sea menos dulce y más blanda,



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



ocasionando que sean frutas más vulnerables a daño mecánico y al aumento de enfermedades en postcosecha (Universidad Nacional de Colombia, 2017).

En base a lo anterior, estas líneas productivas representan un pilar clave para el desarrollo agrícola, económico y social del departamento, actualmente, gran parte de los cultivos se ven enfrentados a limitaciones técnicas, sanitarias y ambientales debido al uso de prácticas inadecuadas, la baja tecnificación y la escasa asistencia técnica especializada. Un adecuado mantenimiento de los cultivos frutales de Boyacá aumentaría la productividad, calidad y sostenibilidad de producción agrícola del territorio, por ende, se fortalecería la agricultura familiar de los municipios priorizados, además, favorecería a la optimización de recursos como el suelo, el agua y los insumos, controlar plagas y enfermedades de manera más eficiente y prolongar la vida útil de los cultivos.

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

4.1.1. Cacao (Miraflores / Puerto Boyacá/ Santa María)

La producción mundial de cacao (*Theobroma cacao*) en 2018-2019 a nivel mundial fue de 4.7 millones de ton y se tiene proyectado que para el año 2019/2020 que alcancen 4.8 millones de toneladas con un incremento de (+1.7%) (CAF, 2019). La balanza comercial del grano de cacao en Colombia ha desarrollado en un comportamiento positivo, el área sembrada promedio de los últimos 10 años es de 167 mil Ha, en 2020 el área sembrada preliminar fue de 189 mil Ha, organizados en los departamentos como Santander (31,6%), Antioquia (8,7%), Nariño (8%) y Arauca (7,8%) (Unidad de Gestión de Riesgos Agropecuarios - UGRA, 2020).

En el periodo comprendido entre 2015 y 2020, el área sembrada en cultivos de cacao en Colombia ha tenido un crecimiento del 13% y la producción se ha incrementado en un 15% (Minagricultura, 2021). La concentración del cultivo de cacao se establece en seis departamentos Antioquia, Valle del Cauca, Tolima, Cundinamarca, Meta y Nariño, representando el 62.3% de la producción de cacao en grano seco en el área rural dispersa censada, los cuales también representaron el 63.3% del área cosechada de cacao, el rendimiento promedio del cultivo es de 0,5 ton/ha de grano seco (DANE, 2014).

En 2020, Boyacá produjo 1.280 toneladas de cacao, lo que representa el 2% de la producción nacional que alcanzó las 63.416 ton, con aproximadamente 65.341 familias de cacaoteros, (Gobernación de Boyacá, 2021). De acuerdo con las cifras del Censo Nacional Agropecuario de 2014, el departamento conto con 14.3% de Unidades de Producción Agropecuaria (UPA) del total nacional (399.888 UPA) de las cuales en promedio tienen un área menor a 3 hectáreas y el 67.1% de estas disponen de lotes de producción para el autoconsumo (31.682) (Perea & Charry, 2023).



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



Boyacá cuenta con 4.495 Ha de cultivo de cacao, con una producción anual de 2.600 ton, en 20 municipios: Buenavista, Campohermoso, Coper, Cubará, La Victoria, Labranzagrande, Maripí, Miraflores, Muzo, Otanche, Páez, Pauna, Paya, Puerto Boyacá, Quípama, San Luis de Gaceno, San Pablo de Borbur, Santa María, Cubará y Tununguá (Medina, 2016; Monsalve Aristizabal & Tamayo Gómez , 2021), de los cuales el 80% de los productores de cacao están ubicados en el occidente y el 20% en el oriente del departamento (Fedecacao, 2020; Fino, 2021).

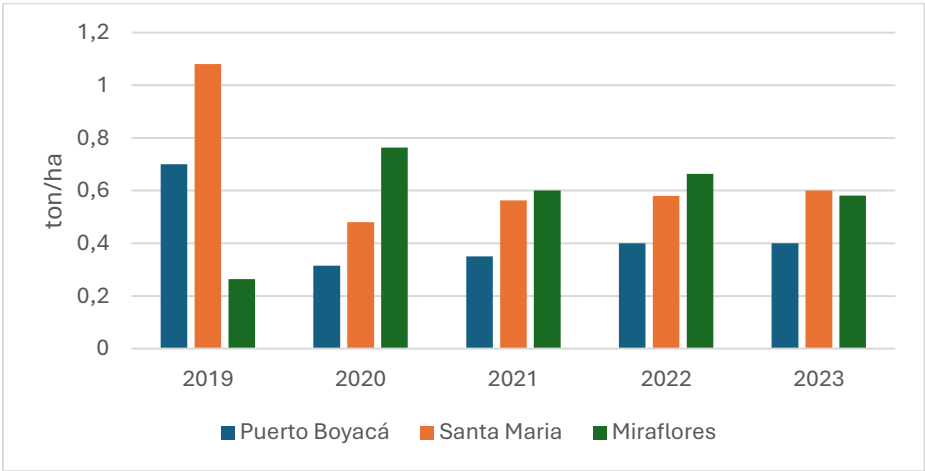
Tabla 5. Área, Producción, Rendimiento y Participación Municipal de Miraflores Puerto Boyacá y Santa María para el cultivo de Cacao.

Cultivo de Cacao									
Municipios	Área sembrada (ha)		Área cosechada (ha)		Producción (ton)		Rendimiento (t/ha)		Variación %
	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	
Miraflores	17.50	17.00	15.50	15.00	9.30	9.00	0.60	0.60	0%
Puerto Boyacá	376	386	294	336	117.6	134.4	0.40	0.40	0%
Santa María	58	58	60	58	34.8	34.8	0.58	0.60	3.4%

Fuente: (UPRA, 2023)

El municipio de Miraflores tuvo una leve disminución en su en área sembrada (-0,5 ha) y cosechada (-0,5 ha), aunque la superficie cultivada en el municipio es pequeña, el municipio de Puerto Boyacá, presenta el menor rendimiento, con 0.40 ton/ha para los años 2022 y 2023, a pesar de su aumento en el área sembrada, que alcanzó 386 hectáreas para el año 2023; por otra parte, el municipio de Santa María, si bien presentó una variación positiva en el rendimiento, disminuyó su área cosechada para el 2023 con relación al año anterior.

Figura 5. Rendimiento productivo del cultivo de cacao por municipio



Fuente: (Agronet-Minagricultura, 2025)





El cultivo de cacao en los tres municipios se mantiene productivamente estable, pero con rendimientos bajos en comparación con su potencial agronómico. El sistema productivo, para el caso de los municipios priorizados tiene necesidad urgente de mejoras tecnológicas y renovación (Agronet-Minagricultura, 2025).

4.1.2. Café (Santa María/Togüí)

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 Togüí y Santa María se presenta el siguiente comportamiento:



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

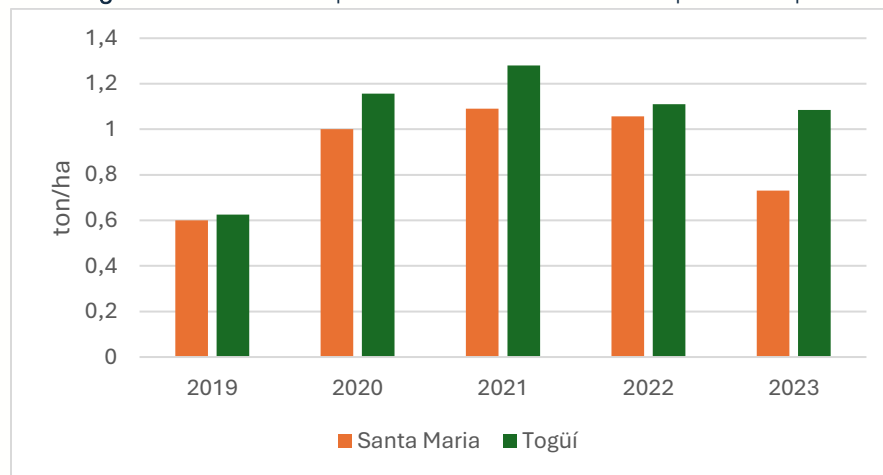
www.boyaca.gov.co

Tabla 6. Área, Producción, Rendimiento y Participación Municipal de Togüí y Santa María para el cultivo de Café.

Cultivo de Café									
Municipios	Área sembrada (ha)		Área cosechada (ha)		Producción (ton)		Rendimiento (t/ha)		Variación %
	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	
Santa María	6,14	6,14	6,14	6,14	6,49	4,49	1,06	0,73	-30,82%
Togüí	586,7	588,2	519,53	502,68	576,7	545,19	1,11	1,08	-2,29%

Los mejores índices de producción y rendimientos, los presenta el municipio de Togüí, que si bien presento una variación negativa en el rendimiento comparativo 2022-2023 equivalente al -2.29%, presenta el rendimiento más alto de los municipios a impactar, y del promedio departamental, destaca la gran cantidad de hectáreas sembradas que para el 2023 alcanzaron las 588 hectáreas.

Figura 6. Rendimiento productivo del cultivo de café por municipio



Fuente: (Agronet-Minagricultura, 2025)

4.1.3. Ciruela (Jenesano / Nuevo Colón / Tibaná).

El cultivo de ciruela (*Prunus sp*) en Boyacá se destaca como una de las principales regiones productoras de ciruela en Colombia, especialmente en los municipios de Nuevo Colón, Tibaná y Jenesano. El municipio de Nuevo Colón lidera la producción con un rendimiento de 19 t./Ha, representando el 40% de la producción total del departamento. Tibaná y Jenesano siguen con rendimientos de 17 ton/Ha, sumando entre ambos el 30% de la producción. Otros municipios como Sotaquirá y Tuta también contribuyen significativamente a la producción regional del frutal, con un rendimiento de 13 ton/Ha y 10 ton/Ha, respectivamente (Serrano Amado, Puentes Montañéz, & Coronado Viasús, 2022).



Según estadísticas de Asohfrucol, de 2012 a 2017, la producción de ciruela creció un 55% en diferentes regiones de Colombia, especialmente en el departamento de Boyacá; región que actualmente registra la mayor oferta del producto de ciruelas, el departamento genera alrededor del 74% de total de la producción del país (Espitia, 2018).

Tabla 7. Área, Producción, Rendimiento y Participación Municipal Jenesano, Nuevo Colón y Tibaná para el cultivo de Ciruela.

Municipios	Área sembrada (ha)		Área cosechada (ha)		Producción (ton)		Rendimiento (t/ha)		Variación %
	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	
Jenesano	47	48	43	43	430	430	10	10	0%
Nuevo Colón	460	470	455	455	5.460	5.915	12	13	8%
Tibaná	111	108	107	97	2.675	2.328	25	24	-4%

Fuente: (UPRA, 2023)

En 2023 el municipio de Jenesano conserva una superficie sembrada y cosechada de 48 hectáreas con una producción constante de 430 toneladas y un rendimiento estable de 10 ton/ha. El municipio de Nuevo Colón experimento un ligero incremento en el área sembrada de 5.46 a 5.92 toneladas, elevando el rendimiento de 12 a 13 ton/Ha, este crecimiento probablemente está atribuido a desarrollar prácticas agrícolas mejoradas y una mayor adopción de tecnologías en el cultivo (Serrano Amado, Puentes Montañéz, & Coronado Víasús, 2022)

Figura 7. Rendimiento productivo del cultivo de ciruela por municipio.



Fuente: (Agronet-Minagricultura, 2025)





De acuerdo con (Serrano Amado, Puentes Montañéz, & Coronado Viasús, 2022) el rendimiento de Jenesano y Nuevo Colón ha sido constante entre el periodo de tiempo 2018 – 2023, mientras que el municipio de Tibaná presentó un incremento sustancial y constante desde el 2019 – 2023. Las unidades productivas de caducifolios en el departamento de Boyacá para el cultivo de ciruela reúnen características como; promedio de área cultivada por productor 3.72 ha, altas pendientes 18.29% en 62% de las fincas, con un mínimo de 0.48 Ha, de la finca dedicada al cultivo de ciruela, 133 árboles/finca, edad promedio de las plantas, 7,79 años, rendimiento de 27,47 ton/ha.

A pesar del crecimiento en la producción, tanto los municipios como los sistemas productivos se enfrentan a desafíos como pérdidas en postcosecha que pueden llegar hasta el 30%, atribuibles a prácticas inadecuadas de cosecha, transporte y almacenamiento (Serrano Amado, Puentes Montañéz, & Coronado Viasús, 2022).

4.1.4. Guanábana (Tununguá / Briceño / Pauna).

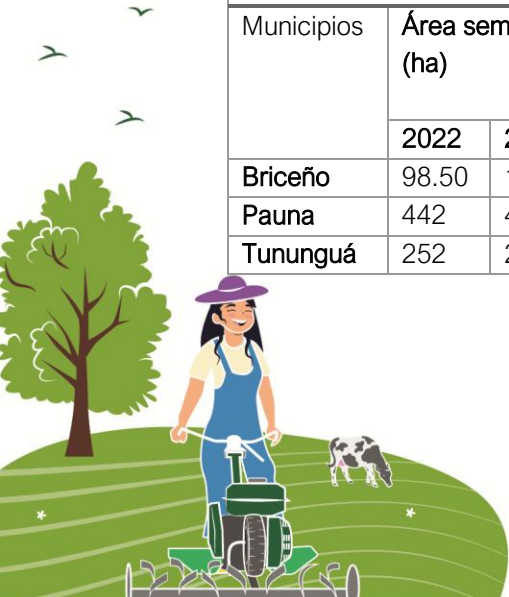
El cultivo de Guanábana (*Annona muricata* L.) es una fruta rica en vitaminas del complejo B, vitamina C, y minerales como magnesio, cobre, hierro, fósforo, calcio y zinc, es considerado un fruto promedio de 2.9 Kg de los cuales 75.6% corresponden a pulpa, 4.8% semilla (171 semillas por fruto) y el 12.7 cáscara sus frutos son dulces 17.2 grados Brix (Patarroyo, 2014).

A nivel nacional el rendimiento promedio del cultivo de guanábana en el año 2017 fue de 10,4 ton/ Ha, por año, con variaciones en departamentos entre 2,1 y 22,0 ton/Ha por año, Boyacá presento un rendimiento de Boyacá (12,5 ton/Ha por año), la producción total correspondió a 49.602 ton, con una participación del 1.8% de la producción nacional de frutas representando 34.5 millones de dólares (Reyes Cuesta, y otros, 2020). Municipios como Briceño, Pauna y Tununguá se destacan por su crecimiento en la producción y rendimiento para el cultivo de la guanábana, recolectando gran relevancia en la economía del sector agropecuario.

Tabla 8. Área, Producción, Rendimiento y Participación Municipal de Tununguá, Briceño y Pauna para el cultivo de Guanábana.

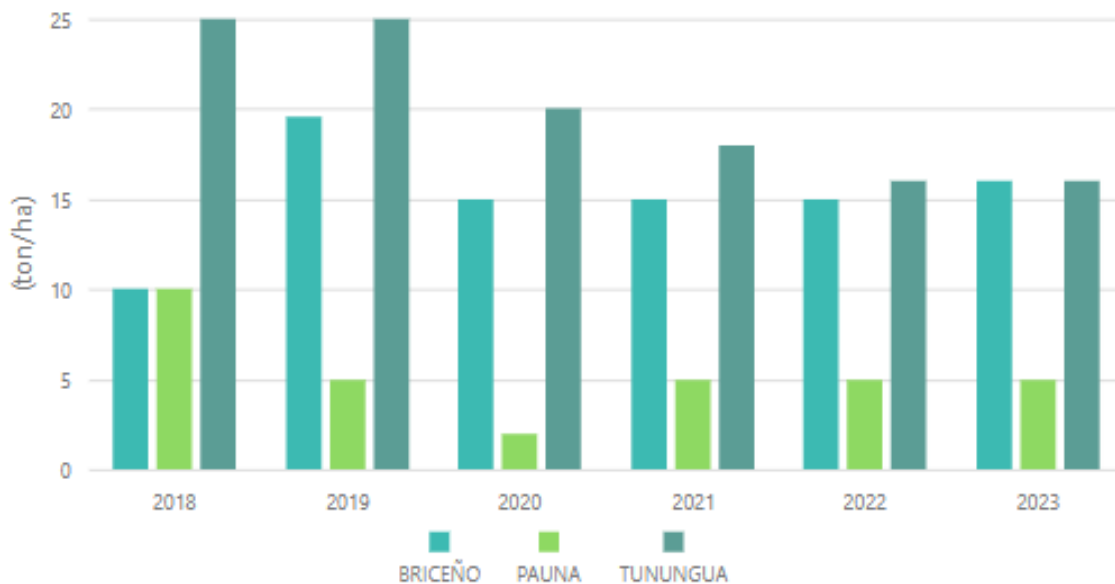
Cultivo de Guanábana									
Municipios	Área sembrada (ha)		Área cosechada (ha)		Producción (ton)		Rendimiento (t/ha)		Variación %
	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	
Briceño	98.50	108.50	93.50	93.50	1402.5	1496.000	15.00	16.00	7%
Pauna	442	448	434	434	2170	2170	5	5	0%
Tununguá	252	252	252	252	4032	4032	16	16	0%

Fuente: (UPRA, 2023)



El área sembrada del municipio de Briceño aumento aumentó de 98,5 ha (2022) a 108,5 ha (2023), lo que indica una expansión del cultivo, manteniendo su área cosechada constante en 93,5 ha, alcanzando un aumento en la producción de 1.402 ton a 1.496 ton, lo que representa un incremento del 7% respecto a su rendimiento en años anteriores, municipios como Pauna, subieron levemente su área sembrada de 442 a 448 ha, manteniéndose en 434 ha, teniendo un rendimiento estable de 5 ton/ha, finalmente el municipio de Tununguá mantuvo constante tanto su área sembrada como su área cosechada en 252 ha, por tanto, no obtuvo un incremento significativo a lo largo del tiempo.

Figura 8. Rendimiento productivo del cultivo de guanábana por municipio



Fuente: (Agronet-Minagricultura, 2025)

El cultivo de guanábana en Boyacá presenta un escenario mixto: mientras municipios como Briceño muestran crecimiento y mejora en rendimiento, Pauna mantiene grandes áreas cultivadas con rendimientos bajos, y Tununguá se consolida con alta productividad. Esto sugiere la necesidad de compartir buenas prácticas agrícolas entre regiones, fomentar asistencia técnica y promover la tecnificación del cultivo (Agronet-Minagricultura, 2025).

4.1.5. Guayaba (Tununguá / Briceño / Pauna).

El cultivo de Guayaba (*Psidium guajava*) es generador de empleo tanto en las zonas de producción como en las zonas de comercialización. Colombia ocupa el sexto puesto como productor de guayaba y aunque se encuentra en crecimiento en este puesto, en los últimos 5



años ha presentado una disminución del área sembrada debido a problemas fitosanitarios en las principales regiones productoras (Minagricultura, 2020).

En Boyacá, la producción de guayaba es significativa en Colombia, especialmente la guayaba común. El departamento produce un 7.82% de la guayaba a nivel nacional, con municipios como Tununguá y Briceño destacando como zonas productoras. La mayoría de la guayaba en Boyacá se utiliza para el consumo en fresco y la producción de bocadillos.

Tabla 9. Área, Producción, Rendimiento y Participación Municipal de Tununguá, Briceño y Pauna para el cultivo de Guayaba.

Cultivo de Guayaba									
Municipios	Área sembrada (ha)		Área cosechada (ha)		Producción (ton)		Rendimiento (t/ha)		Variación %
	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	
Briceño	340	360	310	310	3472	3875	11.2	12.5	12%
Pauna	305	310	300	300	1500	1500	5	5	0%
Tununguá	399	399	399	399	4987.5	4788	12.5	12	-4%

Fuente: (UPRA, 2023)

Briceño presenta un área sembrada y cosechada constante (340 ha sembradas y 310 ha cosechadas en ambos años), que generó un aumento de 3.472 a 3.875 toneladas, Pauna presenta un crecimiento lento en cuanto a su área sembrada 305 a 310 ha, mientras que su área cosechada permanece en 300 ha, manteniendo la misma producción y rendimiento en el tiempo, finalmente, Tununguá presenta un área sembrada y cosechada estable pero con una producción baja de 4.987 a 4.788 ton, provocando que su rendimiento disminuya de 12,5 t/ha a 12,0 t/ha con una caída de -4% de su rendimiento respecto a años anteriores.

Figura 9. Rendimiento productivo del cultivo de guayaba por municipio.



Fuente: (Agronet-Minagricultura, 2025)





Con lo anterior, se evidencia que municipios como Briceño y Tununguá, presentan rendimientos en ton/ha de 12,5 y 12,0, provocando altos rendimientos, gracias a sus manejos y tendencias positivas, sin embargo, Pauna, aunque se ha mantenido constante en rendimientos entre los periodos 2018-2023 aún no presenta un crecimiento significativo, por tanto, requiere de mantenimientos agrícolas e intervenciones técnicas que ayuden a mejorar y potenciar la producción de guayaba en el departamento (Agronet-Minagricultura, 2025).

4.1.6. Limón (Miraflores)

La producción mundial de limones en 2023 fue de casi 10.1 millones de toneladas métricas. México es el principal productor mundial de limones, seguido de India, Argentina y España (Triana, 2020). Durante el año 2014 en Colombia se obtuvo una producción de 360.836 toneladas de limón con rendimientos de 16 ton/Ha (DANE, 2015). Asimismo, los registros del Ministerio de Agricultura y el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), del cultivo de limón 35.495 toneladas anuales (García, 2020). Si bien en Boyacá el limón no es la fruta más destacada, si forma parte de la producción de cítricos, en ese sentido, Boyacá cuenta con más de 4.000 hectáreas de cítricos, el municipio de Pauna presenta una producción considerable y se caracteriza por la presencia de pequeños y medianos productores.

Tabla 10. Área, Producción, Rendimiento y Participación Municipal de Miraflores para el cultivo de Limón.

Municipios	Área sembrada (ha)		Área cosechada (ha)		Producción (ton)		Rendimiento (t/ha)		Variación %
	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	
Miraflores	50	48	40	40	485	479	12	12	0%

Fuente: (UPRA, 2023)

4.1.7. Lulo (Ciénega / Arcabuco/ Miraflores).

El lulo (*Solanum quitoense* L.) es una fruta agroindustrial promisoría que tiene un alto contenido nutricional entre diversas vitaminas A y C, las cuales le confieren propiedades antioxidantes, diuréticas y regeneradoras de tejidos, sin embargo, es un cultivo que sufre diversos problemas fitosanitarios que disminuyen la calidad y el rendimiento del cultivo (Morillo Coronado, Rodríguez Fagua, & Morillo Coronado, 2018).

La producción de lulo en el país en los últimos diez años se ha incrementado, pasando de un rendimiento de 8,89 Ton/ha a 9,63 Ton/ha (Morillo Coronado, Rodríguez Fagua, & Morillo Coronado, 2018). Boyacá es reconocido como un productor significativo de lulo, en 2019 el departamento registró una producción de 5.090 ton de lulo, con un rendimiento promedio de 10.51 ton/Ha. Sin embargo, en 2023, la producción aumentó a 6.541 ton, con un rendimiento de 12.05 ton/Ha, lo que indica una mejora en la productividad del cultivo en la región (Jaime-Guerrero, *et, al.*, 2022).





Los municipios como Saboyá destacándose por su crecimiento en la producción y rendimiento, presentan gran relevancia en la producción de lulo, otros municipios como Ciénega, Miraflores y Zetaquirá también representan actividad agropecuaria de interés dentro del departamento.

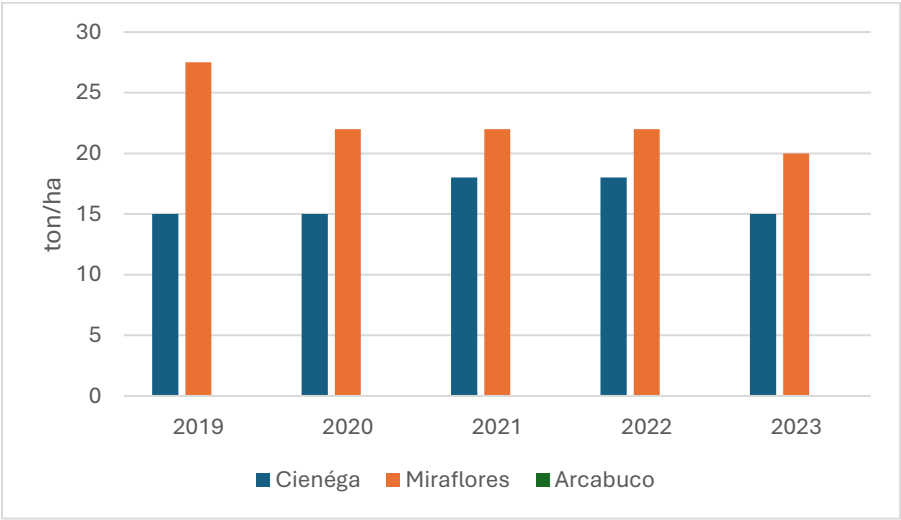
Tabla 11. Área, Producción, Rendimiento y Participación Municipal Ciénega, Arcabuco y Miraflores para el cultivo de Lulo.

Municipios	Área sembrada (ha)		Área cosechada (ha)		Producción (ton)		Rendimiento (t/ha)		Variación %
	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	
Ciénega	56	51	56	51	1.008	765	18	15	-17%
Miraflores	10	11	10	11	220	220	22	20	-9%
Arcabuco	0	0	0	0	0	0	0	0	0%

Fuente: (UPRA, 2023)

En 2023 Ciénega experimenta una disminución en la producción de lulo, pasando de 1.008 ton en 2022 a 765 ton en 2023. Miraflores, mantiene constante la superficie sembrada y cosechada en 11 Ha, con una producción estable de 220 ton(Agronet-Minagricultura, 2025).

Figura 10. Rendimiento productivo del cultivo de lulo por municipio.



Fuente: (Agronet-Minagricultura, 2025)

La estabilidad en municipios como Miraflores reflejan una gestión agronómica adecuada, que se mantiene en el transcurso del tiempo, municipios como Ciénega se han conservado en el tiempo para mantener la productividad, sin embargo, su rendimiento presentó una disminución en su rendimiento de 18 a 15 ton/Ha, lo que representa una caída del 17% respecto a años anteriores, esta disminución podría estar relacionada con factores como plagas, enfermedades o variaciones climáticas adversas que han afectado la productividad del cultivo en este municipio.



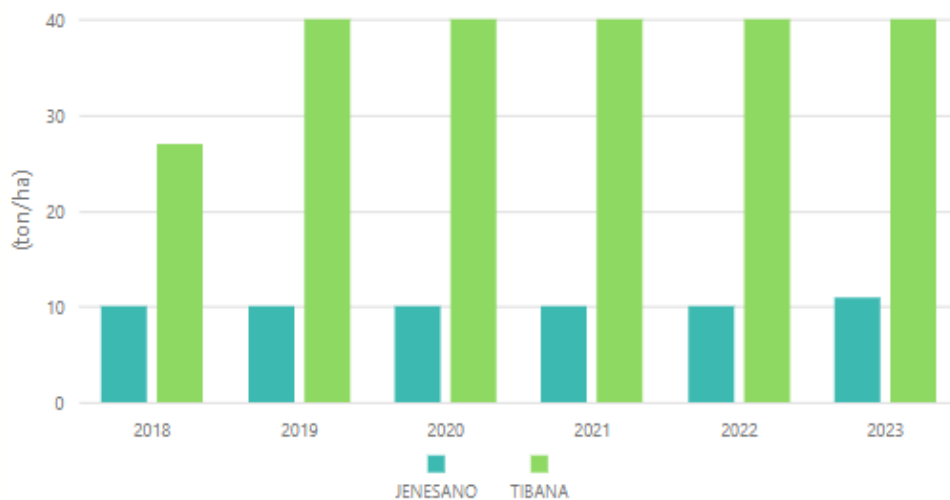
Por su parte, Miraflores genera un rendimiento constante de 20 ton/Ha, teniendo como año máximo de productividad el 2018 y manteniéndose estable en el transcurso del tiempo (DANE, 2014).

4.1.8. Manzana (Jenesano / Tibaná).

La manzana (*Malus domestica*) tiene alto contenido de agua, es rica en carbohidratos, proteínas y minerales, elementos que contribuyen a un rápido deterioro que se manifiesta en una disminución de color, sabor y aromas, lo que provoca pérdidas durante la postcosecha (Pérez Fagua, *et. al*, 2025). En Colombia se pierde cerca del 30 al 40% del producto final por malos manejos en el cultivo, cosecha y postcosecha de la manzana (Pinto-Medina, Fernández, & Martínez, 2016).

En Colombia la ubicación de los cultivos caducifolios está concentrado en siete departamentos: Boyacá, Cundinamarca, Santander, Norte de Santander, Huila, Nariño y Putumayo, en los cuales el cultivo más importante es el manzano con (21,2%) (Vargas, 2016). La producción total de frutales registra un área de 2.911.827 toneladas, el cultivo de mayor participación fue el banano mientras que el cultivo de manzana aportó una participación menor de 5.503 (t) que representa el (0.1%) del total de la producción de frutales en Colombia (Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA), 2020) (Carreño Perea & Mancipe Bernal, 2023)

Figura 11. Rendimiento productivo del cultivo de manzana por municipio.



Fuente: (Agronet-Minagricultura, 2025)

La producción de manzana en los municipios de Jenesano obtuvo un incremento del 10% en el rendimiento, pasando de 10 t/ha en 2022 a 11 t/ha en 2023, este incremento se podría atribuir a mejores prácticas de cultivo de manzanas junto con el uso de insumos más adecuado,





en contraste con Tibaná se mantiene un rendimiento estable de 40t/ha para ambos años (Agronet-Minagricultura, 2025).

Tabla 12. Área, Producción, Rendimiento y Participación Municipal Jenesano y Tibaná para el cultivo de Manzana.

Municipios	Área sembrada (ha)		Área cosechada (ha)		Producción (ton)		Rendimiento (t/ha)		Variación %
	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	
Jenesano	33	35	30	31	300	341	10	11	10%
Tibaná	285	300	278	273	11160	10920	40	40	0%

Fuente: (UPRA, 2023)

Aunque, Tibaná tiene el rendimiento más alto y sostenido en comparación con el de Jenesano su producción total cayó ligeramente (de 11.16 a 10.92 toneladas), lo cual se explica por la leve reducción en área cosechada (279 ha en 2022 a 273 ha en 2023).

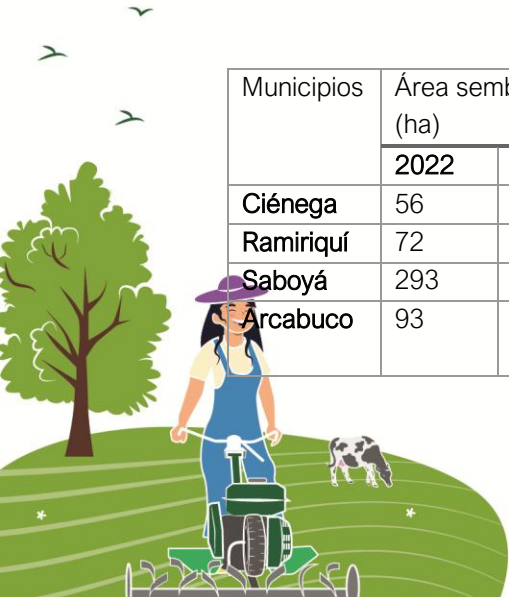
4.1.9. Mora (Arcabuco /Ciénega / Zetaquirá / Ramiriquí / Saboyá).

El cultivo de mora (*Rubus ulmifolius*) supero la producción en 140.000 toneladas para el 2020, entre 2015 y 2020 el área sembrada del cultivo aumento 4% alcanzando para el ultimo las 15.800 hectáreas cultivadas, las áreas cosechadas registrado un aumento general del 9.3% y la producción un aumento del 28%, se determina que anualmente se establecen 1.650 hectáreas de nuevos cultivos a partir de comparar las áreas cosechadas frente a las sembradas (Minagricultura, 2021).

Boyacá se destaca como una región productora de mora en Colombia. En 2016, el departamento registró una producción de 885 toneladas de mora, con un rendimiento promedio de 7,35 toneladas por hectárea. Sin embargo, en 2023, la producción aumentó a 1.032 toneladas, con un rendimiento de 7,1 toneladas por hectárea, lo que indica una mejora en la productividad del cultivo en la región, los municipios de Ciénega, Ramiriquí, Saboyá, Arcabuco y Zetaquirá:

Tabla 13. Área, Producción, Rendimiento y Participación Municipal Ciénega, Zetaquirá, Ramiriquí, Saboyá, Arcabuco para el cultivo de Mora.

Municipios	Área sembrada (ha)		Área cosechada (ha)		Producción (ton)		Rendimiento (t/ha)		Variación %
	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	
Ciénega	56	55	56	55	448	495	8	9	13%
Ramiriquí	72	72	72	72	1.008	1.080	14	15	7%
Saboyá	293	294	288	289	3.744	2.890	13	10	-23%
Arcabuco	93	87	93	87	1.395,00	1.131,00	15,00	13,00	-13%



Zetaquirá	5	5	5	5	45	45	9	9	0%
-----------	---	---	---	---	----	----	---	---	----

Fuente: (UPRA, 2023)

Ciénega mantiene una superficie sembrada y cosechada de 55 Ha, con una producción de 495 ton y un rendimiento de 9 ton/Ha, lo que representa un incremento del 13% respecto al año anterior, Ramiriquí mantiene constante la superficie sembrada y cosechada en 72 Ha, con una producción de 1.080 ton y un rendimiento de 15 ton/Ha, lo que representa un aumento del 7% en comparación con 2022. Saboyá experimenta una moderada disminución en la producción, pasando de 3.744 ton en 2022 a 2.890 ton en 2023, con un rendimiento que disminuye de 13 a 10 ton/Ha, representando una caída del 23%. Arcabuco presenta una ligera disminución en el área sembrada y cosechada, de y un rendimiento que decreció cerca del 13 %. Finalmente, Zetaquirá mantiene constante la superficie sembrada y cosechada en 5 Ha, con una producción de 45 ton y un rendimiento estable de 9 ton/Ha.

Figura 12. Rendimiento productivo del cultivo de mora por municipio.



Fuente: (Agronet-Minagricultura, 2025)

El cultivo de mora en Boyacá muestra una tendencia positiva, con municipios como Ciénega y Ramiriquí destacándose por su crecimiento en la producción y rendimiento. Municipios como Ramiriquí presentaron rendimientos productivos significativos para el cultivo de mora en el periodo de tiempo 2018 al 2023, posiblemente generados por la adopción de prácticas agrícolas mejoradas y condiciones climáticas favorables. Mientras que los municipios de Saboyá y Arcabuco, experimentaron caídas en su rendimiento del 23 y 13% respectivamente. Por otro lado, cultivos como Ciénega, Zetaquirá, mantuvieron un rendimiento constante entre





el mismo periodo, disminución que podría relacionarse con factores como plagas, enfermedades o variaciones climáticas adversas (Agronet-Minagricultura, 2025).

4.1.10. Naranja (Briceño / Pauna)

El cultivo de naranja (*Citrus × sinensis*) ha tenido una dinámica positiva de crecimiento promedio de 4% anual, mientras que la producción se ha incrementado en un 18% promedio anual, (SIOC, 2017). De acuerdo con la Encuesta Nacional Agropecuaria, ENA (2016) durante el año 2015 Colombia contaba con un área sembrada de 44.420 Ha, de las cuales 32.610 hectáreas están en producción y de las cuales se cosecharon 497.226 toneladas de la fruta con rendimientos promedios de 15,2 ton/Ha (DANE, 2016).

La producción de cítricos se desarrolla a lo largo y ancho del país concentrándose en seis núcleos productivos, 1) Costa Atlántica: Atlántico, Magdalena, Cesar, Bolívar. 2) Nor – Oriente: Santander, Norte de Santander, Boyacá. 3) Centro: Cundinamarca, Tolima, Huila. 4) Llanos Orientales: Meta, Casanare. 5) Occidente: Antioquia, Valle del Cauca, Caldas, Risaralda, Quindío. 6) Sur: Cauca, Nariño (Lasprilla, 2020) (Triana, 2020).

El departamento de Boyacá tiene producción de naranjas, junto con otras frutas cítricas como los tangelos, es una base económica para pequeños y medianos agricultores, por tanto, la citricultura es un sector importante en el departamento, con cerca de 2.000 hectáreas dedicadas a estos cultivos generando alrededor de 10.000 empleos directos e indirectos al año, especialmente para mujeres rurales, los pequeños y medianos predios se encuentran ubicados en los municipios de: Puerto Boyacá, Cubará, Garagoa, Soatá, Moniquirá y Miraflores (ICA, 2022).

Tabla 14. Área, Producción, Rendimiento y Participación Municipal de Tununguá, Briceño y Pauna para el cultivo de Naranja.

Cultivo de Naranja									
Municipios	Área sembrada (ha)		Área cosechada (ha)		Producción (ton)		Rendimiento (t/ha)		Variación %
	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	
Briceño	56.5	56.5	54.5	54.5	763	872	14	16	14%
Pauna	398	404	392	392	4704	4704	12	12	0%

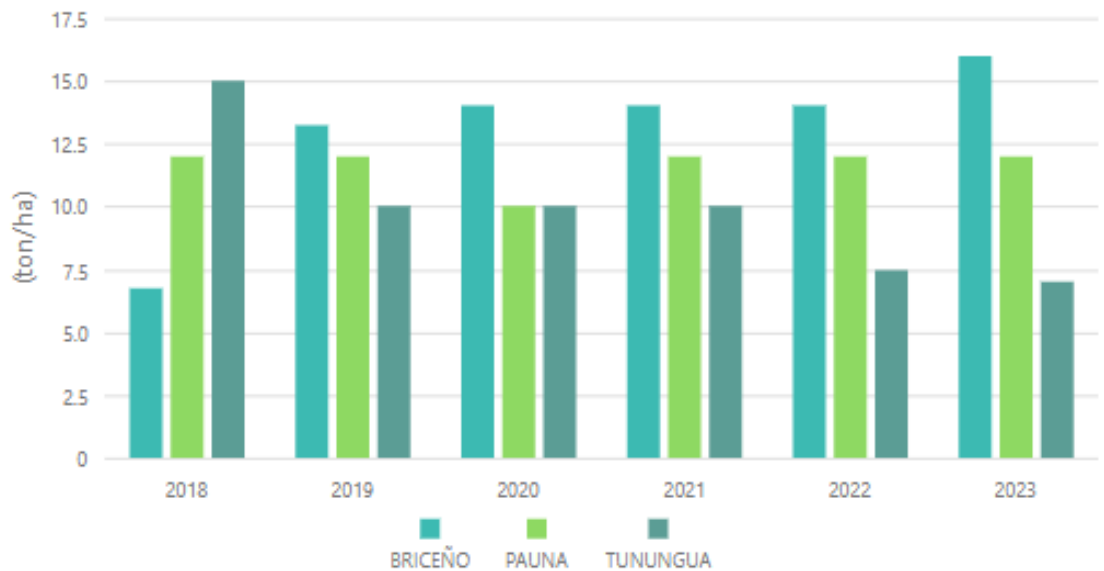
Fuente: (UPRA, 2023)

Municipios como Briceño tuvieron un aumento significativo en su producción aumentando de 763 a 872 ton , representando una variación positiva de (+14%), su rendimiento pasó de 14 t/ha a 16 ton/ha, un crecimiento importante sin variación en área cosechada. Pauna contempla un aumento levemente (+6 ha), pero no se reflejó en más producción, por tanto su producción y rendimiento se mantuvieron constantes (12 t/ha), sin mejoras aparentes. (Agronet-Minagricultura, 2025).



Por otro lado, actualmente no registro información en la plataforma Agronet – Red de información y comunicación del sector agropecuario de Colombia, liderada por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR), sobre el área, producción, rendimiento y participación del cultivo de Naranja en el municipio de Miraflores, y aunque no se cuentan con cifras exactas de producción las actividades económicas del sector sugieren que el municipio participa activamente en la citricultura regional, por tanto, está comprometido con la mejora de la producción y la exportación de frutas.

Figura 13. Rendimiento productivo del cultivo de naranja por municipio.



Fuente: (Agronet-Minagricultura, 2025)

El cultivo de naranja en estos municipios muestra resultados mixtos. Briceño lidera en productividad y mejora continua, Pauna mantiene una estabilidad sin crecimiento, y Tunungua enfrenta una caída preocupante en rendimiento. Patrones que se podrían relacionar con la presencia de la enfermedad *Huanglongbing* (HLB) también conocido como “dragón amarillo” y su vector el insecto *Diaphorina citri kuwayama* categorizados como plagas devastadoras para la citricultura, debido a que puede afectar los cítricos y disminuir su producción (ICA, 2020).

4.1.11. Pera (Jenesano / Nuevo Colón / Tibaná).

La pera (*Pyrus communis*) es uno de los caducifolios más cultivados en el mundo, el área cosechada en Colombia para el año 2011 fue de 1.287 hectáreas, con un rendimiento promedio de 11.692 (kg) por hectárea, con una producción total de 15.048 (ton). La concentración productiva se centra en tres municipios de Boyacá, Nuevo Colón 81.2%, Jenesano 15.5% y La Ubita 0.1% (Pérez, 2015).





La producción de peras es una actividad agrícola de vital importancia para los municipios Nuevo Colon, Jenesano y Tibaná, el cual se desarrolla en los climas fríos de la provincia de Márquez. De acuerdo con información del Observatorio de Boyacá (2022) la producción promedio en toneladas es de 22.682 (ton), se proyecta que el municipio de Nuevo Colón alcance 6.291 toneladas por hectáreas (Montaña & Benavides Cuta, 2023).

Tabla 15. Área, Producción, Rendimiento y Participación Municipal Jenesano, Nuevo Colón y Tibaná para el cultivo de Pera.

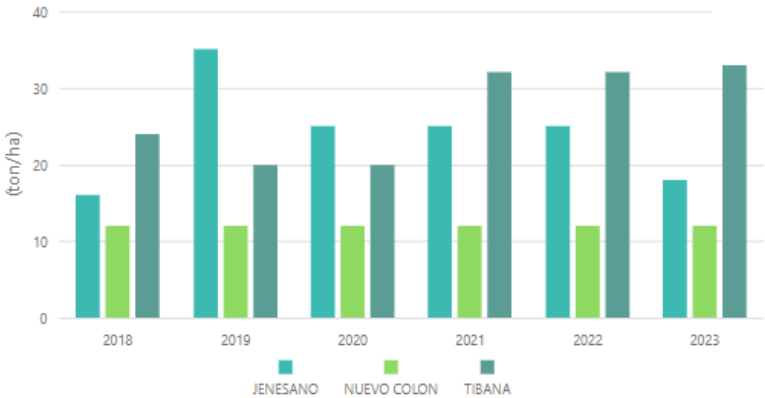
Cultivo de Pera									
Municipios	Área sembrada		Área cosechada		Producción (ton)		Rendimiento (t/ha)		Variación %
	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	
Jenesano	294	292	284	282	7.10	5.076	25	18	-28%
Nuevo Colón	688	685	688	685	8.256	8.220	12	12	0%
Tibaná	616	730	608	722	19.456	23.826	32	33	3%

Fuente: (UPRA, 2023)

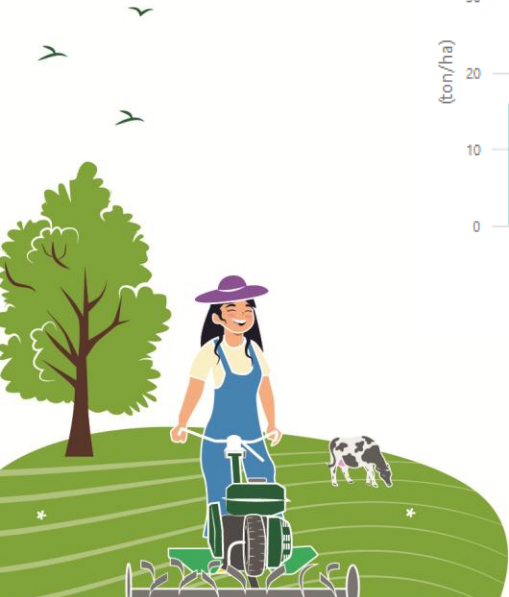
En el periodo de tiempo 2022 – 2023, la producción agrícola de Jenesano presentó una disminución en el área sembrada y cosechada, pasando de 294ha a 292 ha y de 284 ha a 282 ha respectivamente, provocando que se disminuya su producción de 7.10 (ton) a 5.08 (ton), lo que indica una caída en el rendimiento del 25%. Este descenso podría estar relacionado con factores como plagas, enfermedades o variaciones climáticas adversas.

De acuerdo con, (Montaña & Benavides Cuta, 2023) el 68.8% del municipio de Nuevo Colon la distribución predial por tamaño de producción de pera se desarrolla con un área menor a 3 hectáreas, mientras que el 23.7% corresponde a minifundio con un área de 3 a 10 hectáreas.

Figura 14. Rendimiento productivo del cultivo de pera por municipio



Fuente: (Agronet-Minagricultura, 2025)





El municipio de Nuevo Colón conserva un rendimiento de 12 t/ha, lo que sugiere una gestión agronómica eficiente y condiciones ambientales favorables en el periodo 2018-2023, por su parte Tibaná aumenta de 19.46 toneladas a 23.83 toneladas, con un rendimiento que sube de 32 t/ha a 33 t/ha, reflejando una expansión del cultivo dentro del municipio (Agronet-Minagricultura, 2025).

4.1.12. Pitahaya (Miraflores, Zetaquirá)

En Colombia, la pitahaya (*Selenicereus undatus*) es un cultivo con potencial de producción, especialmente la pitahaya amarilla. De acuerdo con los análisis por departamentos del área sembrada, área cosechada, producción y rendimiento del cultivo de Pitahaya año 2016 – 2017, el principal productor del departamento es Huila con una producción 5.747 toneladas y 5.534 ton, respectivamente, seguido por los departamentos de Santander, Boyacá, Valle del Cauca y Tolima (Banbague, 2021).

Los anteriores departamentos lideran la producción, representando casi el 100% de la producción total y el área sembrada, Boyacá es el principal productor con cerca de 440 hectáreas sembradas, (Ocampo J. F., 2021). Con el municipio de Miraflores represento para el 2020 el 75.5% del total de la producción departamental (Castillo-Reina, et, al., 2022). Se estima que anualmente se producen más de 2.200 ton, con el municipio de Miraflores, siendo el principal productor regional (Castillo-Reina, Pérez Martínez, & Ruiz Rosas , 2022) (ICA, 2019).

En el período 2011-2020 se exportaron 39.917 toneladas de pitahaya, los principales destinos fueron: Brasil (25%), Hong-Kong (21%), Francia (10%), Países Bajos (9%), Canadá (7%), España (5%), Emiratos Árabes Unidos (5%), Singapur (3%) y Alemania (3%). El municipio de Miraflores (Boyacá) representó para 2020 el 75.5 % del total de producción departamental (Castillo-Reina, Pérez Martínez, & Ruiz Rosas , 2022).

Tabla 16. Área, Producción, Rendimiento y Participación Municipal de Miraflores y Zetaquirá para el cultivo de Pitahaya.

Cultivo de Pitahaya									
Municipios	Área sembrada		Área cosechada		Producción (ton)		Rendimiento (t/ha)		Variación %
	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	
Miraflores	222	223.5	222	221.5	2.664	2.658	12	12	0%
Zetaquirá	25	25	25	25	200	250	8	10	2%

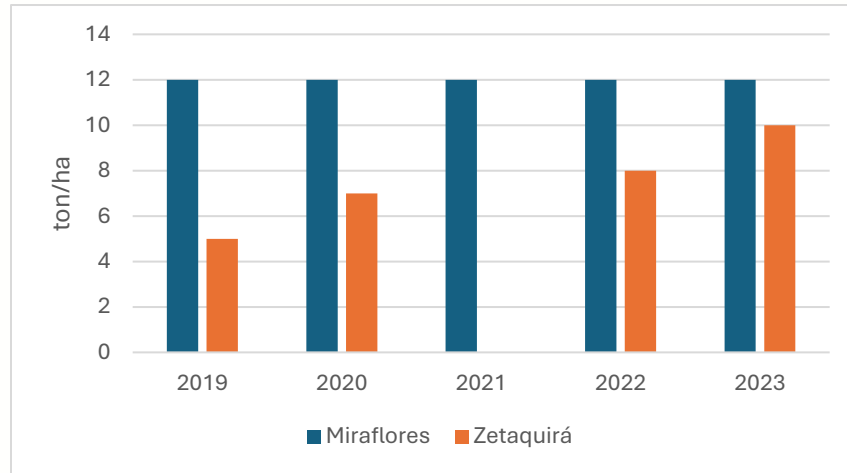
Fuente: (UPRA, 2023)

En el municipio de Miraflores, el rendimiento del cultivo se mantuvo constante de 12 ton/ha, sin embargo, en el año 2023 presento una ligera reducción en el área cosechada y producción total (0,2%) es marginal y puede deberse a condiciones climáticas o logísticas sin mayor



impacto en el sistema productivo, no se presentaron variaciones significativas entre los periodos de rendimiento 2022 y 2023.

Figura 15. Rendimiento productivo del cultivo de pitahaya por municipio.



Fuente: (Agronet-Minagricultura, 2025)

El cultivo de Pitahaya en el municipio de Zetaquirá, presentó un aumento constante en el rendimiento, cerrando el 2023 con un rendimiento de 10 ton/ha, a pesar del crecimiento, presenta una producción rezagada en comparación con el municipio de Miraflores, lo que indica que podría potenciarse la producción mediante el desarrollo de los sistemas productivos frutícolas para el fortalecimiento de la productividad. Así mismo, el cultivo de pitahaya en Miraflores presenta un rendimiento a lo largo del tiempo 2018-2023 de forma constante, pero, no ha tenido variaciones productivas significativas que aumente el potencial del cultivo. Elementos que pueden afectar estos rendimientos se incluyen afectaciones por plagas y enfermedades, condiciones climáticas adversas y/o manejo inadecuado agrícola (Castro, 2011) (Agronet-Minagricultura, 2025).

4.1.12.1.1. Tomate de árbol (Ciénega / Ramiriquí /Saboyá).

El tomate de árbol (*Solanum betaceum*) es uno de los recursos que genera ingresos y promueve la seguridad alimentaria de un gran número de pequeños y medianos agricultores, se extiende en 7.504 Ha, distribuidas en 18 departamentos del país, que generan una producción de 122.519 ton, y un rendimiento de 16.3 ton/ Ha, los departamentos como Antioquia, Cundinamarca, Huila, Boyacá Nariño, Boyacá y Valle del Cauca son los principales productores (Universidad Nacional de Colombia, 2014).

De acuerdo con Buitrago Núñez, (2013) el cultivo de tomate de árbol en Boyacá muestra una tendencia positiva, en municipios como Buenavista con 419.30 Ha sembradas, 558 lotes, 348 productores, fincas productoras 427, en segundo lugar, se encuentra Maripí con 89.68 Ha Para



el año 2011, Colombia contaba con 8.372 Ha sembradas, con una producción total de 129.492 ton. (Clavijo & Montoya Gutiérrez, 2014). Además, presenta una dinámica productiva que refleja tanto estabilidad como áreas de oportunidad, especialmente en los municipios de Ciénega, Ramiriquí y Saboyá.

Tabla 17. Área, Producción, Rendimiento y Participación Municipal Ciénega, Ramiriquí y Saboyá para el cultivo de Tomate de árbol.

Cultivo de tomate de árbol									
Municipios	Área sembrada		Área cosechada		Producción (ton)		Rendimiento (t/ha)		Variación %
	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	
Ciénega	12	82	122	82	1.59	1.07	13	13	0%
Ramiriquí	130	140	130	130	3.120	3.25	24	25	4%
Saboyá	191	198	156	146	2.340	1.898	15	13	-13%

Fuente: (UPRA, 2023)

En 2023 Ciénega experimenta un aumento significativo en el área sembrada, pasando de 12 a 82 Ha. Sin embargo, la producción disminuye de 1.59 ton en 2022 a 1.07 ton en 2023, manteniendo un rendimiento constante de 13 ton/Ha. Este incremento en el área sembrada podría estar relacionado con la expansión del cultivo en la región, aunque la disminución en la producción sugiere la necesidad de optimizar las prácticas agrícolas para mejorar la productividad. En Ramiriquí se presentó un crecimiento en el área sembrada, de 130 a 140 Ha, con un aumento en la producción de 3.12 ton en 2022 a 3.25 ton en 2023. Saboyá presenta una ligera expansión en el área sembrada, de 191 a 198 Ha, pero experimenta una disminución en la producción, de 2.34 ton en 2022 a 1.89 ton en 2023 (Agronet-Minagricultura, 2025).

Figura 16. Rendimiento productivo del cultivo de tomate de árbol por municipio



Fuente: (Agronet-Minagricultura, 2025)





El cultivo de tomate de árbol en Boyacá muestra una tendencia positiva, municipios como Saboyá y Ciénega presentaron en el año 2019 un incremento en la producción de tomate de árbol y se mantuvo constante el resto del periodo productivo hasta el final del 2023. Por otro lado, municipios como Ramiriquí se mantienen en constante productividad alcanzando niveles de rendimiento de mejora de 24 a 25 ton/Ha. Aunque se presenta crecimientos significativos en la producción de cultivos de mora, aún se presentan desafíos como la presencia de plagas y enfermedades que pueden afectar la calidad de la fruta, el manejo inadecuado de las plagas puede generar pérdidas que alcanzan hasta el 50% de la producción, por tanto, es importante generar prácticas de mantenimiento agrícola que sean adecuadas para su manejo agrícola (Minagricultura, 2023).

4.1.13. Uchuva (Ramiriquí)

Colombia es el mayor productor y exportador mundial de uchuva (*Physalis peruviana*). La producción se concentra en los departamentos de Boyacá y Cundinamarca, con Boyacá liderando la producción. Cundinamarca, por su parte, se consolida como líder en exportación. En 2021 se alcanzó la mayor cifra de exportaciones de uchuva en Colombia, aumentando en un 16% el valor al pasar de US\$32.678.630 en el año 2020, a US\$37.820.445, y en toneladas aumentaron un 7% al pasar de 7.363 ton a 7.872 ton en el 2021 (ICA, 2022).

La producción de uchuva en Ramiriquí, Boyacá, es significativa, con el municipio siendo uno de los principales productores de esta fruta en Colombia. Se beneficia de alianzas productivas que mejoran la calidad y la exportación de la uchuva (Gobernación de Boyacá, 2019)

Tabla 18. Área, Producción, Rendimiento y Participación Municipal de Ramiriquí para el cultivo de Uchuva.

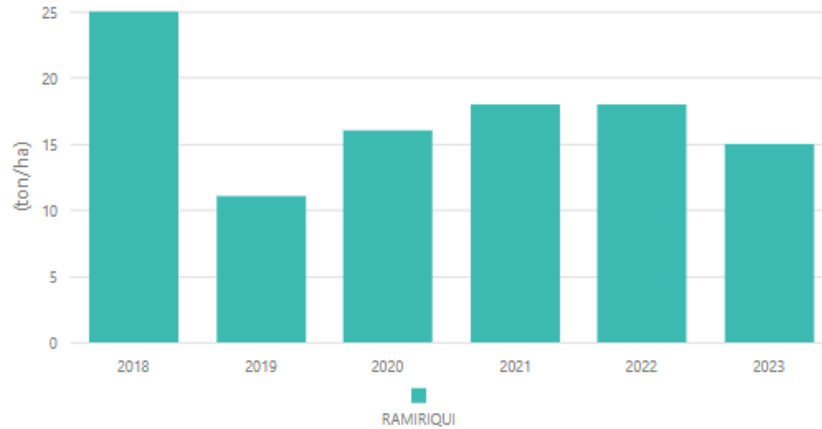
Cultivo de Uchuva									
Municipios	Área sembrada		Área cosechada		Producción (ton)		Rendimiento (t/ha)		Variación %
	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	
Ramiriquí	50	20	50	20	900	300	18	15	-17%

Fuente: EVAS, 2023

Se presentó una reducción significativa en el área cultivada de aproximadamente el 60% esto sugiere a un aspecto social del abandono parcial del cultivo o cambio de las actividades agrícolas dentro del departamento, generando problemas de baja rentabilidad del cultivo, problemas sanitarios por plagas y enfermedades, condiciones agroclimáticas desfavorables, entre otras. Por tanto, presentó una disminución del rendimiento de 18 a 15 ton/ha, generando una caída en producción del 67%, así como, un rendimiento negativo de -17% lo cual impacta directamente en la economía rural del municipio si el cultivo tenía un papel importante en el ingreso de los agricultores.



Figura 17. Rendimiento productivo del cultivo de uchuva por municipio.



Fuente: (Agronet-Minagricultura, 2025)

Aunque el cultivo de Uchuva en el departamento de Boyacá en Ramiriquí se ha mantenido estable a lo largo del tiempo 2018-2023 es importante mencionar que refleja una contracción del cultivo tanto en superficie como en productividad, lo cual requiere intervención técnica urgente si se busca evitar la desaparición del cultivo en la zona (Agronet-Minagricultura, 2025).

En base a la información proporcionada por las EVAS, (2023) se presenta la **Tabla 17**, con los rendimientos de los cultivos priorizados de los años 2022 y 2023, para los cuales se fortalecerá el sistema productivo definidos por los agricultores en los municipios priorizados de Boyacá.

Tabla 19. Rendimiento por Hectáreas de los cultivos priorizados para el desarrollo del proyecto, año 2022 y 2023

Ítem	Municipio	Sistema productivo	Rendimiento ton/ha		Variación (%)
			2022	2023	
1	Arcabuco	Mora	15,00	13,00	-13,33%
		Lulo	0,00	0,00	0,00%
2	Briceño	Guanábana	15,00	16,00	6,67%
		Guayaba	11,20	12,50	11,61%
		Naranja	14,00	16,00	14,29%
3	Ciénega	Mora	8,00	9,00	12,50%
		Tomate de árbol	13,00	13,00	0,00%
		Lulo	18,00	15,00	-16,67%
4	Jenesano	Manzana	10,00	11,00	10,00%
		Pera	25,00	18,00	-28,00%



Ítem	Municipio	Sistema productivo	Rendimiento ton/ha		Variación (%)
			2022	2023	
		Ciruela	10,00	10,00	0,00%
5	Miraflores	Lulo	22,00	20,00	-9,09%
		Limón	12,00	12,00	0,00%
		Cacao	0,66	0,58	-12,59%
		Pitahaya	12,00	12,00	0,00%
6	Nuevo Colon	Pera	12,00	12,00	0,00%
		Ciruela	12,00	13,00	8,33%
7	Pauna	Guanábana	5,00	5,00	0,00%
		Guayaba	5,00	5,00	0,00%
		Naranja	12,00	12,00	0,00%
8	Puerto Boyacá	Cacao	0,40	0,40	0,00%
8	Ramiriquí	Uchuva	18,00	15,00	-16,67%
		Tomate de árbol	24,00	25,00	4,17%
		Mora	14,00	15,00	7,14%
9	Saboya	Mora	13,00	10,00	-23,08%
		Tomate de árbol	15,00	13,00	-13,33%
11	Santa María	Cacao	0,58	0,60	3,45%
		Café	1,06	0,73	-30,82%
12	Tibaná	Manzana	40,00	40,00	0,00%
		Pera	32,00	33,00	3,13%
		Ciruela	25,00	24,00	-4,00%
13	Togüí	Café	1,11	1,08	-2,29%
14	Tununguá	Guanábana	16,00	16,00	0,00%
		Guayaba	12,50	12,00	-4,00%
15	Zetaquirá	Pitahaya	8,00	10,00	25,00%
		Mora	9,00	9,00	0,00%

Fuente: (UPRA, 2023)

4.1.14. Municipios partícipes en el desarrollo de la alternativa de solución.

4.1.15. Criterios de selección de los municipios.

Criterio técnico:

A nivel departamental Boyacá cuenta con un área total de 2.317.531 Ha, con una frontera agrícola de 1.282.956 que corresponden al 55% del territorio, 746.614 ha son asociadas a exclusiones legales y en bosques naturales y áreas agropecuarias se tienen 287.962 Ha, representando el 12.4%, de las cuales 199.015 hectáreas que tienen condiciones excelentes

Sistema especial para la modernización del minifundio boyacense

www.boyaca.gov.co





para actividades agrícolas y estos se encuentran especialmente en las provincias de Sugamuxi, Tundama, Centro, Occidente y Márquez (Gobernación de Boyacá, 2020) (UPRA, 2023). Boyacá al estar ubicado en el altiplano cundiboyacense, se caracteriza por su diversidad geográfica y climática, lo que le otorga una ventaja comparativa en la producción agrícola, especialmente en el sector frutal (Gobernación de Boyacá, 2024).

El Plan de Desarrollo Departamental de Boyacá 2024-2027, “Nuestro Gran Plan es Boyacá”, prioriza la atención a municipios con vocación agrícola enfocándose en la extensión agropecuaria y el desarrollo rural de pequeños productores, provincias como Occidente, Oriente, Ricaurte, Sugamuxi y Tundama, representan ser áreas con una fuerte presencia de agricultura, especialmente en cultivos como la caña panelera, café, cacao, papa, maíz, frijol y cebolla, entre otros, (Sandoval García, y otros, 2024).

Con lo anterior, municipios como Arcabuco, Briceño, Ciénega, Jenesano, Miraflores, Nuevo Colón, Pauna, Puerto Boyacá, Ramiriquí, Saboyá, Santa María, Tibaná, Togüí, Tununguá y Zetaquirá, presentan características particulares tanto en condiciones edafoclimáticas como sociales que los hacen idóneos para el fortalecimiento de sistemas productivos de frutales. Principalmente contienen actividades agrícolas que se articulan con las cadenas de priorización de los cultivos del Plan Departamental de Extensión Agropecuaria (PDEA) – Departamento de Boyacá 2024-2027, en donde, se priorizaron 15 líneas productivas que requieren fortalecerse, con el objetivo de mejorar su productividad y competitividad (Gobernación de Boyacá, 2021). De acuerdo con información establecida por el Registro de Usuario de Extensión Agropecuaria – RUEA (2020) la cadena productiva de frutales establece la priorización de las siguientes líneas productivas; Aguacate, Breva, Ciruela, Cítricos, Curuba, Durazno, Feijoa, Guanábana, Guayaba, Gulupa, Lulo Fresa, Manzana, Mora, Plátano, Pera, Pitahaya, Tomate árbol, Uchuva.

Otro de los criterios se sustenta en el área de extensión productora que tiene gran parte del territorio de Boyacá en donde predominan los minifundios de sistemas productivos, de acuerdo con Fabio, Barreto-Bernal, & Camargo, (2022) la dinámica agropecuaria de Boyacá determinó que predominan UPAS menores a 0,5 y 3 hectáreas en los sistemas agropecuarios.

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, vale la pena señalar que la distribución de productores beneficiados por municipio, obedece a la proporción de áreas sembradas en los municipios.

Los municipios seleccionados dentro el proyecto, tuvieron los siguientes criterios técnicos para ser seleccionados:

- Municipios en los cuales las condiciones altitudinales se encuentren entre: 0 a 2.800 m.s.n.m.



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



- Municipios en los cuales las condiciones agroclimáticas como temperatura se encuentren entre: mínimo 9°C y máximo 30 °C.
- Municipios en donde las características edafoclimáticas sean optimas en profundidad, aireación y drenaje, especialmente suelos con pH 4.5 a 9.0.
- Municipios en donde sus condiciones agroclimáticas como precipitación entre 900 y 2500 mm de lluvia anual.
- Pisos térmicos comprendidos entre frío, templado y cálido (tabla de Holdrige).
- Municipios que presenten condiciones edáficas favorables para el desarrollo óptimo de cada línea productiva priorizada.
- Municipios con arraigo agrícola y experiencia consolidada en la producción de alimentos frutales priorizados.

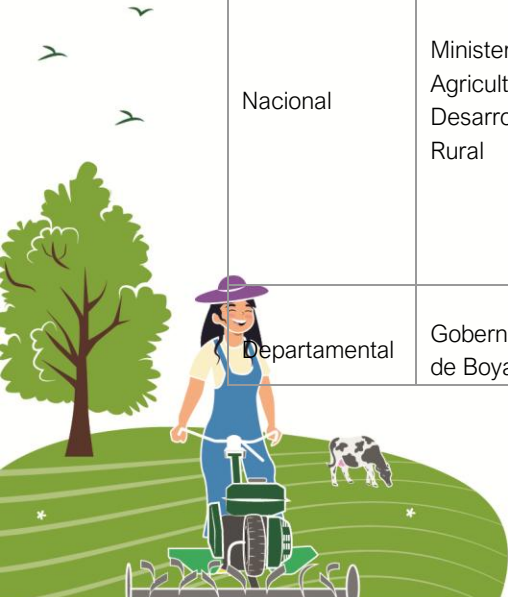
Con lo anterior, esta priorización permite mejoras agronómicas de manera eficiente, llegando a beneficiar directamente sobre el conocimiento del productor fomenta el trabajo ordenado y sienta las bases para un desarrollo agrícola más resiliente y eficiente.

Los municipios que se priorizan en el proyecto corresponden a: Arcabuco, Briceño, Ciénega, Jenesano, Miraflores, Nuevo Colón, Pauna, Puerto Boyacá, Ramiriquí, Saboyá, Santa María Tibaná, Togüí, Tununguá y Zetaquirá. 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 20. Análisis de participantes

Actor	Entidad	Posición	Responsabilidades	Tipo de Contribución
Nacional	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural	Cooperante	Brindar acompañamiento técnico especializado en la formulación, estructuración y ejecución de proyectos de inversión, con el fin de asegurar el cumplimiento de las metas estratégicas del sector.	Acompañamiento técnico que incluye la revisión, validación y emisión de conceptos sectoriales. Apoyo en la identificación de fuentes de financiación Y formulación de estrategias para el fortalecimiento de la competitividad, sostenibilidad en la producción agrícola.
Departamental	Gobernación de Boyacá	Cooperante	Entidad responsable de dar alcance a la ejecución	Financiar el proyecto con recursos del Sistema General



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



Actor	Entidad	Posición	Responsabilidades	Tipo de Contribución
			técnica, legal y financiera al desarrollo del proyecto. Aporte de recursos necesarios para el fortalecimiento de sector agrícola en el departamento.	de Regalías (SGR), mediante la Asignación para la Inversión Regional (AIR) del 40%. Contribución en la ejecución técnica, financiera y administrativa. Seguimiento de metas e indicadores, y fortalecimiento institucional para el desarrollo rural.
Otro	Municipios beneficiados	Beneficiario	Asegurar el cumplimiento de las metas establecidas en los planes de desarrollo municipales en lo relacionado con el sector Agricultura y desarrollo rural.	Brindar las herramientas técnicas, administrativas que se requieran en el marco de la ejecución del proyecto.
Otro	Productores beneficiarios	Beneficiario	Participar activamente en las actividades del proyecto. Implementar las buenas prácticas y asumir el mantenimiento y uso adecuado de los activos productivos entregados.	Participación responsable en las acciones programadas en el proyecto. Cumplimiento de los compromisos adquiridos, ejecución de labores productivas bajo los lineamientos técnicos establecidos, y contribución a la sostenibilidad del proyecto mediante la apropiación de conocimientos.
Otro	Esquemas organizativos de los municipios beneficiados	Beneficiario	Fortalecer las capacidades de asociatividad, gestión y de los productores beneficiarios, promoviendo modelos organizativos que mejoren su competitividad, sostenibilidad y acceso a mercados.	Ejecución de acciones orientadas al fortalecimiento organizativo. Apoyo en la implementación de estrategias de comercialización conjunta; y dinamización de redes territoriales para la sostenibilidad de los procesos productivos.

Fuente: Equipo consultor, 2025.



Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense

www.boyaca.gov.co



5.1. Análisis de participantes

En el marco del proyecto orientado al fortalecimiento del mantenimiento de las producciones frutícolas en el departamento de Boyacá, se identifican actores clave que, en función de sus antecedentes, competencias y relaciones institucionales, pueden influir de manera significativa y positiva, en todas las fases del ciclo de vida del proyecto.

la Gobernación de Boyacá, en calidad de cooperante lidera y articula el proyecto como entidad ejecutora, cumpliendo con su rol central con el fortalecimiento del sector agropecuario mediante la inclusión de este proyecto en su Plan de Desarrollo Departamental; la Gobernación no solo aporta su capacidad institucional, sino que, garantiza la articulación entre el proyecto y los instrumentos de planificación territorial, además, cuenta con una amplia trayectoria en la implementación de programas agropecuarios, lo que respalda su capacidad para cumplir con las exigencias técnicas, financieras y de reporte establecidas por este sistema.

El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) en su rol de cooperante se articula como soporte técnico a la Gobernación de Boyacá, en la formulación, evaluación y estructuración del proyecto, enfatizando los enfoques principales de políticas agropecuarias promoviendo la adopción de mecanismos financieros, garantías y facilidades de financiamiento para los planes, programas y proyectos en el sector agropecuario, con el objetivo de mejorar las condiciones de vida de las poblaciones rurales y el sector agrícola.

Los productores agrícolas beneficiarios se articulan como el eje fundamental para el éxito del proyecto, su participación activa y continua es determinante para integrar eficazmente las soluciones propuestas facilitando la implementación directa de las buenas prácticas agrícolas, el cuidado y mantenimiento de los cultivos, y el reporte constante de avances y dificultades para el fortalecimiento de los sistemas productivos, dentro de sus compromisos se resalta su participación en los espacios de capacitación, aplicación de los conocimientos adquiridos y garantizará el uso adecuado de los insumos y herramientas entregadas.

Los municipios participantes han asumido con responsabilidad su rol de actores territoriales ejecutores de base, su participación activa y articulada es clave para facilitar la ejecución de las actividades, asegurar la apropiación local de los procesos y fortalecer el impacto territorial de las áreas intervenidas, su contribución se basará como ente interinstitucional en el apoyo logístico y operativo para el desarrollo de los sistemas frutícolas.

Finalmente, todos los actores estuvieron de acuerdo con la alternativa propuesta la cual cumple las expectativas respecto de la problemática y no hubo oposición a la misma, está alternativa se financiará con recursos del AIR 40%, y beneficiará a 15 municipios, Arcabuco, Briceño, Ciénega, Jenesano, Miraflores, Nuevo Colón, Pauna, Puerto Boyacá, Ramiriquí, Saboyá, Santa María Tibaná, Togüí, Tununguá y Zetaquirá, en 14 líneas productivas, Cacao, Café, Ciruela, Guanábana, Guayaba, Limón, Lulo, Manzana, Mora, Naranja, Pera, Pitahaya, Tomate de Árbol



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



y Uchuva, que buscan fortalecer las buenas prácticas agrícolas por cada municipio y cultivo mediante el acceso a activos que impacten en el desarrollo agrícola del sector frutícola.

6. POBLACIÓN

6.1. Población afectada por la problemática

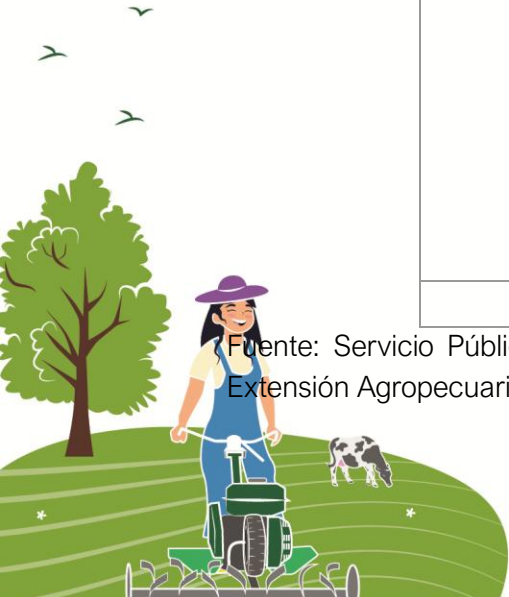
A fines de determinar la población afectada por el problema, se consideró el número de Unidades Productivas Agrícolas para los municipios priorizados, esta es la población que requerirá los servicios ofrecidos por el proyecto y constituye parte de la población de referencia. Se incluyó a la población de las Unidades Productoras Agropecuarias (UPA) de cada municipio.

La población fue calculada en base a la proyección del Censo Nacional Agropecuario 2018, correspondiente a los municipios de intervención del Departamento de Boyacá, donde se tienen, las cuales se ven afectadas por las Limitadas capacidades técnicas, productivas y organizacionales de los productores frutícolas. Esto amplía la brecha para lograr un desarrollo sostenible y garantizar la productividad y competitividad de los cultivos frutales priorizados (UPRA, 2023).

Tabla 21. Población afectada por la problemática

Departamento	Ítem	Municipio	Productores Frutícolas
Boyacá	1	Arcabuco	73
	2	Briceño	159
	3	Ciénega	60
	4	Jenesano	134
	5	Miraflores	85
	6	Nuevo Colón	313
	7	Pauna	442
	8	Puerto Boyacá	113
	9	Ramiriquí	69
	10	Saboya	107
	11	Santa María	93
	12	Tibaná	297
	13	Togüí	120
	14	Tununguá	218
	15	Zetaquirá	87
Total general			2.370

Fuente: Servicio Público de Extensión Agropecuaria – SPEA en el Plan Departamental de Extensión Agropecuaria (PDEA) Departamento de Boyacá 2024-2027.





6.2. Población objetivo – Beneficiarios directos

Total población objetivo	525 unidades Agrícolas Familiares y/o Campesinas
Fuente de información	Secretaría de Agricultura de Boyacá (2025)

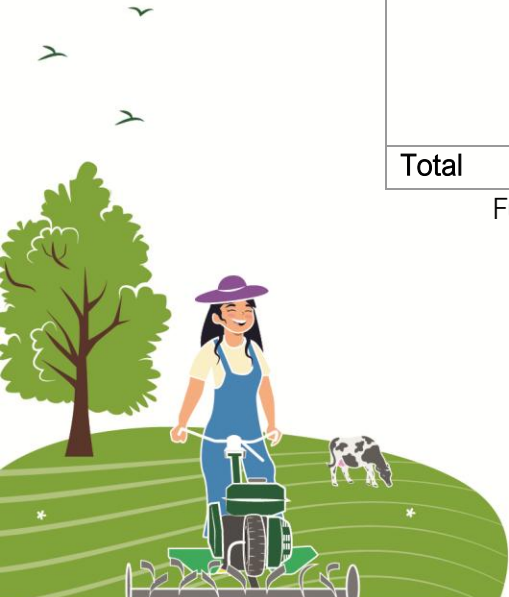
Para la estimación de la población beneficiaria del proyecto se priorizó un total de 525 productores agrícolas, correspondientes a Unidades Productivas Agrícolas de carácter familiar y/o campesino localizadas en los 15 municipios, esta priorización responde a la necesidad de fortalecer las capacidades técnicas y productivas de los fruticultores, garantizando una intervención equilibrada en cada municipio.

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

Tabla 22.
Población objeto

Departamento	Entidad	UPA objetivo
Boyacá	Arcabuco	35
	Briceño	35
	Ciénega	35
	Jenesano	35
	Miraflores	35
	Nuevo Colón	35
	Pauna	35
	Puerto Boyacá	35
	Ramiriquí	35
	Saboya	35
	Santa María	35
	Tibaná	35
	Togüí	35
	Tununguá	35
	Zetaquirá	35
Total		525

Fuente: Secretaría de Agricultura de Boyacá (2025)



6.3. Características de la población objetivo

Tabla 23. Características demográficas población objetivo

Clasificación	Detalle	Número de personas	Fuente de información
Genero	Hombre	270	Secretaría de Agricultura de Boyacá, 2025
	Mujer	255	Secretaría de Agricultura de Boyacá, 2025
Grupo étnico	0-14	0	
	15-19	0	
	20-59	404	Secretaría de Agricultura de Boyacá, 2025
	60 en adelante	121	Secretaría de Agricultura de Boyacá, 2025
Localización	Rural dispersa	525	Secretaría de Agricultura de Boyacá, 2025
	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 LGTBI	0	
		0	

Fuente: Elaboración propia, 2025

Asociados	Sí	525
	No	0

Justificación sobre la no inclusión de grupos étnicos en el proyecto

El presente proyecto no contempla la participación directa de grupos étnicos (comunidades indígenas, afrodescendientes o raizales), dado que su ámbito de intervención geográfica y poblacional se encuentra enfocado en zonas rurales habitadas principalmente por familias campesinas dedicadas a la agricultura familiar y de pequeña escala, que no pertenecen a comunidades étnicamente reconocidas por el Ministerio del Interior o por las autoridades competentes.

Durante el proceso de diagnóstico y caracterización de la población objetivo, se verificó que en los municipios priorizados no existen territorios colectivos o resguardos étnicos formalmente constituidos, ni comunidades registradas en los censos oficiales o bases de datos del Sistema de Consulta Previa (SICOP) del Ministerio del Interior. Por tanto, la población beneficiaria





corresponde a productores campesinos organizados o en proceso de asociatividad, quienes cumplen con los criterios de vulnerabilidad socioeconómica, dependencia de la actividad agrícola y bajo acceso a procesos productivos y asistencia técnica.

No obstante, el proyecto mantiene un enfoque de inclusión y equidad social, garantizando la participación de mujeres rurales, jóvenes y pequeños productores dentro de sus acciones formativas y de fortalecimiento productivo, en coherencia con los lineamientos de política pública para el desarrollo rural sostenible y la economía campesina.

6.4. Organización(es) y/o Productores a atender

Los pequeños productores o familias agrícolas a través de las asociaciones serán los beneficiados del proyecto, en total el proyecto tiene como población objetivo a **525 productores** y/o familias agrícolas distribuidos en quince (15) municipios, seleccionados de acuerdo con las características agrícolas y los criterios de selección establecidos.

Tabla 24. Organización(es) a vincular en el proyecto

Item	Departamento	Razón social	NIT
1	Boyacá	Asociación Integral de Campesinos de Boyacá.	900716292-2

Fuente: Elaboración propia, 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 525 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 Requisitos Sectoriales: Intención de compra.**

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 concertadas, donde se identificó la situación actual con el problema donde establecieron demandas por parte de estas y la oferta de estos servicios por parte de las entidades cooperantes.

Los siguientes apartados, relacionan lo identificado frente a la temática del proyecto y su conexión de oferta y demanda.

6.5.1. Demandas servicios generadas.

- Transferencia de tecnología (paquetes tecnológicos para el mantenimiento de cultivos frutícolas priorizados).
- Procesos de Capacitación y transferencia de conocimiento acerca de adopción de prácticas ambientalmente sostenibles en el proceso de producción frutícola
- Instrucciones respecto de la sostenibilidad de los productos frutícolas a trabajar.
- Aumentar el conocimiento de los productores frente al manejo eficiente y sostenible del recurso edáfico.
- Acompañamiento y asesoría técnica para el mantenimiento de los cultivos frutícolas priorizados.
- Procesos de Capacitación que fortalezcan los procesos asociativos y los canales de comercialización de los cultivos priorizados.
- Fortalecimiento de capacidades y retroalimentación en el marco del proyecto.

6.5.2. Oferta de Servicios identificadas

- Acceso a recursos y tecnologías modernas y eficientes para el sostenimiento de cultivos frutales del Departamento de Boyacá, mediante entrega del kit de mantenimiento frutícola
- Transferencia de conocimiento y capacitación acerca de adopción de prácticas ambientalmente sostenibles en el proceso de producción frutícola
- Instrucción de producción sostenible.
- Capacitación en el manejo eficiente y sostenible del recurso edáfico.
- Acompañamiento y asesoría técnica para el mantenimiento de los cultivos frutícolas priorizados.
- Fortalecimiento de los procesos organizacionales y asociativos
- Divulgación de resultados respecto al fortalecimiento de capacidades y retroalimentación en el marco del proyecto.





Por lo anterior y de acuerdo con los actores identificados debido al número de productores se realizará un proceso de focalización para la priorización y la selección de los **525 beneficiarios**.

6.5.3. Criterios generales de focalización

La focalización de los beneficiarios que participaran en el proyecto se realizara a través de los siguientes criterios establecidos por la Gobernación y la Secretaria de Agricultura, con la lista de los productores inscritos y/o miembros de asociaciones de productores presentes en cada uno de los municipios que estén interesados en participar de manera activa en el proyecto con el fin de fortalecer capacidades de desarrollo sostenible:

- Ser productor agrícola y que este tipificado como pequeño productor.
- Que tenga mínimo media hectárea (0.5 ha) de área sembrada de los cultivos frutícolas priorizados.
- Predio localizado dentro de la zona del alcance del proyecto.
- Certificado de tradición y libertad o en su defecto un documento de sana posesión o que sea expedido por la autoridad competente.
- Que tenga interés y compromiso en participar de todas las actividades del proyecto.
- Que ninguno de los productores haya sido participante en proyectos de índole similar.
- Tenencia del predio: Certificado de sana posesión y/o certificado de tradición y libertad y/o documento equivalente expedido por la autoridad competente. Así mismo que esté acorde con el POT, PBOT, EOT, una vez con la información y/o certificado obtenido se verificará con las coordenadas dadas en la matrícula de dicho certificado si se encuentra localizado en zonas que presente alto riesgo no mitigable, dicha información será evaluada por parte de la secretaría de Planeación Municipal. En relación con los beneficiarios localizados en resguardos indígenas o asociaciones de cabildos o autoridades indígenas tradicionales se deberá aportar el acto colectivo del resguardo suscrito por la autoridad tradicional o gobernador, donde señale que el predio se encuentra en su jurisdicción. De acuerdo con la información anterior cabe aclarar que el equipo ejecutor del proyecto podrá modificar, ajustar o incluir otros criterios considerados pertinentes para su operación.

6.5.3.1. 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 525 productores (Distribuidos en 15 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.

6.5.3.2. 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.

6.5.3.3. Selección de cultivos a intervenir

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

- Comportamiento de las áreas sembradas en los últimos cinco años.
- Oportunidades de mejoras en la producción.
- Cultivos con tradición cultural en los municipios a impactar.
- Cultivos congruentes con la vocación agrícola en los municipios priorizados.
- Cultivos con oportunidad de competitividad del sector agrícola en el departamento.
- Importancia del producto en la balanza económica departamental y municipal.
- Soporte institucional a la cadena productiva de frutales.
- Beneficio para la agricultura familiar y/o los pequeños productores.

7. JUSTIFICACIÓN DE LA INVERSIÓN

Colombia tiene la fortuna de contar con un territorio ubicado en la franja tropical, privilegio de pocos países, de manera que la vocación de estos productos estaría asegurada. Pero no lo es



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



así para la vocación de los agricultores de fruta y hortalizas en Colombia, que no disponen de los conocimientos apropiados para desarrollar actividades agrícolas en las condiciones del trópico, por lo que el modelo tecnológico deberá ajustarse a esta realidad; de su conocimiento dependerá la oportunidad de participar en mercados con calidad y volumen de productos agrícolas como frutas y hortalizas (SENA, ASOHOFRUCOL, 2019).

El departamento de Boyacá presenta condiciones agro-climatológicas óptimas para la producción de frutales por los diferentes pisos térmicos la cantidad de horas luz, la disponibilidad de agua y suelos esto contribuye positivamente en la diversidad de frutales en el departamento posición muy competitiva frente a otros departamentos no por el área sino por la diversidad, de otra parte Boyacá es potencial en frutales exportables como la gulupa, uchuva, maracuyá, pitahaya y granadilla, ya que son 60 años de producción especialmente en los municipios de Márquez, Norte y Tundama (SENA, ASOHOFRUCOL, 2019).

Pese a las condiciones biofísicas del Departamento son óptimas, y que existen oportunidades en términos de capacidad instalada, alto valor de la agrobiodiversidad, capacidades de innovación y la posibilidad de ampliación mercados regionales o nacionales e incluso de exportación de productos agropecuarios, las producciones frutícolas han presentado rezagos en los rendimientos productivos, y la producción de frutos competitivos para el mercado, llevando a los fruticultores a la insostenibilidad de su actividad productiva. Se puede evidenciar que en los municipios priorizados se presenta un limitado acceso a recursos y tecnologías modernas y eficientes para el sostenimiento de cultivos frutales, además de una baja incorporación de prácticas sostenibles en el proceso de producción, aunado a esto, se evidencia una limitada capacidad de gestión y planificación de los productores frente a la administración de su sistema productivo.

El proyecto denominado: *Desarrollo de los sistemas productivos frutícolas para el fortalecimiento de la productividad*, busca justamente, fortalecer las capacidades técnicas, productivas y organizacionales de los productores frutícolas en municipios priorizados en quince (15) municipios: Arcabuco, Briceño, Ciénega, Jenesano, Miraflores, Nuevo Colón, Pauna, Puerto Boyacá, Ramiriquí, Saboyá, Santa María Tibaná, Togüí, Tununguá y Zetaquirá; para alcanzar este objetivo, es necesario, facilitar el acceso a recursos y tecnologías modernas y eficientes para el sostenimiento de cultivos frutales del Departamento de Boyacá, aumentar la adopción prácticas sostenibles en el proceso de producción frutícola, y fortalecer las capacidades de gestión y planificación de los productores frutícolas para la eficiente administración de su sistema productivo, entre otras acciones.

Cabe resaltar que de acuerdo con el Plan Integral de Desarrollo Agropecuario y Rural con Enfoque Territorial – PIDERET del Departamento de Boyacá, en la dimensión económica-productiva, se expone que existen debilidades en relación con la insuficientes dotaciones de activos productivos, la baja cobertura de asistencia técnica, la baja cobertura en administración, operación y conservación de adecuación de tierras, conflictos de uso del suelo



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



respecto a su aptitud y baja productividad y rendimiento, también, un déficit de vías e infraestructura para la comercialización, Boyacá presenta una alta concentración y fraccionamiento de la propiedad, además de altos niveles de intermediación, sumado a la baja incorporación de buenas prácticas.

En términos organizacionales y administrativos, el Censo Nacional Agropecuario, (2017), reconoció en el territorio boyacense, en lo relacionado con la asociatividad departamental: que el 90% de los productores residentes en el área rural dispersa censada declaran no pertenecer a ninguna asociación, El 5% de los productores residentes en el área rural dispersa censada declaran pertenecer a una organización comunitaria, y apenas el 2% de los productores residentes en el área rural dispersa censada declaran pertenecer a una asociación de productores.

De acuerdo con lo anterior, se hace necesario mejorar las capacidades técnicas de los productores de las cadenas priorizadas, por medio de la transferencia de conocimiento y tecnologías apropiadas que permitan aumentar productividad y rentabilidad en sistemas productivos de las cadenas priorizadas en el departamento (Gobernación de Boyacá, 2024), teniendo en cuenta que se presenta baja transferencia tecnológica, capacitación, asistencia técnica, por lo cual se ha dificultado el manejo adecuado de los recursos naturales, económicos y sociales, asociados a la producción sostenible del sector frutícola, esto se convierte en una barrera para el aumento de la productividad y del valor agregado.

De acuerdo con (Rincón Rodríguez, 2014) se necesita realizar capacitaciones interdisciplinarias con el objeto mejorar la calidad de vida de los campesinos. Y además sensibilizar a los agricultores sobre implementación de la producción agrícola sostenible, la generación de programas de producción agropecuaria que velen por el uso apropiado de tecnología en cultivos de importancia económica y además realizar demostraciones de método, en técnicas de elaboración de abonos orgánicos y biopreparados mostrando a los productores sus resultados desde lo económico y ambiental; por tal razón el proyecto contempla el desarrollo de capacitaciones desde la dimensión, técnica, productiva y ambiental, en adopción de prácticas ambientalmente sostenibles, manejo eficiente y sostenible del recurso edáfico que incluyen temáticas como: Uso eficiente de agua en producción frutícola, Biopreparados, Integración de las buenas prácticas agrícolas, Uso racional de insumos de control fitosanitario, Adopción de prácticas ambientalmente sostenibles en la producción de frutales, Mantenimiento del suelo en plantaciones frutales, generalidades del Recurso edáfico, degradación del recurso edáfico, manejo integrado del cultivo ,sistema de BPA e Inocuidad de productos frutales y enriquecimiento de suelos.

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

Demandas de servicios identificadas



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



- a. Transferencia de tecnología (paquetes tecnológicos para el mantenimiento de cultivos frutícolas priorizados).
- b. Procesos de Capacitación y transferencia de conocimiento acerca de adopción de prácticas ambientalmente sostenibles en el proceso de producción frutícola
- c. Instrucciones respecto de la sostenibilidad de los productos frutícolas a trabajar.
- d. Aumentar el conocimiento de los productores frente al manejo eficiente y sostenible del recurso edáfico.
- e. Acompañamiento y asesoría técnica para el mantenimiento de los cultivos frutícolas priorizados.
- f. Procesos de Capacitación que fortalezcan los procesos asociativos y los canales de comercialización de los cultivos priorizados.
- g. Fortalecimiento de capacidades y retroalimentación en el marco del proyecto.

Oferta de Servicios identificadas

- a. Acceso a recursos y tecnologías modernas y eficientes para el sostenimiento de cultivos frutales del Departamento de Boyacá, mediante entrega del kit de mantenimiento frutícola
- b. Transferencia de conocimiento y capacitación acerca de adopción de prácticas ambientalmente sostenibles en el proceso de producción frutícola
- c. Instrucción de producción sostenible.
- d. Capacitación en el manejo eficiente y sostenible del recurso edáfico.
- e. Acompañamiento y asesoría técnica para el mantenimiento de los cultivos frutícolas priorizados.
- f. Fortalecimiento de los procesos organizacionales y asociativos
- g. Divulgación de resultados respecto al fortalecimiento de capacidades y retroalimentación en el marco del proyecto.

8. ARTICULACIÓN CON LA POLÍTICA PÚBLICA

8.1. Articulación con el Plan Nacional de Desarrollo

Plan Nacional de Desarrollo: Colombia, potencia mundial de la vida 2022 – 2026.

Eje de transformación: Derecho humano a la alimentación.

Pilar: Derecho humano a la alimentación.

Programa: Programa de Fortalecimiento de la Economía Campesina, Familiar y Comunitaria (ECFC) o Programa de Transición hacia sistemas agroalimentarios sostenibles.

Catalizador: Transformación del sector agropecuario para producir más y mejores alimentos (DNP, 2022).



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



8.2. Articulación con la Política CONPES

Los CONPES (Consejo Nacional de Política Económica y Social) son documentos oficiales que establecen las políticas públicas, estrategias y acciones prioritarias del Gobierno de Colombia para el desarrollo económico, social y ambiental del país. Funcionan como hojas de ruta que orientan la planificación y ejecución de programas y proyectos a nivel nacional y territorial. Para el presente proyecto se articulan los siguientes CONPES que están alineados al enfoque estructural del proyecto.

La tipología de este proyecto guarda coherencia con los documentos CONPES pertinentes, así como con los ejes estratégicos y líneas de acción que resultan más relevantes y afines a sus objetivos.

8.2.1. Articulación con el CONPES 4051 de 2021 – Política Pública para el Desarrollo de la Economía Solidaria

La economía solidaria se constituye como una herramienta clave para el desarrollo económico y social de los territorios, con miras en lo anterior, la política busca consolidar el sector ateniendo su filosofía, principios, valores y objetivos, en el ámbito nacional y región, así como en sectores estratégicos de la economía.

Objetivo: Formular e implementar acciones y estrategias que permitan el reconocimiento y fortalecimiento, y desarrollo del modelo de economía solidaria para el país de tal modo que se consolide como una herramienta para el desarrollo económico y social del país.

Ejes estratégicos principales:

1. El fomento de la OES por medio de la promoción, creación, fortalecimiento, desarrollo, integración y protección del sector.
2. La educación solidaria a través de estrategias para el conocimiento y crecimiento del modelo de la economía solidaria.

Línea de acción:

Línea de acción 1. Fomento y promoción de la economía solidaria.

Línea de acción 2. Acceso a mecanismos de financiamiento para organizaciones de economía solidaria.

Línea de acción 3. Sistema de información del sector.

Línea de acción 4. Promoción y fomento del modelo empresarial de la economía solidaria.

Línea de acción 1. Lineamientos para la educación solidaria en el sistema educativo.



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



Línea de acción 2. Lineamientos para la educación solidaria en las organizaciones de economía solidaria (DNP, 2021).

8.3. Articulación con el CONPES 113 de 2008 – Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional (PSAN)

En el contexto internacional la seguridad alimentaria y nutricional ha representado una preocupación latente, tras ser un componente constitutivo del desarrollo humano y de seguridad nacional. La Constitución Política de Colombia lo establece como un derecho fundamental a la alimentación equilibrada para los niños (artículo 44) y con respecto a la oferta y la producción agrícola se establece en los artículos 64, 65 y 66.

Objetivo: Contribuir al mejoramiento de la situación alimentaria y nutricional de la población colombiana.

Ejes estratégicos principales:

1. Disponibilidad de alimentos: Cantidad de alimentos con que se cuenta a nivel nacional, regional y local.
2. Acceso: Posibilidad de todas las personas de alcanzar una alimentación adecuada y sostenible.
3. Consumo: Alimentos que comen las personas y está relacionado con la selección de los mismos, las creencias, las actitudes y las prácticas.
4. Aprovechamiento o utilización biológica de los alimentos: Cómo y cuánto aprovecha el cuerpo humano los alimentos que consume y cómo los convierte en nutrientes para ser asimilados por el organismo.
5. Calidad e inocuidad de los alimentos: Conjunto de características de los alimentos que garantizan que sean aptos para el consumo humano.

Líneas de acción:

1. Seguridad alimentaria.
2. Protección al consumidor mediante la calidad y la inocuidad de los alimentos.
3. Protección prevención y control de las deficiencias de micronutrientes.
4. Prevención y tratamiento de enfermedades infecciosas y parasitarias.
5. Promoción, protección y apoyo a la lactancia materna.
6. Promoción de la salud, alimentación y estilos de vida saludable.
7. Investigación y evaluación en aspectos nutricionales y alimentarios.
8. Formación del recurso humano en políticas de nutrición y alimentación (DNP, 2008).



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



8.4. Articulación con el CONPES 3917 de 2018 – Política Áreas de referencia como insumo para la identificación de las zonas de interés de desarrollo rural, económico y social (ZIDRES).

Las Zonas de Interés de Desarrollo Rural, Económico y Social (Zidres) fueron creadas por la Ley 1776 de 2016, para promover el desarrollo económico competitivo en territorios con aptitud agrícola, pecuaria, forestal y piscícola con limitaciones considerables para consolidarse como centros de productividad y competitividad agropecuaria, en beneficio del desarrollo humano y social de la población rural.

Objetivo: Definir las Zonas de Interés de Desarrollo Rural, Económico y Social (Zidres) a partir de áreas de referencia rurales.

Ejes estratégicos principales:

1. Identificación y Delimitación de ZIDRES.
2. Cumplimiento de Restricciones y Requisitos.
3. Enfoque en la Gestión Ambiental.

Líneas de acción:

1. Identificación de Áreas de Referencia.
2. Fases para la Creación de ZIDRES.
3. Fortalecimiento del Proceso.
4. Participación de los Concejos Municipales.
5. Marco Legal e Institucional.
6. Coordinación Interinstitucional (DNP, 2018).

8.5. Articulación con el CONPES 4098 de 2022 – Política para impulsar la competitividad agropecuaria.

El sector agropecuario colombiano se caracteriza por su baja competitividad, De acuerdo con el índice de competitividad agropecuaria, Colombia ocupa el puesto número 20 entre los 25 países analizados, impidiendo que los productores del sector puedan participar en los mercados globales de manera sostenible mejorando sus condiciones de vida (DANE, 2021). Estas problemáticas se encuentran asociadas a cuatro razones principales:

- i. Falta de un entorno apropiado para el desarrollo y sostenimiento de negocios rurales.
- ii. Debilidades en la provisión de bienes y servicios de apoyo a la producción.
- iii. Baja Productividad Total de los Factores (PTF) del sector agropecuario.
- iv. Imperfección de los mercados agrícolas, forestales, pecuarios, pesqueros y acuícolas.



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



Objetivo: Aumentar la competitividad del sector agropecuario a través del desarrollo de entornos apropiados para el sostenimiento de negocios rurales, el fortalecimiento de la provisión de bienes y servicios sectoriales, el aumento en la PTF, y el desarrollo de mercados agrícolas eficientes para que todos los productores del sector puedan participar en los mercados globales de manera sostenible mejorando sus condiciones de vida (DNP, 2022).

Ejes estratégicos principales:

1. Aumentar la provisión de bienes y servicios para mejorar las capacidades y competencias de los productores agropecuarios, y priorizar el desarrollo de infraestructura productiva con el fin de impulsar la competitividad sectorial.
2. Aumentar la productividad total de los factores en el sector agropecuario, forestal y pesquero mediante el fomento de la Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel) agropecuaria, el crédito, el fortalecimiento de la agro logística, la adaptación climática del sector y la inclusión productiva para fortalecer la competitividad sectorial.

Líneas de acción:

- 1.1. Línea de acción 1: Fortalecer la provisión de servicios para mejorar las capacidades y competencias de producción de los productores agropecuarios.
- 1.2. Línea de acción 2: Priorizar el desarrollo de infraestructura productiva y modernizar las centrales de abastos.
- 2.1. Línea de acción 1: Impulsar la apropiación y adopción de la CTel Agropecuaria
- 2.2. Línea de acción 2: Facilitar el crédito en el sector agropecuario a través del fortalecimiento institucional y de los instrumentos de financiamiento.
- 2.3. Línea de acción 3: Desarrollar estrategias para fortalecer la agro logística e impulsar las iniciativas clúster con el fin de mejorar la PTF.
- 2.4. Línea de acción 4: Fomentar la inclusión productiva de pequeños productores rurales con el fin de mejorar sus capacidades competitivas.
- 2.5. Línea de acción 5: Acelerar la adaptación climática del sector agropecuario.

8.6. Articulación con el Plan Departamental de Extensión Agropecuaria de Boyacá (2024-2027) “Nuestro gran plan es Boyacá”.

El proyecto se alinea con el Plan Departamental de Extensión Agropecuaria de Boyacá, aportando al fortalecimiento del sector agrícola en los municipios priorizados. En particular, contribuye al desarrollo de las cadenas productivas de frutales estratégicas del departamento, las cuales son fundamentales para mejorar la competitividad de los sistemas agropecuarios y tienen un alto valor social, económico y cultural para las comunidades boyacenses.

El Plan Departamental de Extensión Agropecuaria (PDEA) implica reconocer la diversidad biológica y las especificaciones geográficas, sociales, económicas, étnicas, y culturales, lo que

**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co





permite identificar diversas brechas, retos y oportunidades, dentro de las cuales se priorizan una serie de demandas estratégicas, componentes, entre las que se destacan:

EJE 1. Competitividad para el sector agropecuario – PIDARET

COMPONENTE: Competitividad, Agricultura y Desarrollo rural.

- **Apuesta 1:** Quince cadenas productivas priorizadas del departamento que dinamizan el área sembrada.
- **Objetivo 1:** Promover proyectos sostenibles para mejorar la productividad agropecuaria y la seguridad alimentaria y nutricional a través del fortalecimiento de las 15 cadenas productivas priorizadas en el departamento.
- **Apuesta 2:** Estructuración y formalización de la institucionalidad responsable de la asistencia técnica, innovación y extensión agropecuaria.
- **Objetivo 2:** Movilizar el conocimiento del territorio en torno a la realización de acciones de innovación y extensión agropecuaria.

EJE 2. Inclusión productiva y social de la agricultura campesina, familiar, comunitaria (A.C.F.C) y pequeños productores – PIDARET.

COMPONENTE: Competitividad, Agricultura y Desarrollo rural.

- **Apuesta 1:** Mejoramiento y ampliación de los distritos de adecuación de tierra.
- **Objetivo 1:** Mejorar la infraestructura de riego y capacitar en el uso racional del recurso hídrico en el departamento de Boyacá, además de fortalecer la infraestructura de riego y en la capacitación a los agricultores de los renglones productivos sobre su uso racional.

COMPONENTE: Inclusión, productiva, agricultura y desarrollo rural.

- **Apuesta 1:** Fortalecimiento de las capacidades locales de asociatividad.
- **Objetivo 1:** Dinamizar los procesos de asociatividad en el departamento a través de acciones de direccionamiento, fortalecimiento, y control sobre la base de fortalecimiento y sistemas de indicadores de asociatividad.

APUESTA DE EXTENSIÓN AGROPECUARIA PLAN DE DESARROLLO DEPARTAMENTAL “NUESTRO GRAN PLAN ES BOYACÁ 2024-2027”

- **Apuesta:** Desarrollo territorial: “Donde la tradición se fusiona con la innovación científica”.
- **Objetivo:** Fortalecer el ecosistema de ciencia, tecnología e innovación del departamento en sinergia con los diferentes actores.
- **Indicadores:** 9.840 productores atendidos (Gobernación de Boyacá, 2024)



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



8.7. Articulación con el ministerio de agricultura y desarrollo rural

La Resolución 464 de 2017, es resultado de un proceso técnico y participativo, liderado por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural durante el 2017. Esta articulación con la Agricultura, Campesina, Familiar y Comunitaria ACFC, esta articulación reconoce la necesidad de fortalecer los sistemas de producción y organización que desarrollan los pequeños productores, los campesinos, los pueblos indígenas y demás comunidades étnicas (Minagricultura, 2012)

De acuerdo con la resolución número 464 de 2017 del ministerio de agricultura y desarrollo rural, por la cual se establece los principios de lineamientos estratégicos de política pública para la Agricultura Campesina, Familiar y Comunitaria – (ACFC):

- **Eje estratégico 1:** Extensión rural y fortalecimiento de capacidades.

Objetivo: Busca fortalecer las habilidades y capacidades individuales y colectivas de la ACFC a través de esquemas y metodologías de asistencia técnica y extensión rural participativa en aspectos de tipo productivo, administrativo, organizativo, ambiental y psicosocial; con el fin de hacer sostenibles y productivos los sistemas de ACFC y de incrementar el bienestar y buen vivir de los pobladores rurales.

Lineamiento: Extensión rural integral y participativa.

Estrategia: Implementar una estrategia de extensión rural integral para la ACFC, orientada al desarrollo de capacidades en aspectos productivos, empresariales, comerciales, organizativos, sociales, ambientales y de participación. Esta estrategia priorizará el diálogo de saberes y tendrá un enfoque territorial, respetando y valorando los conocimientos, las tradiciones, las costumbres y los sistemas productivos propios de los pueblos y comunidades; quienes serán sus actores principales y no solo sus beneficiarios.

- **Eje estratégico 2:** Sistemas productivos sostenibles.

Objetivo: 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 prácticas y saberes agroecológicos

Estrategia: Promover y facilitar el uso de prácticas y saberes agroecológicos en los sistemas de producción de la ACFC, incluyendo acciones de formación, CTI agropecuaria, extensión rural participativa, y producción de insumos orgánicos; contribuyendo así al mejoramiento de la salud de las familias, de las comunidades, y del ambiente; a la prevención y mitigación de los impactos del cambio climático; al fortalecimiento de la seguridad alimentaria y nutricional; y a la conservación de la agrobiodiversidad.



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



8.8. Articulación con el Plan de Desarrollo Departamental de Boyacá – “Nuestro gran plan es Boyacá PDD 2024-2027”

El presente proyecto se asocia con el Plan de Desarrollo Departamental de Boyacá – “Nuestro gran plan es Boyacá PDD 2024-2027”, se enmarcan en la Ley 152 de 1994 “Por la cual se establece la Ley Orgánica del Plan de Desarrollo”. Este plan le apuesta a (5) Estrategias de Desarrollo, (22) Dimensiones de Desarrollo, (100) Apuestas para el Desarrollo Territorial y siete (7) Líneas de Inversión Estratégicas que agrupan proyectos estratégicos de interés regional y local.

Línea estratégica: Desarrollo Territorial: “Bienestar Campesino y agro sostenibilidad para la Boyacá Grande”

Objetivo: Implementar acciones que permitan salvaguardar la producción agrícola, de los pequeños productores en especial aquellos que se dedican a la Agricultura Campesina Familiar y Comunitaria ACFC.

Programa: Inclusión productiva de pequeños productores rurales.

Línea estratégica: Desarrollo agropecuario como eje de la Boyacá grande

Objetivo: Promover el bienestar del campesino a través de la seguridad alimentaria de las familias productoras, la transición a sistemas agroecológicos sostenibles, e implementación de políticas públicas que procuren una ruralidad autónoma, productiva con tejido social y agro sostenible (Gobernación de Boyacá, 2024).

Programa: Inclusión productiva a pequeños productores rurales.

8.9. Articulación con los Planes de Desarrollo Municipales del departamento de Boyacá

El presente proyecto contribuye con los planes de desarrollo de los siguientes municipios:

8.9.1. Plan de Desarrollo Municipal de Arcabuco

Plan de Desarrollo Municipal: Por La Dignidad De Arcabuco 2024 – 2027

Línea estratégica: LINEA 2: Desarrollo económico, rural y sostenible

Sector: Agricultura y Desarrollo Rural

Programa: Promover la sostenibilidad y el crecimiento equitativo de las actividades agrícolas y rurales, (Objetivo Sectorial)

Objetivo del Programa: El objetivo sectorial de la Agricultura y Desarrollo Rural en Arcabuco busca promover la sostenibilidad y el crecimiento equitativo de las actividades agrícolas y

**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co





rurales. Esto implica fortalecer la productividad agrícola, mejorar la infraestructura rural, aumentar el acceso a recursos y servicios agrícolas, y fomentar la diversificación económica en las zonas rurales. Además, el objetivo incluye la protección del medio ambiente y la promoción de prácticas agrícolas sostenibles para garantizar la seguridad alimentaria, reducir la pobreza rural y mejorar la calidad de vida de los habitantes del municipio. Mediante las siguientes acciones estratégicas: Fomento de la capacitación y asistencia técnica, Inversión en infraestructura rural, Conservación del medio ambiente y recursos naturales, y desarrollo de mercados locales y comercio justo (Alcaldía municipal de Arcabuco, 2024).

8.9.2. Plan de Desarrollo Municipal de Briceño

Plan de Desarrollo Municipal: Plan de Desarrollo Municipal Todos por Briceño 2024-2027.

Estrategia del Plan de Desarrollo Municipal: Llegó el momento de Briceño.

Programa del Plan de Desarrollo Municipal: Agricultura y Desarrollo Rural.

Objetivo del Programa: Impulsar la productividad y competitividad del sector agrícola mediante el fortalecimiento de los pequeños productores rurales, la implementación de tecnologías apropiadas, el acceso a mercados justos y la mejora de la infraestructura productiva y comercial (Alcaldía Municipal de Briceño, 2024).

8.9.3. Plan de Desarrollo Municipal de Ciénega

Plan de Desarrollo Municipal: “Tiempo de unión tiempo de cambio 2024-2027”

Estrategia del Plan de Desarrollo Municipal: Tierra verde y biodiversa – Transformación económica y agropecuaria.

Programa del Plan de Desarrollo Municipal: Apuesta sectorial y desarrollo rural

Objetivo del Programa: Promover la organización y asociatividad gremial de la comunidad campesina para el desarrollo de proyectos alternativos, rentables y productivos, a partir de la mejora de los procesos de comercialización e industrialización de los productos agropecuarios (Concejo Municipal de Ciénega, 2024).

8.9.4. Plan de Desarrollo Municipal de Jenesano

Plan de Desarrollo Municipal: “Compromiso y gestión, Jenesano nuestra misión” 2024 – 2027.

Estrategia del Plan de Desarrollo Municipal: Jenesano campo productivo y sostenible.

Programa del Plan de Desarrollo Municipal: Comercio, turismo, emprendimiento, empleabilidad, productividad y desarrollo agropecuario.

Objetivo del Programa: Fortalecer el emprendimiento, comercio, productividad y empleabilidad en Jenesano, proporcionando a la población local las herramientas y recursos necesarios para

**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co





impulsar su desarrollo económico y mejorar su calidad de vida (Alcaldía Municipal de Jenesano, 2024).

Objetivo del subprograma: Destacar la productividad y sostenibilidad del sector agrícola en Jenesano, fomentando prácticas agrícolas eficientes y respetuosas con el medio ambiente, para demostrar que Jenesano es un modelo de producción agrícola sostenible y de alta productividad (Alcaldía Municipal de Jenesano, 2024).

8.9.5. Plan de Desarrollo Municipal de Miraflores

Plan de Desarrollo Municipal: ¡Sí es posible Miraflores!" 2024-2027

Estrategia del Plan de Desarrollo Municipal: Agricultura con impacto para un desarrollo rural productivo y competitivo.

Programa del Plan de Desarrollo Municipal: Derecho Humano a la alimentación.

Objetivo del Programa: Lograr que Miraflores se consolide como una despensa agropecuaria y turística conocida por sus bondades y calidades en su producción y comercialización, mediante un modelo de desarrollo rural auto sostenible y tecnificado que tenga como fundamento la conservación del ambiente, por medio del fortalecimiento de la ciencia, tecnología, investigación e innovación y la autosostenibilidad familiar, como eje motor del progreso del municipio (Alcaldía de Miraflores, 2024).

8.9.6. Plan de Desarrollo Municipal de Nuevo Colón

Plan de Desarrollo Municipal: "Nuevo Colón, Cultivando Futuro" 2024 – 2027

Estrategia del Plan de Desarrollo Municipal: Agricultura y Desarrollo Rural

Programa del Plan de Desarrollo Municipal: Cultivando desarrollo agropecuario, cultivamos frutos de desarrollo e ingreso para las familias.

Objetivo del Programa: Implementar programas de desarrollo rural incluyendo estrategias de buenas prácticas agrícolas y capacitaciones en técnicas agrícolas modernas, a fin promover la seguridad alimentaria, el ingreso de las familias y el aporte a la economía de la región (Alcaldía Municipal de Nuevo Colón, 2024^a).

8.9.7. Plan de Desarrollo Municipal de Pauna

Plan de Desarrollo Municipal: "Pauna, Puerta verde, es el momento de la gente" 2024-2027.

Estrategia del Plan de Desarrollo Municipal: Estrategia de Desarrollo tierra para crecer y productiva.

Programa del Plan de Desarrollo Municipal: Es el momento de la productividad agropecuaria, el desarrollo rural y la economía local.



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



Objetivo del Programa:

- Promover la soberanía y seguridad alimentaria en los procesos productivos agropecuarios fortaleciéndolos desde el enfoque sostenible.
- Fomentar el uso de buenas prácticas agropecuarias BPA, mediante el desarrollo de actividades de información y educación.
- Fortalecer los sistemas de producción, promoviendo el bienestar de las familias campesinas.
- Promover el uso eficiente del suelo rural agropecuario, desarrollando prácticas de cuidado del medio ambiente.
- Mejorar las capacidades técnicas de los pequeños productores agropecuarios (Alcaldía Municipal de Pauna, 2024).

8.9.8. Plan de Desarrollo Municipal de Puerto Boyacá

Plan de Desarrollo Municipal: Puerto Boyacá Potencia Nacional de Desarrollo 2024-2027

Eje Estratégico del Plan de Desarrollo Municipal: Eje estratégico 3: Hacia una sociedad próspera.

Programa del Plan de Desarrollo Municipal: Pacto por el desarrollo rural

Proyectos estratégicos de desarrollo (PED): i. Financiación de iniciativas productivas con esquema de asistencia técnica y seguimiento ii. Fortalecimiento de la oferta pública para la promoción de la asociatividad campesina iii. Fortalecimiento a las cadenas productivas agropecuarias a través del suministro de maquinaria verde moderna (Alcaldía de Puerto Boyacá, 2024).

8.9.9. Plan de Desarrollo Municipal de Ramiriquí

Plan de Desarrollo Municipal: “Ramiriquí cosecha” 2024-2027

Estrategia del Plan de Desarrollo Municipal: Agricultura y Desarrollo Rural.

Programa del Plan de Desarrollo Municipal: Desarrollando Capacidades y Oportunidades Rurales, el Campo Emprende.

Objetivo del Programa: Integrar los sistemas de producción agrícola y pecuaria, de los cuales se desprenda un modelo de desarrollo rural auto sostenible que tenga como fundamento la conservación del ambiente y la auto sostenibilidad familiar, como eje motor del progreso del campo (Alcaldía Municipal de Ramiriquí , 2024).

8.9.10. Plan de Desarrollo Municipal de Saboyá

Plan de Desarrollo Municipal: “Uniendo la Historia y Proyectando a Saboyá 2024 – 2027”

**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co





Línea estratégica 5: Uniendo La Historia Y Proyectando A Saboya” Con Desarrollo Económico Participativo

PROGRAMA 23 – “Proyectando una agricultura sana y eficiente”

Sector: Agricultura y desarrollo rural

Objetivo del Programa: Formular, coordinar y evaluar políticas públicas que promuevan y regulen el sector agrícola pecuario y forestal, a fin de mejorar las condiciones de vida de la población rural de conformidad, con los principios de desarrollo sostenible, progreso social y la promoción de formas asociativas en la producción (Alcaldía municipal de Saboyá, 2024).

8.9.11. Plan de Desarrollo Municipal de Santa María

Plan de Desarrollo Municipal: Santa María somos todos 2024-2027

Estrategia del Plan de Desarrollo Municipal: L2. Dimensión económica - Productividad, servicios públicos, vivienda y vías óptimas para mejorar las condiciones de ingresos y calidad de vida.

Programa del Plan de Desarrollo Municipal: Inclusión productiva de pequeños productores rurales

Objetivos del Programa: 1. Fortalecer la producción alimentaria con programas de fortalecimiento agropecuario. 2. Fortalecer las acciones de apoyo a cadenas productivas para garantizar la seguridad alimentaria del territorio. 3. Fortalecer las acciones de apoyo a cadenas productivas para garantizar la seguridad alimentaria del territorio. 4. Fortalecer productividad de pequeños productores rurales. 5. Aumentar el acceso de pequeños productores a maquinaria y equipo (Alcaldía municipal de Santa María, 2024) .

8.9.12. Plan de Desarrollo Municipal de Tibaná

Plan de Desarrollo Municipal: Un Tibaná de oportunidades 2024-2027

Estrategia del Plan de Desarrollo Municipal: Desarrollo económico oportunidades para Tibaná

Programa del Plan de Desarrollo Municipal: Promoción del desarrollo agropecuario.

Objetivo del Programa: Fomentar el desarrollo sostenible del sector agropecuario en Tibaná mediante la implementación de políticas y programas que impulsen la modernización, diversificación y tecnificación de las actividades agrícolas y pecuarias, la promoción de buenas prácticas ambientales y el fortalecimiento de las cadenas productivas locales, con el fin de mejorar la productividad, la competitividad y el acceso a mercados, garantizando así la seguridad alimentaria, el crecimiento económico y el bienestar de los agricultores y ganaderos del municipio (Alcaldía Municipal de Tibaná, 2024).



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



8.9.13. Plan de Desarrollo Municipal de Togüí

Plan de Desarrollo Municipal: “Por un Togüí productivo y sostenible” 2024-2027

Línea estratégica: línea estratégica 2: Togüí productivo y sostenible

Sector: Por un Togüí con Agricultura

Objetivo del Programa: Aumentar un 5% la productividad agrícola con el fin de garantizar la seguridad alimentaria para la población. Este objetivo se pretende alcanzar mediante el fortalecimiento de las asociaciones existentes en el municipio, el apoyo a los productores, para el acceso a activos productivos y de comercialización, así como la capacitación en buenas prácticas agrícolas (Alcaldía municipal de Togüí, 2024)

8.9.14. Plan de Desarrollo Municipal de Tununguá.

Plan de Desarrollo Municipal: Por Tununguá y por su gente, 2024-2027,

Estrategia del Plan de Desarrollo Municipal: Agricultura y desarrollo rural.

Programa del Plan de Desarrollo Municipal: Por Tununguá y por su gente, Inclusión productiva de pequeños productores rurales.

Objetivo del Programa: Mejorar las condiciones de vida de los pequeños productores rurales en Tununguá, fomentando su inclusión económica y social a través de capacitación en habilidades agrícolas y empresariales, y la facilitación de oportunidades comerciales (Alcaldía de Tununguá, 2024).

8.9.15. Plan de Desarrollo Municipal de Zetaquirá

Plan de Desarrollo Municipal: ¡Hay campo para todos! Zetaquirá 2024- 2027

Estrategia del Plan de Desarrollo Municipal: Hay campo para todos con desarrollo económico

Programa del Plan de Desarrollo Municipal: Agricultura y desarrollo, transporte y vías, comercio industrial y turismo, trabajo.

Objetivo del Programa: Desarrollar programas para incrementar el desarrollo económico que logre mejorar el ingreso de los habitantes del municipio de Zetaquirá en los próximos 5 años (Alcaldía de Zetaquirá, 2024)

8.10. Articulación con los instrumentos de planeación de los grupos étnicos.

El municipio de Boyacá reconoce la importancia de estos planes de vida como instrumentos fundamentales que reflejan las aspiraciones y necesidades de las comunidades indígenas, que



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



se encuentra orientado en sus acciones hacia la autodeterminación y el fortalecimiento de su identidad cultural

Eje temático: Territorio, Cultura y Autonomía

Nombre de proyecto: “Fortalecimiento de la Autonomía y Cultura Indígena en Boyacá”

Resumen: Se enfoca en la implementación de estrategias que permitan a las comunidades gestionar sus propios recursos, tomar decisiones colectivas y mantener vivas sus prácticas ancestrales.

El proyecto se articula con los instrumentos de planeación existentes, como el Plan de Desarrollo Municipal y los Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial (PDET), asegurando que las necesidades y aspiraciones de las comunidades indígenas sean consideradas en la planificación y ejecución de políticas públicas.

9. OBJETIVOS

9.1. Objetivo general

Fortalecer las capacidades técnicas, productivas y organizacionales de los productores frutícolas en municipios priorizados del departamento de Boyacá.

9.2. Objetivos específicos

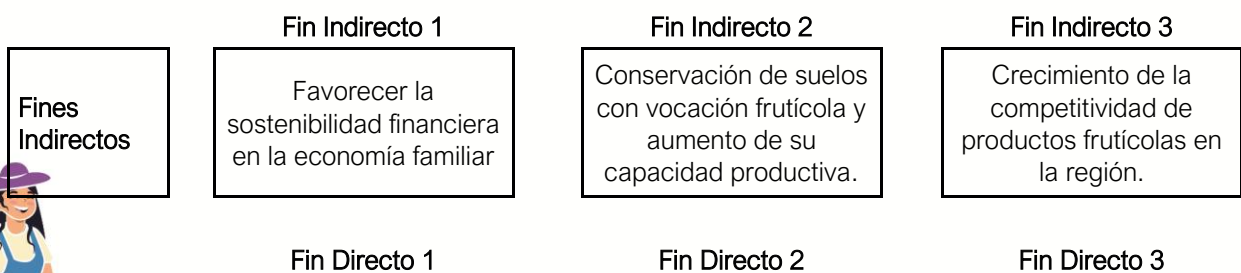
Objetivo específico 1. Facilitar el acceso a recursos y tecnologías modernas y eficientes para el sostenimiento de cultivos frutales del Departamento de Boyacá.

Objetivo específico 2. Aumentar la adopción de prácticas sostenibles en el proceso de producción frutícola.

Objetivo específico 3. Fortalecer las capacidades organizacionales de los productores frutícolas en su sistema productivo.

9.3. Árbol de objetivos

Tabla 25. Indicador que medirá el objetivo General – MGA



Sistema especial para la modernización del minifundio boyacense

www.boyaca.gov.co



Fuente: Equipo Consultor, 2025

10.INDICADORES DE LA LÍNEA BASE DE LA PROBLEMÁTICA

Tabla 26. Indicadores de la línea base de la problemática

Indicador Objetivo	Número	Fuente de información
Hectáreas de frutales sin acciones de mantenimiento.	7.091	Evaluaciones municipales Agropecuarias (UPRA, 2023)
Productores de frutales afectados por falta de capacidades técnicas y productivas	2.370	Servicio Público de Extensión Agropecuaria – SPEA en el Plan Departamental de Extensión Agropecuaria (PDEA) Departamento de Boyacá 2024-2027 (Sandoval García, y otros, 2024).





Esquemas con bajos procesos organizacionales y de asociatividad	10	Registro asociaciones cadena frutícola (Secretaría de agricultura, Gobernación de Boyacá, 2025).
---	----	--

11. INDICADOR DE META ESPERADA CON LA INVERSIÓN

Tabla 27. Indicador de meta esperado del Objetivo General – MGA.

Indicador Objetivo	Medido a través de	Número	Tipo de fuente	Fuente de verificación
Hectáreas de frutales priorizadas con acciones de mantenimiento (Correspondiente a 525 productores)	Hectáreas	262.5	Informe	Informes Técnicos del Ejecutor y de Supervisión
Productores con fortalecimiento de capacidades técnicas y productivas	Número	525	Informe	Informes Técnicos del Ejecutor y de Supervisión
Esquemas organizativos con procesos de asociatividad	Número	1	Informe	Informes Técnicos del Ejecutor y de Supervisión

12. ALTERNATIVAS DE INVERSIÓN PARA ENTENDER LA PROBLEMÁTICA.

Tabla 28. Alternativas de la Inversión

Alternativa 1	Mejorar los procesos de agricultura por medio de sistemas de ciclo corto con potencial económico.
Alternativa 2	Desarrollo de los sistemas productivos frutícolas para el fortalecimiento de la productividad en el departamento de Boyacá.

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 edafoclimáticas de los municipios varían según las condiciones específicas de cada zona lo cual inciden en el cultivo, algunos establecimientos se realizan a plena exposición, dependiendo en gran medida de la intervención humana para adaptar el ambiente



Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense

www.boyaca.gov.co



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: Desarrollo de los sistemas productivos frutícolas para el fortalecimiento de la productividad en el departamento de Boyacá.

Boyacá es el primer productor de frutas en el país, en el que participan 11 líneas productivas de frutales, en segundo lugar se encuentran las hortalizas y ocupa más lugares destacados en la producción nacional con cultivos como caña panelera, hierbas aromáticas, cítricos y otros productos agrícolas, sin embargo, debido a las limitadas capacidades técnicas, productivas y organizacionales de los productores frutícolas en municipios priorizados del departamento de Boyacá, se ha evidenciado que el sector no es sostenible en términos de tecnificación, productividad y aspectos organizacionales que afectan directamente la comercialización y la economía de los productores frutícolas.

Tal como establece el PDEA¹ 2024-2027, uno de los objetivos estratégicos es Implementar prácticas de manejo sostenible de los recursos naturales en los procesos productivos priorizados en el departamento. En el contexto de la producción agropecuaria, *se utiliza el término sostenibilidad asociado a la necesidad de minimizar la degradación de las tierras*

¹ Plan Departamental de Extensión Agropecuaria de Boyacá





agrícolas, sin reducir la productividad. Implica considerar la extensa gama de actividades agrícolas, como el manejo del suelo, el agua, una transformación en el manejo de cultivos, la conservación de la biodiversidad y su interacción mutua, sin perder de vista el objetivo de proporcionar alimentos y materias primas (WCS, 2020).

La sostenibilidad es un fenómeno complejo que se manifiesta a través de varias dimensiones, superpuestas en su ejecución (Andrew, 2003). Abordando la *dimensión sociocultural*, que hace referencia al acceso equitativo a los bienes ambientales, tanto en para nuestra generación como para las generaciones futuras, entre géneros y entre culturas (WCS, 2020), Boyacá se ubica como uno de los departamentos con déficit de logros sociales en el sector agropecuario, toda vez que “no traducen adecuadamente el tamaño de sus economías en bienestar social y calidad de vida” (CEPAL, 2019) (Umaña Lancheros, Barrera Gómez, & Dworaczek, 2023).

Desde la dimensión económica, la sostenibilidad se relaciona con que las nuevas actividades deben basarse en unidades productivas locales y diversificadas, adaptadas a las características de los ecosistemas para utilizarlos de manera sostenible, en el Departamento de Boyacá existe un marcado conflicto de uso de suelos. Ahora bien, desde la dimensión ambiental los municipios, presentan una gestión insuficiente del recurso suelo, aunada al uso no controlado de agroquímicos, lo que se traduce en la baja sostenibilidad sociocultural, productiva y ambiental de Sistemas frutícolas en municipios priorizados de Boyacá.

Teniendo en cuenta este panorama, el presente proyecto busca ofrecer a los fruticultores, la implementación de alternativas sostenibles en su actividad productiva, cabe resaltar, que según la (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Agencia de Desarrollo Rural, 2019), en Boyacá, se da un bajo uso de tecnologías apropiadas y producción limpia en el sector rural, este acceso es indispensable en el desarrollo de las Buenas Prácticas de Manejo (BPA, BPG, BPM, BPE), por tanto, es de vital importancia su implementación en el desarrollo del sector rural agropecuario (Unidad Plan, 2018). El bajo conocimiento en tecnologías apropiadas y producción limpia de uso en el sector rural del departamento ha generado un aumento de la brecha frente a este conocimiento en la zona urbana y rural generando a la vez una baja integración de procesos de producción limpia (PECTI, 2012).

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 525 beneficiarios dentro de los quince (15) municipios beneficiados.

La estrategia busca revitalizar 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



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



altos niveles de diversidad, integración, eficiencia, flexibilidad y productividad como función en los agroecosistemas más sostenibles.

Las alternativas a implementar se describen a continuación:

Alternativas de sostenibilidad técnica

Para contrarrestar el limitado acceso a recursos y tecnologías modernas y eficientes para el sostenimiento de cultivos frutales, se propone desarrollar acciones de mantenimiento a cultivos frutales priorizados para el fortalecimiento de la agricultura familiar en los municipios beneficiados, estas acciones, incluyen: la entrega de recursos (Insumos, herramientas, maquinaria, elementos de protección personal) para el sostenimiento de cultivos frutales, a través de un kit de mantenimiento frutícola, la toma y análisis de muestras de suelo y el acompañamiento técnico.

El kit de mantenimiento frutícola, entendido conjunto de herramientas y tecnologías mejora la eficiencia y productividad de las actividades frutícolas, promoviendo la sostenibilidad a lo largo de los ciclos del cultivo, permitirá a los productores evitar pérdidas económicas y favorecer la sostenibilidad financiera en la economía familiar. El kit de mantenimiento aportará al desarrollo de acciones de prevención, mantenimiento y restauración, que incluyen actividades de riego, fertilización, poda, manejo de buenas prácticas agrícolas.

Con respecto a las *acciones de mantenimiento en frutales* requieren de labores de poda, es imprescindible:

- Definir el objetivo y el tipo de poda que se va a emplear.
- Conocer el modo correcto de ejecutar la poda según la especie de frutal.
- Definir la época recomendada para su ejecución.
- Emplear las herramientas adecuadas y prepararlas para su uso.
- Hacer cortes limpios, sin desgarraduras y con una ligera inclinación para evitar acumulaciones de agua.
- No dejar tocones si se remueve totalmente una rama.
- Aplicar productos cicatrizantes cuando se produzcan desgarraduras o grandes cortes.
- Recoger los restos de poda para su posterior empleo en la producción de compost o humus de lombriz. (Fárres Armenteros, 2021).

Nota: Teniendo en cuenta estas recomendaciones se requiere que las acciones de poda incluyan elementos de protección personal, herramientas y maquinaria acorde con las labores de poda de cada sistema productivo.

Estas acciones de mantenimiento permitirán el acceso de los fruticultores a activos productivos, mejorando las capacidades técnicas de los mismos, esta actividad estará acompañada por la toma de muestras, con el fin de generar el conocimiento de las características propias del



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



recurso suelo presentes en cada uno de los municipios, este análisis permitirá la obtención de información con el suficiente rigor técnico y de esta manera lograr los mejores resultados en el proceso productivo.

En base a dichos análisis, se adelantaran acciones de manejo del cultivo congruentes y sostenibles, por lo cual será necesario el acompañamiento técnico se hará de forma individual permitiendo 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.

Ahora bien , fortalecer los cultivos priorizados permite mejorar los niveles de competitividad y productividad en los productores en cada uno de los municipios a beneficiar, en términos generales permite generar sistemas sustentables basado en la conservación de los recursos renovables, la adaptación del cultivo al medio ambiente, reducción de los insumos químicos, reducción de pérdidas de nutrientes por escurrimiento, erosión y mejorar el ciclaje de nutrientes, la utilización de otros cultivos como la utilización de leguminosas, abonos orgánicos, para estimular la producción local de cultivos adaptados al conjunto natural y socioeconómico.

Alternativas de sostenibilidad productiva

Teniendo en cuenta que uno de los principales desafíos que enfrentan los agricultores baja incorporación de prácticas sostenibles en el proceso de producción frutícola, debido al desconocimiento de alternativas de producción sostenible y falta de acompañamiento técnico, se propone adelantar capacitaciones que permitan aumentar la adopción de prácticas sostenibles en el proceso de producción; por esta razón, se propone implementar la capacitación en Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) en cultivos frutales, que permitan mejorar la calidad y productividad de los cultivos.

Esta iniciativa tiene como objetivo promover una transición hacia la prácticas ambientalmente sostenibles en el marco de la agroecología, fomentando la producción de alimentos seguros, de alta calidad nutricional. Además, se espera que los productores con el conocimiento de (BPA) aplicadas a las etapas de producción, cosecha y post cosecha de cultivos frutales, puedan mejorar el control de plagas y enfermedades de sus cultivos.

La implementación de las Buenas Prácticas Agrícolas implica la adopción de diversas medidas; en primer lugar, se busca fomentar el uso adecuado del suelo y el agua, garantizando su conservación y evitando la degradación. Asimismo, se promueve un manejo eficiente de los insumos agrícolas, evitando su uso excesivo o inadecuado, para ello, se realizará planes de fertilizaciones basadas en estudios de suelo y adopción de conocimientos conforme a las recomendaciones de los técnicos o profesionales del proyecto.



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



También, incluirá la utilización de tecnologías de biofertilización e incorporación de microorganismos que inciden en el crecimiento vegetal del suelo y el uso de insumos orgánicos, que son herramientas diseñadas para disminuir riesgos generados por las condiciones agroclimatológicas asociadas a condiciones restrictivas de humedad, infertilidad y presencia de plagas y enfermedades que han afectado los cultivos durante diferentes épocas frente a su producción agrícola.

Alternativas de sostenibilidad organizacional

La Asociatividad se entiende como “un mecanismo de cooperación entre empresas pequeñas y medianas, en donde cada empresa participante, manteniendo su independencia jurídica y autonomía gerencial, decide voluntariamente participar en un esfuerzo conjunto con los otros participantes para la búsqueda de un objetivo común”, por lo que esta actividad permitirá a los fruticultores de los municipios priorizados, capacidades de auto gestión, organizacionales, orientadas a la comercialización de sus productos.

La asociatividad puede llegar a representar varios beneficios para los productores frutícolas, por ejemplo, el fortalecimiento del poder de negociación, que a su vez permite:

- a. Que los productores boyacenses tengan mayor visibilidad ante instituciones públicas y privadas, facilitando la participación en mercados campesinos y la formulación de propuestas de proyectos, esto se traduce en un mayor poder de mercado y capacidad de negociación con consumidores y compradores.
- b. Acceso a Tecnología y capacitación, los esquemas organizativos de productores frutícolas bien gestionados, tienen facilidad de acceso a tecnologías de cultivo avanzadas como sistemas de riego y manejo integrado de plagas, acceso a jornadas de capacitación técnica en relación con Implementación de Buenas Prácticas Agrícolas, , habilitación de predios para exportación,
- c. Asistencia técnica especializada, acompañamiento de entidades

Desarrollar capacidades que fortalezcan los procesos asociativos y los canales de comercialización de los cultivos frutícolas, permite generar oportunidades de crecimiento, relacionadas con el aumento del potencial productivo, la diversificación de mercados, el desarrollo de productos procesados, la generación de valor agregado a través de transformación, la posibilidad de acceder a certificaciones orgánicas, sellos verdes u otros, e incluso el desarrollo de experiencias rurales orientadas al turismo agroalimentario: Desarrollo de experiencias rurales.

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 enlacenamiento 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



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



actividades del proyecto dando cumplimiento a lo establecido dentro del cronograma de actividades propuesto por la coordinación técnica.

12.3. Alternativa seleccionada – Proyecto de inversión a postular

12.3.1. Análisis técnico de la alternativa

Alternativa 2	Desarrollo de los sistemas productivos frutícolas para el fortalecimiento de la productividad en el departamento de Boyacá.
---------------	---

De acuerdo con las alternativas propuestas se realizó el análisis de cada una y se logró establecer por parte del departamento que la alternativa más favorable es la Alternativa No. 2 “Desarrollo de los sistemas productivos frutícolas para el fortalecimiento de la productividad en el departamento de Boyacá.”, la cual busca fortalecer los cultivos priorizados en las líneas productivas priorizadas en cada uno de los municipios, cabe resaltar la intervención es a cultivos estratégicos de vocación agrícola mejorando el comportamiento de los sistemas agrícolas, en diferentes aspectos combinados a efectos climáticos, biológicos y manejo de buenas prácticas agrícolas.

La propuesta incluye el fortalecimiento de prácticas agronómicas esenciales de mantenimiento y sostenimiento de sistemas productivos frutales (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.

Las actividades de mantenimiento están dirigidos a Cacao, Café, Ciruela, Guanábana, Guayaba, Limón, Lulo, Manzana, Mora, Naranja, Pera, Pitahaya, Tomate de Árbol y Uchuva, estos cultivos son de gran importancia económica para los productores ya que estos son principalmente minifundistas y diversifican su producción en función a las posibilidades del mercado, por tal razón se busca aumentar y recuperar los rendimientos, a través del mantenimiento para mejorar la competitividad del sector.

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 uno de los municipios para un total de 262.5 hectáreas a intervenir para el mantenimiento de cultivos donde se beneficiarán a 525 productores familiares y/o campesinos distribuidos en quince (15) municipios: Arcabuco, Briceño, Ciénega, Jenesano, Miraflores, Nuevo Colón, Pauna, Puerto Boyacá, Ramiriquí, Saboyá, Santa María, Tibaná, Togüí, Tununguá y Zetaquirá, con actividad frutícola, 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 y la comercialización de los productos.



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



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 a implementar en cada una de las Unidades Productivas (UPF) es de tipo agrícola, donde el área de influencia del proyecto es de 0,5 Ha por cada productor para el mantenimiento de cultivos frutales en edad productiva, que permitirán el fortalecimiento de la economía familiar obteniendo un producto inocuo a partir de la adopción de buenas prácticas agrícolas.

La intervención de los cultivos está dirigida para 14 líneas productivas las cuales son: Cacao, Café, Ciruela, Guanábana, Guayaba, Limón, Lulo, Manzana, Mora, Naranja, Pera, Pitahaya, Tomate de Árbol y Uchuva, estos cultivos son de gran importancia económica para los productores ya que estos son principalmente minifundistas y diversifican su producción en función a las posibilidades del mercado, por tal razón se busca aumentar y recuperar los rendimientos, a través del mantenimiento para mejorar la competitividad del sector.

La actividad agrícola, es una de las actividades primarias de la económica para los productores de estos municipios priorizados, se aclara que los productores a beneficiar serán 525 productores en total distribuidos en los 15 municipios, que reúnen características de competitividad, sostenibilidad y compromiso para el desarrollo del proyecto.

Dentro de la metodología del proyecto se contemplan actividades de adopción prácticas ambientalmente sostenibles en el proceso de producción frutícola y manejo eficiente y sostenible del recurso edáfico buscando generar un conocimiento y sostenibilidad de acuerdo con cada una de las características de las líneas productivas.

El proyecto contempla dos capacitaciones, la primera esta dirigida a la elaboración de biopreparados, como caldos de cultivos biológicos con el fin de poner al servicio de los productores, las herramientas necesarias para la adopción de prácticas ambientalmente sostenibles en el procesos de producción frutícola, de acuerdo con las líneas productivas en cada uno de los municipios, la segunda capacitación está enfocada a las BPA's, el cual busca mejorar las prácticas utilizadas en la producción agrícola de las líneas productivas frutícolas a fin de garantizar la calidad e inocuidad del producto final en los productores con aplicación de métodos más amigables con los cultivos y el medio ambiente.



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



Igualmente, el proyecto contempla el fortalecimiento de las capacidades organizacionales de los productores de las líneas frutícolas a través de estrategias en el Fortalecimiento socio-organizacional, con el fin de generar canales cortos de comercialización con el fin de que puedan generar o conocer los canales para mejorar los ingresos e intercambio de cultivos.

Aunado a esto, y de acuerdo al fortalecimiento de la cadena productiva a los productores que en la mayoría son pequeños productores, se busca el apoyo para el acceso de activos productivos como entrega de insumos para el mantenimiento (fertilización) de los cultivos frutícolas; 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 contribuye a un manejo integrado y sostenible de los cultivos, mejorando su productividad y calidad, promoviendo prácticas agrícolas eficientes.

Sumado a esto, el kit contempla la entrega de equipos y herramientas para el mantenimiento de las líneas productivas frutícolas, los cuales resultan de gran utilidad en las labores agrícolas, ya que estos insumos permiten mejorar la productividad y reducir el esfuerzo físico de los agricultores, facilitando las labores de poda, fertilización, control de plagas y otras prácticas agronómicas esenciales; como resultado, se optimiza el mantenimiento de los cultivos frutícolas, especialmente en unidades productivas de pequeños productores, quienes podrán incrementar la eficiencia de sus procesos y a través de estas herramientas asegurar un mejor manejo de poda y mantenimiento del cultivo.

Cada componente del kit ha sido seleccionado para abordar diferentes aspectos del trabajo en el campo, facilitando el manejo, el transporte de productos, y su cosecha, sí mismo, la custodia de los materiales y equipos entregados a los beneficiarios estará a cargo de cada uno de estos.

Los elementos que componen el kit son los siguientes:

Tabla 29. Componentes del kit de mantenimiento frutícola

MAQUINARIA Y EQUIPOS			
Municipio	Cultivo	Maquinaria / Equipos	Características
Arcabuco, Briceño, Ciénega, Jenesano, Miraflores, Nuevo Colón, Pauna, Puerto Boyacá, Ramiriquí, Saboyá, Santa María Tibaná, Togüí, Tununguá y Zetaquirá	Cacao, Café, Ciruela, Guanábana, Guayaba, Limón, Lulo, Manzana, Mora, Naranja, Pera, Pitahaya, Tomate de Árbol, Uchuva.	Fumigadora Estacionaria	Alta presión con Motor a gasolina de 6.5hp con manguera de succión y retorno, 100 m de manguera de trabajo, elemento sistema de irrigación.
		Manguera de riego	Agro minera calibre 60 negra de 1 pulgadas x 100 m, (E.T. Artículo 424)
		Manguera de riego	Agro minera calibre 60 negra de 2 pulgadas x 100 m, (E.T. Artículo 424)
		Motobomba	A gasolina de 2"x 2", 4 tiempos, Alta presión 6.5 HP, Tipo:



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



			Centrifuga, Refrigeración: Aire enfriado, Succión: 6 metros, (E.T. Artículo 424).
		Guadañadora	43 CC eje rígido, Art.424 ET

Municipios	Cultivo	CARACTERISTICAS
MATERIALES E INSUMOS		
Santa María, Puerto Boyacá, Miraflores	Cacao	Podadora De Cacao 3710-10 (Cx36)
		Tijera de Poda Bellota de 9 Pulgadas
		Machete Rula cachá sólida 24 pulgadas
		Lima de Afilado Triangular con mango 6 Pulgadas
		Palín.
		Carretilla tipo Bugui Platón Plástico
		Cicatrizante Hormonal X 460 Gr
		Benzomectina, (500 g)
		Betaciflutrin, x litro
		Difenoconazol, x litro
		Dimetomorph (120 g)
		Acondicionador Orgánico Húmico para aplicación al suelo
		Mancozeb (x kilo)
		Fertilizante concentrado soluble con Potasio, enriquecido con Magnesio y micronutrientes quelatados
		Fertilizante concentrado soluble fuente de Potasio y Calcio complementado con Boro, x Litro.
		Fertilizante Simple K con aminoácidos para aplicación foliar, x litro.
		Fertilizante Agrimins Foliar Inicio 20-0-0 (litro)
		Fertilizante Compuesto Complejo NPK para aplicación al suelo, bulto x 50 Kg
		Trichoderma harzianum propekins, (x kilo)
		Acondicionador Orgánico Húmico para aplicación al suelo
Santa María, Togüí	Café	Podadora De Cacao 3710-10 (Cx36)
		Tijera de Poda Bellota de 9 Pulgadas
		Machete Rula cachá sólida 24 pulgadas
		Lima de Afilado Triangular con mango 6 Pulgadas
		Palín.
		Carretilla tipo Bugui Platón Plástico
		Cicatrizante Hormonal X 460 Gr
		Benzomectina, (500 g)
		Betaciflutrin, x litro
		Difenoconazol, x litro
		Dimetomorph (120 g)
		Acondicionador Orgánico Húmico para aplicación al suelo
		Mancozeb (x kilo)

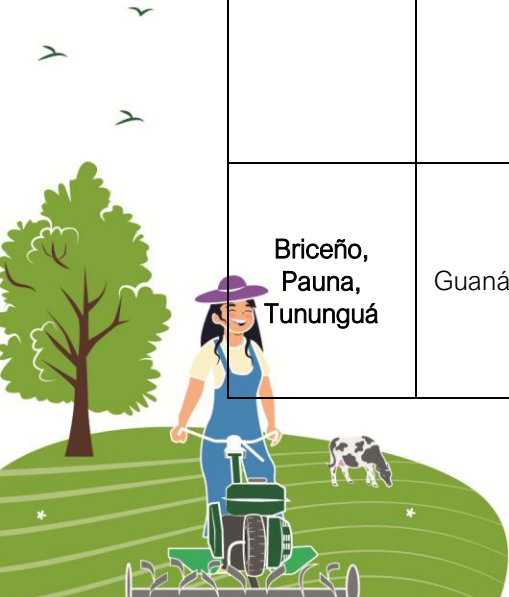


Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense

www.boyaca.gov.co



		Fertilizante concentrado soluble con Potasio, enriquecido con Magnesio y micronutrientes quelatados
		Fertilizante concentrado soluble fuente de Potasio y Calcio complementado con Boro, x Litro.
		Fertilizante Simple K con aminoácidos para aplicación foliar, x litro.
		Fertilizante Agrimins Foliar Inicio 20-0-0 (litro)
		Fertilizante Compuesto Complejo NPK para aplicación al suelo, bulto x 50 Kg
		<i>Trichoderma harzianum</i> propekins, (x kilo)
		Acondicionador Orgánico Húmico para aplicación al suelo
		Urea
		DAP
		KCL
		Triple 18
Jenesano, Nuevo Colón, Tibaná	Ciruela	Tijera de Poda Bellota de 9 Pulgadas
		Machete
		Lima de Afilado Triangular con mango 6 Pulgadas
		Balde recolector plástico
		Palín.
		Canastilla Plástica Carrullera x 30 kilos
		Carretilla tipo Bugui Platón Plástico
		Cicatrizante Hormonal X 460 g
		Benzomectina, (500 g)
		Betaciflutrin, x litro
		Difenoconazol, x litro
		Dimetomorph (120 g)
		Acondicionador Orgánico Húmico para aplicación al suelo
		Mancozeb (x kilo)
		Fertilizante concentrado soluble con Potasio, enriquecido con Magnesio y micronutrientes quelatados
		Fertilizante concentrado soluble fuente de Potasio y Calcio complementado con Boro, x Litro.
		Fertilizante Simple K con aminoácidos para aplicación foliar, x litro.
		Fertilizante Agrimins Foliar Inicio 20-0-0 (litro)
		Fertilizante Compuesto Complejo NPK para aplicación al suelo, bulto x 50 Kg
		<i>Trichoderma harzianum</i> propekins, (x kilo)
		Acondicionador Orgánico Húmico para aplicación al suelo
		Urea
		DAP
		KCL
		Triple 18
Briceño, Pauna, Tununguá	Guanábana	Tijera de Poda Bellota de 9 Pulgadas
		Machete
		Lima de Afilado Triangular con mango 6 Pulgadas
		Palín.
		Carretilla tipo Bugui Platón Plástico
		Balde recolector plástico
		Cicatrizante Hormonal X 460 Gr



Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense

www.boyaca.gov.co



		Benzomectina, (500 g)
		Betaciflutrin, x litro
		Difenoconazol, x litro
		Dimetomorph (120 g)
		Acondicionador Orgánico Húmico para aplicación al suelo
		Mancozeb (x kilo)
		Fertilizante concentrado soluble con Potasio, enriquecido con Magnesio y micronutrientes quelatados
		Fertilizante concentrado soluble fuente de Potasio y Calcio complementado con Boro, x Litro.
		Fertilizante Simple K con aminoácidos para aplicación foliar, x litro.
		Fertilizante Agrimins Foliar Inicio 20-0-0 (litro)
		Fertilizante Compuesto Complejo NPK para aplicación al suelo, bulto x 50 Kg
		<i>Trichoderma harzianum</i> propekins, (x kilo)
		Acondicionador Orgánico Húmico para aplicación al suelo
		Urea
		DAP
		KCL
		Triple 18
Briceño, Pauna, Tununguá	Guayaba	Tijera de Poda Bellota de 9 Pulgadas
		Machete
		Lima de Afilado Triangular con mango 6 Pulgadas
		Palín.
		Carretilla tipo Bugui Platón Plástico
		Balde recolector plástico
		Recolector de frutas de 8 pies, herramienta ajustable para recoger frutas con poste ligero de acero inoxidable y canasta grande.
		Cicatrizante Hormonal X 460 Gr
		Benzomectina, (500 g)
		Betaciflutrin, x litro
		Difenoconazol, x litro
		Dimetomorph (120 g)
		Acondicionador Orgánico Húmico para aplicación al suelo
		Mancozeb (x kilo)
		Fertilizante concentrado soluble con Potasio, enriquecido con Magnesio y micronutrientes quelatados
		Fertilizante concentrado soluble fuente de Potasio y Calcio complementado con Boro, x Litro.
		Fertilizante Simple K con aminoácidos para aplicación foliar, x litro.
		Fertilizante Agrimins Foliar Inicio 20-0-0 (litro)
		Fertilizante Compuesto Complejo NPK para aplicación al suelo, bulto x 50 Kg
		<i>Trichoderma harzianum</i> propekins, (x kilo)
		Acondicionador Orgánico Húmico para aplicación al suelo
		Urea
		DAP
		KCL
		Triple 18





Miraflores	Limón	Tijera de Poda Bellota de 9 Pulgadas
		Machete
		Lima de Afilado Triangular con mango 6 Pulgadas
		Palín.
		Carretilla tipo Bugui Platón Plástico
		Balde recolector plástico
		Recolector de frutas de 8 pies, herramienta ajustable para recoger frutas con poste ligero de acero inoxidable y canasta grande.
		Cicatrizante Hormonal X 460 Gr
		Benzomectina, (500 g)
		Betaciflutrin, x litro
		Difenoconazol, x litro
		Dimetomorph (120 g)
		Acondicionador Orgánico Húmico para aplicación al suelo
		Mancozeb (x kilo)
		Fertilizante concentrado soluble con Potasio, enriquecido con Magnesio y micronutrientes quelatados
		Fertilizante concentrado soluble fuente de Potasio y Calcio complementado con Boro, x Litro.
		Fertilizante Simple K con aminoácidos para aplicación foliar, x litro.
		Fertilizante Agrimins Foliar Inicio 20-0-0 (litro)
		Fertilizante Compuesto Complejo NPK para aplicación al suelo, bulto x 50 Kg
		<i>Trichoderma harzianum</i> propekins, (x kilo)
		Acondicionador Orgánico Húmico para aplicación al suelo
		Urea
		DAP
		KCL
Ciénega, Miraflores, Arcabuco	Lulo	Triple 18
		Tijera de Poda Bellota de 9 Pulgadas
		Machete
		Lima de Afilado Triangular con mango 6 Pulgadas
		Palín.
		Canastilla Plástica Carrullera x 30 kilos
		Guante Vaqueta
		Balde recolector plástico
		Carretilla tipo Bugui Platón Plástico
		Benzomectina, (500 g)
		Betaciflutrin, x litro
		Difenoconazol, x litro
		Dimetomorph (120 g)
		Acondicionador Orgánico Húmico para aplicación al suelo
		Mancozeb (x kilo)
		Fertilizante concentrado soluble con Potasio, enriquecido con Magnesio y micronutrientes quelatados
		Fertilizante concentrado soluble fuente de Potasio y Calcio complementado con Boro, x Litro.
		Fertilizante Simple K con aminoácidos para aplicación foliar, x litro.
		Fertilizante Agrimins Foliar Inicio 20-0-0 (litro)



Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense

www.boyaca.gov.co



Jenesano, Tibaná	Manzana	Fertilizante Compuesto Complejo NPK para aplicación al suelo, bulto x 50 Kg
		<i>Trichoderma harzianum</i> propekins, (x kilo)
Jenesano, Tibaná	Manzana	Acondicionador Orgánico Húmico para aplicación al suelo
		Urea
Jenesano, Tibaná	Manzana	DAP
		KCL
Jenesano, Tibaná	Manzana	Triple 18
		Tijera de Poda Bellota de 9 Pulgadas
Jenesano, Tibaná	Manzana	Machete
		Lima de Afilado Triangular con mango 6 Pulgadas
Jenesano, Tibaná	Manzana	Balde recolector plástico
		Palín.
Jenesano, Tibaná	Manzana	Canastilla Plástica Carrullera x 30 kilos
		Carretilla tipo Bugui Platón Plástico
Jenesano, Tibaná	Manzana	Recolector de frutas de 8 pies, herramienta ajustable para recoger frutas con poste ligero de acero inoxidable y canasta grande.
		Cicatrizante Hormonal X 460 Gr
Jenesano, Tibaná	Manzana	Benzomectina, (500 g)
		Betaciflutrin, x litro
Jenesano, Tibaná	Manzana	Difenoconazol, x litro
		Dimetomorph (120 g)
Jenesano, Tibaná	Manzana	Acondicionador Orgánico Húmico para aplicación al suelo
		Mancozeb (x kilo)
Jenesano, Tibaná	Manzana	Fertilizante concentrado soluble con Potasio, enriquecido con Magnesio y micronutrientes quelatados
		Fertilizante concentrado soluble fuente de Potasio y Calcio complementado con Boro, x Litro.
Jenesano, Tibaná	Manzana	Fertilizante Simple K con aminoácidos para aplicación foliar, x litro.
		Fertilizante Agrimins Foliar Inicio 20-0-0 (litro)
Jenesano, Tibaná	Manzana	Fertilizante Compuesto Complejo NPK para aplicación al suelo, bulto x 50 Kg
		<i>Trichoderma harzianum</i> propekins, (x kilo)
Jenesano, Tibaná	Manzana	Acondicionador Orgánico Húmico para aplicación al suelo
		Urea
Jenesano, Tibaná	Manzana	DAP
		KCL
Jenesano, Tibaná	Manzana	Triple 18
Ciénega, Ramiriquí, Saboyá, Arcabuco, Zetaquirá	Mora	Tijera de Poda Bellota de 9 Pulgadas
		Machete
Ciénega, Ramiriquí, Saboyá, Arcabuco, Zetaquirá	Mora	Lima de Afilado Triangular con mango 6 Pulgadas
		Palín.
Ciénega, Ramiriquí, Saboyá, Arcabuco, Zetaquirá	Mora	Canastilla Plástica Carrullera x 30 kilos
		Guante Vaqueta
Ciénega, Ramiriquí, Saboyá, Arcabuco, Zetaquirá	Mora	Balde recolector plástico
		Carretilla tipo Bugui Platón Plástico
Ciénega, Ramiriquí, Saboyá, Arcabuco, Zetaquirá	Mora	Benzomectina, (500 g)
		Betaciflutrin, x litro
Ciénega, Ramiriquí, Saboyá, Arcabuco, Zetaquirá	Mora	Difenoconazol, x litro





		Dimetomorph (120 g)
		Acondicionador Orgánico Húmico para aplicación al suelo
		Mancozeb (x kilo)
		Fertilizante concentrado soluble con Potasio, enriquecido con Magnesio y micronutrientes quelatados
		Fertilizante concentrado soluble fuente de Potasio y Calcio complementado con Boro, x Litro.
		Fertilizante Simple K con aminoácidos para aplicación foliar, x litro.
		Fertilizante Agrimins Foliar Inicio 20-0-0 (litro)
		Fertilizante Compuesto Complejo NPK para aplicación al suelo, bulto x 50 Kg
		<i>Trichoderma harzianum</i> propekins, (x kilo)
		Acondicionador Orgánico Húmico para aplicación al suelo
		Urea
		DAP
		KCL
		Triple 18
Briceño, Pauna	Naranja	Tijera de Poda Bellota de 9 Pulgadas
		Machete
		Lima de Afilado Triangular con mango 6 Pulgadas
		Palín.
		Carretilla tipo Bugui Platón Plástico
		Balde recolector plástico
		Recolector de frutas de 8 pies, herramienta ajustable para recoger frutas con poste ligero de acero inoxidable y canasta grande.
		Cicatrizante Hormonal X 460 Gr
		Benzomectina, (500 g)
		Betaciflutrin, x litro
		Difenoconazol, x litro
		Dimetomorph (120 g)
		Acondicionador Orgánico Húmico para aplicación al suelo
		Mancozeb (x kilo)
		Fertilizante concentrado soluble con Potasio, enriquecido con Magnesio y micronutrientes quelatados
		Fertilizante concentrado soluble fuente de Potasio y Calcio complementado con Boro, x Litro.
		Fertilizante Simple K con aminoácidos para aplicación foliar, x litro.
		Fertilizante Agrimins Foliar Inicio 20-0-0 (litro)
		Fertilizante Compuesto Complejo NPK para aplicación al suelo, bulto x 50 Kg
		<i>Trichoderma harzianum</i> propekins, (x kilo)
		Acondicionador Orgánico Húmico para aplicación al suelo
		Urea
		DAP
		KCL
		Triple 18
Jenesano, Nuevo Colón, Tibaná	Pera	Tijera de Poda Bellota de 9 Pulgadas
		Machete
		Lima de Afilado Triangular con mango 6 Pulgadas



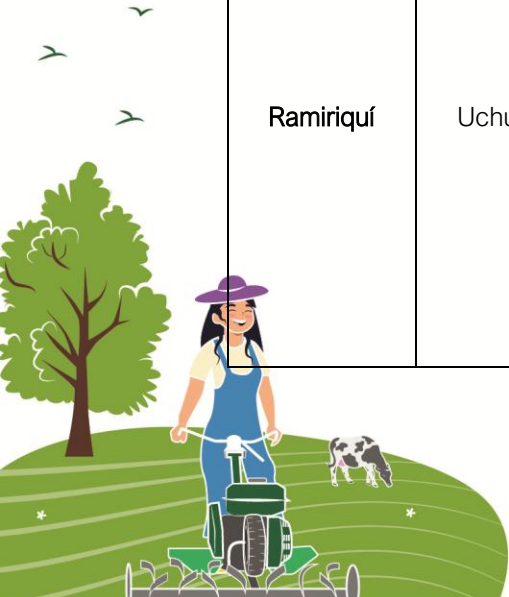


Miraflores, Zetaquirá	Pitahaya	Balde recolector plástico
		Palín.
		Canastilla Plástica Carrullera x 30 kilos
		Carretilla tipo Bugui Platón Plástico
		Recolector de frutas de 8 pies, herramienta ajustable para recoger frutas con poste ligero de acero inoxidable y canasta grande.
		Cicatrizante Hormonal X 460 Gr
		Benzomectina, (500 g)
		Betaciflutrin, x litro
		Difenoconazol, x litro
		Dimetomorph (120 g)
		Acondicionador Orgánico Húmico para aplicación al suelo
		Mancozeb (x kilo)
		Fertilizante concentrado soluble con Potasio, enriquecido con Magnesio y micronutrientes quelatados
		Fertilizante concentrado soluble fuente de Potasio y Calcio complementado con Boro, x Litro.
		Fertilizante Simple K con aminoácidos para aplicación foliar, x litro.
		Fertilizante Agrimins Foliar Inicio 20-0-0 (litro)
		Fertilizante Compuesto Complejo NPK para aplicación al suelo, bulto x 50 Kg
		<i>Trichoderma harzianum</i> propekins, (x kilo)
		Acondicionador Orgánico Húmico para aplicación al suelo
		Urea
		DAP
		KCL
		Triple 18
Miraflores, Zetaquirá	Pitahaya	Tijera de Poda Bellota de 9 Pulgadas
		Machete
		Lima de Afilado Triangular con mango 6 Pulgadas
		Palín.
		Canastilla Plástica Carrullera x 30 kilos
		Guante Vaqueta
		Balde recolector plástico
		Carretilla tipo Bugui Platón Plástico
		Benzomectina, (500 g)
		Betaciflutrin, x litro
		Difenoconazol, x litro
		Dimetomorph (120 g)
		Acondicionador Orgánico Húmico para aplicación al suelo
		Mancozeb (x kilo)
		Fertilizante concentrado soluble con Potasio, enriquecido con Magnesio y micronutrientes quelatados
		Fertilizante concentrado soluble fuente de Potasio y Calcio complementado con Boro, x Litro.
		Fertilizante Simple K con aminoácidos para aplicación foliar, x litro.
		Fertilizante Agrimins Foliar Inicio 20-0-0 (litro)
		Fertilizante Compuesto Complejo NPK para aplicación al suelo, bulto x 50 Kg





Ciénega, Ramiriquí, Saboyá		<i>Trichoderma harzianum</i> propekins, (x kilo)
		Acondicionador Orgánico Húmico para aplicación al suelo
		Urea
		DAP
		KCL
		Triple 18
	Tomate de árbol	Tijera de Poda Bellota de 9 Pulgadas
		Machete
		Lima de Afilado Triangular con mango 6 Pulgadas
		Palín.
		Canastilla Plástica Carrullera x 30 kilos
		Carretilla tipo Bugui Platón Plástico
		Balde recolector plástico
		Benzomectina, (500 g)
		Betaciflutrin, x litro
		Difenoconazol, x litro
		Dimetomorph (120 g)
		Acondicionador Orgánico Húmico para aplicación al suelo
		Mancozeb (x kilo)
		Fertilizante concentrado soluble con Potasio, enriquecido con Magnesio y micronutrientes quelatados
		Fertilizante concentrado soluble fuente de Potasio y Calcio complementado con Boro, x Litro.
		Fertilizante Simple K con aminoácidos para aplicación foliar, x litro.
		Fertilizante Agrimins Foliar Inicio 20-0-0 (litro)
		Fertilizante Compuesto Complejo NPK para aplicación al suelo, bulto x 50 Kg
Ramiriquí	Uchuva	<i>Trichoderma harzianum</i> propekins, (x kilo)
		Acondicionador Orgánico Húmico para aplicación al suelo
		Urea
		DAP
		KCL
		Triple 18
		Tijera de Poda Bellota de 9 Pulgadas
		Machete
		Lima de Afilado Triangular con mango 6 Pulgadas
		Palín.
		Canastilla Plástica Carrullera x 30 kilos
		Carretilla tipo Bugui Platón Plástico
		Balde recolector plástico
		Benzomectina, (500 g)
		Betaciflutrin, x litro
		Difenoconazol, x litro
		Dimetomorph (120 g)
		Acondicionador Orgánico Húmico para aplicación al suelo
		Mancozeb (x kilo)
		Fertilizante concentrado soluble con Potasio, enriquecido con Magnesio y micronutrientes quelatados





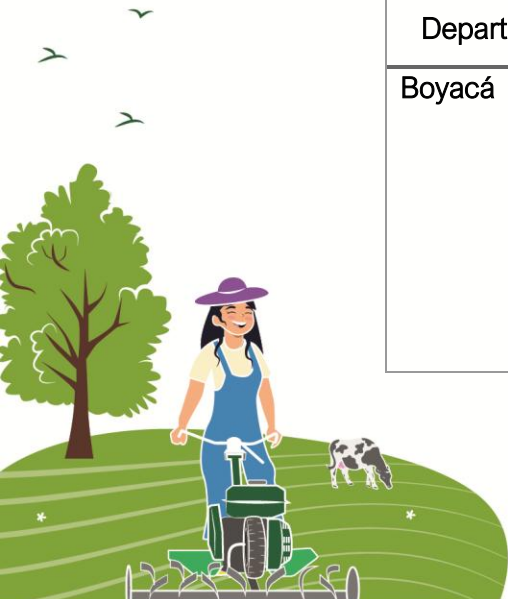
		Fertilizante concentrado soluble fuente de Potasio y Calcio complementado con Boro, x Litro.
		Fertilizante Simple K con aminoácidos para aplicación foliar, x litro.
		Fertilizante Agrimins Foliar Inicio 20-0-0 (litro)
		Fertilizante Compuesto Complejo NPK para aplicación al suelo, bulto x 50 Kg
		<i>Trichoderma harzianum</i> propekins, (x kilo)
		Acondicionador Orgánico Húmico para aplicación al suelo
		Urea
		DAP
		KCL
		Triple 18
Municipios	Cultivo	CARACTERISTICAS
ELEMENTOS DE PROTECCIÓN		
Arcabuco, Briceño, Ciénega, Jenesano, Miraflores, Nuevo Colón, Pauna, Puerto Boyacá, Ramiriquí, Saboyá, Santa María Tibaná, Togúí, Tununguá y Zetaquirá	Cacao, Café, Ciruela, Guanábana, Guayaba, Limón, Lulo, Manzana, Mora, Naranja, Pera, Pitahaya, Tomate de Árbol y Uchuva	Polainas-Canilleras: elemento para protección
		Careta Facial Visor Policarbonato
		Arnés Para Guadaña
		Delantal de Carnaza para guadañar

Fuente: Equipo consultor, 2025

La entrega de activos productivos de los cultivos frutales se hace de acuerdo con las áreas sembradas de las líneas priorizadas en cada uno de los municipios, en la siguiente tabla se relaciona la cantidad de kits por municipio beneficiario, buscando aportar a la sostenibilidad de la actividad frutícola de los productores de las Unidades familiares y/o campesinas agrícolas:

Tabla 30. Entrega de Kits agropecuarios por municipio.

Departamento	Entidad	Cantidad de beneficiarios
Boyacá	Arcabuco	35
	Briceño	35
	Ciénega	35
	Jenesano	35
	Miraflores	35
	Nuevo Colón	35
	Pauna	35



Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense

www.boyaca.gov.co

Departamento	Entidad	Cantidad de beneficiarios
	Puerto Boyacá	35
	Ramiriquí	35
	Saboya	35
	Santa María	35
	Tibaná	35
	Togüí	35
	Tununguá	35
	Zetaquirá	35
Total		525

Fuente: Equipo Formador, 2025

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 beneficiarios del proyecto cuentan con predios que son aptos para llevar a cabo actividades agrícolas de acuerdo con el certificado de uso de suelo, los predios que serán intervenidos deben tener un área promedio de 0.5 ha, para la intervención de las áreas establecidas para el mantenimiento de sus cultivos.

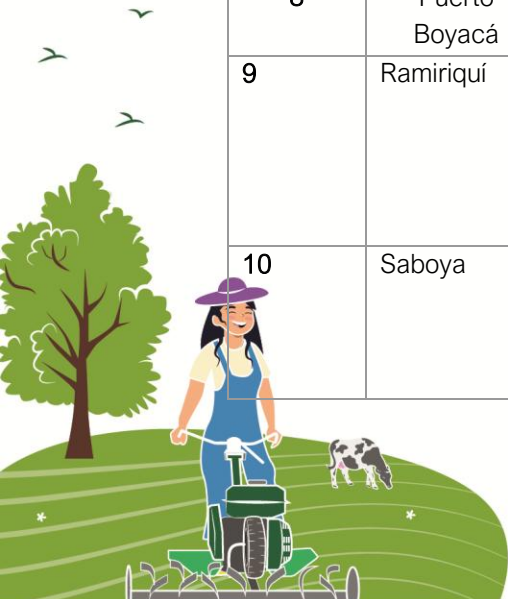
Se precisa que las unidades productoras agrícolas se caracterizan por tener los cultivos a intervenir como vocación agrícola, por lo que resaltan las características edafoclimáticas donde se estiman mejores niveles de producción, manejo de los cultivos de acuerdo con los municipios donde se adelantarán las acciones de mantenimiento, implicando directamente buenas prácticas agrícolas y manejo del predio de acuerdo con los conocimientos por parte del productor, con el fin de desarrollar alternativas en su productividad, ya que la práctica de como ellos han venido realizando su producción se realizar de manera empírica.

El área de influencia del proyecto es de 262.5 ha en total, distribuidas en 15 municipios, donde cada beneficiario empleara 0.5 ha de su UPA, para las acciones de mantenimiento de los cultivos frutales priorizados, para fortalecer la producción mediante prácticas de manejo agronómico, tal como se esquematiza a continuación:



Tabla 31. Área de Influencia del Proyecto en cada uno de los Municipios.

Municipio	Municipio	Área * familia	Cultivo	No. de productores /mantenimiento, poda	Total Área por cultivo /municipio Ha
1	Arcabuco	0,5	Mora	25	12,5
		0,5	Lulo	10	5
			TOTAL	35	17,5
2	Briceño	0,5	Guanábana	9	4,5
		0,5	Guayaba	18	9
		0,5	Naranja	8	4
			TOTAL	35	17,5
3	Ciénega	0,5	Mora	9	4,5
		0,5	Tomate de árbol	16	8
		0,5	Lulo	10	5
			TOTAL	35	17,5
4	Jenesano	0,5	Manzana	8	4
		0,5	Pera	22	11
		0,5	Ciruela	5	2,5
			TOTAL	35	17,5
5	Miraflones	0,5	Lulo	7	3,5
		0,5	Limón	6	3
		0,5	Cacao	2	1
		0,5	Pitahaya	20	10
			TOTAL	35	17,5
6	Nuevo Colon	0,5	Pera	18	9
		0,5	Ciruela	17	8,5
			TOTAL	35	17,5
7	Pauna	0,5	Guanábana	17	8,5
		0,5	Guayaba	12	6
		0,5	Naranja	6	3
			TOTAL	35	17,5
8	Puerto Boyacá	0,5	Cacao	35	17,5
			TOTAL	35	17,5
9	Ramiriquí	0,5	Uchuva	5	2,5
		0,5	Tomate de árbol	20	10
		0,5	Mora	10	5
			TOTAL	35	17,5
10	Saboya	0,5	Mora	25	12,5
		0,5	Tomate de árbol	10	5
			TOTAL	35	17,5



Municipio	Municipio	Área * familia	Cultivo	No. de productores /mantenimiento, poda	Total Área por cultivo /municipio Ha
11	Santa María	0,5	Cacao	32	16
		0,5	Café	3	1,5
			TOTAL	35	17,5
12	Tibaná	0,5	Manzana	20	10
		0,5	Pera	10	5
		0,5	Ciruela	5	2,5
			TOTAL	35	17,5
13	Togüí	0,5	Café	35	17,5
			TOTAL	35	17,5
14	Tununguá	0,5	Guanábana	30	15
		0,5	Guayaba	5	2,5
			TOTAL	35	17,5
15	Zetaquirá	0,5	Pitahaya	20	10
		0,5	Mora	15	7,5
			TOTAL	35	17,5

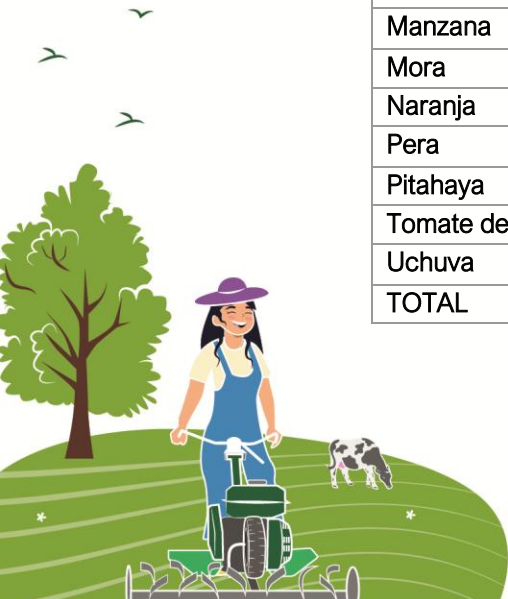
Fuente: Equipo Formador, 2025

Nota: El número de productores se calculó de acuerdo con la proporción de las líneas frutícolas priorizadas, en congruencia con las áreas sembradas por municipio.

Tabla 32. Área de Influencia del Proyecto por línea productiva

Cultivo	No. de productores /mantenimiento, poda	Total Área por cultivo /municipio Ha
Cacao	69	34,5
Café	38	19
Ciruela	27	13,5
Guanábana	56	28
Guayaba	35	17,5
Limón	6	3
Lulo	27	13,5
Manzana	28	14
Mora	84	42
Naranja	14	7
Pera	50	25
Pitahaya	40	20
Tomate de árbol	46	23
Uchuva	5	2,5
TOTAL	525	262,5

Fuente: Equipo Formador, 2025





13.1.2. Caracterización del producto.

El departamento de Boyacá se ha visto afectado por bajas capacidades técnicas, productivas y organizacionales que han presentado los fruticultores, es por ello, que con el objetivo de abordar dicha problemática, se propone inicialmente fortalecer estas capacidades, que inciden directamente en la sostenibilidad y competitividad del sector, en este sentido, se logró identificar que uno de los principales desafíos que enfrentan los agricultores es el acceso a recursos para la producción frutícola de alta calidad.

Con el objetivo de abordar esta problemática, se propone implementar Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) que busquen mejorar la calidad y productividad de los cultivos, esta iniciativa tiene como objetivo promover una transición hacia la prácticas ambientalmente sostenibles en el marco de la agroecología, fomentando la producción de alimentos seguros, de alta calidad nutricional.

La caracterización de cada uno de los cultivos priorizados por las líneas productivas que son de mantenimiento se encuentra en el numeral 14.2.2. *Acciones de mantenimiento de cultivos*

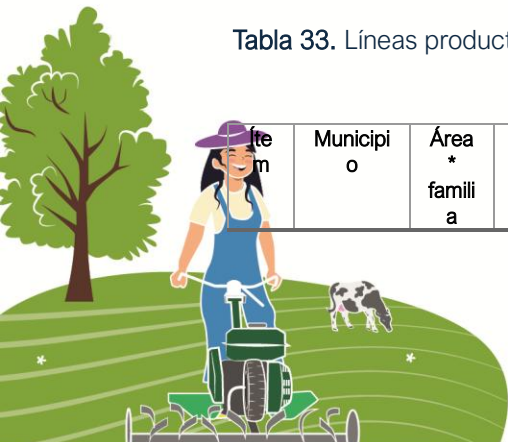
13.1.3. Proyecciones en rendimiento de producción.

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.

El rendimiento de los cultivos durante el año 2023 comparado con el 2022 indica una alta fluctuación de los rendimientos de las líneas frutícolas priorizadas, los cultivos de lulo, pera, ciruela y naranja, presentaron altas variaciones y descensos considerables en las producciones de los últimos cinco años, el fortalecimiento de capacidades de los productores pretenden recuperar la producción por hectárea en hasta un 2,7%, para el caso de cultivos que han presentado variaciones mínimas en la producción el fortalecimiento estará orientado a aumentar los rendimientos hasta un 0,5% , la Tabla 33, muestra las áreas a intervenir, y los rendimientos actuales de los cultivos.

Tabla 33. Líneas productivas priorizadas y rendimiento por hectáreas de los cultivos priorizados para el desarrollo del proyecto.

Municipio	Área * familiar	Cultivo	No. de Familias/ Productores	Total Área por cultivo /municipio	Rendimiento o ton/ha esperado	Producción n área (Ton)	Producción n esperada Kg	Precio* kilo (B)
-----------	--------------------	---------	------------------------------------	--	-------------------------------------	-------------------------------	-----------------------------------	---------------------



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co

					o Ha				
1	Arcabuc	0,5	Mora	25	12,5	7	87,5	87500	\$ 3.852
	o	0,5	Lulo	10	5	1,5	7,5	7500	\$ 4.473
2	Briceño	0,5	Guanábana	9	4,5	6	27	27000	\$ 4.930
		0,5	Guayaba	18	9	5	45	45000	\$ 2.337
		0,5	Naranja	8	4	1,7	6,8	6800	\$ 1.607
3	Ciénega	0,5	Mora	9	4,5	7	31,5	31500	\$ 3.852
		0,5	Tomate de árbol	16	8	3	24	24000	\$ 1.840
		0,5	Lulo	10	5	1,5	7,5	7500	\$ 4.473
4	Jenesano	0,5	Manzana	8	4	1,1	4,4	4400	\$ 9.480
		0,5	Pera	22	11	1,7	18,7	18700	\$ 1.609
		0,5	Ciruela	5	2,5	4	10	10000	\$ 3.475
5	Miraflores	0,5	Lulo	7	3,5	1,5	5,25	5250	\$ 4.473
		0,5	Limón	6	3	1,2	3,6	3600	\$ 2.272
		0,5	Cacao	2	1	0,1	0,1	100	\$27.484,20
		0,5	Pitahaya	20	10	0,01	0,1	100	\$ 12.634
6	Nuevo Colon	0,5	Pera	18	9	1,7	15,3	15300	\$ 1.609
		0,5	Ciruela	17	8,5	4	34	34000	\$ 3.475
7	Pauna	0,5	Guanábana	17	8,5	6	51	51000	\$ 4.930
		0,5	Guayaba	12	6	5	30	30000	\$ 2.337
		0,5	Naranja	6	3	1,7	5,1	5100	\$ 1.607
8	Puerto Boyacá	0,5	Cacao	35	17,5	0,1	1,75	1750	\$27.484,20
9	Ramiriquí	0,5	Uchuva	5	2,5	1,7	4,25	4250	\$ 5.247
		0,5	Tomate de árbol	20	10	3	30	30000	\$ 1.840
		0,5	Mora	10	5	7	35	35000	\$ 3.852
10	Saboya	0,5	Mora	25	12,5	7	87,5	87500	\$ 3.852
		0,5	Tomate de árbol	10	5	3	15	15000	\$ 1.840
11	Santa María	0,5	Cacao	32	16	0,1	1,6	1600	\$27.484,20
		0,5	Café	3	1,5	0,5	0,75	750	\$ 41.000
12	Tibaná	0,5	Manzana	20	10	1,1	11	11000	\$ 9.480
		0,5	Pera	10	5	1,7	8,5	8500	\$ 1.609
		0,5	Ciruela	5	2,5	4	10	10000	\$ 3.475
13	Togüí	0,5	Café	35	17,5	0,5	8,75	8750	\$ 41.000
14	Tununguá	0,5	Guanábana	30	15	6	90	90000	\$ 4.930
		0,5	Guayaba	5	2,5	5	12,5	12500	\$ 2.337
15	Zetaquirá	0,5	Pitahaya	20	10	0,01	0,1	100	\$ 12.634
		0,5	Mora	15	7,5	7	52,5	52500	\$ 3.852

Fuente: (UPRA, 2023)

A partir del desarrollo del proyecto en cada una de las unidades productivas se busca dinamizar las capacidades productivas y de comercialización 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



Sistema especial para la modernización del minifundio boyacense

www.boyaca.gov.co

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. La siguiente tabla resume las producciones esperadas con la ejecución del proyecto.

Tabla 34. Producción esperada por la intervención del proyecto

Cultivo	No. de familias	Área para Mantenimiento	Rendimiento ton/ha esperado	Producción área	Kilos x Tonelada	Producción esperada	Valor Kilogramo
Cacao	69	34,5	0,1	3,45	1.000,00	3.450,00	\$ 27.484
Café	38	19	0,5	9,5	1.000,00	9.500,00	\$ 41.000
Ciruela	27	13,5	4	54	1.000,00	54.000,00	\$ 3.475
Guanábana	56	28	6	168	1.000,00	168.000,00	\$ 4.930
Guayaba	35	17,5	5	87,5	1.000,00	87.500,00	\$ 2.337
Limón	6	3	1,2	3,6	1.000,00	3.600,00	\$ 2.272
Lulo	27	13,5	1,5	20,25	1.000,00	20.250,00	\$ 4.473
Manzana	28	14	1,1	15,4	1.000,00	15.400,00	\$ 9.480
Mora	84	42	7	294	1.000,00	294.000,00	\$ 3.852
Naranja	14	7	1,7	11,9	1.000,00	11.900,00	\$ 1.607
Pera	50	25	1,7	42,5	1.000,00	42.500,00	\$ 1.609
Pitahaya	40	20	0,01	0,2	1.000,00	200,00	\$ 12.634
Tomate de árbol	46	23	3	69	1.000,00	69.000,00	\$ 1.840
Uchuva	5	2,5	1,7	4,25	1.000,00	4.250,00	\$ 5.247
TOTAL	525	262,5	TOTAL	783,55	1.000,00	783.550,00	

Fuente: Equipo Consultor, 2025

13.1.4. Organizaciones de productores beneficiarias del proyecto.

Se precisa que el proyecto realice un trabajo conjunto entre los actores de la propuesta del asunto donde se define demanda, oferta y articulación de la propuesta con las necesidades de los miembros de asociaciones de unidades productivas de los municipios a beneficiar interesados en hacer parte de esta iniciativa con el fin de fortalecer capacidades técnicas, productivas y administrativas en cada uno de los municipios beneficiados.

Así mismo el proyecto contempla un proceso de selección de acuerdo con los productores a beneficiar en relación con las características agrícolas y los criterios de focalización establecidos. Definidos en el numeral **6.4. Criterios de Focalización de la población Objetivo.**

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.

Se priorizarán 525 miembros de la asociación 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.

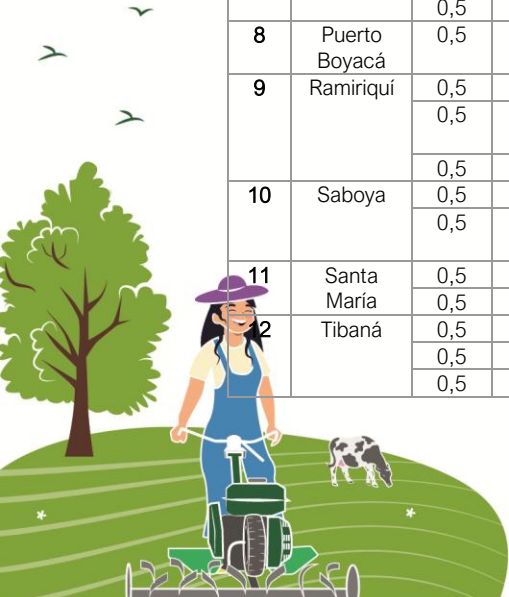


Aunado a esto, se aclara que, en caso de que, durante el proceso de selección de beneficiarios, conforme a los criterios de focalización, algunos no cumplan con los requisitos para su participación, se ampliará la selección con el fin de garantizar el número establecido de beneficiarios en cada municipio. 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 manejarán, compromisos de oferta y de compra, periodos de suministro y los esquemas de comercialización.

Tabla 35. Volúmenes de producción esperada por la intervención del proyecto en los municipios beneficiados

Ítem	Municipio	Área * familia	Cultivo	No. de Familias/ Productores	Total, Área por cultivo /municipio Ha	Rendimiento ton/ha esperado	Produccion área (Ton)	Produccion esperada Kg	Volumen Autoconsumo 20%	Volumen de Venta 80%
1	Arcabuco	0,5	Mora	25	12,5	7	87,5	87500	17,50	70
		0,5	Lulo	10	5	1,5	7,5	7500	1,50	6
2	Briceño	0,5	Guanábana	9	4,5	6	27	27000	5,40	21,6
		0,5	Guayaba	18	9	5	45	45000	9,00	36
		0,5	Naranja	8	4	1,7	6,8	6800	1,36	5,44
3	Ciénega	0,5	Mora	9	4,5	7	31,5	31500	6,30	25,2
		0,5	Tomate de árbol	16	8	3	24	24000	4,80	19,2
		0,5	Lulo	10	5	1,5	7,5	7500	1,50	6
4	Jenesano	0,5	Manzana	8	4	1,1	4,4	4400	0,88	3,52
		0,5	Pera	22	11	1,7	18,7	18700	3,74	14,96
		0,5	Ciruela	5	2,5	4	10	10000	2,00	8
5	Miraflores	0,5	Lulo	7	3,5	1,5	5,25	5250	1,05	4,2
		0,5	Limón	6	3	1,2	3,6	3600	0,72	2,88
		0,5	Cacao	2	1	0,1	0,1	100	0,02	0,08
		0,5	Pitahaya	20	10	0,01	0,1	100	0,02	0,08
6	Nuevo Colon	0,5	Pera	18	9	1,7	15,3	15300	3,06	12,24
		0,5	Ciruela	17	8,5	4	34	34000	6,80	27,2
7	Pauna	0,5	Guanábana	17	8,5	6	51	51000	10,20	40,8
		0,5	Guayaba	12	6	5	30	30000	6,00	24
		0,5	Naranja	6	3	1,7	5,1	5100	1,02	4,08
8	Puerto Boyacá	0,5	Cacao	35	17,5	0,1	1,75	1750	0,35	1,4
9	Ramiriquí	0,5	Uchuva	5	2,5	1,7	4,25	4250	0,85	3,4
		0,5	Tomate de árbol	20	10	3	30	30000	6,00	24
		0,5	Mora	10	5	7	35	35000	7,00	28
10	Saboya	0,5	Mora	25	12,5	7	87,5	87500	17,50	70
		0,5	Tomate de árbol	10	5	3	15	15000	3,00	12
11	Santa Maria	0,5	Cacao	32	16	0,1	1,6	1600	0,32	1,28
		0,5	Café	3	1,5	0,5	0,75	750	0,15	0,6
12	Tibaná	0,5	Manzana	20	10	1,1	11	11000	2,20	8,8
		0,5	Pera	10	5	1,7	8,5	8500	1,70	6,8
		0,5	Ciruela	5	2,5	4	10	10000	2,00	8



13	Togüí	0,5	Café	35	17,5	0,5	8,75	8750	1,75	7
14	Tununguá	0,5	Guanábana	30	15	6	90	90000	18,00	72
		0,5	Guayaba	5	2,5	5	12,5	12500	2,50	10
15	Zetaquirá	0,5	Pitahaya	20	10	0,01	0,1	100	0,02	0,08
		0,5	Mora	15	7,5	7	52,5	52500	10,50	42

Tabla 36. Volúmenes de producción esperada por la intervención del proyecto por línea productiva

Cultivo	No. de familias	Área para Mantenimiento	Rendimiento ton/ha esperado	Produccion esperada	20%	80%
Cacao	69	34,5	0,1	3.450,00	690,00	2760,00
Café	38	19	0,5	9.500,00	1900,00	7600,00
Ciruela	27	13,5	4	54.000,00	10800,00	43200,00
Guanábana	56	28	6	168.000,00	33600,00	134400,00
Guayaba	35	17,5	5	87.500,00	17500,00	70000,00
Limón	6	3	1,2	3.600,00	720,00	2880,00
Lulo	27	13,5	1,5	20.250,00	4050,00	16200,00
Manzana	28	14	1,1	15.400,00	3080,00	12320,00
Mora	84	42	7	294.000,00	58800,00	235200,00
Naranja	14	7	1,7	11.900,00	2380,00	9520,00
Pera	50	25	1,7	42.500,00	8500,00	34000,00
Pitahaya	40	20	0,01	200,00	40,00	160,00
Tomate de árbol	46	23	3	69.000,00	13800,00	55200,00
Uchuva	5	2,5	1,7	4.250,00	850,00	3400,00
TOTAL	525	262,5	TOTAL	783.550,00	156.710,00	626.840,00

Fuente: Equipo consultor, 2025

13.1.5.1. Volumen que se manejaran para la producción de cacao

Proyección de Producción de Cacao

Periodo	Rendimiento Ton/ha	No. de hectáreas por beneficiario	No. de beneficiarios	Producción total
0	0,10	0,5	69	3,45
1	0,10	0,5	69	3,45
2	0,10	0,5	69	3,45
3	0,10	0,5	69	3,45
4	0,10	0,5	69	3,45

13.1.5.2. Volumen que se manejaran para la producción de café

Proyección de Producción de Café

Periodo	Rendimiento Ton/ha	No. de hectáreas por beneficiario	No. de beneficiarios	Producción total
0	0,50	0,5	38	9,50
1	0,50	0,5	38	9,50
2	0,50	0,5	38	9,50



3	0,50	0,5	38	9,50
4	0,50	0,5	38	9,50

13.1.5.3. Volumen que se manejaran para la producción de ciruela

Proyección de Producción de Ciruela

Periodo	Rendimiento Ton/ha	No. de hectáreas por beneficiario	No. de beneficiarios	Producción total
0	4	0,5	27	54,00
1	4	0,5	27	54,00
2	4	0,5	27	54,00
3	4	0,5	27	54,00
4	4	0,5	27	54,00

13.1.5.4. Volumen que se manejaran para la producción de guanábana

Proyección de producción de guanábana

Periodo	Rendimiento Ton/ha	No. de hectáreas por beneficiario	No. de beneficiarios	Producción total
0	6	0,5	56	168,00
1	6	0,5	56	168,00
2	6	0,5	56	168,00
3	6	0,5	56	168,00
4	6	0,5	56	168,00

13.1.5.5. Volumen que se manejaran para la producción de guayaba

Proyección de producción de guayaba

Periodo	Rendimiento Ton/ha	No. de hectáreas por beneficiario	No. de beneficiarios	Producción total
0	5,00	0,5	35	87,50
1	5,00	0,5	35	87,50
2	5,00	0,5	35	87,50
3	5,00	0,5	35	87,50
4	5,00	0,5	35	87,50

13.1.5.6. Volumen que se manejaran para la producción de limón

Proyección de producción de limón

Periodo	Rendimiento Ton/ha	No. de hectáreas por beneficiario	No. de beneficiarios	Producción total
0	1,20	0,5	6	3,60
1	1,20	0,5	6	3,60



2	1,20	0,5	6	3,60
3	1,20	0,5	6	3,60
4	1,20	0,5	6	3,60

13.1.5.7. Volumen que se manejaran para la producción de lulo

Proyección de producción de lulo

Periodo	Rendimiento Ton/ha	No. de hectáreas por beneficiario	No. de beneficiarios	Producción total
0	1,50	0,5	27	20,25
1	1,50	0,5	27	20,25
2	1,50	0,5	27	20,25
3	1,50	0,5	27	20,25
4	1,50	0,5	27	20,25

13.1.5.8. Volumen que se manejaran para la producción de manzana

Proyección de producción de manzana

Periodo	Rendimiento Ton/ha	No. de hectáreas por beneficiario	No. de beneficiarios	Producción total
0	1,10	0,5	28	15,40
1	1,10	0,5	28	15,40
2	1,10	0,5	28	15,40
3	1,10	0,5	28	15,40
4	1,10	0,5	28	15,40

13.1.5.9. Volumen que se manejaran para la producción de mora

Proyección de producción de mora

Periodo	Rendimiento Ton/ha	No. de hectáreas por beneficiario	No. de beneficiarios	Producción total
0	7,00	0,5	84	294,00
1	7,00	0,5	84	294,00
2	7,00	0,5	84	294,00
3	7,00	0,5	84	294,00
4	7,00	0,5	84	294,00

13.1.5.10. Volumen que se manejaran para la producción de Naranja

Proyección de producción de naranja

Periodo	Rendimiento Ton/ha	No. de hectáreas por beneficiario	No. de beneficiarios	Producción total
0	1,70	0,5	14	11,90
1	1,70	0,5	14	11,90
2	1,70	0,5	14	11,90



3	1,70	0,5	14	11,90
4	1,70	0,5	14	11,90

13.1.5.11. Volumen que se manejaran para la producción de pera

Proyección de producción de pera

Periodo	Rendimiento Ton/ha	No. de hectáreas por beneficiario	No. de beneficiarios	Producción total
0	1,70	0,5	50	42,50
1	1,70	0,5	50	42,50
2	1,70	0,5	50	42,50
3	1,70	0,5	50	42,50
4	1,70	0,5	50	42,50

13.1.5.12. Volumen que se manejaran para la producción de pitahaya

Proyección de producción de pitahaya

Periodo	Rendimiento Ton/ha	No. de hectáreas por beneficiario	No. de beneficiarios	Producción total
0	0,01	0,5	40	0,20
1	0,01	0,5	40	0,20
2	0,01	0,5	40	0,20
3	0,01	0,5	40	0,20
4	0,01	0,5	40	0,20

13.1.5.13. Volumen que se manejaran para la producción de tomate de árbol

Proyección de producción de tomate de árbol

Periodo	Rendimiento Ton/ha	No. de hectáreas por beneficiario	No. de beneficiarios	Producción total
0	3,00	0,5	46	69,00
1	3,00	0,5	46	69,00
2	3,00	0,5	46	69,00
3	3,00	0,5	46	69,00
4	3,00	0,5	46	69,00

13.1.5.14. Volumen que se manejaran para la producción de uchuva

Proyección de producción de uchuva

Periodo	Rendimiento Ton/ha	No. de hectáreas por beneficiario	No. de beneficiarios	Producción total
0	1,70	0,5	5	4,25





1	1,70	0,5	5	4,25
2	1,70	0,5	5	4,25
3	1,70	0,5	5	4,25
4	1,70	0,5	5	4,25

13.1.5.14.1. Esquemas de comercialización.

Existen varias formas de comercializar los productos inocuos obtenidos en las UPF de los agricultores como comercialización a través de Asociaciones, ferias o mercados campesinos,

Comercialización a través de Asociaciones: Los productores pueden unirse en Asociación es que les permitan tener un canal de comercialización más sólido. Estas Asociaciones 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.

Productos con valor agregado: Otra opción es darles valor agregado a los productos a través de la conservación y transformación. Esto implica someter los productos a procesos simples de elaboración para obtener productos procesados. La transformación de los productos ayuda a mejorar las capacidades económicas de los productores.

Ferias campesinas en zonas rurales: Las ferias son espacios importantes para la comercialización directa de los productores con la población rural. Estas ferias no solo permiten la venta de productos de buena calidad, sino que también promueven alianzas entre pequeños y medianos productores y fomentan la participación de las familias rurales en la economía local.

Canales de distribución: Es necesario establecer canales de distribución para llegar a los consumidores. Se pueden utilizar dos tipos de canales: directo e indirecto. El canal directo implica que el productor comercialice sus productos directamente con los consumidores, ya sea a través de Existen varias formas de comercializar los productos inocuos obtenidos en las UPF de los agricultores como comercialización a través de Asociación es, ferias 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.

Productos con valor agregado: Otra opción es darles valor agregado a los productos a través de la conservación y transformación. Esto implica someter los productos a procesos simples de elaboración para obtener productos procesados. La transformación de los productos ayuda a mejorar las capacidades económicas de los productores.





Ferias campesinas en zonas rurales: Las ferias son espacios importantes para la comercialización directa de los productores con la población rural. Estas ferias no solo permiten la venta de productos de buena calidad, sino que también promueven alianzas entre pequeños y medianos productores y fomentan la participación de las familias rurales en la economía local.

Canales de distribución: Es necesario establecer canales de distribución para llegar a los consumidores. Se pueden utilizar dos tipos de canales: directo e indirecto. El canal directo implica que el productor comercialice sus productos directamente con los consumidores, ya sea a través de ferias, plazas u otros puntos de venta directa. El canal indirecto implica utilizar intermediarios, como Asociación es o distribuidores, que se encargan de llevar los productos del productor al consumidor final. Estas diferentes opciones de comercialización permiten a los productores llegar a más clientes, obtener mejores precios y contribuir al desarrollo económico de las zonas rurales.

A partir de ello, Se busca fortalecer la comercialización de los productos a través de la colaboración activa con las autoridades locales, incluyendo alcaldes y la gobernación, con el objetivo de dinamizar el mercado agrícola. 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.

El objetivo es facilitar el acceso directo entre los agricultores y los consumidores, mejorando así su rentabilidad y fortaleciendo los canales de comercialización local, más aún, la implementación de buenas prácticas agrícolas en la producción de cultivos tradicionales conlleva tanto costos como beneficios. A continuación, se presentan algunos ejemplos:

Costos iniciales: La adopción de buenas prácticas agrícolas puede requerir inversiones en capacitación, infraestructura, tecnología y equipos adecuados. Estos costos pueden variar dependiendo de la escala de producción y el tipo de prácticas implementadas.

Cambio de métodos y procesos: La transición hacia prácticas agrícolas sostenibles puede implicar un cambio en los métodos de producción y en los procesos de trabajo. Esto puede requerir tiempo y esfuerzo adicional por parte de los agricultores y sus trabajadores, lo cual puede generar costos adicionales en términos de capacitación y ajuste de las operaciones.

Cabe señalar que dentro de los beneficios esta mejorar la calidad del producto. Las buenas prácticas agrícolas pueden resultar en productos de mejor calidad, con características superiores en términos de sabor, apariencia y valor nutricional. Esto puede generar mayores oportunidades de mercado y la posibilidad de obtener precios más altos para los productos.

Reducción de costos a largo plazo: Aunque la implementación de buenas prácticas agrícolas puede implicar costos iniciales, a largo plazo puede conducir a una reducción de los costos de producción. Por ejemplo, la aplicación adecuada de fertilizantes y pesticidas puede ayudar a optimizar su uso, lo que se traduce en ahorros de costos.



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



Sostenibilidad y resiliencia: Las buenas prácticas agrícolas promueven la sostenibilidad y la resiliencia de los sistemas de producción agrícola. Esto implica 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. Estos aspectos son beneficiosos tanto para el medio ambiente como para la viabilidad a largo plazo de las actividades agrícolas.

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.

Los canales de comercialización de los productos agrícolas (14 líneas agrícolas) producidas en el marco de este 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 entregaran directamente 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”.

La producción será entregada directamente a los aliados comerciales, aprovechando las ventajas de la economía de escala y reduciendo los eslabones de intermediación; de esta manera, una de las condiciones por parte de los aliados comerciales es que los productores ofrezcan productos con adecuada calidad organoléptica y respaldados por buenas prácticas de manejo en cada una de las líneas productivas.

13.2. Disponibilidad de factores productivos por parte de los productores a beneficiar.

El proyecto contempla la intervención a 525 productores entre los que se harán actividades de mantenimiento de cultivos frutales ya establecidos, en los predios de los productores que son priorizados, en las líneas productivas congruentes con la vocación del municipio.

El aporte por parte de los beneficiarios, se asumirá la disposición media hectárea (0.5 ha) de terreno aprovechable para el desarrollo de las actividades de mantenimiento de frutales,



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



alcanzando un total de 262.5 hectáreas para evitar pérdidas económicas para los productores frutícolas del Departamento, aumentar rendimientos y calidad de la producción frutícola y mejorar la continuidad y la relevancia de la comercialización de productos frutícolas en la región.

Las áreas a intervenir obedecerán a los criterios de selección establecidos, en los predios deberá contarse con cultivos establecidos, que hagan parte de las líneas priorizadas:

- | | |
|-------------|-------------------|
| • Cacao | • Manzana |
| • Café | • Mora |
| • Ciruela | • Naranja |
| • Guanábana | • Pera |
| • Guayaba | • Pitahaya |
| • Limón | • Tomate de Árbol |
| • Lulo | • Uchuva |

13.2.1. Disponibilidad de agua

Los predios de cada uno de los productores que forman parte de la población en referencia con mini y microfundio, se encuentran con un área entre 0 a 1 hectáreas ubicados en la zona rural de cada uno de los municipios priorizados del departamento de Boyacá.

Vale la pena resaltar que los productores, garantizarán las fuentes de agua para llevar a cabo las actividades agrícolas que permitan garantizar la sostenibilidad y mantenimiento de los cultivos, dado a que los predios están cercanos a fuentes de agua como (quebradas, arroyos, jagüeyes, reservorios de aguas lluvias entre otros).

13.2.2. Mano de obra no calificada

La contribución por parte de los productores del proyecto es en mano de obra no calificada y bienes requeridos para la correcta ejecución del proyecto, de acuerdo con las prácticas predominantes en la producción y tiempo empleado para las actividades de mantenimiento para los cultivos priorizados en cada uno de los predios (Control de arvenses, poda, fertilización, control fitosanitario).

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 0.5 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 1 hectáreas, estas unidades productivas presentan limitaciones en términos de



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



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: Facilitar el acceso a recursos y tecnologías modernas y eficientes para el sostenimiento de cultivos frutales del Departamento de Boyacá

Producto 1: Servicio de apoyo financiero para el acceso a activos productivos y de comercialización (Producto principal del proyecto)

Indicador principal: Productores apoyados con activos productivos y de comercialización

Unidad de Medida: Número de productores

Cantidad: 525

14.1. Actividad 1: Realizar el proceso de focalización de las comunidades a impactar en la producción frutícola.

Con el propósito de dar cumplimiento al objetivo del proyecto, así como la disminución de brechas relacionadas con la calidad de vida de los productores presentes en cada una de las unidades productivas agrícolas en cada uno de los municipios priorizados, 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 se dará conocer el alcance del proyecto, así como la firma del acta de compromiso en la participación del proyecto de los 525 productores distribuidos en los 15 municipios priorizados, identificando aquellos que cumplan con los criterios 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 15 jornadas de socialización (una por municipio), con una duración máxima de 4 horas cada una. 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 documento que se suscribirá entre un responsable del proyecto y el productor (cabeza de familia), frente a cada uno de los municipios; en el acta se dejarán claras las responsabilidades



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



de las partes involucradas, materializando de esta manera el compromiso de los diferentes participantes y además se tendrá una prueba concreta de la voluntad que existe para cumplir con las correspondientes obligaciones, durante el desarrollo del proyecto.

Dicho entregable está justificado en que la participación concreta, oportuna y organizada de las familias que se vincularán al proyecto, se convierte en un factor estratégico, no solo para el éxito del proyecto en el corto plazo, sino también para la sostenibilidad de los aprendizajes obtenidos y de los logros alcanzados, 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.

Serán en total quince (15) jornadas, una por cada municipio participante los cuales son: Arcabuco, Briceño, Ciénega, Jenesano, Miraflores, Nuevo Colón, Pauna, Puerto Boyacá, Ramiriquí, Saboyá, Santa María, Tibaná, Togüí, Tununguá y Zetaquirá.

Los actores convocados o personas invitadas a las jornadas de sensibilización se describen en la siguiente tabla conforme a lo establecido para cada uno de los municipios beneficiados:

Tabla 37. Participantes jornada de focalización

Departamento	Entidad	UPA objetivo
Boyacá	Arcabuco	35
	Briceño	35
	Ciénega	35
	Jenesano	35
	Miraflores	35
	Nuevo Colón	35
	Pauna	35
	Puerto Boyacá	35
	Ramiriquí	35
	Saboya	35
	Santa María	35
	Tibaná	35
	Togüí	35
	Tununguá	35
	Zetaquirá	35
Total		525



Paralelamente, se contará con material de divulgación y se desarrollarán los contenidos para la presentación del proyecto. Cada jornada estará compuesta por un acto de apertura, una presentación de los componentes del proyecto y la firma de actas de compromiso de los participantes por municipio; este itinerario se repetirá en cada uno de los 15 municipios.

Esta actividad contempla los siguientes recursos para su desarrollo:

Tabla 38. Recursos requeridos para la ejecución de la Actividad No. 1

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	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 Páginas) pegado a tamaño carta, la hojas de bond 90 y la portada en propalcote de 200 plastificada en brillante.	525
Folletos	Tamaño carta, con tres cuerpos para impresión en propalcote de 150gr, plastificado mate, 4 tintas	525
Otros Servicios (Espacios)	Con capacidad para 40 personas, además de suministro de electricidad y adecuadas condiciones de ventilación e iluminación.	15

Resultados

Quince (15) jornadas de sensibilización realizadas (una jornada por municipio).

Medio de Verificación:

- No. de jornadas de sensibilización realizadas
 - Memorias sensibilización, listado de asistencia al evento.
 - Registro Fotográfico
 - Actas de compromiso suscritas
 - No. de jornadas de sensibilización realizadas
- Material divulgativo
 - No. de folletos entregados

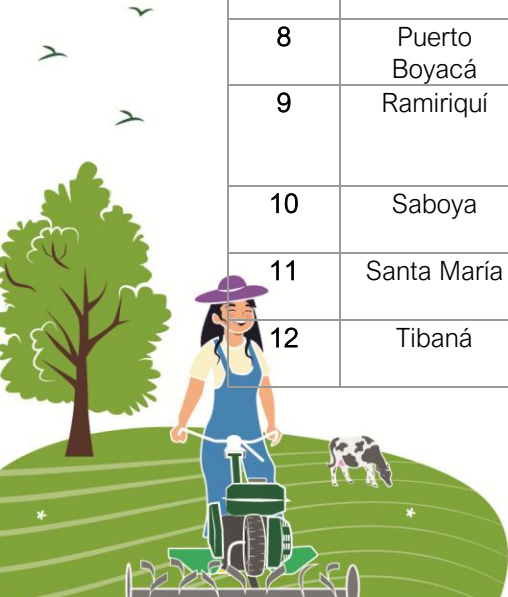


14.2. Actividad 2: Desarrollar acciones de mantenimiento a cultivos frutales priorizados para el fortalecimiento de la agricultura familiar en los municipios beneficiados.

Teniendo en cuenta el impacto de las actividades de mantenimiento y manejo Las áreas donde se realizará el mantenimiento de cultivos corresponden a cultivos permanentes ya establecidos en cada uno de los predios, para el mantenimiento de estos, recibirán activos productivos como insumos, herramientas y maquinaria, beneficiando a 525 productores y teniendo una alcance en la intervención de 262.5 hectáreas.

Tabla 39. Productores con el mantenimiento de cultivos con vocación agrícola en los municipios a beneficiar.

Ítem	Municipio	Área * familia	Cultivo	No. de Familias/ Productores	Total Área por cultivo /municipio Ha
1	Arcabuco	0,5	Mora	25	12,5
		0,5	Lulo	10	5
2	Briceño	0,5	Guanábana	9	4,5
		0,5	Guayaba	18	9
		0,5	Naranja	8	4
3	Ciénega	0,5	Mora	9	4,5
		0,5	Tomate de árbol	16	8
		0,5	Lulo	10	5
4	Jenesano	0,5	Manzana	8	4
		0,5	Pera	22	11
		0,5	Ciruela	5	2,5
5	Miraflores	0,5	Lulo	7	3,5
		0,5	Limón	6	3
		0,5	Cacao	2	1
		0,5	Pitahaya	20	10
6	Nuevo Colon	0,5	Pera	18	9
		0,5	Ciruela	17	8,5
7	Pauna	0,5	Guanábana	17	8,5
		0,5	Guayaba	12	6
		0,5	Naranja	6	3
8	Puerto Boyacá	0,5	Cacao	35	17,5
9	Ramiriquí	0,5	Uchuva	5	2,5
		0,5	Tomate de árbol	20	10
		0,5	Mora	10	5
10	Saboya	0,5	Mora	25	12,5
		0,5	Tomate de árbol	10	5
11	Santa María	0,5	Cacao	32	16
		0,5	Café	3	1,5
12	Tibaná	0,5	Manzana	20	10
		0,5	Pera	10	5



		0,5	Ciruela	5	2,5
13	Togüí	0,5	Café	35	17,5
14	Tununguá	0,5	Guanábana	30	15
		0,5	Guayaba	5	2,5
15	Zetaquirá	0,5	Pitahaya	20	10
		0,5	Mora	15	7,5
TOTAL				525	262,5

Fuente: Equipo consultor, 2025

Teniendo en cuenta que una de las dificultades de los productores frutícolas está asociado al limitado acceso a recursos y tecnologías modernas y eficientes para el sostenimiento de cultivos frutales del Departamento de Boyacá, y el alto costo de recursos para el sostenimiento de cultivos frutales, se propone la adelantar acciones de mantenimiento en cultivos frutales priorizados para el fortalecimiento de la agricultura familiar en los municipios beneficiados del departamento, a través de tres subactividades:

- Entrega de recursos (Insumos, herramientas, maquinaria) para el sostenimiento de cultivos frutales – kit de mantenimiento frutícola
- Toma y análisis de muestras de suelo. Y
- Acompañamiento técnico.

Con el desarrollo de estas actividades, se busca evitar pérdidas económicas para los productores frutícolas del departamento, y aumentar la sostenibilidad en la economía familiar, a partir del fortalecimiento de capacidades y de esta manera obtener productos 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 de recursos – kit de mantenimiento frutícola

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 y disminuir los costos de producción

El proyecto contempla el manejo (Prevención, mantenimiento, restauración) de sistemas frutícolas establecidos que garantizan la viabilidad económica con el objetivo de generar y mantener prácticas sostenibles. Para el desarrollo de esta actividad se encuentra la entrega de activos productivos los cuales son: insumos, equipos y herramientas, necesarios para adelantar las actividades de mantenimiento por parte de los productores frutícolas.

En el marco del proyecto, se han priorizado 14 líneas, a los productores de estas líneas, se les facilitará el acceso a recursos y tecnologías modernas y eficientes para el sostenimiento y mantenimiento de cultivos frutales en los municipios priorizados, incluyendo la adopción





prácticas sostenibles en el proceso de producción frutícola, en cada Unidad de Producción Familiar (UPF) que cuente con alguno de estos cultivos en etapa productiva.

De acuerdo con las condiciones taxonómicas, morfológicas, los requerimientos edafoclimáticos y el manejo agronómico de cada uno de los cultivos priorizados, se adecua un kit de mantenimiento para cada sistema productivo, en los siguientes apartados se describen dichas condiciones, y se describe la composición del kit de mantenimiento seleccionado.

14.2.1.1. Composición kit mantenimiento frutícola

El Kit de mantenimiento frutícola contienen insumos de síntesis química y 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, con el fin de incrementar los niveles de productividad agrícola y fortaleciendo la cadena de valor.

Este conjunto de herramientas y tecnologías mejora la eficiencia y productividad de las actividades frutícolas, promoviendo la sostenibilidad en especial en municipios que presentan escases de recurso hídrico lo que permite que los productores tengan disponibilidad hídrica y producción durante diferentes épocas del año. La estrategia busca revitalizar 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.

Insumos

Los productos que hacen parte del Kit de mantenimiento frutícola son (enmiendas, acondicionadores de suelo, plaguicidas y fungicidas de síntesis biológica, síntesis química) y cuenta con los siguientes insumos:

a. Acondicionador Orgánico Húmico para aplicación al suelo

Es un acondicionador orgánico elaborado a partir de sustancias húmicas y fúlvicas que mejoran las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. Las sustancias húmicas actúan como quelantes naturales, aumentando la disponibilidad de nutrientes y mejorando la capacidad de intercambio catiónico del suelo.

Este producto incrementa la retención de humedad, mejora la estructura del suelo, estimula el crecimiento radicular y aumenta la actividad microbiana beneficiosa. Las sustancias húmicas también actúan como reservorio de nutrientes, liberándolos gradualmente según las necesidades de las plantas.



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



Este acondicionador se entregará a 525 personas (35 beneficiarios en 15 municipios priorizados) para la ejecución del proyecto.

b. Benzomectina

Es un insecticida y acaricida del grupo de las avermectinas que actúa por contacto e ingestión. Su ingrediente activo interfiere con la transmisión nerviosa en artrópodos, causando parálisis y muerte del insecto.

Este producto es efectivo contra ácaros, trips, minadores y otros insectos chupadores que afectan los cultivos hortícolas. Su acción sistémica limitada permite un control efectivo con menor impacto sobre enemigos naturales cuando se aplica de manera dirigida.

Este insecticida se entregará a 525 personas (35 beneficiarios en 15 municipios priorizados) para la ejecución del proyecto.

c. Imidogen

Es un insecticida del grupo de los piretroides que actúa por contacto e ingestión, interfiriendo con el sistema nervioso de los insectos. Su acción de volteo rápido y efecto residual lo convierten en una herramienta efectiva para el control de plagas.

Este producto es efectivo contra lepidópteros, trips, áfidos y otros insectos que afectan cultivos hortícolas. Su formulación permite una excelente distribución y adherencia en las superficies tratadas, proporcionando control duradero.

Este insecticida se entregará a se entregará a 525 personas (35 beneficiarios en 15 municipios priorizados) para la ejecución del proyecto.

d. Difenoconazol

Es un fungicida sistémico del grupo de los triazoles que actúa inhibiendo la biosíntesis de ergosterol en la membrana celular de los hongos. Su acción preventiva y curativa lo hace efectivo contra enfermedades fúngicas que afectan hojas, tallos y frutos de cultivos hortícolas.

El difenoconazol presenta excelente actividad contra enfermedades como antracnosis, mancha foliar, mildiu polvoso y pudriciones, proporcionando protección duradera y redistribución acropetal en la planta. Su formulación permite una excelente adherencia y resistencia al lavado por lluvia.

Este fungicida se entregará a 525 personas (35 beneficiarios en 15 municipios priorizados) para la ejecución del proyecto.

e. Dimetomorph



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



Es un fungicida sistémico del grupo de las morfolinas que actúa inhibiendo la biosíntesis de la pared celular de los hongos. Es especialmente efectivo contra enfermedades causadas por oomicetos como *Phytophthora*, *Pythium* y *Peronospora*.

Su mecanismo de acción único lo convierte en una herramienta valiosa para el manejo de resistencia, ya que interfiere con la formación de la pared celular durante la división celular del hongo. Presenta acción preventiva y curativa, con excelente actividad translaminar y sistémica.

Este producto se entregará a 525 personas (35 beneficiarios en 15 municipios priorizados) para la ejecución del proyecto.

f. Fertilizante Agrimins Foliar Inicio 20-0-0

Es un fertilizante foliar especializado para etapas iniciales de crecimiento con alto contenido de nitrógeno (20%) y micronutrientes quelatados. Su formulación está diseñada para estimular el crecimiento vegetativo y el desarrollo radicular durante las primeras etapas del cultivo.

Este fertilizante aporta nitrógeno de rápida disponibilidad junto con micronutrientes esenciales como hierro, zinc, manganeso y boro en forma quelatada. Su aplicación foliar permite una absorción eficiente y una respuesta rápida en el crecimiento vegetativo.

Este producto se entregará a 525 personas (35 beneficiarios en 15 municipios priorizados) para la ejecución del proyecto

g. Fertilizante Compuesto Complejo NPK para aplicación al suelo

Es un fertilizante complejo que contiene nitrógeno, fósforo y potasio en proporciones balanceadas para la nutrición básica de cultivos hortícolas. Su formulación granulada permite una liberación gradual de nutrientes y una distribución uniforme en el suelo.

Este fertilizante aporta los tres macronutrientes primarios en formas disponibles para las plantas, optimizando el crecimiento vegetativo, el desarrollo radicular y la producción. Su aplicación al suelo asegura una nutrición constante durante el ciclo de cultivo.

Este producto se entregará a 525 personas (35 beneficiarios en 15 municipios priorizados) para la ejecución del proyecto

h. Fertilizante concentrado soluble con Potasio, enriquecido con Magnesio y micronutrientes quelatados

Es un fertilizante soluble de alta concentración que aporta potasio como nutriente principal, complementado con magnesio y micronutrientes quelatados. Su formulación permite preparar soluciones nutritivas para aplicación foliar o fertirrigación.





Este fertilizante mejora la calidad de frutos, aumenta la resistencia a enfermedades y optimiza los procesos metabólicos de las plantas. Los micronutrientes quelatados aseguran una disponibilidad constante y una absorción eficiente.

Este producto se entregará a 525 personas (35 beneficiarios en 15 municipios priorizados) para la ejecución del proyecto

i. Fertilizante concentrado soluble fuente de Potasio y Calcio complementado con Boro

Es un fertilizante soluble que combina potasio y calcio con boro como micronutriente complementario. Esta formulación es especialmente útil para prevenir desórdenes fisiológicos relacionados con deficiencias de calcio y boro en cultivos hortícolas.

El potasio mejora la calidad de frutos y la resistencia a enfermedades, el calcio fortalece las paredes celulares y previene pudriciones, mientras que el boro facilita la traslocación de calcio y mejora la formación de frutos. Su aplicación foliar permite una respuesta rápida y efectiva.

Este producto se entregará a 525 personas (35 beneficiarios en 15 municipios priorizados) para la ejecución del proyecto

j. Fertilizante Simple K con aminoácidos para aplicación foliar

Es un fertilizante foliar rico en potasio quelado con aminoácidos que mejoran la absorción y traslocación del nutriente. Los aminoácidos actúan como transportadores naturales, facilitando la entrada del potasio a través de los estomas y su distribución en la planta.

Este fertilizante mejora la calidad de frutos, incrementa la resistencia a enfermedades y estrés abiótico, y optimiza los procesos fotosintéticos. Su aplicación foliar permite una respuesta rápida y efectiva, especialmente durante etapas críticas como floración y llenado de frutos.

Este producto se entregará a 525 personas (35 beneficiarios en 15 municipios priorizados) para la ejecución del proyecto

k. Mancozeb

Es un fungicida de contacto del grupo de los ditiocarbamatos con acción preventiva contra enfermedades fúngicas. Su ingrediente activo actúa inhibiendo múltiples procesos enzimáticos en los hongos, lo que reduce el riesgo de desarrollo de resistencia.

El mancozeb es efectivo contra un amplio espectro de enfermedades como alternaria, cercospora, antracnosis y mildiu vellosa. Su acción multi-sitio y su amplio espectro de control lo convierten en una herramienta fundamental para programas de manejo integrado de enfermedades.

Este producto se entregará a 525 personas (35 beneficiarios en 15 municipios priorizados) para la ejecución del proyecto



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co

1. Trichoderma harzianum

Es un agente microbioal antagonista de fitopatógenos que actúa como fungicida biológico natural. Este hongo benéfico coloniza las raíces de las plantas y compite con patógenos por espacio y nutrientes, además de producir sustancias antibióticas y enzimas líticas.

Los mecanismos de acción incluyen micoparasitismo, competencia por nutrientes, antibiosis e inducción de resistencia en las plantas. Es especialmente efectivo contra hongos del suelo como *Rhizoctonia*, *Fusarium*, *Pythium* y *Sclerotium*, protegiendo las raíces y mejorando el desarrollo radicular.

Este producto se entregará a 525 personas (35 beneficiarios en 15 municipios priorizados) para la ejecución del proyecto

Estos insumos desempeñan roles fundamentales en el 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 sostenibles y eficientes.

Elementos de protección personal

Para las labores de mantenimiento y poda de los cultivos frutales, se hace necesario el uso de elementos de protección de los productores, en este caso es necesario el uso de los siguientes elementos:

Arnés para guadaña: es fundamental en la poda de cultivos frutales porque permite distribuir el peso de la guadaña de forma equilibrada sobre el cuerpo del operario, reduciendo la fatiga en brazos y espalda. Esto facilita trabajar por períodos prolongados con mayor comodidad y eficiencia, además de mejorar el control y precisión en el corte. En la poda de cultivos frutales, donde se requiere precisión y manejo prolongado de herramientas, el uso de un arnés adecuado contribuye a:

- Disminuir la tensión muscular y el cansancio, permitiendo mayor productividad.
- Mejorar el equilibrio y control de la guadaña, lo que se traduce en cortes más limpios y efectivos.
- Aumentar la seguridad del operario, al evitar posturas forzadas o movimientos bruscos que pueden causar accidentes (Bajalica Green Planet, 2022).

Careta facial con visor de policarbonato es esencial para proteger la integridad física del trabajador durante la poda de cultivos frutales, previniendo lesiones causadas por impactos de ramas, astillas y otros elementos volátiles propios de esta actividad agrícola.





Ahora bien, en los cultivos de **Lulo- Pitahaya- Mora**, debido a la morfología de la planta y fruto, se hace necesario que los productores cuenten con un elemento de protección personal básico:

Gauchos de vaqueta Se utilizan principalmente para proteger las manos frente a riesgos mecánicos como cortes, abrasiones, golpes, quemaduras y manipulación de elementos pesados o ásperos. Este elemento, permite:

- Proteger las manos durante labores agrícolas que implican manipulación de plantas, herramientas, tutorado, amarre, poda y cosecha, donde hay riesgo de cortes, raspaduras o pinchazos por espinas o ramas.
- Evitar lesiones al manejar materiales pesados o ásperos, como estacas para tutorado, alambres, maderas o herramientas de campo, que son comunes en el manejo de estos cultivos.
- Facilitar un trabajo cómodo y seguro, ya que la vaqueta es un material que permite buena movilidad y resistencia, ideal para tareas que requieren fuerza y destreza sin sacrificar la protección (AGROSAVIA, 2019).

Nota: Estos elementos serán entregados a los 525 beneficiarios del proyecto, distribuidos en 15 municipios del Departamento de Boyacá.

Herramientas

El uso de las herramientas adecuadas en el proceso productivo de frutales mejora la eficiencia y el rendimiento de los productores frutícola, en general, estas herramientas permiten optimizar labores de poda y mantenimiento, cosecha de productos, preparación de suelos, corte de pastos o malezas y mantenimiento de cercas. 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 fortalecimiento directo 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.

A continuación, se relacionan herramientas priorizadas para la constitución del kit de mantenimiento:

Machete: El machete en cultivos frutales sirve principalmente para facilitar la poda, cosecha y mantenimiento de los árboles y plantas. Su uso es clave para realizar cortes precisos y limpios que favorecen la salud del árbol y la calidad de la fruta. En la poda, los machetes especiales están diseñados para cortar ramas gruesas o fibrosas con eficiencia, permitiendo eliminar partes dañadas o no productivas y estimular un mejor crecimiento y fructificación.



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



Carretilla tipo Bugui Platón Plástico: es una herramienta muy útil en la producción frutícola principalmente para la recolección y transporte de frutos. Su platón de plástico reciclable de alta densidad evita que la carga se oxide o manche, lo que es ideal para frutas y otros productos agrícolas delicados.

Palín: es una herramienta manual esencial para labores de manejo y cosecha en cultivos frutales, que contribuye a mejorar la eficiencia del trabajo y la salud del trabajador, además de favorecer el desarrollo adecuado de las plantas (AUGURA, SENA, 2006).

Ahora bien, existen herramientas que favorecen las labores de cosecha, y son de uso exclusivo de alguna línea productiva en específico, en el caso de los *Caducifolios*, como la **ciruela, la manzana y la pera**, se hace necesario contar con herramientas específicas para los mantenimientos y la cosecha:

Recolector de frutas de 8 pies con poste ligero de acero inoxidable: es una herramienta agrícola diseñada para facilitar la cosecha de frutas en árboles de altura media y alta, como los perales y manzanos. Sus principales usos y ventajas en estos cultivos son:

- Cosecha eficiente y segura: Permite recoger peras y manzanas ubicadas en ramas altas sin necesidad de escaleras, reduciendo el riesgo de caídas y lesiones.
- Protección de la fruta: La boca recolectora suele tener dientes lisos, lo que evita dañar o rayar la fruta durante la recolección, manteniendo su calidad para la venta o consumo.
- Versatilidad: Es ajustable, lo que facilita su uso en árboles de diferentes alturas y tipos de fruta, no solo peras y manzanas, sino también otros frutos similares.
- Ligereza y durabilidad: El poste de acero inoxidable es resistente a la corrosión y ligero, permitiendo un manejo cómodo durante largas jornadas de trabajo.
- Canasta grande: Permite recolectar varias frutas a la vez, agilizando el proceso de cosecha y reduciendo el tiempo necesario en el campo.

En el cultivo de **cacao**, se hace necesario el uso de las siguientes herramientas, para un eficiente manejo del sistema productivo:

Podadora De Cacao: es una herramienta diseñada para facilitar la poda de las plantas de cacao, que consiste en eliminar ramas improductivas, secas o enfermas para mantener una estructura equilibrada del árbol, estimular el crecimiento de nuevas ramas, flores y frutos, y mejorar la aireación y entrada de luz en el cultivo. Esto contribuye a una mejor producción, calidad y salud del árbol a lo largo de su vida productiva (Fundación MCCH, s.f).

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 525 productores se formen en la correcta manipulación del equipo y disminuya los riesgos de averías del equipo y riesgos de accidentes en su operación.



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



Maquinaria

Fumigadora Estacionaria de alta presión con Motor: Este equipo es ideal para mantener los árboles frutales sanos y libres de plagas, mejorando la productividad y reduciendo pérdidas por enfermedades. Además, su diseño permite un manejo eficiente y seguro, con mantenimiento sencillo y capacidad para trabajar largas jornadas con descansos adecuados. Es una herramienta clave para la protección fitosanitaria en cultivos frutales, facilitando la aplicación precisa y efectiva de agroquímicos en grandes superficies sin depender de energía eléctrica y con alta capacidad de cobertura gracias a su motor potente y mangueras largas.

Guadañadora de 43 cc con eje rígido: es una herramienta motorizada diseñada para cortar vegetación densa, hierba alta, maleza y arbustos, por lo que es muy útil en cultivos frutales para mantener limpios los terrenos, eliminar maleza alrededor de los árboles y facilitar el manejo del cultivo.

Motobomba a gasolina de 2"x 2" Tipo: Centrífuga: En cultivos frutales tropicales como los cítricos u otros, las motobombas, ayudan a evitar enfermedades relacionadas con el exceso de humedad y mejoran la protección y calidad de los frutos mediante un drenaje adecuado. Sirve principalmente para extraer y mover agua desde fuentes naturales (como ríos, pozos o lagunas) hacia los cultivos, facilitando su riego y drenaje. Esto permite controlar la cantidad exacta de agua que necesitan las plantas, promover un riego uniforme y evitar daños por exceso o falta de agua. Además, es útil para drenar terrenos inundados, previniendo enfermedades causadas por humedades excesivas que afectan la calidad y producción de los frutos

Nota: Ver especificaciones de elementos del kit de mantenimiento frutícola a entregar por el proyecto a cada uno de los beneficiarios se encuentran en las **FICHAS TÉCNICAS ACTIVOS PRODUCTIVOS A ENTREGAR**.

14.2.2. Acciones de mantenimiento de cultivos

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.

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. 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:



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



14.2.2.1. Cultivo de Cacao (*Theobroma cacao* L.)

El cacao (*Theobroma cacao* L.) es considerado un cultivo perenne que se adapta a diferentes condiciones tropicales, su origen radica en la Amazonia, a nivel mundial la producción de cacao es alta, para el periodo 2022/2023 se produjeron aproximadamente 5 millones de toneladas de cacao, liderando países como Costa de Marfil y Ghana que representan el 50% de la producción mundial, seguidos de Ecuador con el 9% (Swiss Platform for sustainable Cocoa, 2025). Por su parte Colombia se encuentra en el ranking mundial número 10 de producción de cacao, el departamento de mayor producción es Santander, seguido de Antioquia y Arauca (Minagricultura, 2019). El departamento de Boyacá tiene aproximadamente 4.495 hectáreas de cacao, con una producción anual de 2.600 toneladas (Durán, 2024)

- **Taxonomía de la plata de cacao.**

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Dilleniidae

Orden: Malvales

Familia: Malvaceae

Género: *Theobroma*

Especie: *Theobroma cacao* L.

Nombre Científico: *Theobroma cacao*

Morfología

El cultivo de cacao (*Theobroma cacao* L.) es una planta de la familia Malvaceae, se trata de una planta perenne tropical endémica de la región del Amazonas, se constituye como una de las plantas de mayor cultivo y valor comercial en las diversas regiones tropicales del mundo, su fruto es base de diferentes procesamientos industriales para la obtención de la gran mayoría de productos de confitería, grasas para la industria de cosméticos y medicina (Dostert , *et., al*, 2012).

Según Dostert , *et., al*, (2012) y Batista, (2009) su descripción morfológica se describe a continuación:

Raíces: El sistema radicular de la planta de Cacao se compone de una raíz pivotante que en condiciones favorables puede llegar a medir más de 2m de profundidad, favoreciendo al reciclaje de nutrientes de un extenso sistema superficial de raíces laterales distribuidas alrededor de 15 cm bajo la superficie del suelo.

Hojas: Son árboles ramificados con hojas simples, enteras y angostamente ovaladas, la base de las hojas es redondeada a ligeramente cordada, ápice largamente apiculado, tiene un



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co

pecíolo de 14-27 mm de largo. El tamaño de las hojas es variable, depende en gran medida de los caracteres genéticos y su posición en el árbol, las hojas que están en la periferia más expuestas al sol son más pequeñas que aquellas hojas que están ubicadas en el interior del árbol

Flores: Son pentámeras, hermafroditas, actinomorfas, y (5-)10 - 20 mm de diámetro; el pedúnculo floral es de 1-3 cm de largo.

Fruto: Los frutos completamente maduros se cosechan generalmente 5-6 meses después de la floración. El fruto es una baya grande carnosa (mazorca), polimorfa, esférico a fusiforme, púrpura o amarillo en la madurez, glabro, 10- 20(-35) cm de largo y ca. 7 cm ancho, 200-1000 gr de peso.

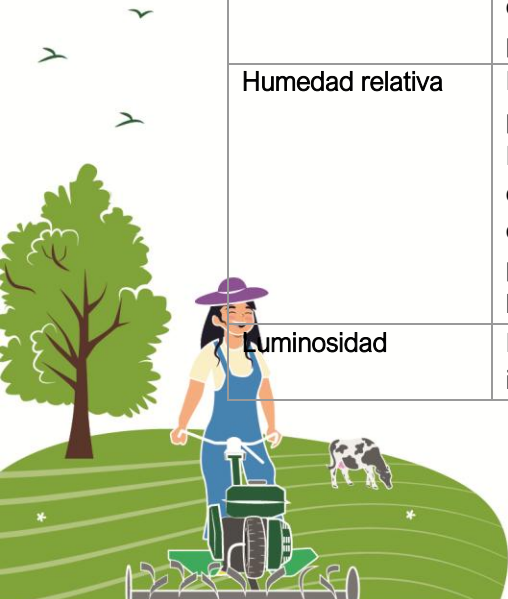
Tronco y ramas: El tronco presenta un desarrollo dimórfico, con brotes ortotrópicos o chupones, Ramas plagiotrópicas o en abanico. Las ramas son cafés y finamente vellosas, las ramas primarias se forman en verticilos terminales con 3 a 6 ramillas. Es una especie cauliflora, es decir, las flores aparecen insertadas sobre el tronco o las viejas ramificaciones.

Requerimientos edafoclimáticos

El Cacao (*Theobroma cacao* L.) requiere de condiciones edafoclimáticas específicas para un desarrollo óptimo. A continuación, se detallan los principales requerimientos:

Tabla 40. Requerimientos edafoclimáticos del cultivo de manzana

Requerimiento	Condición
Altitud	El cacao crece mejor en las zonas tropicales cultivándose desde el nivel del mar hasta los 800 metros de altitud. Sin embargo, en latitudes cercanas al ecuador las plantaciones desarrollan normalmente en mayores altitudes que van del orden de los 1,000 a 1,400 msnm.
Temperatura	La temperatura para el cultivo de cacao debe estar entre los valores siguientes: - Mínima de 23°C - Máxima de 32°C - Óptima de 25°C.
Riego	Necesita un adecuado suministro de agua para efectuar sus procesos metabólicos. La precipitación óptima para el cacao es de 1,600 a 2,500 mm distribuidos durante todo el año. Precipitaciones que excedan los 2,600 mm pueden afectar la producción del cultivo de cacao.
Humedad relativa	Requiere de una humedad relativa del aire preferiblemente entre 70-80%, para un desarrollo óptimo, de la misma manera el cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) también puede tolerar humedades relativas bajas como 50-70% especialmente si la humedad aprovechable del suelo es insuficiente. Esta característica es importante para el correcto desarrollo y producción de la planta, dado que, al ser una planta tropical necesita de un ambiente cálido y húmedo para prosperar.
Luminosidad	El cultivo de cacao requiere de una cantidad moderada de luz solar, idealmente con protección contra luz solar directa. Las plantas jóvenes de



	cacao (<i>Theobroma cacao</i> L.) requieren de más sombra entre un 70% o más, que se reduce a medida que crecen pues las plantaciones adultas pueden necesitar entre 30-40% de luz solar, por tanto, la luminosidad deberá estar comprendida más o menos al 50 % durante los primeros 4 años de vida de las plantas, para que estas alcancen un buen desarrollo y limiten el crecimiento de las malas hierbas.
Suelo	El crecimiento y la buena producción del cultivo de cacao no solo dependen de la existencia de las buenas condiciones físicas y químicas en los primeros 30 cm. de profundidad del suelo, donde se encuentra el mayor porcentaje de raíces fisiológicamente activas encargadas de la absorción de agua y nutrientes; sino también de las buenas condiciones físicas y químicas de los horizontes o capas inferiores del suelo que permitan una buena fijación de la planta y un crecimiento sin restricciones de la raíz principal que puede alcanzar hasta los 1.5 metros de profundidad si las condiciones del suelo lo permiten. Los suelos más apropiados para el cacao son los Limosos, los francos y los profundos con subsuelo permeable. Los suelos arenosos son poco recomendables porque no permite la retención de humedad mínima que satisfaga la necesidad de agua de la planta.
Fertilización	Se recomienda el uso de fertilizantes orgánicos e inorgánicos, especialmente aquellos que aportan nitrógeno (N), fósforo (P ₂ O ₅) y potasio (K ₂ O). También se puede entre 150 a 200 g de abono orgánico o a su vez colocar entre 50 a 100 g de un fertilizante químico compuesto, de acuerdo al análisis de suelo.

Manejo agronómico

De acuerdo con Paredes Andrade, *et. al.*, (2022), Arvelo, *et. al.*, (2017) y Arvelo Sánchez, *et. al.*, (2017) el manejo agronómico del cultivo de Cacao (*Theobroma cacao* L.) se desarrolla en diversas fases las cuales, se describen a continuación:

Material genético de siembra: Para el establecimiento de nuevas plantaciones se debe de tener en cuenta recomendaciones con el material genético, el clima y la interacción con el ambiente, se pueden emplear plantas híbridas procedentes de semillas de polinización controlada de tipo “Nacional” así como sembrar plantas obtenidas por multiplicación asexual, conocidas como “clones” para incrementar la producción y homogenizar la calidad del grano de Cacao. Dentro de los grupos genéticos del cacao se encuentran tres grandes tipos de Cacao: Criollos, Forasteros y Trinitarios, sin embargo, se han determinado que existen muchas más variedades.

Preparación de terreno para siembra de cacao: La limpieza del terreno “Roza” consiste en eliminar las malezas y plantas pequeñas con la finalidad de acelerar su descomposición y facilitar las labores del culturales del cultivo.





Adecuación de la sombra y aprovechamiento de árboles: Para las nuevas plantaciones de debe de garantizar terrenos podados, aprovechados o eliminados con la finalidad de permitir la entrada de luz al área de cultivo. Los árboles seleccionados para proveer sombra al cacao deben estar distribuidos en toda el área del cultivo, de tal forma que proyecten una sombra entre el 30% y 50%.

Repique de los restos vegetales: Consiste en trozar en pequeños pedazos los troncos, ramas y malezas existentes en el área, para procesos de descomposición.

Drenajes: Se deben de tener terrenos sin encharcamientos, en caso de presentarse será necesario la elaboración de canales de drenaje.

Trazado: Se debe realizar considerando la pendiente del terreno para evitar la erosión del suelo por causa de la lluvia y el viento. Al formalizar el trazado se debe considerar también la sombra temporal que puede ser Musáceas y la sombra permanente como especies forestales, de servicio y frutales.

- **Sombra temporal:** La sombra temporal ayuda a las plantas jóvenes de cacao a obtener un crecimiento más rápido, vigoroso, contribuye a reducir la evapotranspiración y produce una cobertura ante la radiación solar directa.
- **Sombra permanente:** La sombra permanente ejerce varias funciones dentro de las plantaciones de cacao como, por ejemplo, regula la temperatura la humedad y la luz, también, mejora las propiedades del suelo incrementando la materia orgánica lo cual facilita el drenaje.

Apertura de hoyos: Se procede con la apertura con dimensiones de 0,3 x 0,3 x 0,3 m, de ancho, largo y profundidad; de esta manera las plantas pueden desarrollar un buen sistema radicular.

Siembra: Se coloca la planta, retirando anticipadamente la funda plástica y se rellena con la tierra del fondo, haciendo ligeras presiones para no dejar bolsas de aire en el interior de los hoyos y así evitar problemas de encharcamientos que causan la pudrición de las raíces y la posterior muerte de las plantas.

Manejo integrado de arvenses: Se podrá realizar por diferentes métodos: a) control manual, implica el uso de herramientas manuales como machetes, azadones, entre otros; b) control mecánico, donde se utiliza maquinaria como motoguadañas y tractores; d) control químico que se caracteriza por el uso de herbicidas por medio de pulverizadores, aunque, si se realizan estas aplicaciones, es importante que estos no entren en contacto con el cacao, para lo cual se emplean protectores cilíndricos de plástico que protejan a las plantas.

Poda: Consiste en la eliminación de las ramas no deseadas de un árbol de cacao y es muy importante porque puede afectar (positiva o negativamente) el rendimiento del cultivo. El productor de cacao puede realizar cinco tipos de podas: de formación, mantenimiento, sanitaria, rehabilitación y poda de sombrío (Paredes, 2009).

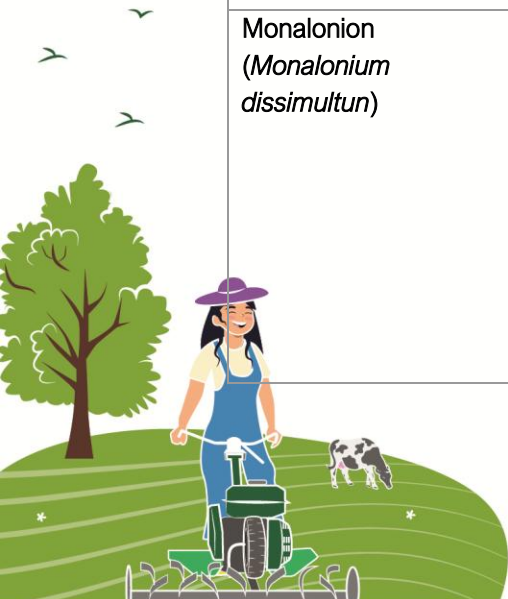


Plagas y enfermedades

Manejo de plagas y enfermedades todos los órganos del cacao sirven de alimento a una gran cantidad de especies de insectos. Es así, como las hojas, los tallos, los frutos, las flores y las raíces son consumidos o parasitados por éstos. Sin embargo, los casos de daño económico son escasos. Las especies que eventualmente pueden convertirse en plagas en esta etapa son las siguientes:

Tabla 41. Plagas y enfermedades en el cultivo de Cacao.

PLAGA Y/O ENFERMEDAD	DESCRIPCIÓN	MANEJO
Hormigas	Cortan las hojas para llevarlas a sus depósitos como sustrato, pues sobre las hojas depositadas de cacao y otras plantas en el nido, ellas cultivan unos hongos que son en realidad su alimento. En general, el ataque de las hormigas de todo género es particularmente grave en plantas en vivero y en etapa juvenil, a las que puede destruir todo su follaje causando la pérdida total	Deben ser controladas directamente en los hormigueros. Cebos atrayentes, por razones ambientales, efectividad del control en el tiempo y mayor economía. Uso de insecticidas insuflados por las bocas del hormiguero. El cultivo de plantas repelentes, como la Canavalia. Como última medida se puede recurrir al control químico de última generación y que correspondan a categorías de baja toxicidad.
Raspadores del follaje trips.	Raspan las hojas y las mazorcas. Se caracterizan por presentar, en las hojas, manchas cloróticas especialmente en el envés, raspaduras color café o plateadas y, en casos avanzados, la defoliación.	Evitar el exceso de luminosidad sobre el cultivo.
Monalonion (Monalonium dissimultun)	Los adultos y ninfas del insecto, con su aparato bucal picador chupador succionan la savia de la parte exterior de las mazorcas, produciendo lesiones que provocan malformaciones, reducción del tamaño y detención del crecimiento de los frutos jóvenes que se marchitan y caen rápidamente. Las lesiones causadas debilitan la resistencia de las mazorcas haciéndolas más vulnerables	Evitar el exceso de sombra, efectuando podas periódicas, al cacao y al sombrío. •Controlar oportunamente las malezas. •Promover el control natural efectuado por avispas y otros insectos benéficos. Para esto, se debe, en lo posible, evitar la aplicación de insecticidas, ya



	al ataque de otros insectos y hongos.	que también afectan los polinizadores del cacao, disminuyendo severamente la producción. Durante el proceso de alimentación, el insecto inyecta saliva tóxica. Cuando sea necesaria la aplicación de productos químicos, debe hacerse de manera esporádica, puntual y localizada Los insecticidas usados deben ser de baja toxicidad.
--	---------------------------------------	---

Fuente: Equipo consultor con información de Arvelo Sánchez, *et. al.*, (2017), Alarcón Restrepo, *et al.*, (2012).

Manejo de Enfermedades

Tabla 42. Descripción de daño y manejo de hongos patógenos en el cultivo de Cacao.

HONGOS PATOGENOS EN EL CULTIVO DE CACAO		
ENFERMEDAD	DESCRIPCIÓN	MANEJO
Moniliasis (<i>Moniliophthora roreri</i>)	Esta enfermedad recibe diferentes nombres de acuerdo con las regiones cacaoteras: pudrición acuosa, pasmo, neva, hielo, ceniza y pringue, son solo algunos de ellos. El hongo se alimenta de los frutos del cacao y, por tanto, los daña.	Se deben recolectar semanalmente (RE-SE) todas las mazorcas que presenten los síntomas. Disminuya los niveles de sombreamiento en los casos en el que este se considera excesivo. Destruya los árboles improductivos de cacao; su condición no permite la rehabilitación por ninguno de los medios disponibles. Poda los árboles sanos y productivos, disminuyendo su altura, hasta solamente tres a cuatro metros. Haga drenajes y manéjelos si su lote se encharca con facilidad. Fertilice su cacaotal de acuerdo a un plan de nutrición
Escoba de bruja (<i>Crinipellis pernicioso</i> <i>Moniliophthora pernicioso</i>)	Aparecen en los puntos de crecimiento de ramas, cojines florales y frutos. En la época seca el patógeno sobrevive en las escobas y frutos momificados que permanecen adheridos al	Reducir o mantener una altura máxima de 4 metros en las plantas de cacao. Realizar mínimo dos podas de mantenimiento al año, a finales o comienzo de los periodos secos, es decir, entre los meses de febrero-marzo y julio-agosto. Durante y después de las podas, hacer una remoción de tejidos enfermos, escobas y frutos. Si la enfermedad se detecta por primera vez en una



	árbol y se reactiva cuando llegan las lluvias, emitiendo los paraguas denominados basidiocarpos.	plantación, es conveniente retirarla inmediatamente, incinerarla o enterrarla e iniciar una vigilancia rigurosa. Regular el sombrío permanente, así se obtiene una apropiada entrada de luz en la plantación y una buena cantidad de aire en circulación, favoreciendo la disminución de la humedad. Mantener un adecuado sistema de drenaje para evitar el encharcamiento del agua de las lluvias y reducir la alta humedad relativa dentro del ambiente de la plantación. Realizar deshierbas frecuentes y oportunas para facilitar la libre circulación del aire y mantener el ambiente más seco, evitando la condensación del rocío durante las noches. No se recomienda el control químico.
Mazorca Negra O Fitoptora (<i>Phytophthora</i> sp.)	Ataca raíces, hojas, tallos, frutos y ramas del cacao. En cacao se han reportado siete especies patógenas. Seca las hojas y el tallo, dando una apariencia inicial de quemazón. S En los frutos inicia sobre la cáscara de la mazorca con una mancha descolorida; sobre ella se desarrolla una coloración chocolate o negra. En la raíz se presenta un necrosamiento (muerte de tejido),	Efectuar las podas con el ánimo de bajarle altura al cultivo, en el tiempo adecuado. Mantener el cultivo libre de malezas. Mantenimiento o instalación del sistema de drenaje, en caso de que las condiciones del suelo lo exijan. Realizar el RE-SE (recolección semanal de frutos enfermos cada ocho días)
Rosellinia	Es una enfermedad conocida como llaga estrellada o podredumbre negra de la raíz. Afecta, inicialmente, todo el sistema radical de la planta, y posteriormente, el cuello del tallo, hasta causar la muerte.	Arrancar las raíces de árboles muertos a causa de la Rosellinia. Erradicar los árboles degradados con la aplicación de un herbicida sistémico para matarlos instantáneamente y podar los árboles cercanos que aún permanecen vivos. Solarizar y repicar el área del foco, es decir, debe despejarse para que penetre el sol. Amontonar en el centro del foco la hojarasca y el material vegetal y quemarlo, de tal forma que el suelo quede expuesto a la radiación solar.





Mal del machete <i>Ceratocystis</i> <i>fimbriata</i>	Si se presenta en el tronco y raíces, causa la muerte total, si es en las ramas causa la muerte de estas. El síntoma inicial es un amarillamiento de las hojas, que se secan rápidamente y quedan adheridas a las ramas, aun después de muerto el árbol. Se manifiesta en forma rápida causa muerte súbita.	Debe evitarse el causar heridas innecesarias al árbol y, en todo caso, se debe cicatrizar toda herida que se le cause al leño bien sea en las prácticas de poda o por algún factor que agriete, desgarre u ocasione heridas de cualquier tipo. Se recomienda no usar herramientas sin desinfectar, ni, mucho menos, que hayan sido contaminadas en labores realizadas a plantas enfermas. La desinfección puede hacerse utilizando sustancias como el formol diluido en agua al 2% o el hipoclorito de sodio. Complementariamente debe realizarse el control de Xileborus destruyendo los árboles o las partes secas, en las que tenga presencia la plaga. En ataques fuertes se debe, en primer lugar, aplicar un insecticida de contacto, luego eliminar los árboles afectados, cortándolos a ras del suelo.
---	---	---

Fuente: Equipo consultor, 2025

Importancia económica

El cacao ha demostrado ser una alternativa viable para los productores de Boyacá, especialmente en áreas donde antes predominaban cultivos ilícitos. La transición hacia la cacaocultura ha permitido que muchas familias accedan a ingresos estables y mejorar su calidad de vida. Se estima que alrededor de 1.100 familias en Boyacá están dedicadas al cultivo del Cacao, en donde se concentra la producción de cacao en la provincia del Occidente, específicamente en municipios como Maripí, Muzo, Pauna, San Pablo de Borbur, Otanche y La Victoria (Perea & Charry, 2023; Gobernación de Boyacá, 2025).

Además, el sector cacaotero ha generado empleo en diversas etapas de la cadena productiva, desde la siembra y cosecha hasta la transformación y comercialización del grano, para el año 2017, se crearon cerca de 155 mil empleos de los cuales (62 mil directos y 93 mil indirectos).

Valor agregado y competitividad

Una de las estrategias clave para fortalecer la economía del cacao en Boyacá ha sido el impulso al valor agregado. La Agencia de Desarrollo Rural (ADR) ha apoyado a 29 familias de la Asociación Asobuencacao con la entrega de maquinaria especializada para la producción de licor y manteca de Cacao. Esta iniciativa ha permitido a los productores transformar el grano en productos de mayor valor comercial, reduciendo la dependencia de intermediarios y aumentando sus márgenes de ganancia (Agencia de Desarrollo Rural, 2025).

La calidad del cacao boyacense ha sido reconocida a nivel nacional e internacional. En 2014, un cacao producido en San Pablo de Borbur recibió el Premio Nacional Cacao de Oro, y en



Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense

www.boyaca.gov.co



2020, un producto boyacense fue galardonado en los *Sofi Awards* como el mejor producto nuevo (Boyacá Sie7e Días, 2020).

Perspectivas y sostenibilidad

El futuro del cultivo de cacao en Boyacá se proyecta prometedor, respaldado por políticas públicas que fomentan la sostenibilidad y la inclusión social. La implementación de sistemas agroforestales (SAF) ha permitido aumentar la productividad sin recurrir a la expansión de la frontera agrícola, contribuyendo a la conservación de los ecosistemas y la mitigación del cambio climático. La creación de los Centros Solidarios de Estandarización de Cacao en municipios como Cubará ha facilitado la capacitación de los productores en técnicas de postcosecha, mejorando la calidad del grano y su competitividad en el mercado (ICA, 2025).

14.2.2.2. Cultivo de Café (*Coffea arabica*)

Taxonómicamente, al café se le ha asignado la siguiente clasificación:

División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Gentianales
Familia: Rubiaceae
Género: Coffeae
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 43. Descripción aspectos edafoclimáticos del cultivo de Café

Requerimiento	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





Requerimiento	Condición
	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 porcentaje 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





Requerimiento	Condición
	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



Requerimiento	Condición
	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: Elaboración propia, 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.

14.2.2.3. Cultivo de Ciruela (*Prunus domestica*)

Para el cultivo de Ciruela (*Prunus domestica*) los municipios que cuentan con mayor producción dentro del departamento de Boyacá son: Nuevo Colón, rendimiento de 19 ton/ha, representando 40% del total producido; seguido por Tibaná y Jenesano, que producen 17 ton./ha, y entre los dos suman 30% del total producido; sigue Sotaquirá, con un rendimiento de 13 ton./Ha. y representa 13% del total producido (Serrano Amado, *et. al.*, 2021). El ciruelo es un árbol caducifolio pequeño que puede vivir por décadas en condiciones óptimas, dentro de los subproductos de mayor interés se encuentran las ciruelas deshidratadas, compotas, dulces y postres (Angulo, 2016).

Taxonomía de la plata de Ciruela:





Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Rosidae

Orden: Rosales

Familia: Rosaceae

Género: *Prunus*

Especie: *Prunus domestica*

Nombre Científico: *Prunus domestica*

Morfología

El cultivo de Ciruela (*Prunus domestica*) es considerado un cultivo promisorio en Colombia el cultivo de ciruela se establece con fines de comercialización, en zonas comprendidas entre 1.800 y 2.450 m de altitud, donde los principales productores son Boyacá y Cundinamarca, debido a su adaptación (Serrano Amado, *et. al.*, 2021).

Según Angulo, (2016), Vargas S, (2011) y Dinamarca, *et. al.*, (2014) su descripción morfológica se describe a continuación:

Raíz: El sistema radicular del ciruelo se desarrolla dentro de 50-60 cm de profundidad, son de color naranja claro y con el tiempo se oscurecen y presentan grandes lenticelas, tiene raíces largas, fuerte, flexibles onduladas, poco ramificadas y profundas.

Tallo: El tallo se dirige hacia arriba y produce muchas ramas alternas, derechas y amosas. La corteza del tronco es pardo azulado brillante, lisa o agrietada a lo largo y puede llegar a medir 1 m de altura.

Hojas: Las hojas de ciruela tienen entre 2 y 7 cm de largo, son de color verde, de forma sencilla, alterna, ovalada y elíptica. El ciruelo es un árbol caducifolio que posee hojas pecioladas, punta aguda, color verde, liso por el haz y pubescente por el envés.

Flor: Las flores son pequeñas blancas, rojas o rosadas, de 0.63 cm de diámetro, cáliz diminuto con 5 lóbulos y 5 pétalos.

Fruto: El fruto es una drupa glabra que presenta normalmente cera (pruina) en la piel, la longitud del fruto oscila entre 2 y 8 cm, en el municipio de Nuevo Colón, Boyacá el ciclo desde el cuaje hasta la cosecha o madurez fisiológica, es de 82 días los frutos se van desarrollando paulatinamente hasta el día 60.

Forma: Es un árbol o arbusto de 3 a 8 m (hasta 15 m) de altura, con un diámetro a la altura del pecho de hasta 80 cm.

Requerimientos climáticos:



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co

El Ciruela (*Prunus domestica*) se requiere de condiciones edafoclimáticas específicas para un desarrollo óptimo. A continuación, se detallan los principales requerimientos:

Tabla 44. Condiciones agroclimáticas del cultivo

Requerimiento	Condición
Altitud	Se establece con fines de comercialización, en zonas comprendidas entre 1800 y 2450 m de altitud, donde los principales productores son Boyacá y Cundinamarca.
Temperatura	La temperatura óptima para su correcto desarrollo está entre 12° a 22°C, sin embargo, dependiendo de la variedad, puede ser resistente a bajas temperaturas, las frutas producidas en clima frío son de mejor sabor que las producidas en clima frío.
Riego	Es una de las operaciones más importantes dentro de la producción de ciruela, la presencia y cantidad de agua de riego para el cultivo dependerá del tipo de suelo, la presión climática, la precipitación, la edad de los árboles y la etapa fenológica del cultivo. La ciruela se puede desarrollar en regiones con precipitaciones entre 700 y 2.700 mm anuales, siendo el valor óptimo alrededor de 1.000 mm.
Humedad relativa	La ciruela se desarrolla en zonas climáticas con humedad relativa del 70-85%. La humedad del suelo es el factor que mayor influencia tiene en la compactación.
Luminosidad	Plantas con libre exposición a la radiación solar (1.500 horas de brillo solar por año, o más), adaptándose bien a la plena luminosidad, siempre y cuando no existan condiciones secas y temperaturas altas.
Suelo	Requiere de suelos sueltos, profundos y bien drenados, ricos en materia orgánica. La ciruela se desarrolla en suelos franco-arenosos, franco-arcillosos, francos y arcillosos, mientras que, las plantas de ciruela con pH entre 5,0 y 6,6, son susceptibles a altos niveles freáticos. Además, los altos niveles de salinidad en el suelo afectan su crecimiento.
Fertilización	La dosis del abono dependerá de la edad y desarrollo de la planta, sin embargo, antes de fertilizar, realizar el análisis de suelo, el cual determina que cantidad y clase de nutrientes necesita el suelo. Para mejorar el follaje y mejorar la calidad de los frutos es recomendable corregir las deficiencias de elementos menores, por medio de fertilización foliar.

Fuente: Equipo consultor, (2025) - con información de Garcia, (2011), Agronet, (2014), CRFG, (2014).

Manejo agronómico

De acuerdo con Villegas, (2009) y Mora, (2019) el cultivo de ciruelo se desarrolla en diversas fases las cuales, se describen a continuación:

Polinización y fecundación: El ciruelo posee flores hermafroditas, es decir, cada una de ellas posee órganos masculinos y femeninos, que beneficia su autofecundación. Algunos de los



factores climáticos que pueden limitar la polinización y fecundación del cultivo son la combinación de bajas temperaturas con alta humedad relativa y niebla persistente.

Poda: Mediante la poda de ramas largas o de ramas enfermas se logra una estimulación de las yemas, provocando que se desarrollen nuevas ramas, follaje y una mayor inflorescencia. La poda en los árboles frutales es una práctica importante en el ciclo de vida y productivo del árbol.

Plagas y enfermedades

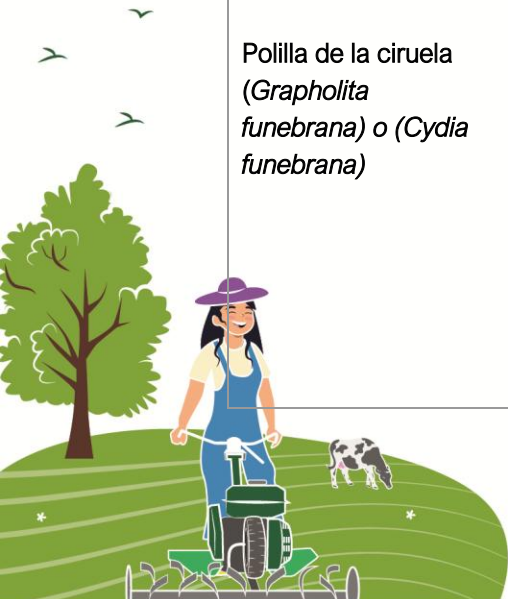
El manejo de plagas y enfermedades en el cultivo de ciruela implica una combinación de prácticas culturales, sanitarias, y en algunos casos de productos químicos, las plagas primarias más importantes y su manejo se describe en la siguiente tabla:

Tabla 45. Plagas y enfermedades en el cultivo de Ciruela.

PLAGA Y/O ENFERMEDAD	DESCRIPCIÓN	MANEJO
Pulgón almendro (<i>Brachycaudus helichrysi</i>)	Agrupar a varias especies de pulgones que afectan a los frutales de carozo. Este tipo de pulgones se suele agrupar generalmente en la parte inferior de las hojas provocando un fuerte encorvamiento, pudiendo llegar a secarlas. Este pulgón puede causar daños directos e indirectos a las plantas, incluyendo la transmisión de enfermedades virales, ya que, puede ser vector del PPV (<i>Plum Pox Virus</i>), que provoca la enfermedad del Sharka en los frutales.	Control biológico Predadores: coccinélidos (<i>Adalia bipunctata</i> , <i>Rodolia cardinalis</i> , <i>Eriopis connexa</i> , <i>Coccinella ancoralis</i> , <i>Hippodamia convergens</i> , etc.), sirfidos, mántidos, crisópidos. Parasitoides: microhimenópteros endógenos (<i>Aphidius platensis</i> , <i>Ephedrus magistretti</i> y <i>Praon sp.</i>).
El curculión del ciruelo (<i>Conotrachelus nenuphar</i>)	Este es un escarabajo que genera alta preocupación entre los fruticultores, ya que, su mal manejo puede alcanzar pérdidas económicas importantes. Las frutas dañadas por la alimentación y la oviposición de Plum Curculio pueden tornarse visualmente poco atractivas, con cicatrices y deformaciones. 1.Etapa de huevo: Ponen huevos en la fruta o en grietas cerca de la superficie, una hembra puede colocar docenas de huevos, el periodo de incubación puede durar alrededor de	Prácticas culturales: Recoger y destruir la fruta caída y los escombros donde los escarabajos pueden pasar el invierno. Buenas prácticas sanitarias en el huerto, como eliminar la fruta infestada y podar la madera muerta, para reducir los sitios de hibernación y las poblaciones de escarabajos. Control biológico:



PLAGA Y/O ENFERMEDAD	DESCRIPCIÓN	MANEJO
	4 a 7 días. 2. Etapa larvaria: Las larvas son gusanos que se entierran en la fruta, generalmente apuntando a las semillas en desarrollo, la etapa larvaria dura de 2 a 3 semanas. 3. Etapa de pupa: cuando completan su desarrollo larvario salen de la fruta y caen al suelo, enterrándose en el mismo, la etapa de pupa dura alrededor de 2 a 3 semanas. 4. Etapa adulta: una vez que se completa la transformación, los escarabajos. Los adultos pueden vivir desde varias semanas hasta algunos meses.	Animar a los enemigos naturales, como las avispas parásitas, los escarabajos depredadores y las aves. Control químico: Los insecticidas de uso común para el control de Plum Curculio incluyen: Organofosforados: Clorpirifos. Piretroides: Deltametrina. Oxadiazina: Dimetoato. Neonicotinoides: Imidacloprid. Cada grupo de insecticidas tiene su modo de acción y eficacia contra Plum Curculio.
Picudo Negro (<i>Palmelampus heinrichi</i>)	Es una plaga agrícola común que afecta gran variedad de cultivos, es un pequeño cucarrón cuyo tamaño no alcanza a superar los cuatro milímetros de longitud y puede ser vector de enfermedades como el Anillo Rojo. Anillo Rojo (Virus de la Viruela del Ciruelo): Esta enfermedad viral causa manchas o anillos en la fruta, hojas y tallos de los árboles de ciruelo.	Control mecánico: Se centra en medidas preventivas y de manejo integrado, que incluyen la recolección de frutos infestados, el uso de embolsado y la identificación de plantas hospederas, entre otras.
Polilla de la ciruela (<i>Grapholita funebrana</i>) o (<i>Cydia funebrana</i>)	Es una plaga que afecta principalmente a las ciruelas, la envergadura promedio de un adulto es de 12-15 mm, las pupas son de color marrón claro y miden entre 6 y 7 mm de largo Fuente especificada no válida.. Las larvas se alimentan de los frutos, causando deformaciones, haciendo que maduren prematuramente lo que provoca su caída.	Monitoreo con trampas de feromonas: permite detectar el inicio de los vuelos de adultos. Modelos fenológicos: ayudan a predecir el desarrollo del insecto en base a temperaturas acumuladas (grados-día). Insecticidas como spinosad, clorantraniliprol o emamectina benzoato han mostrado buena eficacia, siempre aplicados con rotación para evitar resistencia.



PLAGA Y/O ENFERMEDAD	DESCRIPCIÓN	MANEJO
Ácaro hindú - Araña roja (<i>Oligonychus ununguis</i>),	La araña roja es miembro del grupo de los arácnidos, se suelen alimentan de las hojas de una amplia gama de plantas, incluidas plantas de interior y cultivos, sus afectaciones se manifiestan como manchas bronceadas o amarillentas en las hojas, deformación o enrollamiento de las mismas, y en casos severos, caída prematura de las hojas y frutos, así como un desarrollo insuficiente de la madera.	El manejo integrado del ácaro hindú incluye prácticas preventivas, de monitoreo e intervención de tipo cultural, mecánico, físico o, en casos específicos, químico. Insecticidas o acaricidas como abamectina, spiromesifeno, etoxazol o milbemectina son efectivos, aplicados con buena cobertura y rotando ingredientes activos para evitar resistencia.

Fuente: Equipo consultor con información de Mazzitelli, (2022), Lampasona, *et. al.*, (2020) Silva, *et. al.*, (2023), Deiss & Edgington, (2025), Agronet - Minagricultura, (2017)

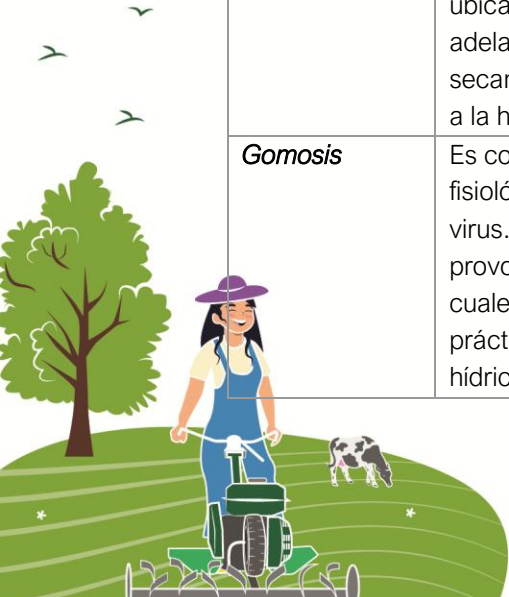
Manejo de Enfermedades

Tabla 46. Descripción de daño y manejo de hongos patógenos en el cultivo de Ciruela.

HONGOS /BACTERIAS PATOGENOS EN EL CULTIVO DE CIRUELA		
ENFERMEDAD	DESCRIPCIÓN	MANEJO
Monilia (<i>Monilia fruticola</i>),	Es ocasionada por un hongo que produce la destrucción de flores, ramas jóvenes y hojas, así como la pudrición y deterioro del fruto. La entrada del hongo se ve favorecida por heridas ocasionadas por insectos, ácaros o daños mecánico, la planta se vuelve excesivamente vulnerable cuando está pronto a la madurez debido a que su epidermis es más suave.	Recolección e incineración de frutos momificados y podridos, podar las ramas afectadas, evitar las heridas tanto en tejidos vegetales como en el fruto, controlar los insectos que afectan el fruto y el control químico mediante la aplicación de fungicidas.
Nudo negro	El nudo negro, una enfermedad común en árboles frutales como el cerezo y el ciruelo, se debe a un hongo llamado <i>Apiosporina morbosa</i> , también conocido como <i>Dibotryon morbosum</i> . La enfermedad empeora afectando principalmente a ramitas, ramas o espolones frutales.	Control químico: Son más necesarios y proporcionarán el mayor beneficio si se aplican antes de los períodos de lluvia. Los fungicidas más efectivos son aquellos aplicados preventivamente en primavera, durante el brote y antes de las lluvias, cuando las esporas se diseminan. Ingredientes activos recomendados incluyen clorotalonil, mancozeb, captan y propiconazol.



Oídio	La enfermedad del oídio no supone habitualmente un problema grave para el cultivo de ciruelo, pero en condiciones favorables para el desarrollo del hongo, temperaturas suaves y elevada humedad puede constituir una enfermedad muy destructiva para los cultivares susceptibles. Es una enfermedad fúngica típica de los frutales con hueso, cuya infección prolifera cuando coinciden noches húmedas y temperaturas próximas a 15°C con días secos y temperaturas situadas alrededor de 25°C. Se puede detectar fácilmente por la aparición de manchas blancas indefinidas y pulverulentas en las hojas, brotes y frutos de los árboles enfermos.	Rotar fungicidas con diferentes modos de acción (según grupo FRAC) para evitar resistencia. Aplicar antes de lluvias o condiciones favorables (alta humedad y temperaturas templadas). Buena cobertura foliar es esencial, especialmente en el envés de las hojas. Usar en combinación con prácticas culturales: poda, buena ventilación del cultivo y eliminación de tejidos infectados.
podredumbre de cuello (<i>Phytophthora cactorum</i> , <i>Phytophthora megasperma</i>)	Su nombre significa “destructora de plantas” se trata de una enfermedad de origen fúngico con una asombrosa capacidad de expansión que ataca a la planta desde la raíz. Aparece en condiciones de exceso de humedad o riego, especialmente si coinciden con las altas temperaturas. Los síntomas iniciales pueden confundirse con sequedad y falta de agua en los árboles. En el ciruelo los síntomas son debilidad progresiva, defoliación y, al final, muerte súbita.	Suele ser preventivo y complementarse con un buen manejo del riego y drenaje. Fungicidas sistémicos como fosetil-Al, metalaxil-M y mefenoxam son efectivos, aplicados al suelo o como tratamientos dirigidos al cuello de la planta.
Mancha bacteriana	Esta enfermedad es causada por <i>Xanthomonas</i> , concretamente por la especie <i>Xanthomonas arboricola</i> pv. <i>Pruni</i> . Los primeros síntomas son la aparición de pequeñas manchas en las hojas de color verde pálido o translúcido que suelen ubicarse cerca del nervio central. Más adelante, estas manchas se oscurecen y secan, pudiendo llegar a desprenderse y dar a la hoja aspecto agujereado.	El control químico es preventivo, ya que los tratamientos curativos son poco efectivos. Se utilizan productos a base de cobre (oxicloruro, hidróxido o sulfato tribásico) durante la caída de hojas, hinchazón de yemas y postfloración, especialmente en condiciones de humedad.
Gomosis	Es considerada una alteración de carácter fisiológico, que no es atribuida a bacterias o virus. La aparición de insectos y hongos provoca su aparición y diseminación. Las cuales se ven altamente influenciadas por prácticas mal generadas como; estrés hídrico, podas excesivas, fertilización	El control químico depende del agente causal, se recomiendan fungicidas sistémicos como fosetil-Al, metalaxil-M o mefenoxam, aplicados al suelo o en el cuello del árbol para prevenir infecciones en condiciones de humedad alta. El





	inadecuada, infestación de plagas y enfermedades, etc.	control debe complementarse con buenas prácticas culturales: evitar heridas, mejorar el drenaje, desinfectar herramientas y eliminar tejidos infectados.
--	--	--

Fuente: Equipo consultor, (2025) – con información de Villegas, (2009), Ellis, (2025), Arroyo Cordero, *et. al.*, (2013), Syngenta, (2021).

Importancia económica

La producción de ciruela ha tenido un impacto significativo en la economía, especialmente en áreas rurales donde la agricultura es la fuente principal de ingresos, la ciruela se ha convertido en una fuente de ingresos estable y sostenible. La actividad ha generado empleo en diversas etapas de la cadena productiva, desde la siembra y cosecha hasta la transformación y comercialización del fruto. La organización de los productores en asociaciones y cooperativas ha facilitado el acceso a mercados más amplios y ha fortalecido la economía local (Serrano Amado, *et. al.*, 2020).

Valor agregado y competitividad.

Una de las estrategias clave para fortalecer la economía del cultivo de ciruela en Boyacá ha sido el impulso al valor agregado. La calidad de la ciruela boyacense ha sido reconocida a nivel nacional e internacional. En el municipio de Nuevo Colón, la Comercializadora Internacional Villa María ha liderado la producción de conservas de frutas, incluyendo mermeladas y frutas en almíbar, utilizando ciruelas locales (UACP, 2023)

Perspectivas y sostenibilidad

El futuro del cultivo de ciruela en Boyacá se proyecta prometedor, la implementación de prácticas agrícolas sostenibles y la adopción de tecnologías innovadoras han permitido aumentar la productividad sin recurrir a la expansión de la frontera agrícola, contribuyendo a la conservación de los ecosistemas y la mitigación del cambio climático, mejorando la calidad del fruto y su competitividad en el mercado (Agronet - Minagricultura, 2024).

14.2.2.4. Cultivo de cítricos (Citrus)

El cultivo de cítricos en Boyacá, especialmente de especies como naranja, mandarina, limón y lima ácida Tahití, ha cobrado gran relevancia en la economía agrícola regional debido a su potencial de diversificación productiva, generación de empleo y contribución a la seguridad alimentaria. Este sector es particularmente importante en provincias como Ricaurte, Neira, Lengupá y parte del Valle de Tenza, donde las condiciones agroclimáticas —como altitudes entre los 1.200 y 2.000 m s.n.m., temperaturas moderadas y suelos fértiles— favorecen el desarrollo óptimo de estos frutales. En los últimos años, el aumento del consumo interno de frutas frescas y jugos naturales ha impulsado la demanda local, mientras que el crecimiento del





turismo rural ha abierto oportunidades para la comercialización directa. Además, los cítricos representan una fuente estable de ingresos para pequeños y medianos productores, quienes han empezado a mejorar sus prácticas agrícolas mediante la adopción de tecnologías, certificaciones de calidad y modelos de producción más sostenibles (ICA, 2022; Carmen Carrillo, *et. al*, 2006).

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.)

Morfología

A continuación, se describe la morfología de los cítricos de acuerdo con lo expuesto por Fuente especificada no válida.

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



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



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 filamentosos 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 47. 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
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. 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.
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 y Ganadería., 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 <i>Phytophthora parasitica</i>, <i>Citrothpora</i> y <i>Diplodia</i>, 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 y Ganadería., 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.
--	---

Fuente: Equipo consultor, (2025)

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, 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



Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense

www.boyaca.gov.co



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.

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.



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



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, *et. al*, 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, *et. al*, 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, *et. al*, 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



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



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, *et. al*, 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



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



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, *et. al*, 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, *et. al*, 2024).

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, *et. al*, 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, *et. al*, 2024).

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 polinado 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, *et. al*, 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 48. Enfermedades en el cultivo de los cítricos

ENFERMEDAD	DESCRIPCIÓN	MANEJO
Virus de la tristeza de los cítricos o CTV <i>(Citrus tristeza closterovirus)</i>	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 principales vectores del virus son los áfidos, como <i>Toxoptera citricida</i> y <i>Aphis gossypii</i> . 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	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 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





ENFERMEDAD	DESCRIPCIÓN	MANEJO
	las ramas desde las puntas.	síntomas y prácticas de control es vital para el éxito en el manejo de esta enfermedad.
Antracnosis (<i>Colletotrichum</i> 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 (<i>Corticium</i> sp.)	El mal rosado es una enfermedad provocada por el hongo <i>Corticium</i> 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



ENFERMEDAD	DESCRIPCIÓN	MANEJO
		minimizar el impacto de la enfermedad.
<i>Phytophthora spp.</i>	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.	Se recomienda evitar el exceso de humedad en el suelo, ya que esto facilita la propagación del patógeno a través de la 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.
<i>Fumagina (Capnodium sp.)</i>	La fumagina es una enfermedad causada por el hongo <i>Capnodium sp.</i> , 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:

Tabla 49. Plagas en el cultivo de los cítricos

ENFERMEDAD	DESCRIPCIÓN	MANEJO
Picudo de los cítricos (<i>Compsus</i> 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 <i>Compsus</i>, específicamente <i>C. obliquatus</i> y <i>C. viridivittatus</i>; 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, 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 <i>Ceratocystis fimbriata</i> y <i>Rosellinia necatrix</i>, 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.	Control cultural: Monitoreo constante de adultos y larvas en el suelo. Mantenimiento del plato de los árboles libre de malezas. Poda sanitaria para eliminar hojas y ramas afectada Control químico: Aplicación de insecticidas como el Fipronil. Uso selectivo para evitar la eliminación de enemigos naturales
Hormigas cortadoras	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	Control cultural: Eliminación de nidos y caminos de las hormigas. Instalación de barreras físicas alrededor de los cultivos.





ENFERMEDAD	DESCRIPCIÓN	MANEJO
	otros. En Colombia el género <i>Atta</i> es el más común, representando entre el 70% y el 80% de las hormigas cortadores. También que el género <i>Acromyrmex</i> 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 Fuente especificada no válida..	Control químico: Aplicación de insecticidas en los nidos y rutas de las hormigas. Uso de cebos que atraigan a las hormigas y eliminen la colonia.
Áfidos o pulgones:	Son pequeños insectos pertenecientes a la familia <i>Aphididae</i>, 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 <i>Capnodium sp.</i> 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	Control cultural: Eliminación de malezas que sirven como hospedadores. Fomento de la presencia de enemigos naturales. Adama Control químico: Uso de insecticidas selectivos como Imidacloprid. Aplicación dirigida para minimizar el impacto en organismos benéficos.





ENFERMEDAD	DESCRIPCIÓN	MANEJO
	enfermedades virales. Un ejemplo es el áfido <i>Toxoptera citricida</i> , que transmite el virus de la tristeza en cítricos, lo cual puede tener consecuencias graves para la producción (Miranda, y otros, 2024).	
Escamas:	Las escamas son insectos que pertenecen al orden <i>Hemiptera</i>. En los cultivos de cítricos, las familias más comunes son <i>Coccoidae</i>, <i>Diaspididae</i>, <i>Margarodidae</i>, <i>Ortheziidae</i> y <i>Pseudococcidae</i>. 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 <i>Ceroplastes sp.</i>, <i>Coccus sp.</i>, <i>Saissetia sp.</i>, <i>Planococcus citri</i>, <i>Aonidiella sp.</i>, <i>Unaspis citri</i>, <i>Lepidosaphes sp.</i>, <i>Praelongorthezia praelonga</i>, <i>Chrysomphalus sp.</i>, <i>Pinnaspis aspidistrae</i> e <i>Icerya purchasi</i>. 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 Fuente especificada no válida..	Control cultural: Eliminación de ramas y hojas infestadas. Fomento de la circulación de aire en el dosel del árbol. Control químico: Aplicación de aceites hortícolas o insecticidas específicos. Tratamientos en épocas de baja actividad de enemigos naturales.
Moscas blancas	Son pequeños insectos del orden Hemiptera. En su estado adulto, pueden medir entre 1 y 1,5 mm y se caracterizan	Control cultural: Rotación de cultivos para





ENFERMEDAD	DESCRIPCIÓN	MANEJO
	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 <i>Aleyrodidae</i>; destacando <i>Aleurothrixus floccusus</i>, <i>Aleurocanthus woglumi</i>, <i>Aleuronudus sp.</i>, <i>Paraleyrodes citri</i> y <i>Dialeurodes spp.</i> 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 <i>Crematogaster sp.</i>, <i>Ectatoma sp.</i> y <i>Camponotus sp.</i>, lo cual impide la presencia de enemigos naturales que podrían controlar a las moscas blancas y también favorece el crecimiento del hongo <i>Capnodium sp.</i>, responsable de la fumagina (Miranda, y otros, 2024).	interrumpir el ciclo de la plaga. Uso de trampas cromáticas amarillas para monitoreo. Infoagro Control químico: Aplicación de insecticidas como Imidacloprid o Acetamiprid. Uso de reguladores de crecimiento para interferir en el desarrollo de la plaga.
Trips:	Son insectos que pertenecen al orden <i>Thysanoptera</i>, 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	Control cultural: Eliminación de restos de cultivos infestados. Uso de mallas anti-insectos para proteger los cultivos. Control químico: Aplicación de insecticidas





ENFERMEDAD	DESCRIPCIÓN	MANEJO
	insectos beneficios por depredar pequeños insectos y ácaros en varios cultivos, la especie más común es <i>Heliothrips haemorrhoidales</i>, que provoca lesiones irregulares de color plateado en los frutos en formación, lo que brinda una a apariencia poco atractiva reduciendo su valor comercial Fuente especificada no válida..	como Spinosad o Abamectina. Tratamientos en momentos de baja actividad de polinizadores.
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, pérdida 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, 2024).	Control cultural: Eliminación de brotes jóvenes donde la plaga se alimenta. Uso de barreras físicas para limitar el movimiento de la plaga. Control químico: Aplicación de insecticidas como Imidacloprid o Clorpirifos. Rotación de productos para prevenir resistencia.
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 <i>Phyllocorypha oleivora</i>, 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	Control cultural: Mantenimiento de alta humedad relativa en el ambiente. Uso de barreras cortavientos para reducir la dispersión. Control químico: Aplicación de acaricidas como Abamectina o Fenazaquin.



ENFERMEDAD	DESCRIPCIÓN	MANEJO
	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, <i>Polyphagotarsonemus latus</i>, 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 peciolo 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 Fuente especificada no válida..	Uso de aceites hortícolas para sofocar a los ácaros

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* (avispa) 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, *et. al*, 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* (avispa y hormiga), *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, *et. al*, 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 óptimas 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, *et. al*, 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*, *Verticillium 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



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



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.

14.2.2.5. Cultivo de Guanábana (*Annona muricata*)

La guanábana es uno de los cultivos priorizados de la cadena productiva de frutales agroindustriales por el departamento de Boyacá, esto se hace teniendo en cuenta que esta fruta constituye como la fuente de ingresos de los campesinos de cada uno de los municipios donde se realizaran las labores de mantenimiento.

Taxonomía del cultivo de guanábana

Reino: Plantae

División: Spermatophyta

Clase: Dicotiledónea

Subclase: Archylamudeae

Orden: Ranales

Familia: Annonaceae

Género: Annona

Especie: muricata

Nombre Científico: *Annona murica* L.

Morfología

La guanábana es una planta originaria de Sudamérica que crece óptimamente entre climas de 0 - 1.000 m.s.n.m., siendo susceptible al frío cuyo clima más óptimo es cálido y húmedos característicos de estas altitudes.

La guanábana pertenece a la familia de las Annonáceas cuya principal característica es lo primitivo de sus flores, siendo consideradas flores poco sofisticadas. Esta familia se extiende



prácticamente en todos los continentes siendo en otras las Anonáceas más conocidas en Colombia la encontramos en la mayoría de las regiones entre ellas el occidente de Boyacá.

De acuerdo con Vasques, (2017) las características morfológicas de la guanabana se describen a continuación:

Raíces: Tiene una raíz pivotante con anclaje ramificado fuerte, este sistema radicular es poco profundo, además de ser superficial es fibroso. la mayor cantidad de raíces se encuentra en los primeros 30 cm de profundidad, este tipo de raíces se suelen adaptar a suelos bien aireados y ligeramente ácidos, es susceptible a encharcamiento, por lo que requiere un drenaje adecuado para evitar enfermedades radiculares.

Hojas: Las hojas son simples, de forma oblongo-elíptica a oblongo-obovada, con un tamaño que varía entre 6,25 y 20 cm de largo por 2,5 a 6,25 cm de ancho. Presentan una superficie superior lisa, brillante y de color verde oscuro. Estas hojas son perennes y se disponen de manera alterna en las ramas. En condiciones de sequía, la planta puede perder hojas viejas para conservar agua.

Flores: Son grandes, solitarias y presentan una estructura compleja. Constan de tres sépalos ovados que miden entre 3 y 5 mm y seis pétalos: tres externos gruesos y triangulares, y tres internos más delgados. La flor es hermafrodita y presenta protoginia, es decir, las estructuras femeninas maduran antes que las masculinas, lo que favorece la polinización cruzada. La polinización es principalmente entomófila, realizada por insectos como abejas y escarabajos.

Fruto: El fruto de la guanábana es un sincarpo, formado por la fusión de varios frutos individuales. Su forma es generalmente ovalada o cónica, con una longitud que varía entre 14 y 40 cm y un diámetro de 10 a 12 cm. La cáscara es delgada, de color verde oscuro y está recubierta de espinas blandas. La pulpa interna es blanca, fibrosa, jugosa y aromática, con un sabor que combina notas de piña y fresa. Cada segmento de la pulpa contiene una semilla negra, dura y brillante, de forma obovoide y tamaño aproximado de 15 a 20 mm de largo. El fruto es rico en vitamina C, fibra y antioxidantes, y se consume fresco o procesado en jugos, helados y otros productos.

Requerimientos climáticos:

Para el correcto desarrollo del cultivo de guanábana se requieren las siguientes condiciones agroclimáticas:

Tabla 50. Condiciones edafoclimáticas del cultivo

Requerimiento	Condición
Altitud	La altitud óptima para el cultivo de la guanábana en Colombia se puede cultivar desde el nivel del mar hasta los 1.200 m de altitud, pero su altitud óptima para el perfecto desarrollo está entre 600 y 1200 msnm. Bajo una altitud mayor, las temperaturas pueden ser demasiado bajas, lo que causa defoliación, daño en ramas y menor



	floración.
Temperatura °C	La temperatura influye en la adaptación, el crecimiento y el desarrollo del cultivo, así como en la calidad de la fruta, por tanto, para que la guanábana se desarrolle de forma completa es ideal garantizar temperaturas de 21 a 30°C, es recomendable que las temperaturas no bajen a <12°C debido a que estas bajas temperaturas pueden ocasionar daños en la planta significativos como defoliación y menor floración.
Riego	Aunque la guanábana es un árbol que tolera bien las sequías aun así es conveniente realizar aplicaciones de riego abundante antes de etapas importantes como la floración, durante ella y durante el periodo donde empieza a fructificar hasta la cosecha.
Humedad relativa	La humedad relativa óptima se encuentra generalmente entre el 60% y el 80%. En condiciones de humedad alta aumenta la propagación de plagas como Antracnosis, en humedades relativas demasiado bajas, se dificulta la polinización, afectando los niveles de producción.
Luminosidad	Requiere un mínimo de 2,000 horas de luz al año para su desarrollo óptimo. Este requerimiento de luminosidad es crucial para el crecimiento y producción de frutos de calidad, el cultivo demanda mucha luz para crecer sano y productivo, dentro de las recomendaciones no se debe sembrar en asocio con ninguna planta que interrumpa el acceso a la luz, dado que, las deficiencias de luz pueden aumentar las deformaciones y reducir el crecimiento del cultivo.
Suelo	Los suelos deben de ser profundos, arenosos y con un buen drenaje, ya que no soporta el encharcamiento, el cultivo se desarrolla en mejor condición bajo suelos con pH entre 5.5 y 6.5. Los suelos con buen drenaje, francos o franco-arenosos, de buena profundidad, ricos en materia orgánica y con pendientes no superiores a un 20% son ideales para el cultivo de Guanábana.
Fertilización	El árbol de guanábana es exigente en Nitrógeno, Fósforo y Potasio principalmente, y a los microelementos esenciales, y se desarrolla en suelos con un pH ligeramente ácido de 5,0 a 6,5.

Fuente: Equipo Consultor, 2025 con información de Ministerio de Agricultura y Ganadería., (1991), ICA, (2025), Vasques, (2017), MEFCCA, (2025), (Jiménez-Zurita, *et. al*, 2017)

Preparación del suelo: En suelos planos se pueden realizar labores mecanizadas, para ello, se debe de limpiar el terreno eliminando rastros de malezas, pasando el arado, luego la grada y posteriormente se procede al trazado, estaquillado y ahoyado (MEFCCA, 2025).

Ahoyado: Se deben de realizar hoyos amplios dependiendo del tamaño de la bolsa (8x12") o (6x10"), pueden ser de 40 cm de profundidad por 40 cm de ancho, depositando los primeros 20 cm de tierra superficial a un lado del hoyo y los siguientes 20 cm del fondo al otro costado (MEFCCA, 2025).

Siembra: Podría desarrollarse por medio de propagación sexual (semilla) o asexual (injerto), la propagación por semilla tiene una amplia gama de árboles de poco rendimiento y diversidad en la calidad de frutos, mientras que las plantaciones establecidas por injerto se desarrollan bajo una producción y una calidad más uniforme (ICA, 2025).

Densidad de siembra: Primero hay que mezclar los 20 cm de tierra superficial con 2 kg de compost o humus, luego se coloca la planta en el hoyo y se acomoda para que coincida la





superficie de la tierra de la bolsa. El área de siembra debe de estar protegido del viento para evitar la caída de flores y frutos. Con una distancia de siembra de 7 m x 7 m u 8 m x 8 m en un sistema de siembra cuadrangular o en tres bolillos. En terrenos inclinados deben seguirse curvas de nivel (MEFCCA, 2025).

Manejo de Plagas y enfermedades

El manejo integrado de plagas y enfermedades de la guanábana se implementa desde la prevención con la selección adecuada del material vegetal que se plantara el cual puede ser por reproducción sexual o enjertación, el terreno debe estar libre de patógenos, realizar análisis de suelo y preparación previa de estos. Así mismo, se debe realizar un adecuado plan de podas, mediante la poda de formación y fitosanitarias para retirar el material con problemas de plaga y enfermedades. Otro aspecto importante es el monitoreo continuo con el fin de advertir la presencia de plagas y enfermedades que sirve para definir planes de manejo adecuados a las distintas problemáticas fitosanitarias cuando se presenten.

Tabla 51. Principales enfermedades del cultivo.

ENFERMEDADES		
NOMBRE COMÚN	DAÑO	CONTROL Y MANEJO
Antracnosis (<i>Colletotrichum gloesporioides</i> Penz)	Se presenta principalmente en el fruto causando necrosa miento y posterior caída de este es considerada de alta importancia económica en el cultivo de guanábana debido a su impacto en la producción puede generar pérdidas hasta del 100%.	Control químico Es necesario la realización de rotación de moléculas químicas respetando los intervalos de tiempo entre aplicaciones y periodos de carencia de estas.
Botrytis o pudrición del fruto o moho gris (<i>Botrytis cinérea</i>)	Ataca flores, frutos y hojas, ocasionando la pudrición de los frutos y la caída prematura	Control químico: Para un correcto manejo de fungicidas se debe establecer un programa de
Marchites o muerte desendente (<i>Fusarium sp</i>)	Esta enfermedad es causada por el hongo (<i>Fusarium sp</i>) se presenta en la planta como muerte repentina de está presentando secado general en las distintas estructuras como son hojas, tallo y raíz el hongo contamina la raíz y afecta los estomas a tal punto de evitar el traslado de nutrientes y agua causando la muerte de la planta.	Control químico Es necesario la realización de rotación de moléculas químicas mediante aplicaciones ala raíz llamadas en la región vacunas

Fuente: Equipo Consultor, 2023



Tabla 52. Principales plagas del cultivo

PLAGAS		
NOMBRE CIENTÍFICO	DAÑO	CONTROL
Avispa de la Guanábana (<i>Beprata maculicollis</i>)	La avispa de la guanábana es un insecto que causa daños en la fruta debido a que realiza la postura dentro del fruto, esta se realiza durante los primeros días de la formación de la fruta las larvas se alimentan de la semilla de la guanábana y generan daño en la pulpa cuando salen de esta.	Control químico Se utilizan bolsas impregnadas con insecticidas para cubrir la fruta durante los primeros días de formación. Control biológico hongos entomopatógenos - utilización de trampas
Mosca blanca (<i>Trialeurodes vaporariorum</i>).	Se presenta daño en las hojas se debilitan provocando caída de estas y “raquitismo” del árbol, así como deterioro del tamaño y color de los frutos. Como consecuencia de la succión se secretará mielecilla que contribuye a la aparición de los hongos <i>Meliola camelliae</i> y <i>Capnodium</i> sp.	Es necesario la realización de rotación de moléculas químicas respetando los intervalos de tiempo entre aplicaciones y periodos de carencia de estas.
Afidos (Pulgonos)	Se alimentan de los tejidos tiernos de la planta como son los rebrotes nuevos causando daño en estos y provocando el secamiento de estos.	Es necesario la realización de rotación de moléculas químicas respetando los intervalos de tiempo entre aplicaciones y periodos de carencia de estas.
Ácaros (<i>Frophysanona</i>)	Se alimentan de los tejidos tiernos de la planta como son los rebrotes nuevos causando daño en estos y provocando el secamiento de estos.	Es necesario la realización de rotación de moléculas químicas respetando los intervalos de tiempo entre aplicaciones y periodos de carencia de estas.
Nematodos (<i>Meloidogyne spp</i>)	se alimenta de las raíces ocasionando nudos o agallas y un menor desarrollo de estas, reduciendo la capacidad de absorción de agua y nutrientes del suelo	Se deben realizar aplicaciones cuando se identifiquen los primeros síntomas.

Fuente: elaboración equipo consultor a partir de datos obtenidos Cartilla de manejo fitosanitario del cultivo de guayaba, ICA 2012.





El control de malezas comprende técnicas y métodos adecuados, como el control químico, manual, mecánico y físico, realizados por jornaleros para mantener poblaciones nocivas bajo control. En el caso del plateo, se remueven las plantas y malezas alrededor del cultivo, formando un círculo limpio de un metro de diámetro. Esta labor debe ser realizada con cuidado para evitar daños en la base del árbol. Existen dos tipos de plateado: corto, con un diámetro de 60x60 cm al pie de la planta, y ancho, con un diámetro de 1x1 metro y repique del plato.

En cuanto al manejo de plagas y enfermedades, según Martínez (2017), se utilizan principalmente insecticidas biológicos para el control de hongos e insectos. Estos productos, aplicados en el momento adecuado, pueden lograr un control cercano al 100% de frutos sanos. Entre las principales plagas que afectan al cultivo de la guanábana se encuentran la polilla de la guanábana, la avispa de la guanábana, el perforador de la semilla, la chinche de encaje, la escama hemisférica o globosa, los áfidos, el taladrador del tallo y los ácaros. En cuanto a las enfermedades, la antracnosis es la más importante, causando una pudrición negra en los frutos y afectando todas las etapas de desarrollo. El combate químico contra esta enfermedad, así como el control del Cerconota, contribuye a reducir la incidencia de la antracnosis.

Importancia económica

El cultivo de guanábana es un cultivo permanente, por tanto, presenta una producción constante de fruta. inicia su ciclo de producción después de los treinta meses. En los primeros años la producción no supera las 10 toneladas por hectárea, pero del cuarto año en adelante puede llegar a superar las 30 toneladas por hectárea las condiciones agroclimáticas de la región favorece en la producción y calidad de la fruta tal es así que en los mercados nacionales es conocida como la de mejor calidad del país.

Dentro del municipio de Pauna encontramos un área de siembra superiores a las 400 hectáreas y una producción superior a las 20 toneladas por cosecha esto hace de vital importancia debido a los ingresos que genera para la economía local que se ven representado en generación de empleo, compra de bienes y servicios y en general desarrollo socioeconómico para sus habitantes.

14.2.2.6. Cultivo de Guayaba (*Psidium guajava*)

La guayaba es un cultivo priorizado en la cadena productiva de frutales de las 20 hectáreas distribuidas en 40 familias ubicadas en los municipios de Pauna y Tununguá como se muestra continuación departamento de Boyacá, uno de los principales problemas corresponde a la baja tecnificación de cultivos con manejo tecnificado e incidencia de problemas fitosanitarios, sumado a que la disminución de la producción se debe principalmente a que los cultivos se producen bajo un sistema agrosilvopastoril.



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



Otro de los factores que inciden en la baja producción son los fenómenos presentes de sequía que hacen que pierdan su vigor y sea más propenso a plagas y enfermedades, adquisición de insumos ya que este cultivo es de gran importancia para los pequeños y medianos productores.

Taxonomía del cultivo de guayaba.

Reino: Plantae

División: Angiosperma

Clase: Magnoliopsidae

Subclase: Rosidae

Orden: Myrtales

Familia: Myrtaceae

Género: *Psidium*

Especie: *Psidium guajaba* L.

Nombre Científico: *Psidium guajava*

El cultivo de guayaba es originario del trópico americano. Posee una importancia económica y comercial para Colombia, pues se ubica como una de las principales materias primas en el sector de la agroindustria. (ICA, 2012). En el municipio de Pauna los cultivos iniciales eran de guayabo común, sin embargo, en los últimos años se han remplazado por la variedad de guayaba pera y jaibana tecnificadas debido a su mayor productividad y facilidad de mercado esto se debe a la aceptación de esta en el consumo en fresco, adicional a la participación dentro del mercado industrial como materia prima utilizada para la elaboración de jugos, pulpas y principalmente bocadillo, de esta manera se consolida como uno de los más cultivados, pues las condiciones climáticas y la calidad de los suelos optimizan la producción a esto sumamos la disponibilidad de áreas aptas para el cultivo.

Morfología

Se trata de un arbusto perenne de unos 5-6 m de altura y muy ramificado de gran área foliar presenta las siguientes estructuras.

Raíz: Presentan una raíz principal pivotante de la que nacen numerosas raicillas que pueden ser superficiales o pivotantes (menos numerosas), llegando a alcanzar un grosor similar al de la raíz principal. Las raíces de esta planta tienen un efecto alelopático.

Tallo: Presentan brotes herbáceos de color verde y angulosos. A medida que van madurando se convierten en un tallo leñoso, liso y de color café. Tienen alta tendencia a la ramificación.

Hojas: Las hojas son lanceoladas, coriáceas, de color verde oscuro en el haz y pubescentes en el envés. De cada nudo del tallo se desarrollan dos hojas dispuestas de forma opuesta. Presenta un peciolo corto y glándulas oleíferas, responsables del aroma característico de la guayaba.



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



Flor: Las flores aparecen en brotes. Son hermafroditas, de color blanco y pueden ir solitarias o reunidas en grupos de dos o tres en inflorescencias en racimo. Presentan un solo ovario rodeado de numerosos estambres.

Fruto: Se trata de una baya, con forma redondeada, oblonga o piriforme y cáliz persistente en el

ápice. La epidermis es de color amarillento y puede ser cerosa o lisa. El color de la pulpa depende

de la variedad, pudiendo ser de color blanco, amarillo, rojo o rosa. La guayaba contiene un número variable de semillas”.

Tabla 53. Condiciones edafoclimáticas del cultivo

Requerimiento	Condición
Temperatura °C	20-30 °C
Altitud (m.s.n.m.)	900 a 1800
Humedad Relativa (%)	>80%
pH	5.5 y 6.5

Fuente: equipo consultor (2023) mediante datos obtenidos en campo

Requerimientos de Suelos

El cultivo de guayaba requiere para un correcto desarrollo suelos de tipo franco arenoso (FA) a franco arcilloso (FAr), con alto contenido de materia orgánica, pH entre 5.5 y 6.5, niveles de fertilidad media-alta, sueltos, con una profundidad efectiva mayor a 50 cm, topografías planas a onduladas, con buen drenaje natural, bajos contenidos de hierro y aluminio y buena capacidad de intercambio catiónico (CIC). En cuanto a la altura, el rango óptimo es entre 1200 y 1800 msnm y una temperatura promedio de 20°C. (ICA, 2012)

Requerimientos hídricos

El cultivo de guayaba requiere de agua en especial en las etapas de crecimiento y producción, toda vez que en estas se forman ramas nuevas y flores, lo que sucede solo si cuentan con suficiente agua, también es importante durante el desarrollo y llenado del fruto. (Lozano et, 2002). Por otra parte, la principal fuente hídrica se da a través de la precipitación, el requerimiento de agua varía entre los 800 a 2.000 mm anuales. Respecto a la implementación de sistemas de riego no es común, por ser complicado en zonas de ladera, Sin embargo, en sistemas de cultivos tecnificados de guayaba se puede suministrar, teniendo en cuenta las condiciones climáticas, el tamaño y la edad de los árboles. Un sistema de riego bien establecido contribuye a propiciar las condiciones óptimas para un buen desarrollo del cultivo y para la planificación de una buena cosecha. (ICA, 2012)

Manejo de Plagas y enfermedades





El manejo integrado de plagas y enfermedades de la guayaba se implementa desde la prevención con la selección adecuada del material vegetal de propagación ya sea sexual “semillas” o asexual “vegetativa” el terreno libre de patógenos, análisis de suelo y preparación de suelos. Así mismo, se debe realizar un adecuado plan de podas de formación, de mantenimiento, de fructificación y fitosanitarias para retirar el material con problemas de plaga y enfermedades. Otro aspecto importante es el monitoreo continuo con el fin de advertir la presencia de plagas y enfermedades que sirve para definir alternativas de intervención cuando se presenten.

Tabla 54. Principales enfermedades del cultivo

ENFERMEDADES		
NOMBRE COMÚN	DAÑO	CONTROL Y MANEJO
Antracnosis (<i>Colletotrichum gloesporioides</i> Penz)	Se presenta principalmente en el fruto causando necrosis y posterior caída de este es considerada de alta importancia económica en el cultivo de guayaba debido a su impacto en la producción.	Control químico Es necesario la realización de rotación de moléculas químicas respetando los intervalos de tiempo entre aplicaciones y periodos de carencia de estas.
Costra (<i>Pestalotia versicolor</i>)	Esta enfermedad puede presentarse en hojas, ramas, flores y frutos. En estos últimos causa más daño creando llagas las cuales afectan su presentación, calidad y su valor comercial.	Control químico Es necesario la realización de rotación de moléculas químicas respetando los intervalos de tiempo entre aplicaciones y periodos de carencia de estas.
Roya (<i>Puccinia psidii</i> Wint)	La roya es una de las principales enfermedades en el cultivo de guayaba, que se manifiesta atacando hojas jóvenes, brotes, flores y frutos jóvenes. La enfermedad es fácilmente reconocible por sus típicas esporas amarillas (urediniosporas) en las partes enfermas de la planta.	Control químico Es necesario la realización de rotación de moléculas químicas respetando los intervalos de tiempo entre aplicaciones y periodos de carencia de estas.

Fuente: elaboración equipo consultor a partir de datos obtenidos Cartilla de manejo fitosanitario del cultivo de guayaba, ICA 2012. <https://www.ica.gov.co/getattachment/00295b79-bcb0-4ab2-80f9-b6e3ab7218b8/-nbs;Manejo-fitosanitario-del-cultivo-de-guayaba.aspx>

La poda en el cultivo de guayaba es una práctica esencial para formar la estructura adecuada de los árboles, eliminar la madera seca, mejorar la exposición solar y equilibrar la producción. Tiene varios objetivos, como garantizar el soporte de hojas y frutos a lo largo de los años,

Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense

www.boyaca.gov.co



facilitar las labores de manejo y cosecha, regularizar las cosechas programadas, mejorar la calidad y cantidad de los frutos, y aumentar la vida útil de las plantas. Se realizan diferentes tipos de poda, como la poda de formación, que se lleva a cabo después de los primeros meses de la siembra y busca establecer la arquitectura adecuada del árbol, y la poda de producción, que estimula la formación de nuevos brotes y puede ser realizada de diferentes formas según las necesidades y condiciones del cultivo (Martínez Gonzales, 2017). Además, se realiza la poda sanitaria para preservar la sanidad del cultivo, eliminando ramas afectadas por plagas, enfermedades o daños mecánicos.

Formación

- Primera: La rama principal mide 20-50 cm
- Segunda: Cuando el color café de la Rama alcance 40 cm de largo, con el fin de que se pueda sostener y no se deforme.

Producción

- Despunte: Se realiza apenas se nota el botón floral.
- Poda corta: Se realiza cuando el color café de la rama alcance el cuarto nudo después de la primera flor (20 cm desde la base de la rama).
- Poda larga: se realiza cuando la rama no ha producido flores (sexto nudos de la rama, aproximadamente de 30 a 35 cm de la base de la rama).

Sanitaria

- Eliminación selectiva de ramas afectadas por plagas o enfermedades, plantas parasitarias o daño mecánico.

Fuente: Equipo Consultor (2025)

Para llevar a cabo las podas, es necesario contar con las herramientas adecuadas, como tijeras podadoras, seguetas y brochas, así como desinfectantes y pintura cicatrizante para proteger los cortes grandes. Además, es importante contar con asistencia técnica especializada y capacitar al personal en las labores de poda y en el uso adecuado de las herramientas, así como en la protección personal. Se recomienda desinfectar las herramientas al cambiar de árbol y realizar los cortes de manera uniforme y cuidadosa para evitar dañar los tejidos vegetales. La distancia de siembra y las condiciones climáticas y de disponibilidad de agua y nutrientes también deben tenerse en cuenta al realizar las podas. En general, la poda adecuada contribuye al desarrollo saludable de los árboles y al éxito del cultivo de guayaba.

Con la implementación del proyecto se proyecta aumentar del 8 al 10% la producción de este cultivo en los municipios priorizados, sustentado en el paquete tecnológico 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.

Importancia económica

La guayaba es una fuente importante de ingresos para miles de familias en Boyacá. En la región de la Hoya del río Suárez, se encuentran cerca de 131 establecimientos industriales dedicados a la producción de bocadillo veleño, empleando a aproximadamente 7.000 personas en el proceso de transformación. Además, la actividad agroindustrial de la guayaba impulsa el cultivo de la hoja de bijao, beneficiando a alrededor de 4.000 familias entre cultivadores, recolectores, transformadores y productores (LR, 2015).

Valor agregado y competitividad

El principal producto procesado de la guayaba en Boyacá es el bocadillo veleño, que se elabora utilizando guayaba regional roja y blanca, variedades autóctonas con características organolépticas distintivas. La producción de bocadillo veleño en la región alcanza las 25.000 toneladas anuales, con un valor estimado de 75.000 millones de pesos colombianos (Murcia Peña , *et. al*, 2021).

De acuerdo con Osorio, (2017), la competitividad del sector enfrenta desafíos debido a la baja tecnificación de los cultivos. Solo el 10% de los predios de guayaba en la zona están tecnificados, lo que se traduce en rendimientos bajos y altos costos de producción. Para mejorar esta situación, se están implementando programas de tecnificación que buscan aumentar la productividad y la calidad del producto, así como reducir la incidencia de enfermedades fitosanitarias.

Perspectivas y sostenibilidad

Las perspectivas para el cultivo de guayaba en Boyacá son positivas, especialmente si se implementan prácticas agrícolas sostenibles y se fortalece la cadena de valor. La tecnificación de los cultivos, la mejora en las prácticas de manejo fitosanitario y la diversificación de productos derivados de la guayaba son estrategias clave para garantizar la sostenibilidad del sector (LR, 2015).

14.2.2.7. Cultivo de Lulo (*Solanum quitoense* Lam.)

El cultivo de lulo representa una actividad económica clave en varias regiones de Colombia, incluyendo departamentos como Boyacá, Cundinamarca, Tolima y Nariño, gracias a su alta demanda en mercados locales y su potencial de exportación como fruta exótica. Su valor económico se debe no solo a su uso en jugos y productos procesados, sino también a su rentabilidad por unidad de área frente a otros cultivos, siendo una fuente significativa de



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



ingresos para pequeños y medianos productores. Este frutal tropical se adapta bien a altitudes entre 1.000 y 2.000 m s.n.m., lo que lo convierte en una alternativa viable para economías campesinas en zonas de ladera y clima templado-húmedo. Su producción, enfrenta desafíos sanitarios importantes como el ataque del insecto minador y la marchitez bacteriana, lo que ha impulsado programas de investigación y asistencia técnica por parte de entidades como Agrosavia y el ICA (Morales Muñoz, *et. al*, 2002).

Taxonomía

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Pentacálica

Orden: Tubiflorales

Familia: Solanaceae

Género: *Solanum*

Especie: *Solanum quitoense* Lam.

Variedades: Existen dos variedades principales, *S. quitoense* var. *quitoense* (sin espinas) y *S. quitoense* var. *septentrional* (con espinas)

Morfología

El lulo (*Solanum quitoense* Lam.) es una planta frutal perteneciente a la familia Solanaceae, originaria de la región Andina, específicamente de Colombia, Ecuador y Perú.

A continuación, se describe su morfología:

Raíz: La planta de lulo tiene una raíz principal pivotante que puede penetrar hasta 50 cm en el suelo, con un desarrollo considerable de raíces laterales (Vieco, 2011).

Tallo: El tallo es semileñoso, cilíndrico y veloso, creciendo erecto y ramificado desde el suelo. Puede alcanzar alturas de hasta 3 metros. Las ramas son fibrosas y resistentes, con diámetros de hasta 5 cm **Fuente especificada no válida..** Es importante destacar que algunas variedades de lulo pueden desarrollar espinas o no, como la variante quitoense, que carece de espinas y se cultiva en el sur de Colombia, Ecuador y Perú.

Hojas: Las hojas del lulo son alternas, presentan una forma oblonga ovalada, con un color verde oscuro en el haz (la parte superior) y verde claro en el envés (la parte inferior). Estas hojas tienen nervaduras pronunciadas de color violáceo y un limbo delgado cubierto de vellosidades. Se adhieren a las ramas mediante un pecíolo largo, pubescente y succulento, que mide aproximadamente 15 centímetros. En algunas plantas, las nervaduras pueden presentar espinas. En el caso del lulo de Castilla, las hojas pueden alcanzar longitudes de hasta 50 centímetros y anchos de hasta 35 centímetros.

Flores: Las flores del lulo son blancas y tienen forma de estrella, dispuestas alternadamente en el eje principal de la inflorescencia. Presentan tres tipos de pistilos: corto, medio y largo, siendo



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co

solo las flores con pistilo largo las fértiles. Las flores con pistilos cortos y medios no logran ser polinizadas y caen. Para que ocurra la polinización, se requieren insectos con alta vibración, como los abejorros de los géneros *Xilocopa* y *Bombus* (Vieco, 2011)..

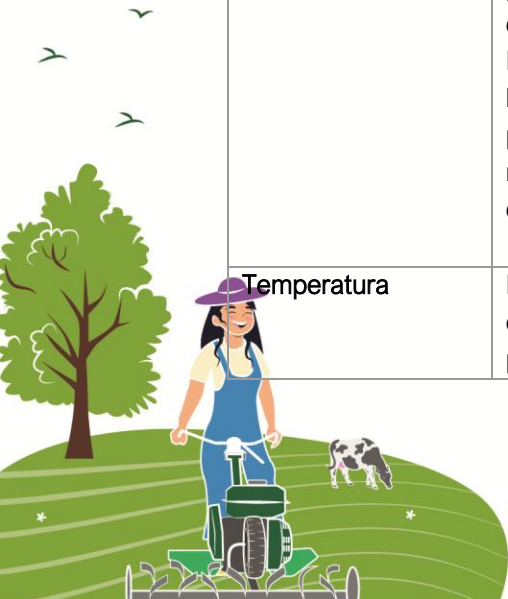
Fruto: Los frutos del lulo son bayas globosas que miden entre cuatro y ocho centímetros de diámetro, con un peso promedio de 80 a 100 gramos. Están cubiertos por tricomas (pelusa) de color amarillo o rojo, que se pierden a medida que maduran. La corteza del fruto maduro es de un color amarillo intenso, amarillo rojizo o naranja, mientras que la pulpa es verdosa y agri dulce, conteniendo numerosas semillas. Las semillas son lisas y redondas, con forma de lentejas, y un solo fruto puede contener hasta 1000 semillas. Existe una relación directa entre el peso del fruto y el peso de las semillas, lo cual indica una buena polinización para obtener frutos de buen tamaño **Fuente especificada no válida..**

Requerimientos edafoclimáticos

El cultivo del lulo *Solanum quitoense* Lam. requiere condiciones edafoclimáticas específicas para un desarrollo óptimo. A continuación, se detallan los principales requerimientos:

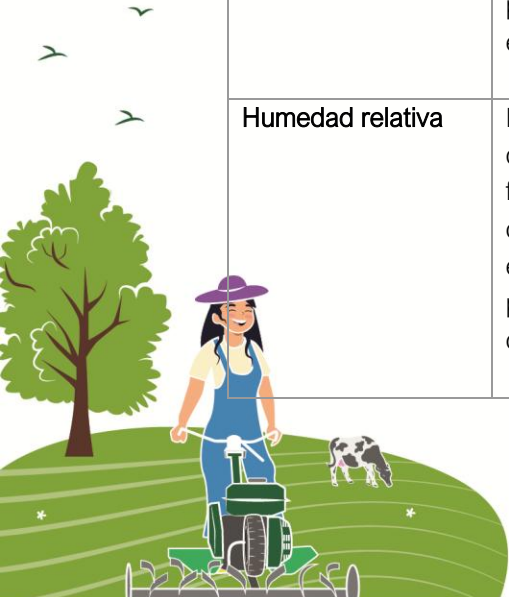
Tabla 55. Requerimientos edafoclimáticos del cultivo de lulo

Requerimiento	Condición
Altitud	La altitud es un factor clave en el cultivo de lulo, ya que influye en las condiciones climáticas necesarias para su desarrollo. Las variedades tradicionales presentan diferencias en su adaptabilidad. El lulo de Castilla (<i>quitoense</i>, sin espinas) prospera entre los 1,600 y 2,000 msnm, mientras que la variedad <i>septentrionale</i> (con espinas) se cultiva entre los 1,800 y 2,400 msnm, donde el clima fresco y la alta nubosidad favorecen su crecimiento. El lulo La Selva, una variedad mejorada, se adapta a un rango más amplio, entre los 1,300 y 2,400 msnm, permitiendo su cultivo en climas medios con temperaturas más altas. Esto ha impulsado su siembra en nuevas áreas, incluyendo altitudes más bajas, entre 1,000 y 1,500 msnm, con variedades adaptadas como el “lulo calentano” o el “lulo larga vida”. Estas iniciativas han permitido expandir la producción a zonas menos afectadas por plagas y enfermedades. En altitudes mayores, aunque las condiciones climáticas son ideales, la alta humedad y las bajas temperaturas pueden incrementar la incidencia de patógenos. Por ello, la elección de la altitud debe complementarse con un manejo agronómico adecuado y la selección de variedades adaptadas para optimizar el rendimiento y la calidad del fruto.
Temperatura	La temperatura es uno de los factores climáticos más importantes en el cultivo de lulo, ya que afecta directamente el crecimiento, desarrollo y productividad de la planta. Los rangos óptimos de temperatura para el lulo





Requerimiento	Condición
	oscilan entre 15 y 24 °C, siendo el valor ideal alrededor de los 20 °C. Dentro de este intervalo, la planta puede realizar sus funciones fisiológicas de manera eficiente, lo que se traduce en un desarrollo vigoroso y una producción de frutos de alta calidad. Las temperaturas por debajo del rango óptimo representan un desafío significativo para el cultivo, dado que el lulo no tolera heladas, incluso leves, ya que estas causan daños severos, como quemaduras en hojas y tallos, lo que puede llevar a una pérdida considerable de la capacidad productiva de la planta. Por otro lado, temperaturas superiores a los 24 °C también afectan negativamente al cultivo, reduciendo el cuajado de frutos, el tamaño de estos y, en general, disminuyendo el rendimiento por planta.
Riego	La precipitación y el riego son factores críticos en el cultivo de lulo, ya que esta planta requiere un suministro constante y adecuado de agua para su óptimo desarrollo. El rango ideal de lluvias anuales para el lulo está entre 1,500 y 3,000 mm, siendo el valor óptimo alrededor de 2,500 mm, con una distribución uniforme a lo largo del año. Periodos prolongados de sequía, superiores a tres semanas, pueden causar estrés hídrico, caída de frutos y una disminución significativa en el rendimiento. Por ello, en áreas con lluvias irregulares, el riego complementario es indispensable. El sistema de riego más recomendado es el riego por goteo, ya que proporciona agua directamente a la zona radicular, optimizando su uso y evitando el desperdicio. Además, este sistema minimiza problemas de encharcamiento, un factor crítico porque el lulo es muy sensible al exceso de humedad en el suelo, que puede generar enfermedades radiculares. En zonas con lluvias abundantes, es imprescindible un buen drenaje, para lo cual se pueden implementar zanjas, camellones o mejorar la estructura del suelo con materia orgánica. Un manejo hídrico eficiente también debe considerar la preparación del terreno, asegurando un drenaje adecuado para evitar acumulaciones de agua. Estas prácticas no solo protegen la planta de daños, sino que también maximizan su rendimiento y calidad de frutos. En resumen, el equilibrio entre precipitación, riego y drenaje es clave para garantizar un cultivo de lulo exitoso y sostenible.
Humedad relativa	La humedad relativa es un factor ambiental crucial para el cultivo de lulo, ya que afecta directamente el desarrollo vegetativo, la floración, el cuajado de frutos y la incidencia de plagas y enfermedades. El lulo prospera en condiciones de alta humedad relativa, con valores óptimos cercanos al 80%, este nivel de humedad es ideal porque favorece la función fisiológica de la planta y asegura una buena formación de frutos, especialmente en las fases de floración y cuajado.





Requerimiento	Condición
Luminosidad	El lulo es una planta que requiere condiciones lumínicas moderadas para su desarrollo óptimo, siendo originaria de ambientes de sotobosque, donde la luz solar es filtrada. En general, esta especie se adapta mejor a condiciones de luz indirecta o parcialmente sombreada, especialmente en regiones con alta nubosidad, que ayuda a regular la intensidad de la radiación solar. Aunque puede crecer en plena exposición solar, el lulo prefiere ambientes con niveles moderados de irradiación lumínica, entre el 55% y el 70% de luz disponible. Estas condiciones permiten un equilibrio adecuado entre la fotosíntesis y la transpiración, promoviendo un crecimiento saludable y una buena producción de frutos. La exposición excesiva a luz solar directa, especialmente en climas cálidos, puede generar estrés térmico, disminuyendo la eficiencia fotosintética y causando problemas como quemaduras en las hojas o deshidratación. Por otro lado, una luminosidad insuficiente, como ocurre en zonas con neblina persistente o lluvias prolongadas, puede reducir el desarrollo vegetativo y el rendimiento del cultivo. En general, para manejar los requerimientos lumínicos del lulo, se recomiendan sistemas de sombra parcial, como el uso de mallas sombra o barreras vivas. Estas prácticas ayudan a regular la intensidad de la luz, manteniendo un microclima adecuado para maximizar la productividad y la calidad del cultivo.
Suelo	El lulo requiere condiciones específicas de suelo para garantizar su óptimo crecimiento, desarrollo y productividad. Al ser una planta originaria de los Andes, está adaptada a suelos profundos, bien drenados y ricos en materia orgánica. Estos requisitos permiten que las raíces puedan desarrollarse plenamente y absorber los nutrientes necesarios para un crecimiento vigoroso. La textura del suelo ideal para el lulo es franca, franco arcilloso o franco arenoso, lo que asegura un balance adecuado entre retención de agua y drenaje. Este equilibrio es fundamental, ya que el lulo es muy sensible tanto a la falta de agua como al encharcamiento prolongado, que puede provocar enfermedades radiculares. Por ello, es indispensable preparar el terreno con técnicas que mejoren su capacidad de drenaje, como la construcción de zanjas o la siembra en camellones, especialmente en zonas con alta pluviosidad. En cuanto al pH, el lulo prospera en suelos con una acidez ligera a moderada, con un rango óptimo entre 5.3 y 6.0. Estos valores permiten la disponibilidad de nutrientes esenciales como nitrógeno, fósforo y potasio, que son vitales para el desarrollo de la planta. Si el suelo presenta pH fuera de este rango, se pueden aplicar correctivos como cal dolomítica para ajustar su acidez. Otro aspecto clave es el contenido de materia orgánica, que debe ser alto



Requerimiento	Condición
	para garantizar la disponibilidad de nutrientes y mejorar la estructura del suelo. Se recomienda incorporar 1 a 2 kg de materia orgánica por hoyo de siembra, utilizando compost, gallinaza o pulpa descompuesta. Además, realizar un análisis previo del suelo es crucial para identificar posibles deficiencias y establecer un plan de fertilización adecuado. El lulo también requiere suelos libres de horizontes endurecidos que puedan restringir el desarrollo radicular. En terrenos donde se haya cultivado previamente papa, tomate de árbol u otras solanáceas, es preferible evitar la siembra de lulo, ya que estas plantas comparten patógenos comunes que pueden persistir en el suelo.

Fuente: Equipo consultor, 2025

Manejo agronómico

Preparación del suelo: esta labor implica varias etapas, las cuales son descritas a continuación
Fuente especificada no válida.:

- **Selección del terreno:** Para la siembra del lulo, se recomienda seleccionar lotes que cumplan con las características de suelo adecuadas, donde las raíces puedan penetrar con facilidad y dispongan de suficiente aire y agua para un desarrollo normal. Es importante evitar sembrar lulo en áreas donde previamente se hayan cultivado plantas como tomate de mesa, papa, uchuva, ají, pimentón, tomate de árbol o incluso el mismo lulo. Esto reduce el riesgo de problemas fitosanitarios, ya que estas plantas pertenecen a la misma familia (Solanáceas) y son susceptibles a patógenos similares, que pueden permanecer en el suelo o el ambiente después de un cultivo anterior
- **Análisis de suelo:** Una vez seleccionados los lotes para establecer el cultivo, se deben recolectar muestras de suelo. Para realizar una nueva siembra o establecer un plan de fertilización, es imprescindible analizar el suelo de cada lote. Esto permite, en colaboración con el asistente técnico, determinar los correctivos necesarios y definir el plan de fertilización adecuado.
- **Trazado:** Una vez que el terreno está preparado, se procede al trazado y se abren los hoyos para la siembra. Existen varios sistemas de trazado: en cuadro, en triángulo y a través de la pendiente.

Trazado en Cuadro: Este sistema se recomienda únicamente para terrenos planos o con pendientes menores del 5%, consideradas suaves.

Trazado a Través de la Pendiente: Para el cultivo de lulo, se recomienda una distancia de 3 metros entre plantas y 3 metros entre surcos. Esto representa una población de 1,111 plantas por hectárea en trazado en cuadro y 1,282 plantas por hectárea en trazado en triángulo. En terrenos pendientes, se deben dejar distancias mayores entre calles para facilitar labores como desyerbas, fertilización, aspersiones de productos y



cosecha. Los surcos se trazan a través de la pendiente, lo que ayuda a proteger el suelo contra la erosión y facilita la implementación de otras prácticas de conservación. Para iniciar el trazado, se extiende una cabuya a lo largo del surco que se va a trazar, comenzando donde el terreno sea más ancho. Se construye una T con dos varas iguales a la distancia entre plantas (tres metros) y entre calles (tres metros). Colocando la parte transversal de la T sobre la cabuya y clavando estacas en sus extremos, se traza el primer surco. El segundo surco se traza con la vara que cae perpendicularmente, clavando estacas en su extremo. Este proceso se continúa hasta trazar todo el lote. Finalmente, se corrigen las estacas de los surcos para que sigan el contorno del terreno. En terrenos pendientes, es necesario nivelar la T para realizar el trazado correctamente.

- **Ahoyado y aplicación de correctivos:** Treinta días antes de la siembra, se deben preparar los hoyos con dimensiones de 40 cm de largo, ancho y profundidad. Para ello, se retira la capa superior del suelo utilizando un palín. La tierra dentro del hoyo se pica bien sin retirarla, y se recomienda agregar entre 1 y 2 kilogramos de materia orgánica (como gallinaza compostada, pulpa descompuesta o compost) junto con 100 a 200 gramos de cal dolomítica. Estos componentes deben mezclarse bien hasta quedar completamente incorporados en el sustrato de siembra. Es importante tener en cuenta que las dosis sugeridas deben ajustarse según el análisis previo de las condiciones fisicoquímicas del suelo.
- **Distancias de Siembra:** La siembra debe realizarse en un momento adecuado del año, preferiblemente durante la temporada de lluvias para asegurar un buen establecimiento de las plantas. La distancia de siembra para el cultivo de lulo se determina considerando factores como la fertilidad del suelo, la pendiente, las características físicas del suelo, los sistemas de siembra y prácticas como podas y tutorados. En general, se recomienda sembrar el lulo con distancias que varían entre 2 y 3 metros entre plantas y 3 metros entre calles, tanto en trazado en cuadro como en triángulo. Estas condiciones permiten obtener densidades de siembra que oscilan entre 1,111 y 1,923 plantas por hectárea, respectivamente y se recomienda una densidad de siembra de aproximadamente 1,500 plantas por hectárea.

Propagación: La propagación implica reproducir plantas seleccionadas para aprovechar sus características óptimas de producción, sanidad, tamaño y calidad de fruta. Para propagar el lulo, ya sea por semilla o de manera vegetativa, se deben elegir las plantas más sanas, productivas y mejor conformadas del cultivo, denominadas "plantas madre". Existen varios tipos de propagación, entre ellos, la propagación por semilla y la vegetativa que incluye propagación por chupones, por estacas, por injerto e in vitro **Fuente especificada no válida..**

La propagación por semilla es un método tradicional utilizado para el cultivo de lulo. Se seleccionan frutos maduros y sanos de plantas madre, de las cuales se extraen las semillas. Estas semillas se siembran en un sustrato adecuado, como un lecho de semillas o directamente





en el campo, dependiendo de las condiciones climáticas y edáficas. La propagación por semilla permite obtener plantas con características genéticas variadas, lo que puede ser beneficioso para la adaptación a diferentes ambientes y resistencia a enfermedades **Fuente especificada no válida..**

La propagación vegetativa es el método más común y recomendado para el cultivo de lulo. Se utiliza material vegetal, como esquejes, que se toman de plantas madre sanas y vigorosas. Los esquejes se cortan en secciones adecuadas y se plantan en un sustrato húmedo, donde se desarrollan raíces y brotes. Este método permite obtener plantas uniformes y acelerar el proceso de producción, ya que las nuevas plantas heredan las características deseadas de las plantas madre. La propagación vegetativa se puede realizar de las siguientes maneras **Fuente especificada no válida.:**

- La propagación por chupones es un método tradicional y común para el cultivo de lulo. Se seleccionan chupones sanos y vigorosos de plantas madre, que se cortan y se plantan en un sustrato adecuado. Este método permite obtener plantas uniformes y acelerar el proceso de producción, ya que las nuevas plantas heredan las características deseadas de las plantas madre. Cabe decir que las plantas propagadas de esta forma deben tener sus botones florales eliminados durante los primeros 30 días en clima frío o 20 días en clima medio para asegurar un desarrollo vegetativo inicial adecuado.
- La propagación por estacas es similar a la de chupones, pero se utiliza material vegetal más maduro. Se cortan secciones de tallo de plantas sanas y se plantan en un sustrato húmedo, donde desarrollan raíces y brotes. Este método es eficiente para obtener plantas uniformes y reducir el tiempo de establecimiento del cultivo. Cabe decir que las plantas propagadas de esta forma deben tener sus botones florales eliminados durante los primeros 30 días en clima frío o 20 días en clima medio para asegurar un desarrollo vegetativo inicial adecuado.
- La propagación por injerto es un método que combina el material vegetal de una planta madre con el sistema radicular de otra planta. Se utiliza comúnmente para mejorar la resistencia a enfermedades o adaptar el cultivo a diferentes condiciones edáficas. Sin embargo, este método es menos común en el cultivo de lulo debido a la complejidad del proceso y la necesidad de habilidades especializadas.
- La propagación in vitro implica el cultivo de tejidos vegetales en un medio estéril y controlado. Este método permite obtener grandes cantidades de plantas uniformes en un corto período de tiempo, lo que es ideal para la producción comercial a gran escala. Sin embargo, requiere instalaciones y técnicas especializadas, lo que puede ser un obstáculo para muchos productores.

Establecimiento de semilleros: El cultivo de lulo (*Solanum quitoense*), especialmente el lulo de castilla requiere un manejo cuidadoso desde la etapa de semillero para asegurar el desarrollo



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



de plantas sanas y vigorosas. A continuación, se detallan las labores involucradas en el manejo de semilleros según **Fuente especificada no válida.**:

La preparación del semillero es crucial para el cultivo de lulo de Castilla. Se recomienda sembrar las semillas en un sustrato compuesto por dos partes de tierra, una parte de materia orgánica compostada y una parte de arena para mejorar el drenaje. Además, el suelo debe desinfectarse mediante métodos físicos, como la solarización, o químicos para evitar problemas fitosanitarios que afecten la germinación.

Los semilleros pueden ser cajones de madera, germinadores plásticos con tapa, bandejas plásticas con alvéolos o eras construidas directamente en el suelo. Estos deben ubicarse en sitios planos, bien drenados y protegidos contra el viento, el sol y los animales para evitar contaminaciones.

Las semillas se siembran en surcos separados 10 a 15 cm, a 1 cm de profundidad. La germinación comienza a los 10 días y alcanza su máximo a los 30 días después de la siembra. La semilla de lulo de Castilla tiene un poder germinativo que disminuye con el tiempo, por lo que es importante almacenarla adecuadamente para mantener su viabilidad.

Después de la germinación, cuando las plántulas tienen una altura de 2 a 3 cm, se realiza un raleo para eliminar las plantas más débiles, dejando una planta cada 2 cm. Cuando las plántulas alcanzan 8 a 10 cm de altura, se trasplantan a bolsas de polietileno negro perforadas, ubicadas en un almácigo donde se mantienen separadas para facilitar su desarrollo.

Es importante señalar que, el almácigo debe estar protegido de vientos fuertes, lluvias y luz directa del sol para evitar deshidratación y quemaduras en las hojas. Se mantiene húmedo, pero sin encharcamientos, y se realiza un monitoreo riguroso para controlar problemas sanitarios. Las plantas pueden permanecer hasta 45 días en el almácigo antes del trasplante al campo.

Una nueva forma de propagar las semillas de lulo implica germinarlas en bandejas plásticas con papel toalla y agua, evitando la luz directa del sol. Una vez germinadas, se trasplantan a bandejas de crecimiento con un sustrato estéril o desinfectado. Finalmente, se trasplantan al campo cuando alcanzan 10 a 15 cm de altura y tienen al menos 4 hojas.

Por otra parte, la desinfección del suelo es una labor crucial en el establecimiento de semilleros para el cultivo de lulo (*Solanum quitoense*). Para asegurar una buena germinación de las semillas y evitar problemas fitosanitarios, el suelo debe desinfectarse adecuadamente antes de la siembra. Se recomienda utilizar métodos físicos, como la solarización, o químicos para eliminar patógenos que puedan afectar a las plántulas en desarrollo.

La solarización es un método efectivo que implica cubrir el suelo con una capa de plástico transparente durante varias semanas, lo que permite que el calor del sol mate a los





microorganismos nocivos presentes en el suelo. Este método es beneficioso porque no solo elimina patógenos, sino que también mejora la estructura del suelo y aumenta su fertilidad.

Además de la solarización, se pueden utilizar fungicidas y bactericidas químicos específicos para desinfectar el suelo. Estos productos deben aplicarse según las instrucciones del fabricante y siempre después de un análisis de suelo que determine la presencia de patógenos. Es importante recordar que la desinfección del suelo debe realizarse antes de la siembra para asegurar un ambiente saludable para el desarrollo inicial de las plántulas.

Siembra: Las plántulas se trasplantan al sitio definitivo aproximadamente un mes después de haber sido transferidas a bolsas. Durante la siembra, se colocan en los hoyos de manera que el cuello de la raíz quede ligeramente por encima de la superficie del suelo, lo que ayuda a prevenir encharcamientos y problemas fitosanitarios. A fines de facilitar el manejo del cultivo, se recomienda distribuir las siembras en lotes de hasta 500 plantas **Fuente especificada no válida..**

Podas: El cultivo de lulo (*Solanum quitoense*) requiere prácticas de poda específicas para promover un desarrollo vegetativo equilibrado y maximizar la producción de frutos. A continuación, se detallan los tipos de poda recomendados para este cultivo de acuerdo con **Fuente especificada no válida.:**

- La poda de formación se realiza durante los primeros 30 días después del trasplante, cuando las plantas tienen entre 20 y 30 cm de altura. Se eliminan los brotes laterales y las flores tempranas para favorecer el crecimiento vertical de la planta y asegurar un desarrollo saludable. Esta poda es crucial para dirigir la energía de la planta hacia el crecimiento vegetativo, lo que permite desarrollar un sistema radicular más profundo y un follaje más denso.
- La poda de mantenimiento se realiza durante el ciclo productivo para controlar el número de frutos y asegurar que la planta tenga suficiente energía para madurarlos adecuadamente. Se elimina cualquier fruto deformado o dañado para evitar la propagación de enfermedades y mantener la calidad de la producción.
- La poda fitosanitaria se realiza para eliminar cualquier parte de la planta que esté afectada por enfermedades o plagas. Esto ayuda a prevenir la propagación de patógenos y mantener la salud general del cultivo. Es importante realizar esta poda de manera regular para evitar que las enfermedades se extiendan y afecten negativamente la producción.

Manejo de arvenses: El manejo de malezas es una práctica esencial en el cultivo de lulo (*Solanum quitoense*) para asegurar un desarrollo óptimo y una producción rentable. Las malezas son plantas que crecen junto a las plantas cultivadas y compiten por recursos como agua, luz, nutrientes y espacio físico, lo que puede afectar negativamente el rendimiento y la calidad del cultivo.



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



Las malezas no solo interfieren con la producción, sino que también son componentes importantes de los ecosistemas agrícolas, interviniendo en el equilibrio ecológico. Por tanto, un buen control de malezas es indispensable en el manejo integrado de problemas sanitarios, ya que las malezas pueden albergar plagas y patógenos que afectan al cultivo **Fuente especificada no válida.**

Respecto al impacto de las malezas en el cultivo de lulo, especialmente en las primeras etapas de crecimiento, las malezas pueden afectar significativamente el desarrollo de las plantas. Un cultivo bien manejado puede producir hasta 20 toneladas por hectárea, mientras que un cultivo enmalezado puede reducir la producción a solo 5 toneladas por hectárea. Esto justifica la implementación de un programa de manejo integrado de malezas. Cabe decir que, la época crítica de competencia entre las malezas y el cultivo de lulo se extiende desde la siembra hasta los primeros seis meses de edad. Sin embargo, se recomienda mantener un manejo adecuado durante toda la fase de establecimiento, que puede durar hasta nueve meses. Después de este período, la intensidad del manejo puede disminuir **Fuente especificada no válida.**

El manejo recomendado para suelos planos o inclinados combina sistemas mecánicos y químicos. El control mecánico se realiza mediante plateo manual o con machete de manera superficial para evitar dañar el sistema radicular de las plantas de lulo. En las calles, se puede utilizar herbicida aplicándolo con un selector de malezas o una máquina aspersor dotada de pantalla para evitar daños en el cultivo. Además, es importante conservar las coberturas nobles, como la hierba de conejo, siempre viva, añil rastrero, maní forrajero, golondrina, yuyos, acedera y trébol, entre otras. Estas coberturas se deben manejar selectivamente utilizando herramientas como machete o guadaña para evitar dañar las plantas de lulo **Fuente especificada no válida.**

En resumen, el manejo de malezas es crucial en el cultivo de lulo para asegurar un desarrollo saludable y una producción óptima. La implementación de métodos integrados de control y la conservación de coberturas nobles son fundamentales para mantener el equilibrio ecológico y reducir los costos de producción.

Aporque: El aporque es una práctica agrícola que implica depositar tierra en la base del tallo principal de la planta de lulo, con el objetivo de mejorar su anclaje. Esta práctica es especialmente útil cuando la planta está en producción, ya que su altura y el peso de los frutos pueden causar volcamiento. Además, el aporque estimula la formación de un mayor número de raíces. Generalmente, esta labor se realiza junto con la desyerba y la fertilización.

Tutorado: Las plantas de lulo son particularmente pesadas en su etapa productiva, lo que puede causar volcamientos, rupturas de ramas y contacto de los frutos con el suelo, especialmente en zonas con vientos fuertes o terrenos pendientes. Para mitigar estos problemas, es necesario implementar un sistema de soporte o tutorado que sostenga las plantas y ramas.



Existen varias opciones de tutorado que varían según la región, los materiales utilizados y las tradiciones locales. Entre las formas más comunes se encuentran el tutorado en espaldera sencilla, doble espaldera, chiquero y apuntalado. En todos los casos, se realiza un amarre o "maneo" de las plantas utilizando tiras de poliéster alrededor de las ramas, en la parte media de la planta, formando uno o dos anillos que evitan el desgarre y aseguran la sujeción de las ramas en el sistema de espaldera. A continuación, se describen los tipos de tutorado según.

- **Espaldera sencilla:** Para construir una espaldera sencilla, en primer lugar, se clavan estacones gruesos de guadua o madera redonda cada 6 a 8 metros a lo largo del surco. Estos deben enterrarse 0,5 metros para quedar con una altura de 2 metros sobre el suelo. Una vez colocados los estacones, se extiende un alambre liso número 14 en la parte superior de los postes y se asegura con grapas. Luego, las ramas y tallos cargados de fruta se sujetan al alambre utilizando una tela de poliéster para evitar que se quiebren por su peso. Es importante tener cuidado para no dañar los tallos y solo amarrar aquellas ramas que lo necesiten. Este sistema de tutorado permite mantener la estructura y tamaño deseado de las plantas, además de reducir la humedad dentro del cultivo. Los postes deben inmunizarse en ambos extremos con productos adecuados para evitar la pudrición. En algunas ocasiones, se utiliza una variante llamada doble espaldera, donde los postes se colocan a ambos lados del surco y el amarre se realiza de manera similar a la espaldera sencilla.
- **Chiquero:** Es una técnica de tutorado comúnmente utilizada en pequeños cultivos de lulo. Consiste en crear un soporte individual para cada planta, formando un corral alrededor de ella. Para ello, se colocan tres o cuatro estacones de madera o guadua de 2 metros de largo alrededor de la planta, enterrándolos 0,5 metros en forma inclinada o recta. Esto forma un chiquero de aproximadamente 1,5 metros de altura, con una distancia de 1 metro entre los postes. Los postes se unen en su parte superior con alambre o varas de madera, donde se apoyará la planta posteriormente. Existen adaptaciones de este sistema, que pueden variar según los materiales disponibles y las necesidades específicas del cultivo, incluyendo chiqueros con uno, dos o tres hilos, ya sea en madera o alambre.
- **Apuntalado:** Es una técnica de tutorado que proporciona apoyo a las plantas de lulo para sostener el tallo principal y las ramas que están en riesgo de quebrarse debido al peso de la producción. Este método implica utilizar trozos de madera o guadua para dar soporte a las plantas. Una variante de este sistema consiste en enterrar un poste de madera o guadua al lado de las plantas y luego realizar un amarre con tira de poliéster alrededor de ellas para asegurar su estabilidad.

Fertilización: La fertilización en el cultivo de lulo es fundamental para suplir las necesidades nutricionales de la planta y maximizar su rendimiento. En las zonas productoras, los suelos suelen presentar deficiencias en nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K), además de ser ácidos





y con problemas de fijación de fosfatos. Por ello, el manejo adecuado de los fertilizantes, tanto orgánicos como químicos, es esencial para asegurar un buen desarrollo del cultivo.

Antes de establecer un plan de fertilización, es indispensable realizar un análisis químico del suelo. Este análisis identifica deficiencias específicas de nutrientes, acidez, contenido de materia orgánica y características físicas del suelo, permitiendo diseñar un programa nutricional ajustado. El análisis foliar también es útil para evaluar la absorción de nutrientes por parte de la planta.

En el momento de la siembra, se recomienda incorporar 1 a 2 kg de materia orgánica (compost, gallinaza o champiñonaza) por planta para mejorar la estructura del suelo, la retención de humedad y la disponibilidad de nutrientes. Además, se deben aplicar 50 g de fertilizante compuesto (10-30-10 o 13-26-10) por planta. Estos insumos garantizan un buen arranque del cultivo, proporcionando fósforo para el desarrollo radicular y nitrógeno para el crecimiento inicial.

A lo largo del primer año, se deben realizar al menos cuatro aplicaciones de fertilizantes para asegurar la disponibilidad continua de nutrientes. A los tres meses de la siembra, y antes de la floración, se recomienda aplicar 100 g por planta de fertilizantes compuestos (10-30-10 o 13-26-10), complementados con 25 g de micronutrientes (Agrimins) y cal dolomítica (250 g), que corrige la acidez del suelo y aporta calcio y magnesio esenciales.

Para el segundo año, las aplicaciones pueden reducirse a dos veces al año, utilizando fórmulas específicas:

- Primera aplicación (inicio del ciclo): 1 tonelada de fertilizante 10-30-10 por hectárea.
- Segunda aplicación (desarrollo del fruto): 1 tonelada de fertilizante 17-6-18 por hectárea.

La fertilización foliar es un complemento útil, especialmente durante épocas secas o en suelos con alta fijación de nutrientes. Productos como kelato de boro (1 g/L) y agro-K (10 g/L) ayudan a estimular la floración y mejorar la calidad de los frutos. Las aplicaciones deben realizarse al menos tres veces al año.

La materia orgánica es clave para mantener la fertilidad del suelo, mejorar su estructura y fomentar la actividad microbiana. Se recomienda aplicar 4-6 toneladas por hectárea al año. Además, los biofertilizantes como las micorrizas arbusculares mejoran la absorción de fósforo y otros nutrientes esenciales. En viveros, se aconseja aplicar 10-20 g de micorrizas por bolsa de plántulas para garantizar un establecimiento vigoroso.

El boro, el magnesio y el azufre son elementos críticos para el desarrollo del lulo. La aplicación de boro, al menos dos veces al año, mejora la formación de frutos y evita problemas de cuajado. Se debe asegurar un suministro equilibrado de nitrógeno, fósforo y potasio, ya que estos



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



nutrientes afectan directamente características del fruto como el tamaño, el peso, la maduración y los grados Brix.

Entre otros detalles, se tiene que el lulo extrae aproximadamente por hectárea:

- Nitrógeno (N): 120 kg
- Fósforo (P_2O_5): 40 kg
- Potasio (K_2O): 100 kg
- Magnesio (MgO): 35 kg
- Azufre (S): 20 kg

Este nivel de extracción debe ser compensado con las aplicaciones de fertilizantes y materia orgánica para evitar la degradación del suelo.

Finalmente, el éxito de la fertilización en el cultivo de lulo depende de un manejo integral que combine insumos químicos, orgánicos y prácticas agronómicas adecuadas. La incorporación de materia orgánica, la corrección del pH con cal dolomítica y el uso de fertilizantes foliares y biofertilizantes son estrategias clave para optimizar los rendimientos y garantizar frutos de alta calidad. Finalmente, es importante realizar ajustes específicos según las condiciones locales del suelo y clima, basados en el monitoreo continuo del estado nutricional del cultivo.

Cosecha: La etapa de madurez comercial es el momento en que el fruto ha alcanzado el estado óptimo para su comercialización. En general, las plantas de lulo comienzan a producir entre 6 y 9 meses después de la siembra en campo y pueden mantener una producción casi constante hasta los 18 meses, cuando el cultivo entra en su etapa de senescencia. Se estima que el rendimiento promedio para el lulo La Selva es de aproximadamente 25 toneladas por hectárea al año, mientras que, para el lulo de Castilla, el rendimiento es de alrededor de 15 toneladas por hectárea al año **Fuente especificada no válida..**

Plagas y enfermedades

A continuación, se presenta una tabla que describe las principales plagas y enfermedades que afectan al cultivo de lulo, su impacto y manejo recomendado.

Tabla 56. Plagas y enfermedades en el cultivo de lulo

Plaga y/o enfermedad	Descripción	Manejo
Tizón del lulo <i>Phytophthora infestans</i> (Montagne) de Bary	El tizón del lulo es causado por el oomiceto <i>P. infestans</i> , el mismo que origina la gota de la papa (<i>Solanum tuberosum</i>). Esta enfermedad puede afectar la producción desde la etapa de almácigo, ocasionando leve marchitez	Como práctica de control preventivo, es recomendable asegurar la aireación del cultivo por medio de la poda moderada de hojas. Es necesario eliminar y retirar las arvenses (malezas) próximas a la base de la planta y también la zona de plateo debe mantener limpia y aireada. Asimismo, los cogollos, hojas





Plaga y/o enfermedad	Descripción	Manejo
	de las hojas, puesto que el hongo ataca la base del tallo y el cogollo de las plántulas. La lesión presenta un color pardo oscuro que rodea totalmente el tallo, lo cual impide el flujo de agua y nutrientes.	y frutos afectados deben ser eliminados y retirados del cultivo. En el caso que se presenten las primeras lesiones en los tallos, estas se deben ser raspadas con un cuchillo (cirugía), lo que permite limpiar la epidermis o corteza del tejido afectado hasta encontrar el tejido sano. Para controlar las infecciones en plantas, se recomienda aplicar una pasta que contenga Oxiclورو de Cobre (como Oxicob) o Mancozeb (como Dithane M-45) en la zona afectada. Además, se deben realizar aspersiones en hojas, botones florales, tallos y frutos con los siguientes productos: Cymoxanil+Propineb (Fitoraz WP 76): 3 g/l y Clorotalonil (Control 500): 2,5 cc/l. También se pueden alternar aspersiones con Hidróxido Cúprico (Kocide 101): 3 g/l, Cymoxanil+Mancozeb (Curzate M-8): 3 g/l, Metalaxyl+Mancozeb (Ridomil Gold MZ 68): 3,75 g/l y Clorotalonil (Control 500): 2,5 cc/l En casos severos, se pueden usar Fosetyl Aluminio (Aliette 80 WP): 3 g/l, Fosetyl Aluminio+Mancozeb (Rhodax 70 WP): 2,5 g/l, Dimetomorf+Mancozeb (Acrobat MZ 69): 3,75 g/l. Es importante agregar productos surfactantes para mejorar la penetración y distribución de los tratamientos.
Moho blanco, lama blanca o pudrición algodonosa <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> (Lib.) de Bary	Es una enfermedad que puede generar pérdidas totales del cultivo, si no se toman medidas de control oportunamente, por lo cual se considera de importancia económica. El ataque de este hongo se favorece por las temporadas invernales, afectando una gran variedad de plantas cultivadas ya que tiene un amplio espectro de hospederos, por tal razón las rotaciones de cultivos presentan poca efectividad para su manejo y control. El moho blanco perjudica la totalidad de la planta, en especial las ramas y los tallos; en el momento que el hongo ataca los tejidos jóvenes de las ramas o el tallo se pueden apreciar manchas alargadas de color café claro y con	En caso de que la enfermedad sea detectada en estados tempranos de infección, es recomendable cortar las ramas y los tallos afectados e introducirlos en una bolsa plástica a fines de impedir la caída de los esclerocios del hongo al suelo. Esta bolsa puede ser retirada del cultivo o ser sometida a solarización durante 30 días, para luego retirar los residuos de las bolsas para su posterior quema en un lugar seguro y alejado del cultivo. Para su manejo y control, se debe preparar una pasta a base de Mancozeb (Dithane M-45®) para que sea aplicada en los cortes de las ramas podadas. Acompañado de aspersiones foliares posteriores alternadas con productos a base de Benomil (Benlate WP®) (0,5 g/l), Iprodione (Rovral FLO®) (0,5 a 1,5 cc/l) o de Clorotalonil (Control 500®) (2,5 cc/l), durante de un mes con el objetivo de detener





Plaga y/o enfermedad	Descripción	Manejo
	aparición húmeda; cuando los tejidos lignificados son atacados, la pudrición presenta una naturaleza seca. En casos que se tengan condiciones de alta humedad relativa, el hongo forma un crecimiento afelpado de color blanquecino y consistencia algodonosa sobre los tallos o las ramas, que avanza hasta establecerse totalmente. Los ataques por <i>S. sclerotiorum</i> difieren de los causados por otras enfermedades que también generan marchitez, debido a que en la medula del tallo afectado se observan unos cuerpos de color negro (2,0 a 5,0 mm de largo) llamados esclerocios. Las ramas y los tallos afectados experimentan pudrición, lo que el agricultor suele llamar “huequera”, las hojas también se marchitan y en el caso que el hongo haya invadido la base del tallo principal, la planta muere por marchitez total.	el avance de la enfermedad.
Antracnosis <i>Glomerella cingulata</i> (<i>Stonem.</i>) Spuald y Schrenk (1903) [Teleomorfo] (= <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> (Penz.) Penz y Sacc.) [Anamorfo].	La antracnosis es más prevalente durante periodos de alta humedad en el campo, especialmente cuando las temperaturas oscilan entre 15 y 20 °C. y cabe señalar que los productores enfrentan un desafío adicional debido a la posibilidad de infección cruzada desde otros cultivos como los de tomate de árbol, lulo, granadilla y mora, lo que complica aún más el control de la enfermedad. Los daños causados por la antracnosis se manifiestan en los frutos como lesiones redondas de color café, que se tornan negruzcas en condiciones de alta humedad relativa. Estas lesiones presentan una hendidura central y crecen rápidamente, cubriendo todo el fruto, lo que provoca deformidad, momificación y eventual caída del fruto. Cuando el hongo infecta frutos verdes, se observa una coloración naranja o salmón en el centro de las lesiones viejas, indicativa de una abundante	Para controlar la antracnosis, se recomienda una distancia de siembra amplia de 3 x 3 metros y realizar deshojes periódicos. Esto facilita la aireación y aumenta la luminosidad dentro del cultivo, lo que ayuda a prevenir la propagación de la enfermedad. Es importante recolectar semanalmente los frutos afectados por antracnosis, retirarlos del cultivo y enterrarlos en huecos específicos para evitar la dispersión de esporas. Para complementar estas prácticas, se pueden aplicar fungicidas específicos dirigidos a los frutos. Los productos recomendados incluyen: • Mancozeb (Dithane M-45, Manzate 200): 3 g/l • Carbendazim (Derosal 500 SC): 1 cc/l • Difenconazole (Score 25 EC): 0,5 cc/l • Azoxystrobin (Amistar 40 WG): 0,2 g/l • Clorotalonil (Control 500): 2,5 cc/l Estas aspersiones son efectivas siempre que se combine con la recolección regular de frutos enfermos.



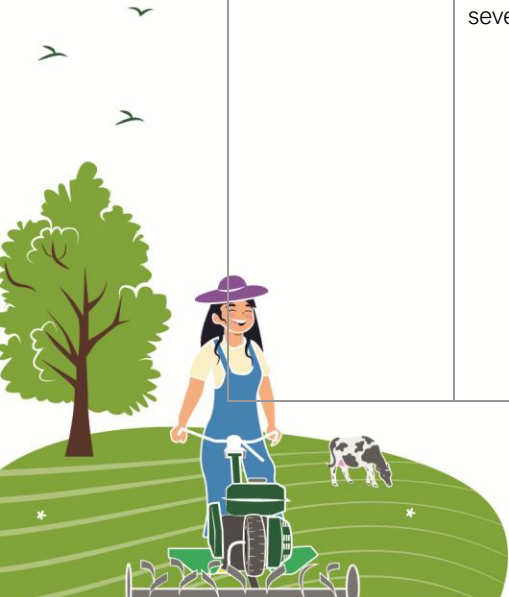


Plaga y/o enfermedad	Descripción	Manejo
	esporulación del hongo. En frutos maduros, la esporulación es menor y se presenta una mancha de color café claro alrededor de la zona de esporulación. Además, el hongo causa lesiones pequeñas y de crecimiento lento cerca del punto de inserción del pedúnculo, lo que provoca la caída prematura del fruto.	
Amarillamiento por fusarium, marchitez, fusariosis <i>Fusarium oxysporum</i> Schlecht.	La marchitez o amarillamiento por <i>Fusarium oxysporum</i> se ha registrado en cultivos de lulo en diferentes departamentos productores de Colombia. Principalmente como consecuencia del desconocimiento de las prácticas de manejo la enfermedad, que se considera como una de las más importantes de este cultivo. Este patógeno suele hacer daños a aquellas plantas con mayor debilidad, una vez estas sean afectadas, experimentan amarillamiento y/o marchitez de las hojas. Asimismo, estos ataques pueden perjudicar gran parte de las ramas, ocasionando la muerte de estas. En los tallos, inicialmente se presentan manchas de color café en su interior, al realizar un corte transversal se puede apreciar una coloración rojiza oscura con forma de anillo en el sistema vascular, presentándose también en los peciolos. En el caso de que el patógeno invada completamente los vasos conductores de la planta, se origina marchitez general y después su muerte.	Como medida de prevención, es necesario realizar la desinfección del suelo en las etapas que incluyen desde semillero hasta almácigo. Para este propósito, es necesario solarizar o tratar el suelo con productos basados en Dazomet (Basamid G®) (40 a 50 g/m²) por 15 días, permitiendo la aireación del suelo durante el mismo periodo de tiempo para la posterior siembra. Además, se recomienda la eliminación y el retiro del cultivo de aquellas plantas que presenten los síntomas tempranos de la enfermedad y es pertinente no volver a establecer cultivos en lotes contaminados con fusariosis. De la misma manera, se debe desinfectar las herramientas utilizadas para la poda, mediante la inmersión en yodo agrícola al 5% o hipoclorito de sodio al 2% previo al uso de estas en una planta de lulo diferente. Asimismo, es recomendable realizar el plateo manualmente, con guadaña o con machete y no con azadón para no generar heridas en las raíces por donde probablemente pueda entrar el patógeno. Finalmente, se ha reportado que la aplicación de cal hidratada (CaOH) en solución (2 a 3 g/l), limita el avance de la enfermedad cuando es detectada en las primeras plantas, sin embargo, no presenta efectividad en el caso de que una gran proporción de plantas en el cultivo se encuentran infectadas.
Amarillamiento por Verticillium <i>Verticillium albo-atrum</i> Reinke y Berth	Este hongo ha ocasionado atrofia, amarillamiento y muerte de las plantas en cultivos de lulo localizados en diferentes partes de Colombia. A diferencia de los daños causados por <i>F. oxysporum</i> que presentan similitud, estos se generan en la corteza de las	Se tiene que las prácticas de manejo de esta enfermedad presentan similitud con las que se emplean para manejar la marchitez generada por <i>F. Oxysporum</i>. Por tanto, los métodos de control especializados en esta enfermedad no son conocidos, por lo que se recomienda eliminar del cultivo aquellas plantas que





Plaga y/o enfermedad	Descripción	Manejo
	plantas con fuerte afectación.	presenten los síntomas tempranos y no establecer cultivos en lotes que hayan experimentado ataques de <i>Verticillium sp.</i>
Pudrición del tallo por <i>Sclerotium rolfsii</i> Sacc	Este hongo estrangula la base del tallo y descompone la corteza que se localiza sobre el nivel del suelo, causando la muerte la planta. Además, en condiciones de alta humedad, es posible ver los esclerocios del patógeno.	Con el fin de prevenir la inmersión de este patógeno en los cultivos de lulo, es necesario desinfectar el suelo en las etapas comprendidas desde el establecimiento del semillero y en el almácigo, para esto, el suelo debe ser solarizado o tratado con productos basados en Dazomet (Basamid G®) (40 a 50 g/ m ²) por un periodo de 15 días, permitiendo la aireación del suelo durante el mismo periodo de tiempo para la posterior siembra. El control de esta enfermedad en el campo es complicado. Sin embargo, se ha observado que las plantas pueden recuperarse del ataque mediante la eliminación de las partes afectadas, realizando podas por debajo de los tejidos necrosados, lo que estimula la emisión de nuevos brotes. Es importante retirar y eliminar tanto el material afectado como las plantas enfermas del campo. No se recomienda resembrar en el sitio donde se eliminó la planta afectada, ni establecer cultivos de lulo en lotes donde se haya presentado la pudrición por <i>S. rolfsii</i> . Las distancias de siembra amplias (4 m x 4 m) y el mantenimiento de la base de la planta libre de malezas, que aumentan la humedad del suelo, contribuyen al manejo de la enfermedad.
Chancro del tallo <i>Pythium Pringsh.</i>	El chancro del tallo del lulo es una enfermedad poco común que se ha sido observada en los departamentos productores de Colombia. Este hongo genera chancros en el tallo y necrosis severa del cuello de la raíz.	Con el objetivo de prevenir la introducción de este patógeno en los cultivos, es necesario desinfectar el suelo en las etapas comprendidas desde la etapa del semillero y en el almácigo, para ello el suelo debe ser solarizado y tratado con productos basados en Dazomet (Basamid G®) (40 a 50 g/m ²) por 15 días, permitiendo la aireación del suelo durante el mismo periodo de tiempo para la posterior siembra. Entre otras medidas para prevenir el ataque del hongo causante de esta enfermedad, es recomendable que los cultivos de lulo sean establecidos en suelos bien drenados. En el caso que la enfermedad haya sido detectada en los primeros estados de desarrollo, es necesario realizar un aporque alto, lo que contribuye a la emisión de nuevas





Plaga y/o enfermedad	Descripción	Manejo
		raíces en la parte superior del tallo. Después de esto, se debe aplicar un fungicida a base de Propamocarb (Previcur N SL®) en una concentración de 1,5 a 2,5 cc/l, Metalaxil (Ridomil Gold MZ 68 WP®) en una dosis de 2,5 a 3,5 cm3/l, y Agroguard® en una cantidad de 0,2 a 0,5 ml/m2. Esta aplicación debe realizarse en forma de "drench" o riego, dirigido a la base de la planta. En casos de ataques severos que resulten en la muerte de la planta, es necesario eliminar y retirar estas plantas del cultivo. No se recomienda resembrar plantas de lulo en el sitio donde se eliminó la planta afectada.
Clorosis por Armillaria (Fr.) Staude	Esta enfermedad ha sido detectada de manera esporádica en aquellos cultivos de lulo establecidos en intercalación con café. Los síntomas consisten en el amarillamiento de las hojas y un escaso follaje como evidencia del debilitamiento general y progresivo de la planta. Además, se puede apreciar pudrición seca junto al crecimiento radial del hongo en la parte superficial de las raíces.	Cuando se detecta la infección por Armillaria sp. en sus estados iniciales, las prácticas de drenaje y exposición de las raíces afectadas a la luz solar pueden retrasar la muerte de las plantas. Sin embargo, si la planta está severamente afectada, se recomienda su eliminación en el campo y posterior destrucción fuera del huerto.
Marchitez bacterial o dormidera por Ralstonia solanacearum	La marchitez bacteriana es una enfermedad causada por la bacteria <i>Ralstonia solanacearum</i> , que afecta a cultivos de lulo y otras Solanáceas como la papa, uchuva, tomate de árbol y tomate de mesa. Es común en zonas productoras de lulo donde se rotan cultivos de papa. Se recomienda evitar sembrar estos cultivos de manera intercalada o secuencial para prevenir la propagación de la enfermedad. En cultivos de lulo, la marchitez bacteriana se ha observado en departamentos productores a lo largo de Colombia. Las plantas afectadas muestran flacidez en las hojas, especialmente en días soleados, y luego mueren sin clorosis previa. Los frutos permanecen adheridos a los tallos y presentan una coloración café o pardo negruzca. La	La marchitez bacteriana es una enfermedad irreversible una vez que el patógeno ingresa al tejido de la planta. Por lo tanto, se enfatiza en prácticas de manejo preventivo para disminuir el riesgo de infección. Se recomienda evitar sembrar lulo en lotes donde la enfermedad ha sido detectada y no intercalar cultivos susceptibles como otras Solanáceas. Los lotes afectados deben rotarse con cultivos como maíz y hortalizas para reducir la sobrevivencia de la bacteria en el suelo. Las plantas enfermas deben ser eliminadas y retiradas del cultivo. Se sugiere desinfectar herramientas con formaldehído al 5% y utilizar una solución de agua y yodo para desinfectar el calzado y herramientas antes de ingresar al lote. Además, se recomienda aislar áreas infestadas durante al menos seis meses para evitar la propagación.





Plaga y/o enfermedad	Descripción	Manejo
	enfermedad se transmite fácilmente por herramientas de poda y puede verse exacerbada por nematodos del género <i>Meloidogyne sp.</i> Para identificar la marchitez bacteriana, se observa una coloración parda en la región leñosa de los tallos afectados. Al colocar tejido afectado en agua limpia, se aprecian exudaciones blanquecinas que enturbian el agua, lo que ayuda a diferenciarla de otras enfermedades que causan marchitez.	
Pudrición medular y de frutos por <i>Dickeya</i> (=Erwinia)	En Colombia ha sido frecuente notar síntomas de pudrición en las plantas de lulo causadas principalmente por el género <i>Dickeya sp.</i> , sin embargo, la magnitud de las pérdidas debidas a este cultivo aún no ha sido calculadas, pero es sabido que en algunas partes del país esta bacteria muestra mayor incidencia en la poscosecha en donde ocasionan pérdidas de alrededor del 40%. Los frutos afectados se caracterizan por su apariencia blanda junto a una pudrición acuosa de color café oscura y mal olor. Además, la bacteria ocasiona marchitamiento foliar acompañada de pudrición vascular en la médula y necrosis con forma anillada. La parte afectada del tallo obtiene una blanda consistencia desprendiendo un mal olor característico. Finalmente, la planta muere, el interior de su tallo se descompone, quedando hueco y necrosado.	Es recomendable la recolección periódica y retiro de frutos y plantas afectadas a fines de disminuir su incidencia.
Virus de la hoja pequeña	En Colombia, esta enfermedad es endémica, siendo más notable en aquellas zonas donde también se cultiva papa. Entre los síntomas se menciona el apreciable amarillamiento intervenal de las hojas jóvenes con encocamiento hacia el envés, también se presenta acortamiento de peciolo y tallos, emitiendo estos órganos con	Con el fin de prevenir el acceso del virus a cultivos de lulo libres de esta enfermedad, es necesario evitar hacer el asocio del cultivo de lulo con otras especies pertenecientes a las solanáceas, asimismo, no se recomienda sembrar y/o intercalar lulo en aquellos lotes que fueron utilizados para producir papa, tomate de mesa, uchuva, tomate de árbol entre otras solanáceas. También es





Plaga y/o enfermedad	Descripción	Manejo
	multiplicidad y reduciendo la producción. Esta enfermedad se caracteriza por su fácil diseminación generando gran afectación en el cultivo debido a que las plantas que tengan estos síntomas dejar de producir y no responden a tratamiento alguno, ni tampoco mueren.	conveniente desinfectar las herramientas de poda con solución jabonosa concentrada o con hipoclorito al 3% antes de pasar de una planta a otra.
Nemátodo del nudo	Los nematodos del nudo pueden afectar a las plantas de lulo desde la etapa de semilleros y almácigo, causando retrasos en el desarrollo. Los síntomas incluyen raíces no funcionales, hojas más pequeñas y amarillamiento de las hojas más viejas, lo que reduce la producción. Las raíces desarrollan agallas cerca de la base de la planta, lo que facilita el ataque de otros patógenos y puede causar pudrición. En días calurosos, las plantas pueden marchitarse temporalmente. Los tratamientos de fertilización no son efectivos en raíces afectadas por <i>Meloidogyne</i> spp.	El control de los nematodos del nudo, causados por <i>Meloidogyne</i> spp., es crucial en el cultivo del lulo. Para prevenir su propagación, se recomienda solarizar el suelo en semilleros y almácigos durante 30 a 45 días. Además, es importante evitar asociar el lulo con plantas susceptibles, como las Solanáceas, y controlar las malezas que también pueden ser afectadas por estos nematodos. Para reducir las poblaciones de nematodos, se puede aplicar hongos antagónicos como <i>Verticillium chlamydosporium</i> y <i>Paecilomyces lilacinus</i> . La inspección de raíces antes del trasplante es esencial para eliminar plántulas afectadas. La fertilización con abono completo y materia orgánica también es beneficiosa. Una alternativa efectiva es injertar el lulo sobre patrones resistentes como <i>Solanum torvum</i> . Además, se ha desarrollado un híbrido resistente llamado Lulo La Selva, que no requiere nematicidas y ofrece alta productividad. En campos con alta prevalencia de nematodos, se recomienda tratar el suelo con productos nematicidas como Dazomet antes de sembrar. En condiciones de campo, se pueden aplicar nematicidas como Carbofuran o Ethoprofos al momento del trasplante y cada tres meses. La rotación de cultivos con pastos o crucíferas también ayuda a reducir las poblaciones de nematodos. El uso de coberturas como caléndula y avena es otra alternativa viable. Finalmente, aplicar materia orgánica compostada no solo reduce las poblaciones de nematodos, sino que también mejora la estructura del suelo y aporta nutrientes.
Machorreo del lulo	Los fitoplasmas son microorganismos	En las plantaciones de lulo afectadas, se han





Plaga y/o enfermedad	Descripción	Manejo
	procarióticos y unicelulares que carecen de pared celular, siendo más pequeños que las bacterias y biológicamente similares a las micoplasmas que infectan animales. En este sentido, el machorreo del lulo es causado por un fitoplasma transmitido por el insecto <i>Empoasca sp.</i>, con un período de alimentación e inoculación de 24 horas en ambos casos. Las plantas de lulo afectadas por el machorreo experimentan un cese en su crecimiento, y los síntomas se localizan en algunas ramas. Las hojas presentan encocamiento o encrespamiento de la lámina foliar, moteado y clorosis en las márgenes. Además, algunas estructuras florales como los sépalos y pétalos se deforman, alargan y atrofian, semejando primordios foliares (filodia), lo que impide el cuajamiento de frutos. En los tallos, se observa un acortamiento de entrenudos y una proliferación de hojas, junto con un alargamiento de peciolo y tallos, lo que resulta en un crecimiento desordenado en forma de roseta o escoba de bruja.	realizado aspersiones semanales de clorhidrato de tetraciclina a una dosis de 1 g/l, junto con un insecticida a base de dimetoato (Sistoato 40 EC, Sistemín 40 EC, Roxion 40 EC) en una dosis de 0,5 cc/l. Este tratamiento buscaba contrarrestar el efecto diseminador de posibles vectores del disturbio. Aunque el problema no se extendió a otras plantas, no se logró la recuperación de las plantas afectadas. Además, se han realizado aspersiones de oxitetraciclina (0,5 g/l) cada 15 días, combinadas con la aplicación de un insecticida a base de dimetoato (0,5 cc/l) y una aplicación al suelo de carbofuran (Furadan 3G) a una dosis de 20 g/planta, esto se hizo para reducir las poblaciones de insectos chupadores. Tres meses después del tratamiento, las plantas mostraron una leve recuperación, pero no se logró eliminar completamente los síntomas de la enfermedad. Dado los resultados obtenidos, la única alternativa efectiva para el manejo del machorreo del lulo es el corte, eliminación y retiro del cultivo de las plantas afectadas.
Barrenador de Tallo y Ramas <i>Nealcidion sp.</i>	Este insecto, reportado en Colombia, pasa por una metamorfosis completa que incluye los estados de huevo, larva o gusano, pupa y adulto o cucarrón. Su desarrollo larval se completa dentro de la planta. La larva es de color blanco, con la cabeza retraída hacia el interior del tórax y carece de patas. Su cuerpo está dividido en segmentos anulares, y posee un aparato bucal masticador equipado con mandíbulas fuertes de color café. La pupa es visible en todas sus partes y tiene una coloración blanca. El adulto mide aproximadamente 1.0 centímetro, es de color café oscuro, con mandíbulas desarrolladas, ojos arqueados y	Debido a que la larva permanece dentro de los tallos durante todo su desarrollo, el control químico resulta ineficaz. Para prevenir su propagación en zonas donde se ha detectado esta plaga, se recomienda colocar bandas impregnadas con hongos entomopatógenos alrededor de los tallos o ramas. Esto permite que los insectos adultos se infecten al caminar sobre ellas, reduciendo su capacidad de oviposición. Además, se sugiere inspeccionar periódicamente el cultivo para identificar plantas con los primeros síntomas de daño, como tallos con exudados. Una vez detectado el problema, se deben podar, picar y quemar las ramas afectadas, y luego aplicar cicatrizantes en los cortes. La pasta cicatrizante se prepara mezclando una parte



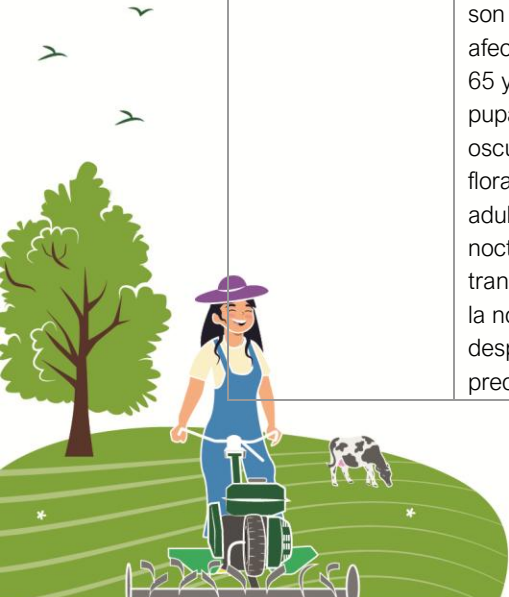


Plaga y/o enfermedad	Descripción	Manejo
	antenas más largas que el cuerpo, compuestas por once artejos. Tiene un hábito nocturno y durante el día se encuentra en los tallos o bajo la corteza de árboles cercanos al cultivo. Las hembras depositan sus huevos en las hendiduras del tallo o en las terminales de las ramas. La larva se alimenta del floema en el tallo, perforándolo para formar túneles circulares en su interior. Las plantas atacadas presentan raquitismo, clorosis y un crecimiento reducido, además de defoliación. Si el tallo principal es atacado, puede causar la muerte de la planta. Además, las larvas construyen orificios en el tallo para facilitar su salida.	de sulfato de cobre, seis partes de cal, cuatro partes de agua y una parte de aceite agrícola. Si el tallo principal está afectado, se recomienda evaluar el efecto de inyectar soluciones con hongos entomopatógenos, como <i>Metarhizium anisopliae</i> y <i>Beauveria bassiana</i> , combinados con nematodos entomopatógenos de los géneros <i>Steinernema</i> y <i>Heterorhabditis</i> , en los orificios de salida o sitios con exudados. Los cultivos descuidados, mal fertilizados, o con residuos de podas o plantas abandonadas, favorecen la presencia de la plaga. Los cucarroncitos se atraen por el olor de las plantas recién cortadas, por lo que es importante tener cuidado en el control después de realizar cualquier tipo de poda en el cultivo. Finalmente, se sugiere destruir las socas de plantaciones viejas de lulo cercanas a los cultivos establecidos para evitar la propagación de la plaga.
Picudo del tallo <i>Faustinus apicalis</i> (Coleóptera: Curculionidae)	El insecto <i>Faustinus apicalis</i> , conocido por atacar el lulo, fue reportado por primera vez en 1960 en Colombia, se ha observado que las larvas de este insecto coexisten con las de la polilla <i>Prosetomorpha falcata</i> , que se alimenta de sus excrementos. <i>Faustinus apicalis</i> es una plaga significativa que no solo afecta al lulo, sino también a otros cultivos como tabaco, berenjena, tomate y malezas como bledo y verdolaga. Las hembras del insecto hacen agujeros en los tallos para depositar sus huevos, y las larvas nacen después de unos días. Estas larvas son blancas o crema, miden entre 1.0 y 1.2 mm, y tienen forma de C o huso. Se alimentan de la corteza y luego del leño del tallo, causando daños significativos. La pupa es blanca y mide entre 0.7 y 0.8 cm, y los adultos son marrones, lentos y se alimentan de corteza y polen. Los adultos emergen cerca de los orificios de salida y son atraídos por el olor de	Como parte del manejo cultural, es importante controlar selectivamente las malezas o arvenses, eliminando especialmente el bledo y la verdolaga, o utilizarlas como plantas trampa, al igual que la berenjena o el pimentón. Se recomienda eliminar las plantas o ramas afectadas, quemando todos los residuos vegetales y de cosecha. Además, se deben realizar podas sanitarias y asegurar una fertilización adecuada. Es importante evitar el control químico, ya que resulta ineficiente debido a los hábitos del insecto, que permanece protegido dentro de la planta durante todo su desarrollo.





Plaga y/o enfermedad	Descripción	Manejo
	las plantas afectadas. Una vez que la planta es atacada, experimenta amarillamiento y defoliación. Además, se pueden observar agrietamientos en la corteza del tallo, que puede desprenderse fácilmente, lo que ocasiona el secamiento de la planta.	
Perforador, pasador o barrenador del fruto o gusano rosado <i>Neoleucinodes elegantalis</i> (Guenée) (Lepidoptera: Crambidae)	El perforador del fruto de lulo es una plaga que puede causar daños significativos en la cosecha, afectando hasta el 30% de los frutos. Esta plaga se adapta bien a diversas alturas sobre el nivel del mar, lo que le permite distribuirse ampliamente en áreas de cultivo de lulo. El ciclo biológico del perforador incluye cuatro estados: huevo, larva, pupa y adulto. Las mariposas ponen sus huevos en grupos pequeños sobre frutos jóvenes, y estos eclosionan al inicio de la madrugada. Los gusanos recién nacidos penetran el fruto rápidamente, creando un orificio que se cicatriza con el tiempo, lo que reduce la eficacia de los insecticidas si no se aplican a tiempo. A medida que el fruto crece, el perforador continúa alimentándose de las semillas y la pulpa, pasando por estados larvales que duran aproximadamente 23 días. Luego, avanza al estado de prepupa, que dura otros 23 días, durante el cual genera un orificio para salir del fruto y construir su envoltura de pupa. Estos orificios son evidencia de la infestación, afectando principalmente a frutos entre 65 y 80 días de edad. En estado de pupa, el perforador es de color café oscuro y se encuentra en botones florales secos o entre frutos. En estado adulto, se presenta como una chapola nocturna con alas blancas y transparentes. Las chapolas nacen por la noche, copulan hacia la medianoche después de un periodo de preoviposición de 3 días, y la	Para controlar el perforador del fruto de lulo, es crucial implementar un monitoreo preventivo utilizando trampas con feromona sexual Neolegantol®. Estas trampas deben colocarse en los extremos del cultivo, en sentido contrario al viento, y revisarse semanalmente para cuantificar las capturas y reemplazar la feromona cada 45 días. Las capturas semanales ayudan a identificar los sitios de llegada del insecto y proyectar el daño potencial en el cultivo después de 43 días. Como práctica de control cultural, se recomienda recolectar frutos infestados y depositarlos en fosas cubiertas con mallas que permitan la salida de parasitoides. También es importante mantener plantas de la familia Asterácea, como el cadillo y el amor seco, que atraen a los parasitoides que se alimentan de las larvas del perforador. Además, se sugiere sembrar el cultivo bajo condiciones de sotobosque para preservar a los enemigos naturales. Para el control químico, se recomienda el uso de Flubendiamide (Belt® SC), que afecta solo al gusano rosado sin dañar a los insectos benéficos. Es importante aplicar este insecticida después del mediodía, con un pegante para asegurar su adherencia a los frutos pequeños. También se sugiere rotar ingredientes activos para evitar resistencia en la plaga y seguir las instrucciones precisas de cada producto.





Plaga y/o enfermedad	Descripción	Manejo
	oviposición ocurre en las primeras horas de la noche. La polilla hembra puede vivir hasta 7 días y poner hasta 93 huevos.	
Perforador de brotes y flores, gusano bombillo <i>Symmetrischema insertum</i>	Las larvas recién nacidas penetran los botones florales a través de la unión apical de los pétalos, dejando como evidencia un punto de color café. Estas consumen el estigma, perfora las anteras y se alimentan del polén. Las flores atacadas muestran excrementos de la larva por los orificios que ha realizado, asimismo las anteras se atrofian y se encuentran unidas por hilos que la larva ha secretado. Lo que se ha conocido como “flor de bombillo”, como consecuencia las flores no abren sus pétalos, se secan y se caen.	Entre las prácticas culturales es recomendable la recolección de aquellas flores que presenten el síntoma de “flor de bombillo”, estas pueden ser depositadas en fosas construidas en el suelo y cubiertas por un bastidor con un anejo que pueda facilitar la salida de avispas parasitoides. Por otra parte, se tiene que al realizar dos aplicaciones de Fentoato (Fentopen®) (2 L/ha) y la recolección manual semanal de botones con el síntoma de “flor en bombillo” se puede lograr alrededor del 96% de control en lotes altamente infestados por <i>S. insertum</i> . Cuando los lotes presentan baja infestación menor al 5% es posible realizar su control mediante la combinación de recolección manual y aplicación de <i>Bacillus thuringiensis</i> Agrogen WP® + INEX-A® + Cosmoaguas®.
Picudo negro de la flor <i>Anthonomus ciliaticollis</i>	El insecto adulto se caracteriza por tener un pico o probóscide proyectado, lo que indica que se alimenta de néctar de flores. Los adultos son activos durante el día y se han observado hasta cinco individuos por flor. En cuanto a su morfología, los machos miden entre 2,00 y 2,26 mm de largo y 0,92 a 1,32 mm de ancho, mientras que las hembras son ligeramente más grandes, con un rango de 1,68 a 3,08 mm de largo y 0,80 a 1,56 mm de ancho. Ambos sexos tienen un color negro brillante. En su estructura corporal, destacan pequeñas depresiones o puntuaciones esféricas en el tórax, dispuestas en línea. Los élitros son acanalados longitudinalmente y convexos, con tres puntos blancos formados por escamas en su base. Estas escamas también se observan dispersas en el tórax y el abdomen. Además, los fémures son robustos y globulares en su parte media.	Es recomendable recolectar los botones florales afectados por la plaga que se encuentren sobre el suelo y la planta, para su posterior destrucción o quema con el propósito de interrumpir el ciclo del insecto. Adicionalmente, es necesario hacer una revisión periódica al cultivo, sus flores y los terminales con el fin de localizar y destruir los adultos y sus diferentes estados larvales para destruirlos.



Plaga y/o enfermedad	Descripción	Manejo
	Entre sus síntomas se detalla la caída de pétalos, ovarios y estigmas debido a que los insectos adultos, que de hábito diurno, se alimentan de estas partes y del polen observándose hasta 5 individuos por cada flor, así como también diversos orificios de alimentación sobre el ovario y el estigma que pueden ser reconocidos por un visible halo café; también puede afectar las hojas jóvenes cuando los ataques son severos.	
Cucarroncito listado de las hojas <i>Leptinotarsa undecimlineata</i> <i>Stal</i>	Tanto las larvas como los adultos causan daños en el cultivo, las larvas recién nacidas roen las superficies de las hojas haciendo perforaciones con apariencia circular. Mientras que las larvas más desarrolladas y los adultos comen las hojas desde el borde hacia adentro. Esta plaga es posiblemente detectarla por su daño y los excrementos ubicados en las hojas.	Es recomendable hacer control selectivo de arvenses, conservando en los posible solanáceas silvestres como <i>Solanum torvum</i> para que sean utilizadas como plantas trampa, sobre dicha especie es necesario realizar control químico dirigido hacia las primeras poblaciones del insecto, asimismo, la rotación de cultivos se muestra como otra estrategia útil. Lo anterior se explica porque se ha comprobado la presencia de enemigos naturales como <i>Emersonopsis sp.</i> que puede parasitar hasta el 100% de los huevos de esta plaga, también hay registros de la presencia de moscas de la familia <i>Tachinidae</i> que causan alrededor de un 20 a 30% de parasitismo sobre las larvas. Por otra parte, la reducción de las densidades poblacionales de este insecto es posible mediante aplicaciones del hongo entomopatógeno <i>Bauveria bassiana</i> . Es importante tener en cuenta que las especies del género <i>leptinotarsa</i> , a la cual pertenece esta plaga, son proclives a desarrollar resistencia a insecticidas, por el consumo de altas concentraciones de glicoalcaloides tóxicos presentes en diversas solanáceas.
Cucarroncitos perforadores de las hojas <i>Colaspis lebasii</i>	Los escarabajos <i>Colaspis lebasii</i> miden aproximadamente 5 mm de longitud y tienen un cuerpo robusto. Su cabeza, tórax y élitros presentan un color verde brillante metálico, mientras que sus antenas y patas son de color amarillo. La superficie del cuerpo muestra puntuaciones notorias y uniformes	Para un manejo efectivo, se recomienda un control selectivo y oportuno de malezas, permitiendo que las Solanáceas de porte bajo permanezcan, ya que atraen a los adultos para que se alimenten, facilitando así su control. Además, es importante distribuir los cultivos de manera que se eviten los cultivos de hospederos cercanos al lulo. Proteger los





Plaga y/o enfermedad	Descripción	Manejo
	(Barrios et al., 1986). Por otro lado, los adultos de <i>Diabrotica sp.</i> son cucarroncitos que varían en longitud entre 6 y 9 mm, y su color puede diferir según la especie. Estos insectos son ágiles y se desplazan tanto caminando como volando sobre las hojas, de las cuales se alimentan, causando perforaciones más o menos redondeadas. Los estados de huevo, larva y pupa ocurren bajo tierra, donde los huevos son depositados a una profundidad de hasta 10 cm. Los síntomas de daño y el manejo de estos cucarroncitos que perforan las hojas son similares a los de <i>Leptinotarsa sp.</i> Además, las poblaciones de estos insectos tienden a aumentar durante las épocas de verano.	hábitats naturales en la finca es crucial para conservar a los enemigos naturales de la plaga. También se sugiere intercalar cultivos que tengan poca apetencia por la plaga. Las aplicaciones de hongos como <i>Metarhizium anisopliae</i> y <i>Beauveria bassiana</i> pueden ser efectivas, dependiendo de las especies predominantes. En general, el manejo es similar al utilizado para <i>Leptinotarsa undecimlineata</i> . Sin embargo, no se requiere el control químico (Sánchez, 1973). No obstante, se ha observado que los adultos de <i>Diabrotica</i> que se alimentan de follaje tratado con lufenuron experimentan una reducción en la fecundidad y viabilidad de los huevos.
Trips <i>Thrips palmi</i> (Karny)	El Thrips palmi es una plaga polífaga que posee un cuerpo amarillo y una medida de 1mm de largo, esta plaga puede ser identificada mediante la examinación de los adultos en el laboratorio con la ayuda de un estereomicroscopio. Los trips adultos emergen de la pupa en el suelo o hojarasca y suben a las plantas para ovipositar dentro de los tejidos. Su ciclo de vida incluye dos estadios de ninfa activos y dos estadios pupales inactivos, durando aproximadamente 17,5 días a 25 °C. Las hembras fecundas pueden poner hasta 204 huevos. <i>Thrips palmi</i> es bisexual, y las hembras vírgenes producen solo machos por partenogénesis, mientras que las hembras fecundas producen principalmente hembras. Este trips es vector de varios virus, como el WSMV y el GBNV, aunque no ha sido asociado con la transmisión de virus en lulo en Colombia. Los trips presentan un amplio espectro de adaptación climática, puesto que ha sido reportado en áreas ubicadas entre los 800 y 2500 sobre el nivel del mar y	Se recomienda usar trampas adhesivas de color verde y azul ubicándolas en las orillas del cultivo a fines de detectar la presencia de poblaciones adultas. Adicionalmente, en condiciones naturales se han encontrado controladores biológicos que controlan las poblaciones de esta plaga tales como Orius (Hemiptera: Anthocoridae); Amblyseius herbicolus y Euseius naindaime (Acari: Phytoseiidae); Chrysoperla spp. Ceraeochrysa sp. (Neuroptera: Chrysopidae); Cicloneda spp. Hypodamia spp. (Coleoptera: Coccinellidae) y Franklinotrips sp. (Thysanoptera: Aeolothripidae) (Duran et al. 1999). Así como también entomopatógenos como Beauveria bassiana y B. brongniartii. Otra técnica de manejo consiste en preparar el suelo con el objetivo de exponer las pupas a la radiación solar. Asimismo, se recomienda no sembrar lulo con otras especies hospederas de esta plaga y eliminar los residuos de podas y socas de cultivos de mayor edad. En el caso de que la población de trips lo amerite se ha recomendado evaluar el efecto de los siguientes ingredientes sobre el control de esta plaga: Spinetoram (Spinosyn J+ Spinosyn L) (Exalt*60 SC); Imidacloprid (Confidor®); Flufenoxuron (Cascade) y Spinosad





Plaga y/o enfermedad	Descripción	Manejo
	entre un rango de temperaturas comprendido entre 12 y 30°C. Además, su daño ha sido reportado en cerca de 27 especies vegetales, siendo las más severas las reportadas en frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i>), pimentón (<i>Capsicum annuum</i>), habichuela (<i>Phaseolus sp.</i>), lulo (<i>Solanum quitoense</i>), berenjena (<i>Solanum melongena</i>), pepino (<i>Cucumis sativus</i>) y melón (<i>Cucumis melo</i>). El daño se caracteriza por una mancha plateada o bronceada en las hojas, a lo largo de las nervaduras o sobre los frutos; como consecuencia, los retoños terminales y las hojas se atrofian junto a frutos deformes con consistencia rugosa. Además, el crecimiento de la planta se retarda, los frutos se caen y presentan deformidad y finalmente la planta muere. Esta plaga también realiza daños a la flores, pétalos y ovarios en desarrollo.	(Tracer* 120 SC).
Minador de la hoja <i>Scrobipalpula isochlora</i>	La larva del minador se caracteriza por su color verde azul a morado y una longitud media de 6,4mm. La pupa posee color café y forma cilíndrica que es estrecha en los extremos con una longitud entre 3,6 y 5,6 mm de largo, a su vez cubierta por un capullo blanco y suele encontrarse en el follaje. Este insecto en estado adulto tiene alas flecosas de color crema con puntos café y mide entre 4,8 a 5,6 mm de largo, además, posee palpos labiales robustos y desarrollados y las tibias de las patas posteriores muestran cuatro patas. Cuando está en reposo, coloca las antenas sobre su espalda y el abdomen paralelo a la superficie de la hoja. El daño de la larva se evidencia con facilidad debido a que la hoja muestra áreas sucias y perforaciones cuando el ataque es avanzado, adicionalmente, los excrementos de la larva se pueden	En el campo, se ha observado que una especie de Hymenoptera perteneciente a la familia Braconidae ejerce un control natural sobre las larvas de esta plaga, logrando una reducción del 5 al 10%.





Plaga y/o enfermedad	Descripción	Manejo
	apreciar dispersos dentro de las minas. Este ataque cuando es severo incide negativamente sobre el desarrollo de la planta y su producción.	
Chinche de encaje <i>Corythucha fuscomaculata</i>	Son insectos de cuerpo plano y aparato bucal adaptado para chupar, con un pico de cuatro segmentos. Experimentan metamorfosis incompleta, pasando por estados de huevo, cinco etapas de ninfa y adulto. Las hembras depositan huevos blancos y puntiagudos en el envés de las hojas en grupos dispersos; estos eclosionan en ocho días. Las ninfas iniciales son blancas y se agrupan, dispersándose luego por las hojas. En su último estadio son crema con manchas oscuras y presentan prolongaciones abdominales. Los adultos, de color crema oscuro y alas con patrón reticulado, son poco voladores y habitan el envés de las hojas. Este insecto prospera en condiciones de alta temperatura y baja humedad, lo que puede provocar defoliaciones severas en las plantas. El daño ocurre en las etapas ninfales y adultas, donde se forman puntos cloróticos en el haz de las hojas debido a la extracción de savia. Las ninfas también inyectan toxinas que deforman los tejidos foliares. Con el tiempo, las hojas se tornan amarillentas, secas o quemadas, y muestran excrementos en el envés. Las infestaciones severas causan defoliación total, retraso en el crecimiento y la muerte de las plantas, especialmente durante veranos prolongados que favorecen altas densidades poblacionales.	En estudios de bioensayos realizados en laboratorio, se obtuvo un control biológico eficaz utilizando el hongo <i>Beauveria bassiana</i> y el nematodo <i>Steinernema</i> sp. Se sugiere extender estas evaluaciones al campo para determinar su efectividad en condiciones reales. Se recomienda aplicar tratamientos preventivos, enfocando las aspersiones hacia el envés de las hojas y realizando aplicaciones en drench alrededor del plato de cada planta de lulo, con el propósito de mantener estas fuentes de inóculo activas en el suelo.
Chinche harinosa <i>Planococcus citri</i> (Risso) <i>Pseudococcus</i> sp.	Son insectos con cuerpo blando y apariencia oval que está cubierto con proyecciones cerosas de color blanco. Pasan por cuatro etapas de desarrollo:	Los monitoreos semanales con la ayuda de una lupa con 10X de aumento son recomendables para la detección de las primeras infestaciones de esta plaga y de esta



Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense

www.boyaca.gov.co



Plaga y/o enfermedad	Descripción	Manejo
(Hemiptera: <i>Pseudococcidae</i>)	el primer estadio es conocido como gateador, seguido por las ninfas del segundo y tercer instar, y finalmente, la hembra adulta en el cuarto estadio. La hembra adulta posee un cuerpo ovalado de color amarillo y con una notable segmentación dorsal, además, su cuerpo se encuentra recubierto por numerosas secreciones cerosas que le dan un aspecto blanco y polvoriento. Adicionalmente, cuenta con patas y antenas, lo que le permite moverse, y produce filamentos algodonosos que cubren la superficie de las plantas. Cabe mencionar que, los ambientes cálidos y húmedos favorecen el incremento poblacional de este insecto. Las cochinillas harinosas producen grandes cantidades de miel de rocío, un líquido azucarado que a menudo favorece el crecimiento de la fumagina, un hongo oscuro y pegajoso. Aunque la fumagina no infecta directamente a las plantas, resulta antiestética y puede afectar negativamente su fotosíntesis, limitando el crecimiento. Cuando la infestación de cochinillas es alta, el debilitamiento de las plantas puede ser significativo. La fumagina suele desaparecer una vez que se elimina la infestación de estos insectos. Además, las hormigas se alimentan de la miel de rocío, por lo que su presencia en las plantas puede ser un indicador de la actividad de las cochinillas. Si se observan hormigas, es recomendable revisar detalladamente las plantas para detectar la posible presencia de estos insectos chupadores.	forma poder tomar medidas preventivas para su manejo. Asimismo, es necesario evitar la humedad excesiva al interior del cultivo, usar distancias de siembra de 3 x 3m y realizar control selectivo de malezas. Por lo general, no se requiere aplicar insecticidas para controlar el insecto porque su población es regulada por parasitoides de manera natural. Si se justifica el uso de control químico, se recomienda aplicar insecticidas cuando la chinche harinosa se encuentre en su primer instar, que es el estado más vulnerable de la plaga. Para detectar la presencia de gateadores, se pueden emplear cintas adhesivas alrededor del tallo de las plantas de lulo o también se puede colocar una hoja o rama infestada al interior de una bolsa transparente. Antes de aplicar insecticidas, es aconsejable podar las partes infestadas de las plantas para facilitar una mejor penetración del producto en el follaje y las ramas. La fumigación debe realizarse de manera minuciosa, asegurando que el insecticida alcance todos los lados de las hojas, ramas y tallos. El uso de un adherente puede mejorar la cobertura y la eficacia del pesticida. Además, las aplicaciones de insecticidas sistémicos en drench al suelo pueden ser efectivas. Dependiendo del producto, puede ser necesario realizar reaplicaciones. Los aceites agrícolas son eficaces para eliminar las escamas en todas sus etapas y suelen proporcionar un buen control. Productos como el Aceite Superior y el Aceite Agrícola Volck son opciones de alta calidad; sin embargo, es importante consultar la etiqueta del producto para verificar la sensibilidad de la planta y las condiciones de temperatura adecuadas. Cabe destacar que los insecticidas de contacto suelen ser ineficaces si no se aplican durante la actividad de los gateadores
Piojo blanco del duraznero <i>Pseudaulacaspis pentagona</i> Targ.	El piojo blanco, o escama protegida, es un insecto diminuto y plano de 1 a 2 mm de diámetro, recubierto por una capa cerosa anaranjada. Las hembras depositan entre 80 y 150 huevos	Al igual que con la chinche harinosa, el manejo del piojo blanco requiere un control selectivo de malezas y la implementación de distancias de siembra adecuadas, como 3 x 3 metros. Por lo general, no es necesario recurrir al





Plaga y/o enfermedad	Descripción	Manejo
	pequeños y anaranjados, que eclosionan a los ocho días. Las ninfas femeninas seleccionan un lugar en el árbol para alimentarse de savia, fijándose en el sitio donde mudan y permanecen hasta morir. Pasan por tres etapas o instares. En el primer instar, llamado "gateador", tienen patas y antenas que les permiten desplazarse en busca de alimento. En el segundo instar, carecen de patas y permanecen fijas, formando una escama cerosa de dos capas: la exuvia (muda del gateador) y una capa nueva. La hembra adulta es similar a la ninfa del segundo instar, pero más grande, con una escama formada por tres capas: la exuvia del primer instar, la cerosa del segundo, y una nueva capa producida por el adulto. Los machos, por su parte, son alados, de color anaranjado y tienen una vida muy breve. El principal daño es causado por las ninfas al extraer savia de tallos, ramas y frutos, lo que puede reducir la producción e incluso secar la planta en infestaciones severas. Las plantas son más vulnerables durante sequías o en etapa de plántula.	control químico, ya que esta plaga cuenta con enemigos naturales que la regulan de manera efectiva. Sin embargo, si fuera imprescindible, se recomienda el uso de aceites agrícolas para su manejo. Un ejemplo de enemigo natural es <i>Aspidiotiphagus eitrinus</i> (Craw) (Himenóptero: Eulophidae), el cual ha demostrado un nivel de parasitismo efectivo entre el 30 % y el 40 %. Este control biológico puede contribuir significativamente a mantener bajo control las poblaciones de piojo blanco, reduciendo la necesidad de tratamientos químicos.

Fuente: Equipo consultor, 2025

Importancia económica

El lulo (*Solanum quitoense*), también conocido como naranjilla en algunos países, tiene una creciente importancia económica en el mercado global, especialmente como producto exótico en la industria de frutas tropicales. Su distintivo sabor ácido y aromático lo ha posicionado como un ingrediente clave en jugos, postres, mermeladas y otras preparaciones gourmet en mercados internacionales, principalmente en Europa y América del Norte. Aunque su exportación es limitada debido a su corta vida útil, se ha incrementado la demanda de productos derivados como pulpas congeladas y concentrados, que permiten su conservación y comercialización en cadenas de distribución más amplias (Tamayo et al., 1999).



Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense

www.boyaca.gov.co



Adicionalmente, el lulo se está posicionando como una fruta funcional gracias a sus beneficios para la salud, que incluyen propiedades antioxidantes, alto contenido de vitamina C, calcio, fósforo y su potencial uso en dietas hipocalóricas. Esto ha despertado el interés de mercados especializados en productos saludables y sostenibles, aumentando su valor agregado y generando oportunidades para países productores.

En Colombia, el lulo es una de las frutas más representativas de las regiones andinas. Su cultivo genera ingresos para miles de familias campesinas en departamentos como Antioquia, Boyacá, Nariño, Huila y Cundinamarca, donde se producen variedades tradicionales y mejoradas, como el híbrido *Lulo La Selva*. En estos departamentos, el cultivo contribuye significativamente a la economía rural, promoviendo el empleo y dinamizando mercados locales y regionales.

El lulo tiene un papel importante en el desarrollo de cadenas de valor agroindustriales, principalmente en la producción de pulpa congelada para el mercado nacional e internacional. Además, el cultivo de lulo bajo esquemas de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) ha mejorado la sostenibilidad del sector, favoreciendo la recuperación de suelos degradados y el manejo eficiente de los recursos naturales (Tamayo et al., 2002).

En conclusión, tanto a nivel global como nacional, el lulo destaca por su potencial económico y social, generando oportunidades de ingresos y posicionándose como un producto exótico y saludable en mercados internacionales.

14.2.2.8. Cultivo de Manzana (*Malus pumila*)

Cultivo de manzana en los últimos años ha ganado alta relevancia destacándose en municipios como Tuta, Chitaraque, Oicatá y Nuevo Colón, dentro de las variedades cultivadas más comunes se destaca Anna, Pensilvania y Winter. En Boyacá se reporta un área sembrada de 193 hectáreas de manzana con una producción total de 2.135 ton/Ha.

Taxonomía de la manzana.

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Rosidae

Orden: Rosales

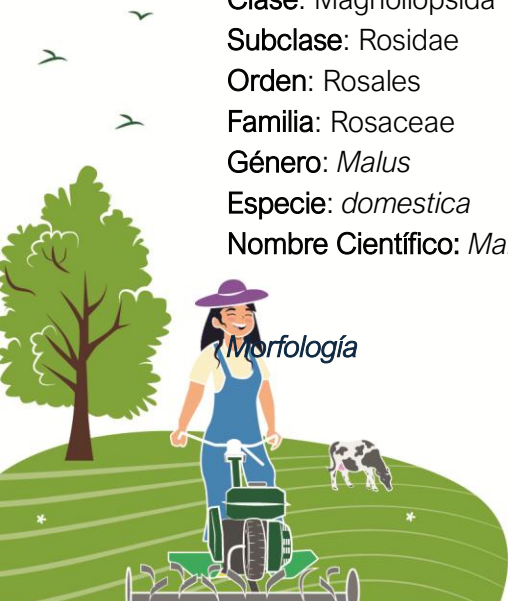
Familia: Rosaceae

Género: *Malus*

Especie: *domestica*

Nombre Científico: *Malus domestica*

Morfología



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



El cultivo de manzano pertenece a la familia Rosaceae subfamilia Maloideae (Pomoideae), los manzanos domésticos (*Malus domestica* Borkh.). Se trata de un árbol caducifolio que puede llegar a medir los 12 metros de altura, pero en cultivo puede llegar a medir menos de 2 metros para facilitar su manejo y especialmente la recolección del fruto.

Su descripción morfológica se describe a continuación:

Raíces: La mayoría de las raíces del caducifolio se extienden en los primeros 50 cm del suelo, mientras que otras descienden verticalmente buscando más profundidad con el objetivo de buscar un suministro permanente de agua.

Hojas: Son ovaladas, cortamente acuminadas, aserradas. El margen generalmente es dentado en forma de sierra (aserrado). Son de color verde intenso y densamente pelosas (pubescentes) por la parte inferior (envés).

Flores: Grandes, la inflorescencia es un racimo de 4 a 8 flores en la que la flor central está más desarrollada. Tienen 5 pétalos y son de color blanco, a menudo con betas rojas o rosas.

Fruto: Su fruto, la manzana es un fruto carnoso de color verde, amarillo o rojizo y de propiedades astringentes que madura en otoño. El fruto contiene una corteza de pulpa comestible situada entre la piel y el núcleo central.

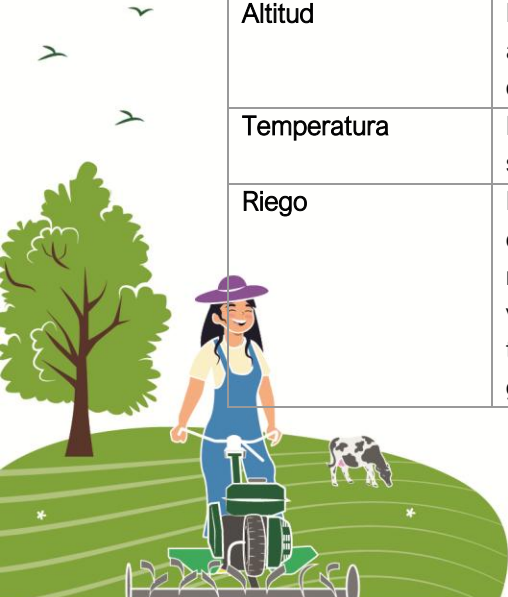
Tronco y ramas: El tronco presenta una corteza agrietada que se desprende a capas, las ramas jóvenes presentan cierta cantidad de vello sobre la superficie, mientras que las ramas más viejas presentan un aspecto completamente liso.

Requerimientos edafoclimáticos

El cultivo de manzana (*Malus domestica* Borkh) requiere condiciones edafoclimáticas específicas para un desarrollo óptimo. A continuación, se detallan los principales requerimientos:

Tabla 57. Requerimientos edafoclimáticos del cultivo de manzana

Requerimiento	Condición
Altitud	Para que el cultivo de manzanas se desarrolle óptimamente en zonas de alta altitud, debe de alcanzar 1.500 – 2.800 msnm. Estas áreas suelen tener climas fríos.
Temperatura	Las temperaturas frías 9 – 21 °C, con mínimas que pueden llegar a la helada, son esenciales para el proceso de floración y fructificación del manzano.
Riego	Los manzanos necesitan aproximadamente 2.5 cm de lluvia cada 7 a 10 días, el método de riego de mejor efectividad corresponde al sistema de riego por goteo, la cantidad de agua que necesita el cultivo de manzanas varía de acuerdo con la edad, tamaño y la etapa de desarrollo del árbol, por tanto, en toda la etapa de crecimiento y desarrollo del árbol se deberá de garantizar que el agua alcance el sistema radicular completo.





Humedad relativa	Un nivel de humedad moderado a alto favorece el desarrollo del árbol y la producción de los frutos.
Luminosidad	La exposición de horas luz solar, Periodo de frío entre 200 y 1.400 horas al año (al año $<7.2^{\circ}\text{C}$).
Suelo	Se recomiendan suelos bien drenados con una buena estructura y fertilidad, con un PH: 4.5 – 9.0.
Fertilización	Se han empleado fertilizantes completos con proporción en NPK 10-10-10 combinados con abonos orgánico y suplementos basados en análisis de suelo, para mejorar la estructura y fertilidad del suelo, se han recomendado elementos como Calfos y roca fosfórica para aportar fosforo, como materia orgánica.

Fuente: Equipo consultor, 2025 con información de Delgado Ortiz, (1988) y Minagricultura, (2022)

Manejo agronómico

El manejo agronómico del cultivo de manzana (*Malus domestica* Borkh.) comprende una serie de fases estratégicas que garantizan el desarrollo saludable del árbol y una producción sostenible y óptima. Estas etapas, aplicadas de manera integral y planificada, permiten maximizar el rendimiento del cultivo, conservar la calidad del fruto y reducir los impactos ambientales. A continuación, se presentan las principales fases del manejo técnico del cultivo:

Preparación del suelo

La preparación adecuada del suelo es fundamental para el establecimiento exitoso del cultivo de manzana. Se debe realizar una limpieza completa del terreno, eliminando piedras, residuos vegetales y maleza, lo que facilita la mecanización y mejora la sanidad del cultivo. Se han utilizado labores de arado profundo (30-40 cm) para descompactar el suelo, seguida de uno o dos pases de rastra para nivelarlo. La incorporación de materia orgánica, como compost o estiércol bien descompuesto (entre 10 y 20 toneladas por hectárea), mejora la estructura del suelo, incrementa su fertilidad y favorece la retención de humedad. También se recomienda realizar un análisis de suelo previo para identificar deficiencias nutricionales y ajustar el pH.

Elección del material vegetal:

Seleccionar el material vegetal adecuado es una de las decisiones más importantes para el éxito del cultivo. Se deben elegir variedades que se adapten a las condiciones climáticas y altitudinales entre 1800 y 2800 m s.n.m. Las variedades de manzanas tradicionales como 'Anna' y 'Winter' se suelen adaptar bien al clima frío de la región, así como suelen tener un marco de plantación de 5x6 m o 6x7 m, para variedades de bajo porte y cultivo intensivo (como las injertadas en portainjertos enanizantes), asimismo, se puede usar un marco más reducido, como 2.5x4 m. Se deben adquirir plántulas certificadas, libres de enfermedades, provenientes de viveros registrados, lo que garantiza mayor sanidad y vigor inicial.



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



Plantación:

La plantación debe hacerse preferiblemente durante el periodo de reposo vegetativo, en la temporada de lluvias suaves (final del invierno o inicio de primavera), lo cual reduce el estrés hídrico y mejora el prendimiento. Se deben abrir hoyos de aproximadamente 40x40x40 cm, previamente abonados con materia orgánica y fertilizantes según análisis de suelos, se debe de. Es importante asegurar un buen drenaje y una buena exposición al sol, asegurando que el injerto quede por encima del nivel del suelo para evitar pudriciones, apenas se realice la plantación con las densidades de siembra establecidas al terreno es recomendable realizar un riego inmediato después de la plantación para facilitar el asentamiento del suelo.

Riego:

El cultivo de manzana requiere un suministro de agua regular, especialmente en las etapas críticas como floración, cuajado y llenado de fruto. Aunque en Boyacá las lluvias son frecuentes, su distribución no siempre coincide con las necesidades del cultivo. El riego por goteo es altamente recomendado, ya que permite una aplicación eficiente del agua, evita el encharcamiento y reduce el riesgo de enfermedades fúngicas. Este sistema también facilita la fertirrigación, es decir, la aplicación de nutrientes solubles junto con el agua de riego. La frecuencia y cantidad de riego deben ajustarse según el tipo de suelo, etapa fenológica y condiciones climáticas.

Mantenimiento:

El mantenimiento del cultivo es una labor continua que garantiza su productividad a lo largo del ciclo. Uno de los principales aspectos es la poda, que debe realizarse anualmente para dar forma al árbol, eliminar ramas muertas, enfermas o cruzadas, y favorecer la entrada de luz y aire al interior de la copa. Se recomienda la poda de formación en los primeros años, seguida por podas de mantenimiento y renovación. Además, es crucial mantener el control de malezas mediante deshierbe mecánico o coberturas vegetales, y aplicar fertilizantes de forma equilibrada, según análisis de suelo y tejidos. También deben implementarse monitoreos fitosanitarios frecuentes para prevenir y controlar plagas (como pulgones, ácaros y carpocapsa) y enfermedades (como el moteado o la sarna del manzano). El mantenimiento adecuado permite alcanzar una producción de calidad y prolongar la vida útil del huerto

Plagas y enfermedades

A continuación, se presenta una tabla que describe las principales plagas y enfermedades que afectan al cultivo de plátano, su impacto y manejo recomendado.

Tabla 58. Plagas en el cultivo de manzana

PLAGA	DESCRIPCIÓN	MANEJO
Carpocapsa (<i>Cydia</i>	Es una polilla plaga clave del	Control biológico:



pomonella): gusano de las manzanas	manzano, de la familia Tortricidae. Un adulto mide entre 15-22 mm. Una hembra de primera generación puede colocar en promedio 40 huevos, mientras que la segunda y tercera generación puede llevar a oviponer hasta 90 huevos cada una. Se alimenta sólo del fruto de la manzana, causando daños en la calidad y valor comercial de las manzanas, su síntoma más característico es la formación de aserrín de color rojizo.	Bacillus thuringensis, este producto también funciona por ingestión y sólo tiene efecto contra larvas. Control químico: Spinosad: Es un insecticida que actúa por ingestión y también tiene algún efecto por contacto, pero no es específico.
El Piojo de San José (<i>Quadraspidotus perniciosus</i>)	Es una plaga común que afecta a diversas plantas, especialmente a los frutales, tanto de hueso como de pepa, es una cochinilla que se alimenta de la savia de las plantas. Este insecto produce el debilitamiento de la planta, secamiento de ramas e incluso la muerte del árbol, esta plaga presenta una alta capacidad de multiplicarse.	Control cultural: Después de la poda se deben quemar ramas enfermas secas. Control químico: fumigar usando aceites agrícolas en mezclas con los insecticidas tales como: Imidacloprid, Thiamethoxam, Spinosad.
La Araña Roja (<i>Tetranychus urticae</i>)	Es un ácaro que se alimenta de la savia del árbol, sus síntomas se manifiestan como manchas amarillentas en las hojas, los signos de infestación se visualizan en amarilleo o bronceado de las hojas, sobre todo en el haz; además de, pequeños puntos móviles visibles con lupa, sobre todo en el envés de las hojas, así como, telarañas de seda entre las hojas y a lo largo de los tallos y reduciendo la producción, retraso en el crecimiento de la planta y rizado de las hojas, provocando que se genere una mayor susceptibilidad a enfermedades fúngicas y bacteriana, la distribución de esta plaga se ve	Control biológico: Utilizar organismos que se alimentan, parasitan o compiten con la plaga, como depredadores, parasitoides o patógenos, con el uso de uno de sus enemigos naturales, el ácaro fitoseido <i>Phytoseiulus persimilis</i>, y <i>Amblyseius californicus</i>.



	incrementada por el uso incorrecto de pesticidas que elimina los depredadores que controlan a los ácaros fitoseidos.	
Mosca mediterránea de la fruta (<i>Ceratitis capitata</i>)	Es una de las plagas más agresivas de los frutales en el territorio colombiano, ataca una gran cantidad de especies vegetales, afectando directamente en la calidad, dado que, ataca los frutos, causando daños y pérdidas. Las hembras colocan huevos dentro de los frutos, y las larvas que emergen se alimentan de la pulpa, provocando pudrición y caída prematura.	Control cultural: Se deben recoger todos los frutos caídos o dañados y enterrarlos a una profundidad mínima de 50 cm para interrumpir el ciclo de vida de la plaga. Control químico: Uso puntual y dirigido de lambda-cihalotrina, dimetoato o deltametrina, preferiblemente en combinación con atrayentes para reducir el impacto ambiental.
Pulgones (familia Aphididae):	Son pequeños insectos chupadores que se agrupan en brotes, hojas tiernas y tallos, se alimentan succionando la savia de las plantas causando debilitamiento, deformaciones y transmitiendo virus. Además, excretan melaza que favorece la aparición de hongos como la fumagina.	Control Cultural: Coccinélidos (mariposas), crisopas y sírfidos son predadores eficaces. Evitar insecticidas de amplio espectro que los afecten. Poda selectiva de áreas afectadas para reducir las poblaciones. Control químico: Como imidacloprid, acetamiprid y thiamethoxam que actúan por contacto e ingestión, siendo efectivos contra colonias establecidas. Productos a base de azadiractina (extracto de neem) o jabón potásico tienen buena eficacia sobre poblaciones jóvenes, con menor impacto ambiental.

Fuente: Equipo consultor, (2025) con información de Sistema Nacional de Vigilancia y Monitoreo de plagas - Argentina, (2025), Porcuna, (2013), Osinaga & Antezana, (2020), Miñarro Prado & Dapena de la Fuente, (2025), ICA, (2022).

Tabla 59. Enfermedades en el cultivo de manzana

ENFERMEDAD	DESCRIPCIÓN	MANEJO
El Fuego Bacteriano (<i>Erwinia amylovora</i>)	Es una enfermedad bacteriana devastadora que afecta a la gran mayoría de frutales de pepa, es causada por la bacteria <i>Erwinia</i>	Control cultural: Retirar y destruir ramas y frutos afectados para evitar la propagación de la bacteria.



	amylovora, se caracteriza por el marchitamiento rápido de flores, brotes y ramas, que adquieren un color negro y se secan, dando la apariencia de haber sido quemadas por fuego, en afectaciones muy severas causa la muerte de las flores, frutos y ramas del manzano.	Evitar el riego por aspersión que puede favorecer la dispersión de la bacteria. Control químico: Productos como Blossom Protect (<i>aureobasidium pullulans</i>) y Amylo X (<i>bacillus amyloliquefaciens</i>) han mostrado eficacia en la prevención de la enfermedad.
El Mildiú Polvoroso	El mildiú polvoroso, o cenicilla, del manzano es una de las enfermedades más devastadoras en la producción de manzano, causada por el hongo <i>Podosphaera leucotricha</i>. Afecta principalmente a las hojas, formando un polvo blanco en el envés. Es una enfermedad que en época de invierno se mantiene bajo el estado de dormancia al interior de las yemas apicales y laterales de los árboles de manzano, la reactivación del hongo se da cuando aumenta la temperatura a 50°F especialmente durante el final del invierno e inicios de la primavera, el micelio del hongo se reactiva permitiendo la infección primaria en los brotes florales.	Control cultural: Retirar y destruir las hojas afectadas para reducir la fuente de inóculo. Podar las ramas para aumentar la ventilación y reducir la humedad, condiciones favorables para el hongo. Control químico: El azufre es un fungicida eficaz contra el mildiú polvoroso y es compatible con la agricultura orgánica. Productos como myclobutanil y tebuconazol son efectivos contra el hongo.
Podredumbre de corona, cuello y raíz causada por <i>Phytophthora</i> :	Las pudriciones causadas por <i>Phytophthora</i> (podredumbre del cuello), dañar el portainjerto justo debajo de la superficie del suelo (podredumbre de la corona) y causar necrosis y muerte de las raíces finas (podredumbre radicular). Esta enfermedad fúngica puede causar la muerte del árbol, es una enfermedad común en suelos mal drenados	Control cultural: Evitar el encharcamiento que favorece el desarrollo del hongo Control químico: Productos como fosetil-AI han mostrado eficacia en el control de la enfermedad
Virus del mosaico de la manzana (<i>Apple Mosaic Virus</i> , <i>AMV</i>)	Este virus provoca mosaicos en las hojas, distorsión y reducción del tamaño de los frutos, afectando la calidad y cantidad de la cosecha. Se transmite por injerto, transmisión	Control cultural: Plantar esquejes libres de virus para evitar la introducción del patógeno. Manejo de insectos como pulgones





	mecánica y por polen ocasionando deformaciones en las hojas y frutos. Es un virus que se ve afectado negativamente por las altas temperaturas, enmascarando sus síntomas, los cuales se manifiestan con mayor agresividad en temperaturas primaverales moderadas.	que transmiten el virus. Control químico: Aplicar productos como imidacloprid para controlar los vectores del virus.
--	--	--

Fuente: Equipo consultor con información de Ministerio de agricultura, pesta y alimentación - España, (2025), Gañán-Betancur & Amiri, (2024) DuPont, (2019).

Importancia económica

El cultivo de manzana en Boyacá genera empleo directo e indirecto en áreas rurales, contribuyendo al sustento de numerosas familias. La producción de manzana también impulsa actividades económicas relacionadas, como la comercialización, el transporte y la agroindustria. Además, la venta de manzana en mercados locales y regionales fortalece la economía rural y promueve el desarrollo económico en las zonas productoras.

Valor agregado y competitividad:

La industria de la manzana en Boyacá ha comenzado a explorar el valor agregado mediante la transformación de la fruta en productos como néctares y confituras. Estudios han demostrado que variedades como Pensilvania presentan un buen rendimiento en extracción de pulpa y una buena aceptación sensorial en productos procesados. Sin embargo, la competitividad del sector enfrenta desafíos relacionados con la tecnificación de los cultivos y la mejora en las prácticas de manejo postcosecha. La implementación de tecnologías adecuadas y la capacitación de los productores son esenciales para mejorar la calidad y la competitividad de los productos derivados de la manzana (Pinto Medina, *et. al*, 2016).

Perspectivas y sostenibilidad:

Las perspectivas para el cultivo de manzana en Boyacá son positivas, especialmente si se implementan prácticas agrícolas sostenibles y se fortalece la cadena de valor. La tecnificación de los cultivos, la mejora en las prácticas de manejo fitosanitario y la diversificación de productos derivados de la manzana son estrategias clave para garantizar la sostenibilidad del sector. Además, la región cuenta con el apoyo de instituciones públicas y privadas que promueven la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación en la cadena de la manzana.



14.2.2.9. Cultivo de Mora (*Rubus glaucus* Benth).

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.

Reino: Plantae

División: Angiospermae

Clase: Magnoliopsida

Orden: Rosales

Familia: Rosaceae

Género: *Rubus*

Especie: *Rubus glaucus*

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 peciolo, 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 mm. 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 textura 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 (Secretaría 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 60. Condiciones agronómicas para el establecimiento del cultivo de la mora.

Nombre	Nombre científico	Suelo	Fertilizantes	Precipitación-Requerimientos hídricos	m.s.n.m.	pH
Mora	Rubus glaucus	franco arcilloso	De forma general se ha demostrado que el nitrógeno, fósforo y potasio son empleados por la planta en su proceso de desarrollo vegetativo y en la producción de fruta.	Precipitaciones entre 1.500 y 2.500 mm al año	1.800 a los 2.400 m.s.n.m.	Entre 5,2 y 6,7.

Fuente: Equipo Consultor, 2025

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,



Sistema especial para la modernización del minifundio boyacense

www.boyaca.gov.co

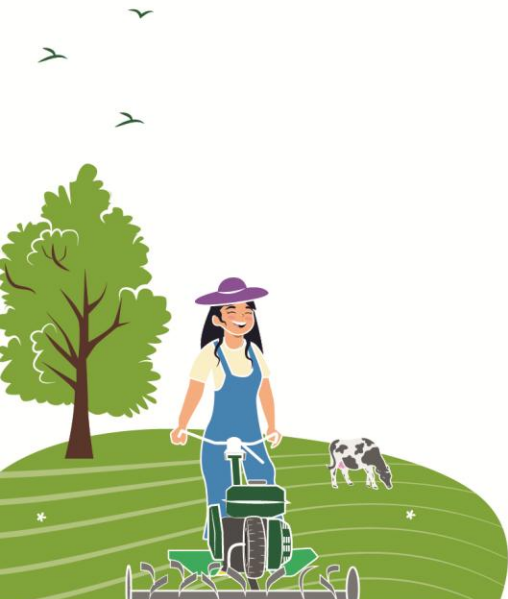
manejo integrado de plagas y enfermedades, control de arvenses, entre otras. A continuación, se describen cada una de ellas.

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 18.
Podas en el Cultivo de Mora.



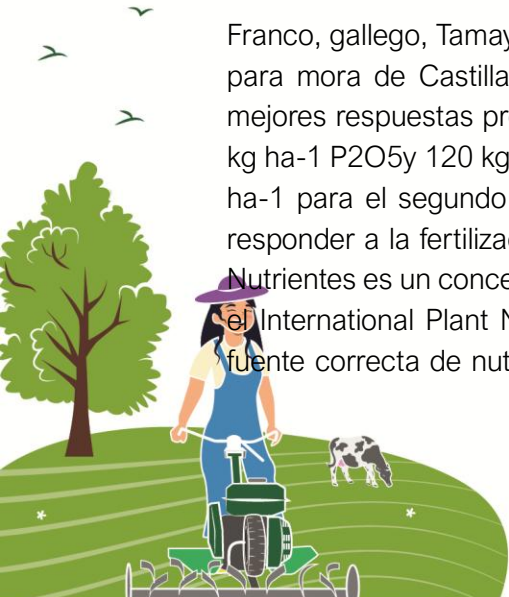


Fuente: Equipo consultor, 2025.

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 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 P₂O₅ y 120 kg ha⁻¹ K₂O, 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 paquete tecnológico 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.

14.2.2.10. Cultivo de Pera (*Pyrus communis*)

La pera es una especie caducifolio que se prioriza en el departamento siendo uno de los cultivos más importante de la provincia de Márquez y más representativo la cadena productiva de frutales ya que lidera el número de usuarios con el establecimiento de esta especie.

Uno de los problemas que presenta el cultivo es a causa de factores fitosanitarios y baja tecnificación dado por el bajo acceso por parte de los pequeños productores a productos agroquímicos que elevan los costos de producción y falta de conocimiento y apropiación en el uso de insumos biológicos.

Taxonomía del cultivo de Pera

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Rosidae

Orden: Rosales

Familia: Rosaceae

Género: *Pyrus*

Especie: *P. communis*

Nombre Científico: *Pyrus communis* L



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



Morfología

Sistema radicular: raíz profunda, con el eje central muy desarrollado, por lo tanto, permite un buen anclaje y es resistente a la sequía.

Hojas: ovales, finamente dentadas o enteras, coriáceas, glabras o rara vez tomentosas, algo lustrosas por el haz, con pecíolo de igual longitud que la lámina o magroás corto; al principio son algo pelosas, pero terminan por hacerse lampiñas y tienen el margen crenado-serrado o casi entero.

Flores: tienen largos cabillos y forman corimbos umbeliformes en la terminación de las ramillas; son de buen tamaño, con ovario infero y de color blanco o blanco-rosado; el cáliz está formado por 5 sépalos lanceolados, estrechados en punta; los pétalos miden generalmente 12-15 mm y son obovados y libres.

Fruto: La Pera Triunfo de Viena de tamaño grande mayor de 300 grs: se recomienda para la industria, ya que su pulpa es dura, de pies amarilla verdosa, pulpa blanca cremosa, de textura arenosa.

Tabla 61. Condiciones edafoclimáticas del cultivo

Temperatura promedio °C	13°
Altitud (m.s.n.m.)	2.300-2.600
Humedad Relativa (%)	95-100
pH	6.5-7.5

Fuente: Equipo Consultor, 2025

Aspectos Agrícolas

Requerimientos hídricos

La mayoría de las plantaciones de perales están en regadío, ya sea a manta o por riego localizado. El peral necesita para su buen desarrollo y producción una cantidad de 700 a 800 mm de agua, especialmente sin déficit en los meses de verano, previos a la recolección, suministrados por la lluvia o por riego.

Manejo de Plagas y Enfermedades

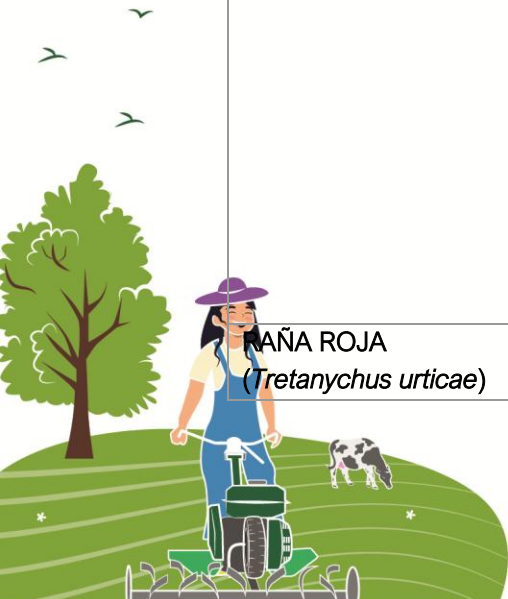
Tabla 62. Manejo de plagas y enfermedades del cultivo de pera

PLAGAS / ENFERMEDAD	DESCRIPCIÓN	MANEJO
GUSANADO DE PERAS (<i>Cydia pomonella</i>)	Es un insecto que causa muchos daños en los perales,	Quemar todos los frutos agusanados y caídos al suelo. -En el mes de

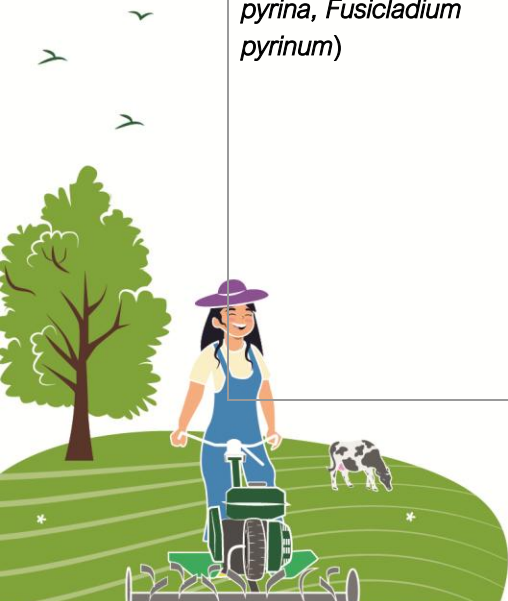




	ya que en estado de larva se nutre, exclusivamente, de las semillas del fruto en vías de desarrollo o ya maduro.	agosto, colocar cartones ondulados que sirvan de cobijo a las orugas; después en diciembre, serán retirados y quemados. -Para aplicar correctamente una estrategia de control, es imprescindible el seguimiento de los niveles de vuelo mediante la colocación de trampas de captura de adultos con feromona sexual, en una proporción mínima de una trampa por cada 4 hectáreas. Los tratamientos solo se realizarán cuando se superen los umbrales de plaga establecidos.
ZEUZERA Y COSSUS (<i>Zeuzera pyrina</i> , <i>Cossus cossus</i>)	Ponen sus huevos en las fisuras profundas de la corteza del manzano, peral, ciruelo y cerezo	Los tratamientos deben dirigirse preferentemente contra las jóvenes larvas antes de que éstas penetren en la madera. Por esta razón, debe vigilarse la aparición de las mariposas, teniendo en cuenta que entre la puesta de los huevos y la eclosión de las jóvenes larvas transcurre entre 1 y 3 semanas, lo que suele ocurrir en los meses de julio-agosto. -Entre los productos a emplear, dan buenos resultados los siguientes: Triclorfon, Fenitrothion, Fosalone, etc.
PULGÓN LANÍGERO DEL PERAL (<i>Eriosoma lanuginosum</i>)	El ciclo del pulgón lanígero se desarrolla en el olmo (invierno primavera) y en el peral (verano-otoño). Pasa el invierno en forma de huevo, en el olmo; en primavera, de estos huevos nacen unas hembras ápteras que se reproducen por partenogénesis. Se estabilizan sobre las hojas donde, multiplicándose de igual forma, provocan la formación de agallas redondeadas, irregulares y de gran tamaño.	El tratamiento es químico con productos a emplear, dan buenos resultados los siguientes: Amitraz 20% + Bifentrin 1.5%, Diazinon 40%, Dimetoato 30% + Flucitrinato 3%
ARAÑA ROJA (<i>Tetranychus urticae</i>)	Varias especies de ácaros, denominados “arañas rojas”,	-Tratamiento de invierno: pocos días antes del desborre con aceites



	causan daños en el manzano, peral y melocotonero.	amarillos. -Tratamientos durante la vegetación: deben iniciarse los tratamientos desde la eclosión de los huevos de invierno. Los productos a utilizar pueden ser: Amitraz 20% + Bifentrin 1.5%
MOSCA DE LA FRUTA (<i>Ceratitis capitata</i>)	La duración del ciclo depende de la temperatura. Su actividad se reduce en invierno, que puede pasar en estado de pupa. Si la temperatura sube por encima de 14°C vuelven a estar activas. En zonas de clima suave puede completar de 6 a 8 generaciones al año. El insecto sale del pupario que se encuentra enterrado cerca de los árboles y busca un lugar soleado; 15 minutos después los tegumentos se endurecen y adopta la coloración típica de la especie. Después emprende el vuelo, pues sus alas están desarrolladas, aunque no sus órganos sexuales. Realiza vuelos cortos y se posa donde encuentre materias azucaradas, cuya fuente son los frutos, ya que son necesarias para su madurez sexual.	La tendencia actual es combinar de forma integrada las diferentes estrategias de lucha y conjugar los atrayentes específicos e insecticidas, embebidos o formulados en difusores de liberación lenta que alarguen su persistencia y permitan, en trampas sencillas, repartir un número suficiente de elementos por unidad de superficie, de forma que, con una sola colocación, protejan al cultivo durante toda la campaña. Tratamiento Cebo: Consiste en añadir al insecticida un atrayente alimenticio pulverizando las partes más soleadas del árbol.
ROÑA O MOTEADO DEL PERAL (<i>Venturia pyrina</i> , <i>Fusicladium pyrinum</i>)	En las hojas: manchas aceitunadas, oscurecidas y regulares sobre el haz. Cuando el ataque es grave, los tejidos mueren y toman un tinte castaño. Por lo general, las hojas del peral son más consistentes y duras que las del manzano, por lo que ofrecen mayor resistencia a los ataques fúngicos haciendo menos difícil su lucha. -Sobre los ramos: el ataque se produce en los ramos	Entre los productos a utilizar en los tratamientos preflorales se encuentran las sales de cobre, oxicloruro de cobre o sulfato de cobre



	todavía verdes. Se forman escamas en la corteza, especialmente en la base de los ramos, y se detiene el crecimiento de éstos. -Sobre las flores: el moteado aparece generalmente después de la floración, pero cuando el ataque alcanza a las flores, éstas pueden marchitarse y caer. -Sobre los frutos: la enfermedad obstaculiza su desarrollo, se deforman, agrietan y caen. En el mejor de los casos quedan depreciados. Hay una mayor importancia de los ataques en los frutos con los correspondientes desgarros profundos que determinan la completa pérdida del fruto.	
DECAIMIENTO DEL PERAL (<i>Pear decline</i>)	Esta enfermedad ha sido finalmente atribuida a fitoplasmas. Los síntomas son poco específicos, pues son el resultado de la necrosis de los tubos cribosos del floema, situados por debajo de la línea de injerto. Los síntomas, por tanto, pueden confundirse con los de la asfixia radicular, incompatibilidad patrón/injerto, anillamiento del tronco, etc. El decaimiento se inicia por un enrojecimiento precoz de las hojas durante el verano, cayendo éstas prematuramente.	- Empleo de material vegetal libre de enfermedades. -Evitar plantar cerca de viejas plantaciones contaminadas. -Si la enfermedad ha hecho su aparición arrancar lo antes posible los árboles enfermos. -Controlar los insectos en las plantaciones, ya que pueden ser vectores de la enfermedad.

Fuente: (Lalatta, 2018; Schneider, 1971)

Producción Los agricultores recolectan el producto en forma manual, mediante torsión o jalando el fruto, cuando éste tiene aproximadamente cinco meses de edad. (No se utilizan tijeras).





La selección realizada en el cultivo consiste simplemente en tomar los frutos aparentemente sanos (sin daño mecánico o biológico visibles) y depositarlos en guacales de madera recubiertos interiormente con papel periódico.

Los productos con daño notable son arrancados y arrojados al piso donde se dejan descomponer, lo cual puede originar problemas ambientales de orden fitosanitario y de ataque de insectos al cultivo, desmejorando la calidad de los frutos e incidiendo directamente en los ingresos del agricultor y en la disponibilidad de producto de buena calidad para suplir la demanda existente.

El manejo y la sostenibilidad del cultivo de pera en Boyacá implican prácticas que promueven el cuidado del medio ambiente y el desarrollo saludable de las plantas. Estas prácticas incluyen la conservación del suelo mediante la cobertura vegetal y la rotación de cultivos, así como el uso eficiente del agua a través de técnicas de riego adecuadas. Además, se emplea el manejo integrado de plagas y enfermedades para reducir el uso de pesticidas y fomentar un equilibrio natural en el agroecosistema. La fertilización equilibrada y la gestión adecuada de residuos agrícolas también son componentes clave en el manejo sostenible del cultivo de pera (Schneider & F., 2004).

Por otro lado, las podas desempeñan un papel fundamental en el cultivo de pera. La poda de formación se realiza en los primeros años para establecer la estructura del árbol, mientras que la poda de mantenimiento se lleva a cabo anualmente para mantener el equilibrio entre el crecimiento vegetativo y la producción de frutos. Además, la poda de renovación se realiza en árboles maduros para rejuvenecer el dosel y estimular el crecimiento de nuevas ramas productivas. Estas podas deben realizarse en el momento adecuado, utilizando herramientas afiladas y desinfectadas.

Importancia económica

El cultivo de pera en Boyacá ha emergido como una alternativa estratégica para diversificar la producción agrícola del departamento. Boyacá, con su altitud y clima frío, ofrece condiciones ideales para la producción de peras de alta calidad. Municipios como Tibaná, ha representado como principal productor de pera, para el año 2019 alcanzo 961 toneladas (Treid, 2020).

La importancia económica del cultivo de pera en Boyacá se refleja en varios aspectos. En primer lugar, generación de empleo en áreas rurales, tanto en la producción como en la transformación de la fruta. Segundo, ha contribuido a la seguridad alimentaria local, ofreciendo una fuente adicional de ingresos para los agricultores. La creciente demanda de peras frescas y procesadas ha impulsado la economía regional, fortaleciendo las cadenas de valor agroalimentarias y promoviendo el desarrollo rural sostenible.

Valor Agregado y competitividad:



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



El valor agregado en la producción de pera en Boyacá se ha incrementado significativamente en los últimos años, proyectos como 'Atao origen de mi campo', liderado por mujeres en Tibaná, han sido pioneros en la elaboración de confituras artesanales a base de pera, sin conservantes ni aditivos, utilizando recetas autóctonas que combinan hierbas aromáticas y especias. Estas iniciativas no solo han diversificado la oferta de productos derivados de la pera, sino que han abierto nuevos mercados tanto nacionales como internacionales, posicionando a Boyacá como un referente en la producción de conservas y productos gourmet elaborados con pera.

La competitividad del cultivo de pera en Boyacá se ha visto favorecida por las condiciones del departamento, que permiten la producción de peras de alta calidad. Sin embargo, para mantener y mejorar esta competitividad, es esencial abordar varios desafíos. La falta de infraestructura adecuada para la postcosecha, como centros de acopio y plantas de procesamiento, manejo postcosecha y control de plagas, limita la capacidad de los productores para agregar valor a su producción y acceder a mercados más amplios.

Perspectivas y sostenibilidad:

De acuerdo con el Plan de Desarrollo Agropecuario, Rural, Étnico y de Tierras (PIDARET) de Boyacá se establecen objetivos claros para el sector agropecuario, incluyendo la modernización de la agroindustria mediante la agregación de valor y el fortalecimiento de los canales de comercialización de frutales lo que permite tener una perspectiva prometedora respaldadas por las políticas públicas que buscan fortalecer estas cadenas agroindustriales del territorio. La sostenibilidad del cultivo de pera en Boyacá es un aspecto clave para garantizar su viabilidad a largo plazo. La adopción de prácticas agrícolas sostenibles, como el uso eficiente del agua, la conservación del suelo y la biodiversidad, es esencial para mantener la productividad del cultivo sin comprometer los recursos naturales, así como, la integración de la mujer en el proceso productivo y transformador de la pera ha demostrado ser una estrategia efectiva para promover el desarrollo social y económico en las comunidades rurales.

14.2.2.11. Cultivo de Pitahaya (*Selenicereus megalanthus*)

El Cultivo de Pitahaya (*Selenicereus megalanthus*) es una cactácea semiepífita silvestre altamente adaptativa, que es cultivada en diversas regiones tropicales y subtropicales del mundo, (Morillo-Coronado & Tovar-León, 2016). La Pitahaya es una fruta de alto interés para Colombia especialmente para el departamento de Boyacá, debido a su alto interés para el mercado exportador que busca alternativas funcionales para mejorar la salud de los consumidores, por medio del consumo de frutas (Sanín, *et. al*, 2020). Las estadísticas del año 2016 mantuvieron que Boyacá, Santander y Valle del Cauca representan el 97.4% del total de la producción y el 94.6% del área sembrada, Boyacá es el primer productor de pitaya amarilla destacándose principalmente por el municipio de Miraflores que represento para el 2020 el 76.5% del total de la producción departamental (Agronet, 2022 Castillo-Reina, *et. al*, 2022).





Aunque el cultivo presente un alto interés internacional a nivel departamental presenta altas limitantes productivas como el bajo desarrollo tecnológico de los cultivos ha impactado negativamente sobre la productividad y la calidad de la fruta (Alvarado Gaona, *et. al*, 2016).

Taxonomía de la planta de Pitahaya

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Caryophyllidae

Orden: Caryophyllale

Familia: Cactaceae - cactácea

Género: Hylocereus

Especie *S. undatus*

Nombre científico: *Selenicereus undatus*

Morfología

La pitahaya, conocida en otros países como "fruta del dragón", es una planta perenne, epífita, trepadora con tallos carnosos, verdes y articulados, con forma triangular, este es un fruto que presenta un alto valor nutricional, en donde se destaca su contenido de ácido ascórbico que se encuentra alrededor de 4-25 mg/100g (Verona-Ruiz, *et. al*, 2020).

De acuerdo con Macías, (2022), Trujillo, (2014) y Rizo, (2016) describen las características morfológicas de la pitahaya a continuación:

Raíces: Presenta un sistema radicular que puede extenderse 4 metros en sentido horizontal y alcanzar una profundidad de hasta 30 cm, cuenta con raíces primarias que conforman un sistema de raíces delgadas y poco profundas, que tienen la principal función de absorber agua y sustancias nutritivas. Sus raíces secundarias aéreas crecer desde la parte inferior de los tallos, proporcionando anclaje su principal función consiste en sujetar a la planta al tutor, el color característico de las raíces es café claro.

Hojas: La base principal de las hojas es carnosa y poco prominente, presenta hojas no verdaderas, sino que son parte modificadas de los tallos que se denominan cládodos, los cuales son grandes dependiendo de las condiciones del cultivo, planos de forma triangular a veces con 3, 4 o 5 lados, dependiendo de la variedad y son de color verde con tonalidades oscuras, en algunos casos pueden presentar espinas o grupos de espinas en los bordes de los cládodos especialmente en las areolas.

Flores: Son solitarias, sésiles, infundibuliformes, hermafroditas, alógamas o autógamas, de simetría radial grande, ya que, alcanza de 20 – 40 cm de longitud con 25 cm de diámetro, los



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co

pétalos y sépalos no se encuentran diferenciados, por lo que se les conoce en conjunto como perianto de tépalos, en donde se reportan de 41 a 56 tépalos.

Fruto: Es una baya globosa de forma ovoide casi esférica llega a medir entre 8 a 15 cm de largo y de 6 a 10 cm de diámetro, suele reventar en la madurez, debido a la presión interna del desarrollo de las semillas, el peso del fruto varía entre 350 a 700g, se encuentra conformado por 70% de pulpa y 30% de cascará, es considerada poco dulce, pues en el test de °Brix tiene 10.6 (Castillo-Martínez, *et. al*, 2003).

Requerimientos climáticos:

El Cultivo de Pitahaya (*Selenicereus megalanthus*) requiere de condiciones edafoclimáticas específicas para un desarrollo óptimo. A continuación, se detallan los principales requerimientos:

Tabla 63. Condiciones edafoclimáticas del cultivo de pitahaya.

Requerimiento	Condición
Altitud	El cultivo de Pitahaya se desarrolla mejor a altitudes entre 0 y 1850 m.s.n.m, en Colombia, el cultivo se suele encontrar entre 1200 y 1850 msnm. También existe evidencia de cultivo en zonas más bajas, como en la provincia de Lengupá, Boyacá, que tiene una altura entre 300 y 1400 msnm
Temperatura °C	La temperatura ideal para el cultivo se encuentra en un rango promedio de 18 a 27°C, si bien la pitahaya puede soportar temperaturas más bajas, incluso aquellas que llegan cerca de 0°C, es recomendable mantener las temperaturas ideales para evitar vulnerabilidades en la planta.
Riego	Durante la floración requiere lluvias, aunque una alta precipitación causa la caída de las flores, con una precipitación esta entre los 1500 y 2000 mm, se recomienda un riego mínimo, solo cuando la capa superior del suelo esté seca, para evitar la pudrición de las raíces, le favorece el sistema de riego por goteo que le permite absorber agua directamente desde la raíz, es importante evitar encharcamientos.
Humedad relativa	La humedad relativa ideal para la pitahaya corresponde a 70 % - 80 %.
Luminosidad	Es conveniente contar con condiciones de alta luminosidad con un mínimo de 1.500 horas de luz /año o de 8 a 10 horas /día, debido a que el crecimiento, la floración y la fructificación dependen de la luz.
Suelo	El cultivo de pitahaya requiere de suelos franco y bien drenado, con un pH entre 5.5 y 6.5 con alto contenido de materia orgánica.
Fertilización	Se centra en la aplicación de fertilizantes granulados equilibrado de nitrógeno, fósforo y potasio, especialmente en etapas de crecimiento y producción, es recomendable realizar un análisis de suelo previo es crucial para determinar las necesidades específicas de la planta.

Fuente: Equipo consultor, (2025) con información de (Rebolledo Roa, *et. al*, 2025), García-Muñoz, (2003), Vargas Gutiérrez & López Montañez, (2020)





Manejo agronómico

De acuerdo con, Vargas Gutiérrez & López Montañez, (2020), Murillo Coronado, *et. al*, (2022) y Martínez, *et. al*, (2025) describen el manejo productivo adecuado del cultivo de Pitahaya:

Plantel de plantas madre: Puede realizarse por semilla o por esqueje, para la extracción de esquejes cortar tallos de 25 a 30 cm de longitud procedentes de la planta madre seleccionada, utilizar herramientas de corte (tijeras y cuchillas), empleando alcohol o hipoclorito de sodio al 5 %, luego empapar los esquejes en una solución desinfectante a base de cobre o productos para minimizar la presencia de patógenos en la raíz. Introducir los esquejes un sustrato esterilizado para evitar problemas fitosanitarios, usar bolsas oscuras de 20 cm por 25 cm, para el enraizamiento para el cual se debe asegurar una buena cicatrización y desinfección.

Enraizamiento: Para el cultivo se pueden emplear diversos enraizarles tanto naturales como sintéticos, se pueden generar aplicaciones como ANA y AIB en donde se han obtenido excelentes resultados con altos porcentajes de enraizamiento (Torres Cordero, 2015), otros extractos como la sábila muestran también eficiencia en la sustitución de reguladores sintéticos con efecto enraizante por tanto son una buena alternativa para acelerar los procesos de siembra y de establecimientos en los sistemas productivos (Peñate & Rosa , 2011).

Preparación y selección del terreno: La selección del terreno es recomendable identificar las características topográficas del terreno, se recomienda que el terreno presente buena vegetación y arbustos y que tenga como un tiempo mínimo de reposo, se debe de realizar un análisis fisicoquímico del suelo con el fin de obtener los requerimientos nutricionales y de escalamiento ideales para el correcto desarrollo de la especie.

Siembra: Se puede realizar siembra directa insertando las pencas directamente al suelo al lado de su soporte, o insertar los tallos directamente en tierra del vivero para su enraizamiento y posterior trasplante, así como, insertar los tallos en la tierra embolsada de 20 x 30 cm para su enraizamiento y trasplante, la distancia de siembra comúnmente usada corresponde a (3 m x 3 m), esta distancia de siembra permitirá un total de 1100 plantas o 2.200 plantas con 3x1.5m, si se presenta una pendiente de 20 ° a 30°, en esta fase es recomendable aplicar enmiendas según los resultados del análisis del suelo.

Manejo de riego: Aunque la pitahaya es una planta resistente a la sequía, aun así, su escasez de agua puede llevar a una disminución de brotes vegetativos, la pérdida de turgencia de los tallos, la aparición de brotes deformes y la muerte de algunas partes de la planta son afectaciones que se pueden desarrollar al someter a la planta a estrés hídrico, por tanto, el sistema de riego que mayormente favorece al cultivo es por goteo, ya que permite una disponibilidad de agua constante que garantice la generación de flores y el correcto desarrollo de los frutos el tiempo recomendable de riego es de 20 a 30 minutos 2 riegos por semana.



Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense

www.boyaca.gov.co



Instalación de tutores: El tutor se entierra a una profundidad de 50 cm, para que sobresalga 1.50 m que tienen como objetivo proporcionar soporte a las plantas, evitando que se doblen o se rompan debido al peso de los frutos o al viento, los sistemas tradicionales contemplan el desarrollo sin tutores, sin embargo, este tipo de prácticas deja ramas en el suelo lo que incrementa la incidencia de plagas y enfermedades sobre las ramas y los frutos. Se pueden instalar tutores vivos, pero representan una desventaja pues duran poco tiempo y en ocasiones pueden ser hospederos de otras plagas.

Poda de la pitahaya: Las podas son de vital importancia, para el cultivo generalmente se aplican tres tipos de poda, poda de formación, poda sanitaria y poda de producción. Las podas de formación permiten dar la forma a la planta, eliminando las ramas improductivas, las podas sanitarias, ayudar a eliminar ramas enfermas o mal formadas funcionando como un método preventivo de manejo de plagas y enfermedades, finalmente la tercera elimina los brotes apicales para madurar las ramas lo que favorece inducir nuevos brotes y provoca la formación de frutos.

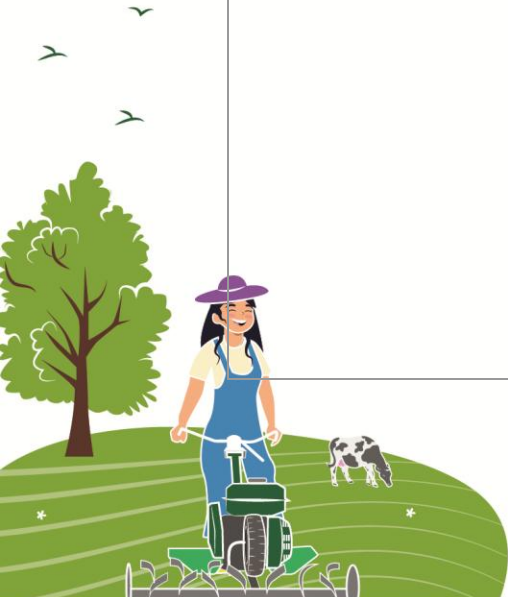
Plagas y enfermedades

La Pitahaya (*Selenicereus megalanthus*) es susceptible a un gran número de plagas y enfermedades, con un considerable efecto negativo sobre la producción.

Las especies que eventualmente pueden convertirse en plagas en esta etapa son las siguientes:

Tabla 64. Plagas y enfermedades en el cultivo de pitahaya.

PLAGA	DESCRIPCIÓN	MANEJO
El chinche patón (<i>Leptoglossus zonatus</i>)	El chinche patón es una plaga que afecta al cultivo de la pitahaya ocasiona daños y pérdidas significativas dentro del cultivo, es considerado una especie polífaga con una amplia diversidad de hospederos, el daño de esta plaga se caracteriza por atacar los botones florales, siendo los adultos y las ninfas quienes dañan los diferentes instares. El daño se genera cuando el insecto se alimenta de la sabia de las plantas, el cual emplea su aparato bucal chupador, ocasionando daños directos e indirectos, estos puntos de alimentación sirven como entrada	Control Cultural: Implementar prácticas agrícolas que favorezcan la biodiversidad, como la rotación de cultivos y la eliminación de malezas, puede ayudar a reducir la población de chinches patones Control químico: Su principal control se basa en el uso de insecticidas con componente de acción de piretroides, el uso indiscriminado de diversos insecticidas para su control ha provocado que los chinches presenten resistencia a los químicos, ocasionando que sea ineficiente su control. De acuerdo





	para otro tipo de bacterias, hongos y virus, además, los exudados de las heridas atraen otros insectos como hormigas y cucarrones. Su presencia puede debilitar las plantas, haciéndolas más susceptibles a otras enfermedades y reduciendo la calidad de los frutos, es una plaga escurridiza y son poco percibidos debido a que cuando se manifiestan los síntomas de daño, estos ya se han desplazado a otras plantas.	con Kondo <i>et. al</i> , (2013) El uso de este tipo de control es se sustenta en base a que las bases del manejo integrado son muy pocas para todos los cultivos, por tanto, los agricultores destinan sus esfuerzos en el uso de productos de síntesis química con consecuencias que resultan en la resistencia de las plagas y enfermedades fitopatológicas y la contaminación del medio ambiente.
Mosca del botón floral <i>Dasiops spp.</i>	Representa ser un problema fitosanitario de gran importancia dentro del cultivo, llegando a ocasionar daños y pérdidas en la floración entre un 40% y 80%. Este insecto es también la plaga de mayor importancia económica, debido a que se alimenta de las estructuras internas del botón floral, provocando un deterioro y caída y, en consecuencia, a una disminución en la producción de frutos.	Control cultural: Eliminar los botones florales afectados y mantener una buena higiene puede ayudar a reducir la propagación. Control químico: Los pesticidas aplicados al botón floral presentan poco efecto en los huevos y en las largas, dado que, estos estados permanecen dentro del botón floral donde no llegan los químicos. Por tanto, su control se basa en el uso de productos de categoría toxicológica IV y de baja residualidad.
Hormigas arrieras (<i>Atta cephalotes</i>)	Son una plaga que se encuentra presente todo el año, este insecto es masticador y se caracteriza por alimentarse de los tallos jóvenes, destruye las aristas y las yemas y los deja inservibles, la presencia de esta plaga es mayormente en sequia cuando tiene menos opciones de alimentación. Su actividad puede afectar la salud de las plantas y, en algunos casos, su supervivencia.	Control Cultural: Fomentar la presencia de depredadores naturales y mantener prácticas agrícolas que favorezcan la biodiversidad puede ayudar a controlar las poblaciones de hormigas arrieras. Control químico: El uso de cebos tóxicos granulados, como los que contienen fipronil, puede ser efectivo. Para su utilización se debe de seguir las instrucciones de la etiqueta en cuanto al manejo, dosis, medidas de seguridad y protección personal.
Cochinillas Miembros de las	Se conoce gracias a que puede afectar todas las etapas de	Control cultural: Eliminar malezas y restos de





familias <i>Pseudococcidae</i> y <i>Putoidae</i>	desarrollo de cultivo y causar pérdidas en la cosecha. Las cochinillas pueden colocar alrededor de 300 a 600 huevos, en un periodo aproximado de una o dos semanas, eclosionando ninfas a los seis o nueve días, lo que incrementa rápidamente su población. Las cochinillas se alimentan de la savia de las plantas, debilitándolas, en el periodo de alimentación ocurre la transmisión, debido a que en esta actividad las hembras y las ninfas inyectan una toxina, transmiten virus o excretan ligamaza (liquido azucarado) que sirven como medio de establecimiento de hongos (fumaginas) sobre la superficie de los órganos atacados. Su presencia puede afectar la calidad de los frutos y la salud general de la planta.	plantas afectadas puede ayudar a reducir la población de cochinillas Control químico: En condiciones donde no hay enemigos naturales de las cochinillas harinosas presentes, se pueden utilizar insecticidas botánicos como el aceite de neem (1-2%), el extracto de semilla de neem (NSKE, 5%), Metarhizium anisopliae (comercializado como Campaign Metarhizium en Kenia) o el jabón de colofonia de aceite de pescado (25 g por litro de agua) como tratamiento de primera línea.
Pulgones (<i>Aphis spp.</i>)	Pertenecen a la familia Aphididae, la cual contiene muchas especies que causan daños en los cultivos agrícolas. Son la plaga que más problemas causa en el cultivo de pitahaya, se encuentran con más frecuencia en las flores y cuando el fruto crece se suelen desplazar hacia nuevas flores con el fin de alimentarse de la savia, causan deformaciones en hojas, tallos y frutos, debilitándolas y transmitiendo enfermedades virales.	Control cultural: Fomentar la presencia de depredadores naturales, como las mariquitas, y mantener prácticas agrícolas que favorezcan la biodiversidad puede ayudar a controlar las poblaciones. Se suelen dar tratamientos de agua con jabón potásico a la plantación Control químico: Control químico: entre los ingredientes activos a utilizar para el control de los pulgones se encuentra el pirimicarb, imidacloprid, pirimetrozina, acetamiprid, tiametoxam, tiacloprid, flornicamid.

Fuente: Equipo consultor, (2025) - con información de Rosero, (2020), Kondo, *et. al*, (2012), Kondo, *et. al*, (2013), (Patiño-Tiria, *et. al*, 2013), Minsiterio de Agricultura y Desarrollo Rural, (2025), Palma-Jiménez, *et. al*, (2019).

Manejo de Enfermedades

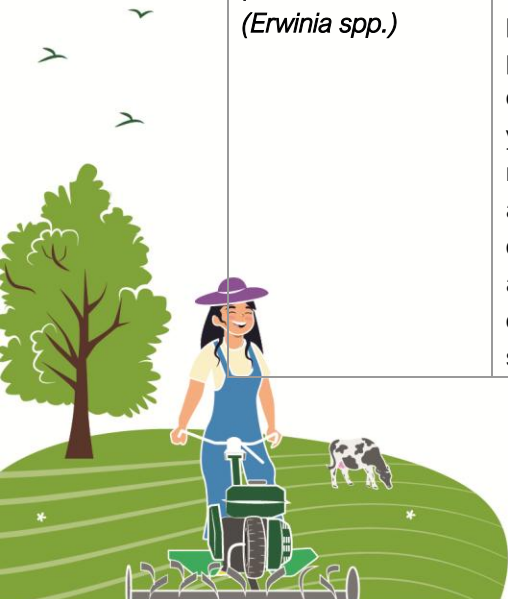
Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense

www.boyaca.gov.co



Tabla 65. Descripción de daño y manejo de hongos patógenos en el cultivo de pitahaya

PATOGENOS EN EL CULTIVO DE PITAHAYA		
ENFERMEDAD	DESCRIPCIÓN	MANEJO
Pudrición basal del fruto causada por hongos. <i>Fusarium spp.</i> y <i>Bipolaris cactivora</i>	Los cultivos de pitahaya amarilla son afectados por la enfermedad de pudrición basal del fruto, que genera pérdidas de fruta exportable superiores al 70% e incrementa en un 50% los costos de producción. Esta enfermedad inicia con una lesión amarilla en el tallo en el sitio de unión del fruto y la penca, causando el fruto una apariencia de madurez prematura. La infección avanza hacia el centro del fruto, produciendo pudrición parcial, y afectando hasta el 50% de la superficie, posteriormente, se observa la pudrición blanda o seca de color marrón en la base del fruto, esta enfermedad está atribuida a un conjunto de varios hongos como; <i>Fusarium</i>. <i>Fusarium moniliforme</i> y <i>F. oxysporum</i>, y en menor frecuencia a <i>F. roseum</i>, <i>F. equiseti</i>, <i>F. chlamydosporum</i>, <i>Cephalosporium corda</i> y <i>Gliocladium corda</i>. Finalmente, es favorecida por condiciones de alta humedad y temperaturas moderadas.	Control cultural: Eliminar frutos y hojas infectadas, mantener una buena circulación de aire y evitar el riego por aspersión puede ayudar a reducir la incidencia de la enfermedad. Control biológico: Realizar la aplicación en la raíz de las nuevas plantas de biocontroladores como algunas especies del género <i>Trichoderma sp.</i> y cepas de hongos micorrízicos. Control químico: Se pueden desinfectar los sitios de siembra usando productos protectantes para los frutos en formación. Fungicidas específicos, como los que contienen tiabendazol o procloraz, puede ser efectivo. Estos productos deben estar registrados ante el ICA.
Pudrición suave de la penca causada por bacterias (<i>Erwinia spp.</i>)	Es una bacteria que puede vivir en condiciones muy adversas como, escasez de oxígeno. Afecta principalmente las pencas de la pitahaya, especialmente en condiciones de alta humedad (+90%) y temperaturas moderadas, se manifiesta mediante manchas amarillas acuosas en la piel de la fruta que se expanden y se convierten en áreas blandas y descompuestas. Esta enfermedad puede reducir significativamente la calidad y el valor	Control Cultural: Eliminar restos de frutas y plantas infectadas. Se recomienda evitar el riego por aspersión, ya que aumenta la humedad en la planta. La poda adecuada para mejorar la circulación del aire también es beneficiosa. Control químico: Bajo el programa de aplicaciones con criterio técnico, realizando rotación de ingredientes activos y cumpliendo los períodos de carencia.





	comercial de la fruta.	
Antracnosis (<i>Colletotrichum spp</i>)	Es una enfermedad provocada por hongos fitopatógenos, que suele afectar en gran medida a los tallos y frutos, su sintomatología comienza con pequeñas manchas circulares de color marrón en las partes afectadas, a medida que avanza la enfermedad estas machas evolucionan a lesiones hundidas con un característico tono negro y una apariencia seca. En ocasiones más graves de la enfermedad estas partes afectadas pueden desprenderse comprometiendo la integridad de la planta de pitahaya. La enfermedad afecta directamente sobre las actividades fundamentales de la planta, especialmente en la fotosíntesis, lo que ocasiona una reducción significativa del tamaño de los frutos.	Control cultural: Eliminar hojas y frutos infectados. Evitar el riego por aspersión y mantener una buena circulación del aire en el huerto. La recolección de frutos caídos también ayuda a reducir la fuente de inóculo. Control químico: La aplicación de fungicidas específicos, como los que contienen tiabendazol o procloraz, puede ser efectiva para controlar la antracnosis. Su aplicación dependerá de los umbrales de afectación y para evitar resistencia por parte del hongo se recomienda hacer rotación e ingrediente activos en el modo de acción.

Fuente: Equipo consultor, (2025) – con información Salazar-González , *et. al*, (2015), ICA, (2012), Díaz Gomez & Molina Burbano, (2024).

Importancia económica

La pitahaya ha demostrado ser una fuente significativa de ingresos para los agricultores boyacenses. El costo de establecer una hectárea de cultivo es aproximadamente de \$20 millones de pesos colombianos, con una recuperación de la inversión estimada entre la segunda y tercera cosecha si se obtiene un buen precio en el mercado (Alfonso, 2015). En ese sentido, la producción de pitahaya ha impulsado la creación de asociaciones de productores, como la empresa Pitascol en Miraflores, que buscan incrementar las exportaciones y mejorar las condiciones de vida de los agricultores (Castillo-Reina, *et. al*, 2022).

Valor agregado y competitividad

La pitahaya no solo se comercializa en fresco, sino que también se utiliza para subproductos como néctares, mermeladas, harinas y productos de belleza. Su uso en diversas industrias ha ayudado a mejorar los ingresos de los productores y aumentar el valor agregado de la fruta (Martínez, 2023).

En cuanto a competitividad Colombia ha logrado posicionarse en mercados internacionales como Japón, Corea del Sur, China, Emiratos Árabes Unidos, Singapur, Brasil, Canadá, Estados



Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense

www.boyaca.gov.co



Unidos y la Unión Europea. La participación de cerca de 150 personas entre productores, asistentes técnicos de cultivos, empresas exportadoras, gremios agrícolas, academias de autoridades departamentales y municipales han permitido impulsar el aprovechamiento comercial de la pitahaya a otros mercados del mundo, estimándose que la producción de la fruta alcance más de 2.200 toneladas, (ICA, 2019b)

Perspectivas y sostenibilidad

El cultivo de pitahaya presenta perspectivas positivas debido a su adaptabilidad a diferentes climas y su creciente demanda en mercados internacionales (ICA, 2019b). Es una fruta muy apetecida por su alto contenido de agua y beneficios para la salud, lo que favorece su atractivo en mercados conscientes de la salud (HuffPost, 2025).

De acuerdo con Alvarado Gaona, *et. al*, (2016) es fundamental mejorar el desarrollo tecnológico en las prácticas agronómicas para el cultivo de pitahaya, entre esas prácticas se sostiene fortalecer el manejo fitosanitario y la postcosecha, para ello, la implementación de prácticas agrícolas adecuadas y la capacitación continua de los productores son vitales para enfrentar los desafíos, productivos y agroclimáticos que se desencadenan para así aprovechar las oportunidades del mercado.

14.2.2.12. Cultivo de Tomate de árbol (*Solanum betaceum*)

El cultivo de tomate de árbol es una de las líneas productivas priorizadas de la cadena productiva de frutales siendo el décimo tercer cultivo más representativos de la cadena productiva. El tomate de árbol es representativo en cultivos de pequeñas hectáreas en especial pequeños y medianos productores como huerto casero y cultivo comercial.

Uno de los principales problemas del cultivo corresponde a la disminución de en el área sembrada debido a la presencia de plagas y enfermedades que limitan la producción y la calidad de los frutos, adoptado por los agricultores para su explotación.

Taxonomía del cultivo de tomate de árbol

Reino: Plantae

División: Angiospermae

Clase: Magnoliopsida

Orden: Solanales

Familia: Solanaceae

Género: *Solanum*

Especie: *Solanum betaceum*

El tomate de árbol es una planta arbustiva de gran follaje, con tallos semileñosos, llegando a alcanzar una altura de 2 a 3 m (Pinto Tafur & Tiaguaro Herrera, 2012).

Requerimientos edafoclimáticos



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



Temperatura.

La temperatura óptima para el cultivo está comprendida entre 14 a 20 °C - a temperaturas menores de 4 °C se destruye completamente el follaje, ya que es muy vulnerable a las bajas temperaturas. No tolera vientos fuertes, ya que se produce la caída de las flores, rotura de las ramas y destrucción de las hojas.

Suelo

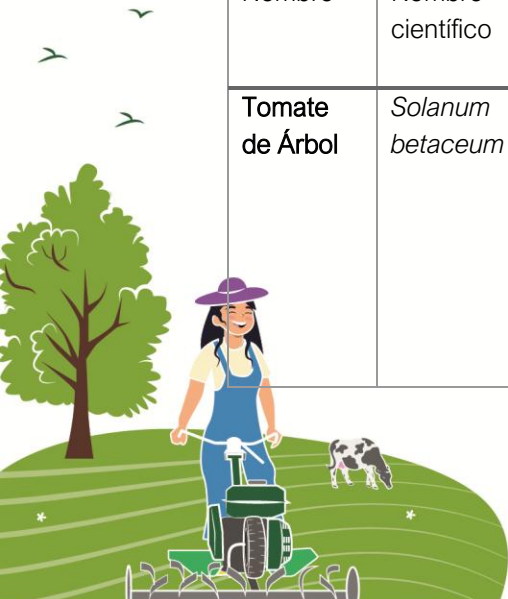
El cultivo de tomate de árbol se desarrolla óptimamente en suelos con textura media franca a franco arenosa, permeables, profundos y con buen contenido de materia orgánica y que no presenten altos contenidos de arcilla o arena. Se adapta bien a suelos ligeramente ácidos, con un pH entre 5.5 y 6.5 (Gobernación del Huila, sf). El cultivo no tolera suelos compactados y sin oxigenación. El drenaje debe ser adecuado considerando que la presencia de encharcamientos puede matar la planta en pocos días (Bonnet & Cárdenas, 2012).

Exigencias edafoclimáticas

El cultivo de tomate de árbol se desarrolla más eficientemente en clima frío moderado, con temperaturas que oscilan entre los 13 °C a 20 °C; temperaturas superiores a los 25° C, e inferiores a los 10° C durante el período de floración generan caída de la flor y afectan el cuajado del fruto. De forma silvestre, crece entre los 1.200 a 3.000 m.s.n.m.; sin embargo, entre los 1.800 a 2.600 m.s.n.m. se desarrolla de forma óptima (Tabla 66). La humedad relativa para el cultivo ha de oscilar entre 70% al 80%, para favorecer la polinización (Ríos Madril, 2010). La precipitación promedio anual debe ser entre 1.500 a 2.000 mm distribuidos uniformemente a lo largo del año, teniendo en cuenta que la planta no es tolerante al déficit del agua que pueden generar bajos rendimientos y perjudicar la calidad del fruto (Bonnet & Cárdenas, 2012). El cultivo de tomate de árbol es sensible a radiaciones solares intensas, por lo que se desenvuelve mejor en condiciones de nubosidad, característica de las zonas de la región andina de donde proviene (Acosta Quezada, 2011).

Tabla 66. Condiciones agronómicas para el establecimiento del cultivo del tomate de árbol.

Nombre	Nombre científico	Suelo	Fertilizantes	Precipitación-Requerimientos hídricos	m.s.n.m.	pH
Tomate de Árbol	<i>Solanum betaceum</i>	Textura media franca a franco arenosa con pendiente hasta del	Fertilidad entre 30 60 m3 de materia orgánica bien descompuesta por Ha, para controlar problemas de	Entre 1.500 a 2.000 mm al año.	1.800 a los 2.600 m.s.n.m.	Entre 5.5 y 6.5.





		70%	nematodos y hongos del suelo.			
--	--	-----	-------------------------------	--	--	--

Fuente: Equipo Consultor, 2025

Fertilización

La fertilización del tomate de árbol se debe realizar de acuerdo con sus requerimientos nutricionales y teniendo en cuenta el análisis de laboratorio del suelo en donde se establecerá el cultivo, de manera que se aporte la cantidad necesaria de fertilizantes. En un cultivo con un rendimiento promedio de 20 t/ha, se requiere aproximadamente 312 kg/ha/año de Nitrógeno, 40 kg/ha/año de Potasio, 385 kg/ha/año de K, 188 kg/ha/año de Calcio, 60 kg/ha/año de Magnesio y 0,36 kg/ha/año de Zinc (Acosta Quezada, 2011).

Se emplean prácticas agrícolas como el riego controlado, la fertilización adecuada y el control de plagas y enfermedades para asegurar un buen crecimiento de las plantas y obtener una cosecha de calidad. El cultivo de tomate de árbol requiere de ciertas prácticas de mantenimiento para asegurar su crecimiento saludable y la obtención de una buena cosecha. Algunas de estas prácticas de manejo agronómico son: control de arvenses, riego, fertilización y podas.

La fertilización del tomate de árbol se debe realizar de acuerdo con sus requerimientos nutricionales y teniendo en cuenta el análisis de laboratorio del suelo en donde se establecerá el cultivo, de manera que se aporte la cantidad necesaria de fertilizantes. En un cultivo con un rendimiento promedio de 20 t/ha, se requiere aproximadamente 312 kg/ha/año de Nitrógeno, 40 kg/ha/año de Potasio, 385 kg/ha/año de K, 188 kg/ha/año de Calcio, 60 kg/ha/año de Magnesio y 0,36 kg/ha/año de Zinc (Acosta Quezada, 2011).

Otras de las prácticas para el mantenimiento del cultivo es el control de arvenses con el fin de reducir la competencia por nutrientes y agua, esta labor se realiza mediante el uso de azadón o guadaña, teniendo precaución de no causar lesiones a las plantas. Además, las podas ayudan a mantener el tomate de árbol en un tamaño y forma adecuados, promoviendo una mejor aireación y penetración de la luz. Limpiando hojas enfermas, secas y de frutos dañados. ayudando a la planta a destinar su energía y nutrientes para sus procesos fisiológicos.

Además, realiza un monitoreo periódico del cultivo para detectar posibles enfermedades o plagas, y emplea métodos de control integrado, dándole prioridad a los enfoques biológicos, como la introducción de enemigos naturales. En cuanto al riego, es importante mantener una humedad constante en el suelo para el tomate de árbol, evitando tanto el exceso como la escasez de agua. El riego por goteo es una opción recomendada para este cultivo. Además, asegurarse de cosechar los frutos en su punto óptimo de madurez para obtener la mejor calidad, evitando la sobre maduración. Manipula los frutos con cuidado para evitar daños y utiliza envases adecuados para su transporte y comercialización.



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co

Plagas y enfermedades

El manejo de plagas y enfermedades en el cultivo de tomate de árbol implica una combinación de prácticas culturales, sanitarias, y en algunos casos de productos químicos, las plagas primarias más importantes y su manejo se describe en la siguiente tabla:

Tabla 67. Plagas y enfermedades en el cultivo de tomate de árbol.

PLAGA Y/O ENFERMEDAD	DESCRIPCIÓN	MANEJO
Pulgonos o áfidos (<i>Aphis sp.</i> Y <i>Myzus sp.</i>)	Son insectos de color verde pálido negro o pardo, que viven agrupados en colonias, en el envés de las hojas tiernas y en los cogollos. Son insectos chupadores que se alimentan de la savia de las plantas, su daño se caracteriza especialmente en las hojas que sufren deformaciones y en ocasiones la muerte de la planta, son, además, transmisores de virus.	Control cultural: Fomentar la presencia de depredadores naturales, como las mariquitas, y mantener prácticas agrícolas que favorezcan la biodiversidad puede ayudar a controlar las poblaciones. Se suelen dar tratamientos de agua con jabón potásico a la plantación Control químico: Por ser los pulgonos los agentes de virus, su control se debe de realizar durante el desarrollo del cultivo, para ello se pueden aplicar de forma alternada; decis (deltametrina), 1 cm ³ /1; Diabolo (Dimetoato), 2.0cm ³ /1, Malathion 50 PM (malathion) 4 g/l.
Chinche foliado o patón. (<i>Leptoflossus, zonatus</i>)	Se propagan rápidamente en zonas bajas y secas, ocasionando daños en los frutos, mediante la perforación que se realiza con estilete para absorber el contenido, estos insectos dentro de su saliva presentan toxinas que ocasiona una reacción fisiológica en la planta, si el ataque se desarrolla en las flores o frutos inmaduros se produce la caída de los mismos,	Control cultural: Eliminar las plantas hospederas de la plaga tales como; granadilla, taxo, maracuyá, papa, mora, malva, zambo y zuquini, la recolección de los frutos contaminados se debe de realizar y posteriormente enterrar. Control químico: Se sugieren aplicaciones en forma alternada de Diabolo (Dimetoato), 2.0cm ³ /1

Fuente: Equipo consultor con información de Revelo, Mora, Gallegos, & Garcés, (2008).

Manejo de Enfermedades



Tabla 68. Descripción de daño y manejo de hongos patógenos en el cultivo de tomate de árbol.

HONGOS /BACTERIAS PATOGENOS EN EL CULTIVO DE CIRUELA		
ENFERMEDAD	DESCRIPCIÓN	MANEJO
Antracnosis (<i>Colletorichum gloesporioides</i>)	Es una de las enfermedades más importantes del tomate de árbol debido a que ocasiona grandes pérdidas al cultivo. Todas las variedades de tomate de árbol resultan ser susceptibles a esta enfermedad. Especialmente en aquellas épocas en donde hay muchas lluvias aumentando la humedad relativa, es allí, cuando la enfermedad aumenta su incidencia y severidad haciendo más difícil su control Es una enfermedad que se caracteriza por atacar a los frutos en cualquiera de sus fases de desarrollo y también a las ramas y hojas, los frutos que presentan afectaciones por esta enfermedad, presentan lesiones iniciales negras que pueden llegar a cubrir el 100% del fruto, cuando se presentan las alteraciones climáticas de altas lluvias y alta humedad relativa el centro de la lesión adquiere una coloración rosada salmón que corresponde a las esporas del hongo, las cuales se diseminan por el viento o por insectos. Al pasar el tiempo los frutos se secan o momifican cayendo al suelo.	Control cultural: Se pueden realizar podas de saneamiento, recolección de los frutos afectados, cosechas oportunas, establecimiento del cultivo con distancias de siembra amplias (4m x 4m) entre otras actividades como emplear mecanismos básicos de resistencia genética basadas en el manejo integrado de plagas. Control Químico: Realizar aspersiones foliares con fungicidas a base de cobre, como cuprofix (mancozeb + caldo bordes) en dosis de 3g/l. las aspersiones deben de estar dirigidas al follaje y a los frutos y se debe de realizar en intervalos de 8 días en épocas lluviosas de 15 días.
Lancha o tizón tardío (<i>Phytophthora infestans</i>)	Es una enfermedad devastadora de los cultivos que en cultivos en donde no se realizan las medidas de protección y prevención pueden ocasionar pérdidas totales. La mayor incidencia se presenta en zonas humedad y en épocas de lluvia bajo estas condiciones la enfermedad se desarrolla rápidamente y se disemina con el viento. Esta enfermedad ataca principalmente el follaje y las ramillas de las plantas adultas y el ápice y los tallos de planta jóvenes, ocasionando defoliación intensa. Esta enfermedad ocasiona lesiones de color	Control cultural: Evitar sembrar en zonas de alta humedad, tener una distancia de siembra de 2x2 m, a fin de tener el cultivo aireado, realizar revisiones semanales especialmente en época de lluvia para detectar en forma oportuna la enfermedad. Control químico: realizar aplicaciones preventivas de forma alternada de fungicidas de contacto y sistémicos con adherentes. Los que han





HONGOS /BACTERIAS PATOGENOS EN EL CULTIVO DE CIRUELA

ENFERMEDAD	DESCRIPCIÓN	MANEJO
	negro brillante, de consistencia acuosa y manchas redondeadas de color café – negruzco, en el haz y en el envés de las hojas. Las lesiones redondeadas siempre presentan un halo usualmente de 4 a 5 mm de ancho de bordes difusos y de color verde claro.	presentado eficiencia son daconil (clorotalnil) y mancozeb en dosis de 2-3 g/l. En casos de infecciones severas aplicar rodax (fosetil aluminio+mancozeb). Los cuales se deben de aplicar con una frecuencia de 8 a 15 días en épocas lluviosas y en épocas secas o con menos lluvia de 15 a 21 días.
Mancha negra del tronco (<i>Fusarium solani</i>)	Es una enfermedad que está presente en todas las zonas tomateras, su incidencia es mayor en zonas húmedas y periodos de lluvia frecuente, la sintomatología se caracteriza por manchas de esta enfermedad y pueden aparecer los principales estadios de desarrollo de la planta y cambia la apariencia con el tiempo. Los inicios de la enfermedad se caracterizan por tener lesiones necróticas de coloración parda en la corteza de la parte media de los troncos o de la bifurcación de las ramas gruesas, luego se convierten en manchas extensivas de color negro brillante. Esta enfermedad puede provocar la rotura del tronco o de la rama afectada, especialmente cuando el árbol posee un número apreciable de frutos, cuando la enfermedad ataca cerca del cuello se puede propagar rápidamente hacia las raíces, provocando el marchitamiento de las plantas. Este hongo ingresa a las plantas por medio de heridas causadas por otros insectos o por daños mecánicos con herramientas.	Control cultural: Es recomendable no sembrar tomate de árbol en zonas húmedas. No sembrar en zonas con densidades muy altas. Eliminar las malezas y mantener limpia la base de las plantas. Control químico: Se puede controlar mediante aspersiones foliares de fungicidas a base de cobre como cuprofix (mancozeb + caldo bordeles) en dosis de 3g/l, estas aplicaciones fúngicas ayudan también a prevenir la aparición de otros hongos como antracnosis del fruto.
Cenicilla o mildew (<i>Oidium</i> sp)	Se encuentra presente en zonas tomateras, su incidencia es mayor en épocas de sequía y se puede observar durante todo el desarrollo del tomate de árbol., es una enfermedad que se caracteriza por aparecer tanto en el haz como en el envés de las hojas especialmente aquellas inferiores y viejas, se	Control cultural: Durante las podas de mantenimiento, eliminar las hojas afectadas por el hongo, no aplicar densidades de siembra muy juntas. Control químico: Después de la poda sanitaria



HONGOS /BACTERIAS PATOGENOS EN EL CULTIVO DE CIRUELA		
ENFERMEDAD	DESCRIPCIÓN	MANEJO
	muestran como in color oscuro redondeadas de una cenicilla (polvillo) de color blanquecino, es una enfermedad de fácil propagación ya que se disemina fácilmente por el viento desde las malezas u otros cultivos de plantación.	(eliminación de hojas, tallos y ramillas afectados), se pueden aplicar fungicidas preventivos a base de azufre cada 8 días en épocas secas y cada 15 días en épocas lluviosas.
Alternariosis (<i>Alternaria sp.</i>)	Es una enfermedad que se le conoce como el tizón temprano, se encuentra presente en zonas productoras de tomare, se manifiesta mediante las hojas, a las cuales les sale una mancha poco a poco que va adquiriendo un mayor tamaño, llegando en ocasiones a cubrir la superficie amplia en la hoja, después de un periodo de tiempo esta hoja se cae, viéndose afectada directamente la fotosíntesis, las condiciones como la humedad relativa alta y las bajas temperaturas son condiciones favorables para el desarrollo del hongo, el cual también mata las primeras inflorescencias de la planta afectando directamente el rendimiento y la formación de frutos muy pequeños.	Control cultural: Eliminación de las hojas enfermas. Control químico: Aspersiones cada 7 a 14 días con Dacolin (clorotalonil), Antracol (propineb), oxitane (mancozeb+ oxicloruro de cobre).

Fuente: Equipo consultor, (2025) – con información de Revelo, Mora, Gallegos, & Garcés, (2008), Vieco, (2011), y DANE, (2014).

Importancia económica

El tomate de árbol es una fruta originaria de Suramérica que ha ganado relevancia en Colombia, especialmente en departamentos como Boyacá, donde se cultiva en municipios como Buenavista, Maripí y Chiquinquirá. Su producción no solo satisface el mercado local, sino que también se orienta hacia la exportación, destacándose en países como Estados Unidos (Núñez, 213).

Valor agregado y competitividad:

El tomate de árbol posee un alto contenido de vitamina C y antioxidantes, lo que lo convierte en un ingrediente valioso para la industria alimentaria. Su versatilidad en subproductos como jugos, mermeladas, néctares y productos deshidratados amplía su cadena de valor. Boyacá cuenta con condiciones agroclimáticas favorables para el cultivo del tomate de árbol, estas características, han permitido a los productores boyacenses alcanzar rendimientos de hasta 100 toneladas por hectárea. (Cámara de Comercio de Bogotá, 2015)





Perspectivas y sostenibilidad:

La creciente demanda de productos orgánicos y la apertura de mercados internacionales ofrecen oportunidades para los productores. De acuerdo con Agrosavia, (2024) la sostenibilidad en Boyacá se ha abordado mediante la implementación de prácticas y la adopción de sistemas de manejo ambiental. Proyectos en la región han trabajado en conjunto con asociaciones de productores para desarrollar Planes de Manejo Ambiental que buscan mitigar los impactos ambientales y promover una producción más limpia y responsable (Corpoboyacá, 2009).

14.2.2.13. Cultivo de Uchuva (*Physalis peruviana*)

El cultivo de uchuva (*Physalis peruviana* L.) es una de las frutas de mayor importancia debido a sus potenciales propiedades nutricionales y alto contenido de vitaminas A, B, y C y de minerales como el calcio, el hierro y el fósforo (Fischer, *et. al*, 2014). En Colombia el área del cultivo de uchuva aumentó entre el periodo de 2010 a 2018 de 745 Ha a 1.311 Ha, aunque su área sembrada aumento su rendimiento tendió a disminuir pasó de 16,1 a 12,3 t Ha lo que constituye como una reducción del 23.63% esta disminución de rendimiento se debe por la falta de agua, manejo inadecuado de fertilización y los excesivos costos de control de plagas y enfermedades que dificulta las aplicaciones oportunas casi como la calidad de la fruta (Álvarez-Herrera, *et. al*, 2021).

Taxonomía de la planta de Ciruela:

Reino: Plantae

División: Angiospermae

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Asteridae

Orden: Solanales

Familia: Solanaceae

Género: *Physalis*

Especie: *Physalis peruviana* L.

Nombre Científico: *Physalis peruviana*

Morfología

La especie *Physalis peruviana* L., es originaria de Perú, es una planta perenne, herbácea, arbustiva y fuertemente ramificada, pertenece a la familia de las Solanáceas y al género *Physalis*, presenta más de ochenta variedades en estado silvestre, crece sin tutorado hasta una altura promedio de 1 a 1.5 metros. Según, Suescún Peñaranda, *et. al*, (2011), Villegas, (2009) y Núñez Zarrantes, *et. al*, (2023) su descripción morfológica se describe a continuación:





Raíz: Tiene una raíz fibrosa y tiene una raíz principal o pivotante que puede llegar a una profundidad de 50-80 centímetros.

Tallo: Es principalmente herbáceo, pero se lignifica en la base con la edad, posee un tallo algo quebradizo de color verde, con vellosidades de textura muy suave al tacto, el cual se fracciona de manera natural en dos o tres ramas y así da origen a una horqueta característica que indica el inicio de la ramificación de la planta.

Hojas: Son una lámina de forma acorazonada con bordes que pueden ser dentados, son enteras, similares a un corazón pubescente y de disposición alterna. El ápice puede ser acuminado o agudo, y la base es redonda, acordada o auriculada.

Flor: La flor se origina de las axilas de las hojas en ramas primarias, secundarias y terciarias, son hermafroditas de cinco sépalos, con una corola amarilla y de forma tubular, puede presentar entre cinco y ocho pétalos soldados de color principalmente amarillo.

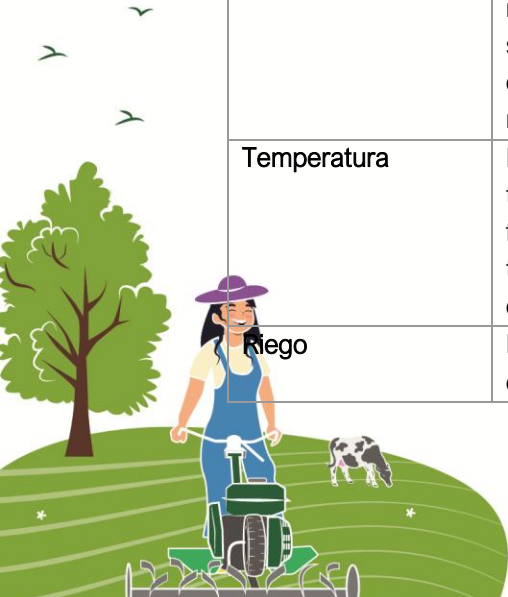
Fruto: El fruto es una baya carnosa en forma de globo, de color amarillo y con diversas tonalidades, pueden encontrar variaciones de color que van desde naranja, verde claro y verde amarillento, hasta varios tonos púrpuras. Con un diámetro que oscila entre 1,25 y 2,5 cm y con un peso entre 4 y 10 g, contiene entre 100 y 300 semillas pequeñas de forma lenticular que puede medir entre 1.5 a 2 mm; está cubierto por un cáliz formado por cinco sépalos que le protege contra insectos, pájaros, patógenos y condiciones climáticas extremas. Su pulpa presenta un sabor ácido azucarado (semiácido).

Requerimientos climáticos:

Se requiere de condiciones ambientales de temperatura, humedad, luz solar, precipitación y viento que un cultivo necesita para crecer, desarrollarse y producir de forma óptima, para el cultivo de uchuva (*Physalis peruviana* L.) se necesita:

Tabla 69. Condiciones agroclimáticas del cultivo

Requerimiento	Condición
Altitud	Es un cultivo que se desarrolla en altitudes altas entre 1.800 a 2.800 m.s.n.m, sin embargo, en altitudes que van desde los 2200 y los 2400 msnm se ha logrado determinar que existe un índice alto en producción. A medida que la altitud aumenta, la planta de uchuva se adapta a condiciones de menor temperatura y radiación ultravioleta.
Temperatura	En temperaturas promedio de 13°C a 15°C, es una planta susceptible a temperaturas extremas, es decir, en temperaturas muy altas se perjudican fases importantes como la floración y fructificación mientras que en temperaturas inferiores a 10°C se impide que la planta se desarrolle de forma correcta.
Riego	La precipitación requerida oscila entre 1.000 y 2.000 mm a lo largo del año, en temporadas de sequía se debe asegurar un buen suministro de agua para



Requerimiento	Condición
	evitar que los frutos se rajen.
Humedad relativa	Necesita una humedad relativa entre 70% y 80%. Se deben evitar humedades altas en los tiempos de recolección, dado que causan deterioro en la baya, provocando un estancamiento en el crecimiento del fruto, además del anegamiento en poco tiempo (horas) causa ahogamiento y muerte del sistema radicular.
Luminosidad	La radiación emitida por el sol ayuda de forma directa la fructificación de la uchuva favoreciendo a que se realice fotosíntesis en el cáliz; la temperatura y la luz desarrollan un rol importante en el tamaño, color, contenido nutricional, sabor y tiempo de maduración del fruto, por lo tanto, para adquirir frutos de alta calidad se requiere de una intensidad lumínica de 1,500 y 2,000 horas luz/año.
Suelo	se encuentran suelos con una estructura granular, de textura franco-arenosa o franco-arcillosa, con un contenido de materia orgánica mayor que el 3%, con un pH entre los 5,5 y 6,5. La profundidad requerida de 60 cm le proporciona al cultivo un óptimo desarrollo radical con niveles freáticos de 1m.
Fertilización	Aplicar 200 gramos de fertilizante 10-30-10 cada dos meses. También se puede utilizar abono compost cada dos meses en cultivos orgánicos. En general, se recomienda entre 100 y 150 g/planta de 10-30-10 o 15-15-15 cada 3-4 meses, para suplir las necesidades de N, P y K de la planta.

Fuente: Equipo consultor, (2025) - con información de Garcia, (2011), Agronet, (2014), CRFG, (2014) Núñez Zarantes, *et. al*, (2023), R, (2008) Ruiz Gaitán, *et. al*, (2018) y Villegas, (2009).

Manejo agronómico

De acuerdo con Ruiz Gaitán, *et. al*, (2018) y Villegas, (2009) el cultivo de uchuva se desarrolla en diversas fases las cuales, se describen a continuación:

Reproducción: El cultivo se propaga por semilla (sexualmente) de frutos de buen tamaño, completamente maduros, cosechados de plantas. Una vez secas, se almacenan por 8 días antes de sembrarlas, se incorporan en un semillero con suelo desinfectado, transcurridos 25-3 días las plántulas se trasladan a bolsas por un mes, antes de ser llevadas a campo, esto con el objetivo de obtener fruta de mayor calidad se recomienda el tutorado de las plantas.

Trasplante y siembra: El trasplante sucede cuando la planta ha alcanzado una altura de 15 a 20 cm y tenga entre 3 a 4 hojas verdaderas, el hoyo debe de tener una distancia de 30 x 30 cm, antes de realizar la siembra se debe preparar el hoyo con 2 - 4 kg de materia orgánica, como gallinaza, porquinaza, champiñonaza, etc., 250 —500 g de cal dolomítica y 100 g de una fuente de fósforo como el superfosfato triple, un mes después de la siembra aplicar 80 a 120 g/planta de un fertilizante completo como el 10 — 30 —10 y tres meses después de la siembra



aplicar 150 - 200 g/planta del mismo fertilizante, adicionando 50 g de elementos menores como el Agrimins.

Poda: Este arbusto forma ramificaciones amplias y densas, por tanto, se debe combinar con la práctica de tutorado que permite darle a la planta estabilidad y sostenimiento, para este cultivo se pueden aplicar 2 tipos de poda, de formación y de mantenimiento:

- La primera es la eliminación de chupones o brotes que se producen por debajo de la bifurcación, es decir en los primeros 40 cm de altura del tallo principal, esto con el fin de reducir la humedad, así como la aparición de enfermedades.
- La poda de mantenimiento o sanitaria es la que tiene mayor relevancia, se encarga de quitar las hojas viejas y enfermas, todo esto para reducir las oportunidades de inóculo de las principales enfermedades hospederas.

Plagas y enfermedades

El manejo de plagas y enfermedades en el cultivo de uchuva implica una combinación de prácticas culturales, sanitarias, y en algunos casos de productos químicos, las plagas primarias más importantes y su manejo se describe en la siguiente tabla:

Tabla 70. Plagas y enfermedades en el cultivo de uchuva

PLAGA	DESCRIPCIÓN	MANEJO
La pulguilla (<i>Epitrix</i> sp.)	Es un abejoncito de la familia <i>Chrysomelidae</i> , de apenas 2 mm de longitud, su principal daño se presenta en las primeras etapas del cultivo, inmediatamente después del trasplante y consiste en pequeños orificios o perforaciones que realizan los individuos adultos durante su alimentación. Esta afectación retrasa el desarrollo normal de la planta ya que su daño se puede presentar en cualquier etapa de desarrollo del cultivo sin embargo en las plantas adultas el daño se aprecia menos.	Control cultural: Realiza por medio de labores culturales como desyerbas y aplicación de riego, cuando las poblaciones son muy altas se debe aplicar un insecticida selectivo. Control químico: Uso de insecticidas de acción rápida y prolongada como el Fipronil 200 g/L, los cuales actúan por contacto e ingestión y ofrecen buena persistencia en campo. También son eficaces los piretroides como la Cipermetrina 200-250 g/L.
La mosca blanca (<i>Trialeurodes vaporariorum</i>)	Se localiza en el envés de la hoja, encontrándose desde huevos hasta adultos, y los adultos se alimentan de la savia. El daño principal consiste en	Control cultural: Es preventivo por medio de labores como, deshierbas y eliminación de residuos de



PLAGA	DESCRIPCIÓN	MANEJO
	que la mosca chupa la savia para su alimentación y en esa actividad puede transmitir virus. Esta plaga se reproduce altamente y tiene un amplio rango de hospederos.	cosecha, evitar el asocio con arveja. Control químico: Cuando las poblaciones son demasiado altas se recomienda la aplicación Buprofezin 8% + Metil pirimifos 40%, Pimetrocina 70%, Tiametoxam, Tralometrina en dosis comerciales.
Los áfidos o pulgones (<i>Aphis sp.</i>)	Son las especies de pulgón más frecuentes y abundantes en la mayoría de los cultivos agrícolas, presentan polimorfismo, con hembras aladas y ápteras, de reproducción vivípara. Su daño consiste en la succión de savia, provocando enrollamiento y entorchamiento de brotes tiernos, también se han encontrado áfidos en frutos. Suelen estar presentes en diversos hospederos entre los más destacados arvenses como <i>Sonchus</i> pueden ser huéspedes importantes de estas plagas. También son vectores de diversos virus.	Control Cultural: El manejo de los áfidos se basa en la recolección y destrucción de los frutos atacados. Trampas de color amarillo con adherente, deshierbas y aplicación de afidicidas selectivos aplicando en focos. Control químico: Uso de insecticidas sistémicos como Imidacloprid y Sulfoxaflor, los cuales actúan por contacto e ingestión, ofreciendo un control eficaz sobre poblaciones iniciales. En producciones orgánicas se han utilizado productos de origen natural como el aceite de neem y el jabón potásico

Fuente: Equipo consultor con información de MEFCCA, (2025), Zapata Pareja, *et. al*, (2008), ICA, (2016), Torres Panqueva & Cuellar Meneses, (2019)

Manejo de Enfermedades

Tabla 71. Descripción de daño y manejo de hongos patógenos en el cultivo de uchuva.

HONGOS /BACTERIAS PATOGENOS EN EL CULTIVO DE CIRUELA		
ENFERMEDAD	DESCRIPCIÓN	MANEJO
<i>Alternaria sp</i>	La infección de la enfermedad involucra la presencia de manchas y tizones foliares, en las hojas las lesiones se manifiestan como manchas en forma circular de color marrón,	Control cultural: Prácticas preventivas y de saneamiento para reducir la incidencia y propagación de la





HONGOS /BACTERIAS PATOGENOS EN EL CULTIVO DE CIRUELA		
ENFERMEDAD	DESCRIPCIÓN	MANEJO
	el ataque primero se desarrolla en las hojas viejas, sin embargo, la enfermedad se puede extender por toda la planta, provocando la defoliación de la misma. Esta enfermedad se puede desarrollar en diferentes temperaturas, sin embargo, en temperaturas muy bajas su periodo se puede retardar, pero se propaga de forma indirecta sobre los tejidos de su hospedero.	enfermedad en cultivos. Control químico: Los fungicidas pueden ser protectores (aplicados antes de la infección) o curativos (aplicados después de la infección). Algunas opciones de fungicidas incluyen mancozeb, clorotalonil, iprodione, y productos que contienen azoles como tebuconazol y difenoconazol.
Mancha gris (<i>Cercospora</i> sp)	Las semillas de este se diseminan por el viento y con ayuda de la humedad estas pueden germinar, afectando la planta en cualquier etapa de su desarrollo, comenzando en las hojas que son más viejas. Los síntomas se evidencian en el follaje y en el capacho, como pequeños puntos necróticos que luego se forman como manchas irregulares y luego redondeadas de color gris, causando a los pocos días la caída temprana de las hojas y así mismo se presenta en el capacho lo que termina afectando la calidad de la fruta.	Control cultural: Plante variedades resistentes cuando estén disponibles, planifique rotaciones de cultivos a largo plazo con plantas que no sean huéspedes. Control químico: Eliminar las plantas y partes afectadas, evitar el exceso de humedad y riego, y, si es necesario, aplicar fungicidas para controlar la enfermedad.
Ojo de gallo	Es uno de los hongos más importantes, se presenta más que todo en climas cálidos y húmedos que favorecen las condiciones de desarrollo de la enfermedad, son considerados patógenos que causan daños en la mayoría de las partes de la planta como, raíces, tallo, hojas, flores y fruto, a menudo son altamente específicos a tejidos individuales. Su rápida diseminación es gracias a la lluvia, el transporte por el viento, otros animales o el uso de herramientas contaminadas. Su ataque se da en cualquier estado fenológico del fruto,	Control cultural: Mejoramiento genético del cultivo, siendo urgente iniciar programas serios de mejoramiento, orientados a la búsqueda de resistencia y/o tolerancia a los problemas sanitarios limitantes del cultivo, Control químico: Se pueden usar fungicidas como; Captan, dosis 1,00 ml/l, Clorotalonil dosis 1,00 ml/l, Propineb dosis 1,00 g/l, Mancozeb dosis 1,00 g/l e Iprodione dosis 1,00 ml/l

Fuente: Equipo consultor, (2025) – con información de MEFCCA, (2025), Miranda, et. al, (2008), ICA, (2016), Torres Panqueva & Cuellar Meneses, (2019) y (S., 2011).





Importancia económica

El cultivo de uchuva representa una alternativa económica relevante para los agricultores del departamento de Boyacá, es reconocida por su sabor agridulce y alto contenido nutricional, incentivando a pequeños y medianos productores a vincularse a esta cadena, mejorando sus ingresos y condiciones de vida (LR, 2016). En Boyacá, municipios como Ramiriquí, Ventaquemada y Soracá se están posicionando como puntas de desarrollo hortofrutícola, diversificando la economía agrícola tradicional (Caracol Radio, 2016).

Valor agregado y competitividad.

El valor agregado en el cultivo de uchuva en Boyacá se manifiesta en implementación de buenas prácticas agrícolas (BPA) así como, el desarrollo de productos derivados como mermeladas, deshidratados, jugos y confitería, ha ampliado las oportunidades comerciales, generando empleo en sectores como la agroindustria y el comercio (Fischer, *et. al*, 2005). La competitividad del cultivo de uchuva en Boyacá se impulsa por factores como la adaptación agroclimática, la tecnificación progresiva y el fortalecimiento de capacidades productivas como las múltiples ventajas del uso de los Hongos Formadores de Micorrizas Arbusculares (HFMA), debido a que, los microorganismos, que se encuentran de forma natural en el suelo, han demostrado ser auténticos aliados de las plantas de uchuva mitigando el impacto de la enfermedad del marchitamiento vascular causada por *F. oxysporum* (Agrosavia, 2023).

Perspectivas y sostenibilidad

Las perspectivas del cultivo de uchuva en Boyacá son altamente positivas, debido al crecimiento sostenido del mercado internacional de frutas exóticas y a los esfuerzos institucionales por fortalecer el sector agroexportador. Con la creciente demanda de productos saludables, orgánicos y funcionales en mercados como la Unión Europea, Estados Unidos y Canadá, la uchuva tiene una ventana de oportunidad significativa (ICA, 2018). Además, el reconocimiento de la fruta como superalimento ha despertado el interés de la agroindustria, lo que podría traducirse en mayores inversiones para el departamento (Calderon, *et. al*, 2006). Desde el punto de vista ambiental, la uchuva es un cultivo que puede desarrollarse con un uso eficiente de recursos, especialmente si se implementan prácticas como el manejo agroecológico, el uso racional del agua y la rotación de cultivos (Gallego, 2009).

14.2.2.14. Logística de entrega

La fecha y lugar de entrega de insumos, herramientas y equipos que conforman el kit de mantenimiento frutícola, para la ejecución de las actividades a desarrollar durante la ejecución del proyecto, será suministrada por el equipo técnico y profesional en cada municipio, para lo cual se contará con el equipo técnico de acompañamiento (por cada municipio).



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co

14.2.2. Toma y análisis de muestras de suelo

Este análisis se hará antes de iniciar las labores de mantenimiento y poda de los cultivos priorizados en cada uno de los predios para determinar el comportamiento del suelo, en total se tomará y se analizarán 525 muestras correspondiente a los predios beneficiados (525 productores distribuidos en 15 municipios), la toma de muestras se realizará durante el cuarto mes de 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
- Manganeseo
- 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, cuadrícula, 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.

14.2.3. 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 15 municipios (Arcabuco, Briceño, Ciénega, Jenesano, Miraflores, Nuevo Colón, Pauna, Puerto Boyacá, Ramiriquí, Saboyá, Santa María Tibaná, Togüí, Tununguá y Zetaquirá), la cual tendrán la función de proponer y validar alternativas tecnológicas que permitirán optimizar la producción de los cultivos de la región 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 en aras del 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 llevarán 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.



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



- 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:

- Informe de actividades mensual
- Finca donde se desarrolló la actividad.
- Descripción de la actividad.
- Observaciones.
- Conclusiones.
- Actividades por desarrollar.
- 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 10 y 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 2 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.



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



14.2.4. Cadena de valor frutícola y esquemas de comercialización propuestos

Dentro del acompañamiento técnico se busca fortalecer el eslabón de las líneas productivas propuestas mediante procesos formativos, articulación comercial y diseño de esquemas de comercialización sostenibles.

Esta subactividad busca fortalecer el eslabón de las líneas productivas desde la producción primaria, dándoles a los productores herramientas para procesos que puedan incorporar en la transformación, negociación para poder generar ventas en mercados locales.

Por lo anterior a través del desarrollo del proyecto se busca que las actividades presentes en el proyecto sean un complemento para fortalecer el proceso en las líneas productivas y demás componente que se desarrollaran en la **actividad 5**, con el fin de garantizar una articulación real con la cadena de valor, permitiendo que los productores frutícolas no solo fortalezcan su capacidad productiva, sino que accedan a mercados estables y sostenibles mediante la asociatividad.

La cadena de valor frutícola busca generar un desarrollo integral de acciones productivas, organizativas y comerciales que permitan a las familias beneficiarias mejorar su capacidad técnica, incrementar la productividad y asegurar la sostenibilidad económica de las unidades productivas.

El enfoque de la actividad está centrado en la consolidación de un manejo productivo hacia la producción sostenible, en el cual se integran los eslabones de producción, transformación, comercialización y consumo, de manera que se logre una articulación efectiva entre productores, asociaciones y aliados estratégicos del mercado.

Es fundamental, desde el componente productivo, implementar acciones que fortalezcan el desarrollo y la cadena productiva, orientadas a garantizar el mantenimiento y la sostenibilidad de las líneas frutícolas priorizadas.

Producción:

- Ejecución de labores técnicas y agronómicas de mantenimiento en los cultivos frutales priorizados, orientadas a mejorar la productividad y sanidad vegetal.
- Aplicación de prácticas de agricultura limpia y manejo eficiente de insumos, con el propósito de reducir la dependencia de agroquímicos y minimizar los impactos ambientales.
- Incorporación de bioinsumos y prácticas agroecológicas que contribuyan a mejorar la calidad, inocuidad y sostenibilidad de la producción frutícola, promoviendo sistemas más resilientes y rentables.



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



Desarrollo de la cadena de valor

Las acciones contempladas fortalecen los distintos eslabones de la cadena de valor como se muestra a continuación:

Tabla 72.
Estrategia para fortalecer las líneas productivas presentes en el proyecto.

Eslabón	Componente de la cadena de valor
1. Producción primaria	Implementación de prácticas agrícolas sostenibles y manejo eficiente de insumos.
2. Postcosecha y transformación	Aumento del valor agregado y mejora de la inocuidad.
3. Comercialización asociativa	Consolidación de organizaciones de productores como agentes comerciales.
4. Distribución y logística	Acceso a canales de comercialización y alianzas comerciales.
5. Consumo final	Adecuación a las tendencias de consumo saludable y sostenible.

Esquema de comercialización propuesto

El esquema de comercialización se fundamenta en el principio de economía de escala y reducción de intermediarios, mediante la entrega directa de la producción a los aliados comerciales, garantizando así mayores márgenes de ganancia para los productores.

Cada grupo de productores contará con acompañamiento técnico individualizado que permitirá:

- Volúmenes y periodos de suministro de acuerdo con la demanda de los aliados comerciales.
- Coordinar la logística de acopio, optimizando los costos de comercialización.
- Buscar el cumplimiento de estándares de calidad organoléptica y trazabilidad exigidos por parte de los productores.

Este esquema se basa en la planificación escalonada de la cosecha, permitiendo ofrecer producto durante los diferentes periodos del año, buscando el abastecimiento a los canales de comercialización establecidos.

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 73. Equipo de Talento humano responsables para dar alcance al desarrollo del acompañamiento técnico

CARGO	FORMACION	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA
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 mes
Coordinador Técnico	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 mes
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 mes
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%.	1	10 mes
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%.	15	10 mes
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 mes

Fuente: Equipo consultor, 2025





Objetivo 2: Aumentar la adopción de prácticas sostenibles en el proceso de producción frutícola.

Producto 2: Servicio de educación informal en Buenas Prácticas Agrícolas y producción sostenible.

Medido a través de: Número de personas capacitadas

Cantidad: 525

14.3. Actividad 3: Capacitar en la adopción de prácticas ambientalmente sostenibles en el proceso de producción frutícola.

Justificación componente formación e instrucción capital humano

Delgado (2002) sostuvo que el desarrollo sostenible agrícola es "el manejo y conservación de los recursos naturales y de la orientación a los cambios institucionales de manera de asegurar y mantener la satisfacción de las necesidades humanas presentes y futuras. Este desarrollo sostenible conserva el suelo, agua, plantas y animales, es ambientalmente no degradable, apropiado técnicamente, y económicamente viable". En este sentido, esta actividad, permitirá crear y fortalecer las capacidades de los actores que intervienen en el proceso de producción frutícola, con competencias y habilidades desde una dimensión pedagógica, para la aplicación del conocimiento científico, desarrollado desde el intercambio de saberes y la replicación de las experiencias para su sistematización reflexiva.

Además, con el objetivo de generar sostenibilidad en los cultivos mejorando la competitividad y productividad, se trabajará con los productores la elaboración de caldos de cultivos biológicos con el fin de poner al servicio de los productores, las herramientas necesarias para la adopción de prácticas ambientalmente sostenibles en el procesos de producción frutícola, de acuerdo con las líneas productivas en cada uno de los municipios.

El concepto de agricultura sostenible se aplica a al proceso de conversión en sistemas integralmente ecológicos, que excluyen cualquier utilización de productos químicos, sintéticos, industriales u organismos resultantes de manipulación genético – molecular.

Esta actividad contempla dentro de sus módulos de buenas prácticas agrícolas y practicas agroecológicas, la elaboración de biopreparados a través de la fabricación de los llamados "Caldos de cultivos".

Estos pueden consistir en residuos de cultivos dejados en campo después de la cosecha, cultivos para abono en verde (Leguminosas fijadoras de nitrógeno), restos orgánicos del procesamiento de productos agrícolas, estos bioabonos no solo aporta al suelo materiales nutritivos, sino que además influye favorablemente en la estructura del suelo que aportan



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



nutrientes y modifican la población de microorganismos en general, de esta manera se asegura la formación de agregados que permiten una mayor retención de agua, intercambio de gases y nutrientes, a nivel de las raíces de las plantas.

Cuando se hace una transición de agricultura convencional a agricultura alternativa, es común que se presenten problemas por el ataque de insectos y/o microorganismos sobre las plantas, haciéndose necesario tomar alguna medida de control, para lo cual podemos utilizar los Bio-preparados, los cuales se pueden fabricar aprovechando la gran riqueza que poseemos en biodiversidad en lo que respecta a las plantas y otros materiales presentes en la finca que sirven para la fabricación de los bio- preparados lo que incide en la adopción de prácticas ambientalmente sostenible a la inclusión de biopreparados.

Para su elaboración se pueden emplear diversas técnicas, entre las cuales destacan:

Maceración: Consiste en machacar las plantas, luego las colocamos en un recipiente, agregamos agua fría, dejándolas por un espacio de uno (1) a tres (3) días, tiempo después del cual podemos colar y aplicar.

Purín: Igualmente que la maceración, pero lo dejamos por espacio de una (1) a tres (3) semanas, tiempo durante el cual lo revolvemos diariamente durante cinco (5) minutos, hasta el día que no haga más espuma; posteriormente lo podemos colar y utilizar.

Infusión: Consiste en machacar las plantas y ponerlas en remojo durante unas dos (2) a cuatro (4) horas para posteriormente calentarlas, sin dejarlas hervir. Luego de haberlas dejado enfriar, las colamos y utilizamos.

Hidrolato: Es un proceso igualmente que la infusión, pero a diferencia de este lo dejamos hervir.

Baño de semillas: Es un método empleado para prevenir el ataque de hongos e insectos y para estimular una buena germinación, el baño de semillas consiste en poner unas gotas de extracto (sumo) de hierbas en un litro de agua y se mezclan bien, después de 24 horas se ponen las semillas en la solución durante quince (15) minutos, luego se sacan las semillas y se dejan secar al aire, para su posterior siembra.

Esta capacitación consiste en dar a conocer al productor la incorporación de adopción de prácticas ambientalmente sostenible de plantas sembradas o biomasa vegetal no descompuesta con el fin de mejorar la fertilidad y calidad del suelo para que estos cultivos sean capaces de reciclar grandes cantidades de nutrientes en formas asimilables por las demás especies (Caballero et al. 2011; FAO, 2000b).

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



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



capacitación de estrategias que permita generar las acciones correspondientes en el uso y manejo para el almacenamiento de agua.

Objetivo:

Esta capacitación está dirigida a los productores que adoptarán los procesos de manejo de cultivos y en la elaboración y aplicación de abonos orgánicos por esta razón se pretende capacitar a 525 productores (35 productores por municipio) en los 15 municipios beneficiados con el fin de dar alcance y asegurar la producción que incida en la alimentación familiar.

Contenido de la capacitación:

Es importante brindarle al agricultor la posibilidad de las buenas prácticas agrícolas, así como la elaboración y utilización de abonos orgánicos de calidad como alternativa sostenible del mejoramiento de las características del suelo amigable con el medio ambiente y al alcance de los recursos disponibles en las fincas, la utilización de abonos hace parte de la rotación de los cultivos trayendo beneficios como:

- ✓ Promueven un considerable y continuo aporte de biomasa al suelo manteniendo el contenido de su materia orgánica a largo plazo, incrementan la disponibilidad de nutrientes para las plantas, principalmente N y P y ayudan a la fijación de macro y micronutrientes.
- ✓ Promueven la fijación biológica de nitrógeno al suelo ya que las variedades utilizadas son las leguminosas.
- ✓ Mejoran la capacidad de intercambio catiónico (el pH), protegen la capa superficial del suelo contra las lluvias de alta intensidad, el sol y el viento.
- ✓ Mantienen elevadas tasas de infiltración de agua por el efecto combinado del sistema radicular y la cobertura vegetal.
- ✓ 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.
- ✓ 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).
- ✓ Mejoran la retención de humedad del suelo, ya que reducen la pérdida de agua por evapotranspiración. Mejoran el microclima, disminuyen las variaciones extremas de temperatura en el suelo.
- ✓ Reducen la competencia de arvenses y por tanto su población a través del efecto supresor y/o alelopático, ocasionado por el rápido crecimiento inicial y exuberante desarrollo de la biomasa.



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



- ✓ Reducen la incidencia de plagas con respecto a las plantaciones sin cobertura, disminuyendo la necesidad de plaguicidas y por tanto los efectos de residualidad de sustancias químicas contaminantes en el suelo.
- ✓ Generan una fuente de alimento, hábitat y energía para las diversas formas de vida del suelo y permiten el desarrollo de organismos benéficos en el suelo. Aumentan la actividad biológica del suelo.
- ✓ Mejoran las condiciones para el desarrollo de las raíces y el crecimiento de las plántulas. Mejoran la fertilidad e incrementan el rendimiento de los cultivos.

MÓDULOS Y TEMÁTICAS

Tabla 74. Capacitar en la adopción de prácticas ambientalmente sostenibles en el proceso de producción frutícola.

Módulo	Temática	Intensidad Horaria
Introducción a la Agroecología	- Elementos de la agroecología: diversidad, sinergias, reciclaje, resiliencia, valores humanos y sociales, cultura y tradiciones alimentarias, gobernanza responsable, economía circular y solidaria. - Principios: conocimiento tradicional y científico, reducción de insumos, salud del suelo y sanidad animal, biodiversidad, diversificación económica, participación, conectividad y gobernanza de la tierra.	20 horas
Diseño de Agroecosistemas y Sistemas Productivos	- Diseño de agroecosistemas sostenibles. - Cultivos asociados, uso de semilla tradicional y semilla nativa.	
Manejo Integrado del Cultivo y de Suelos	- Buenas prácticas en cada etapa del cultivo. - Conocimiento y manejo del tipo de suelo para facilitar labores de cultivo.	
Tecnologías aplicadas para la cosecha y uso de agua	- Tecnologías apropiadas para el abastecimiento de agua rural - Manejo y uso de tanques para la recolección de agua. - Reservorios de agua	
Producción y Elaboración de Abonos Orgánicos	- Características químicas y biológicas del suelo. - Tipos de abonos orgánicos y su valor nutricional. - Elaboración de compostajes y biofertilizantes.	

Fuente: Equipo Consultor, 2025

TÉRMINOS DE REFERENCIA DE LA CAPACITACIÓN

Sistema especial para la modernización del minifundio boyacense

www.boyaca.gov.co





Objetivo: Fortalecer capacidades técnicas de los productores frutícolas de los municipios beneficiados del Departamento de Boyacá, en relación con la adopción prácticas ambientalmente sostenibles en el proceso de producción.

Intensidad horaria: 20 horas

Cantidad de grupos: 15

Total de personas a instruir: 525 personas.

Lugar: Cada uno de los municipios beneficiarios del proyecto, los cuales son: Arcabuco, Briceño, Ciénega, Jenesano, Miraflores, Nuevo Colón, Pauna, Puerto Boyacá, Ramiriquí, Saboyá, Santa María Tibaná, Togüí, Tununguá y Zetaquirá.

Tabla 75. Personas participantes en la capacitación de adopción prácticas ambientalmente sostenibles en el proceso de producción frutícola

Departamento	Entidad	Cantidad total de beneficiarios
Boyacá	Arcabuco	35
	Briceño	35
	Ciénega	35
	Jenesano	35
	Miraflores	35
	Nuevo Colón	35
	Pauna	35
	Puerto Boyacá	35
	Ramiriquí	35
	Saboya	35
	Santa María	35
	Tibaná	35
	Togüí	35
	Tununguá	35
	Zetaquirá	35
Total		525

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



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



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 de producción frutícola.

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.

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%)

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 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.



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



El perfil que se contempla para esta capacitación es:

Tabla 76. Equipo de Talento humano responsable para dar alcance al desarrollo de la capacitación.

Actividad	Cargo	Equipo técnico responsable	Cantidad	Unidad de medida
Actividad 3: Capacitar y transferir conocimiento acerca de adopción prácticas ambientalmente sostenibles en el proceso de producción frutícola	Profesional Instructor y Diseño Metodológico	Grupo 2 - Perfil A: 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 34 a 43 meses.	15	20 horas

Fuente: Elaboración propia, 2025

14.4. Actividad 4: Capacitar en el manejo eficiente y Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) en cultivos de frutales.

Justificación componente formación e instrucción capital humano

El conocimiento del recurso edáfico por parte de las comunidades rurales es fundamental para el éxito y la sostenibilidad de los cultivos frutales priorizados por varias razones clave:

Fertilidad y nutrición: El suelo aporta los nutrientes esenciales (como nitrógeno, fósforo y potasio) que las plantas frutales necesitan para crecer y producir frutos de calidad. Conocer la composición y disponibilidad de estos nutrientes permite ajustar las prácticas de fertilización y mejorar la productividad.

Retención y manejo del agua: La materia orgánica y la estructura del suelo influyen en la capacidad de retención de agua, lo que es vital para que las raíces de los frutales accedan al agua de manera eficiente, especialmente en períodos de sequía. Un suelo bien gestionado mejora la infiltración y almacenamiento de agua, evitando pérdidas por erosión o escorrentía (FAO, 2025).

Salud y estructura del suelo: Un suelo con buena porosidad y sin compactación facilita la aireación y el crecimiento radicular, lo que es crucial para el desarrollo saludable de los árboles frutales. Además, un suelo sano promueve la actividad de microorganismos que reciclan nutrientes y mantienen la fertilidad a largo plazo (Vallejo-Quintero, 2013).

Conservación y sostenibilidad: Entender las características edáficas ayuda a implementar técnicas de conservación del suelo que evitan la erosión y la degradación, asegurando que los suelos se mantengan productivos para futuras cosechas. Esto es especialmente importante en zonas con pendientes o climas extremos donde la pérdida de suelo puede ser más intensa.





Adaptación a condiciones locales: Cada tipo de suelo tiene propiedades específicas que afectan qué cultivos frutales son más adecuados y cómo deben manejarse. Por ejemplo, suelos con diferente textura, profundidad y capacidad de retención hídrica requieren prácticas agronómicas adaptadas para optimizar el rendimiento y la calidad de los frutos.

Esta capacitación está diseñada para dotar a los agricultores y/o productores del sector agrícola de los municipios que hacen parte de la Subregión PDET, con los conocimientos y herramientas necesarias para implementar BPA, optimizando la producción y comercialización de sus productos y que inciden en la seguridad alimentaria; las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) son fundamentales para garantizar la calidad y seguridad de los cereales, leguminosas y hortalizas con el fin de proteger el medio ambiente y mejorar la salud y el bienestar de los productores.

Justificación

En el entorno actual, es común que los productos agrícolas presenten residuos de plaguicidas, así como incidencias de plagas y enfermedades que pueden afectar la salud de los consumidores, por ello, la adopción de BPA es crucial para promover la producción agrícola basada en el respeto y la responsabilidad ambiental, acercando a las economías campesinas a mercados locales y regionales los cuales cada vez exigen mayores estándares de inocuidad y calidad (Agrosavia , 2021).

Contenido de la Capacitación

Las temáticas que se abordaran en la capacitación estarán orientadas al uso de prácticas que contribuyan al mejoramiento de aspectos técnicos y sociales, como la atención a la producción primaria a lo largo de la cadena productiva de acuerdo con los cultivos a implementar:

Tabla 77. Contenido de la capacitación actividad No. 4

Módulos	Temática	Intensidad Horaria
Introducción a las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA)	- Definición y objetivos de las BPA en hortalizas - Beneficios para la salud, el medio ambiente y la economía.	20 Horas
Uso y Manejo Seguro de Agroquímicos	- Criterios para la selección de pesticidas y fertilizantes adecuados para cultivos hortofrutícolas. - Uso de biopesticidas y productos orgánicos.	
Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades	- Identificación de plagas y enfermedades comunes en cultivos hortofrutícolas. - Métodos de monitoreo y seguimiento.	
Prácticas de Higiene en el Campo	- Normas de higiene personal y de equipo. - Procedimientos para prevenir la contaminación cruzada.	

Fuente: Equipo Consultor, 2025 (tomado de Agrosavia, 2021).





TÉRMINOS DE REFERENCIA DE LA CAPACITACIÓN

Objetivo: Aumentar la adopción prácticas sostenibles en el proceso de producción frutícola.

Intensidad horaria: 20 horas

Cantidad de grupos: 15

Total de personas a instruir: 525 personas.

Lugar: Cada uno de los municipios beneficiarios del proyecto, los cuales son: Arcabuco, Briceño, Ciénega, Jenesano, Miraflores, Nuevo Colón, Pauna, Puerto Boyacá, Ramiriquí, Saboyá, Santa María Tibaná, Togüí, Tununguá y Zetaquirá.

Tabla 78. Personas participantes en la capacitación de manejo eficiente y sostenible del recurso edáfico

Departamento	Municipio	Cantidad total de beneficiarios
Boyacá	Arcabuco	35
	Briceño	35
	Ciénega	35
	Jenesano	35
	Miraflores	35
	Nuevo Colón	35
	Pauna	35
	Puerto Boyacá	35
	Ramiriquí	35
	Saboya	35
	Santa María	35
	Tibaná	35
	Togüí	35
	Tununguá	35
	Zetaquirá	35
Total		525

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



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



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 de producción frutícola.

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.

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%)

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 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.



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



El perfil que se contempla para esta capacitación es:

Tabla 79. Equipo de Talento humano responsable para dar alcance al desarrollo de la capacitación.

Actividad	Cargo	Equipo técnico responsable	Cantidad	Unidad de medida
Capacitar en el manejo eficiente y Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) en cultivos de frutales.	Profesional Instructor y Diseño Metodológico	Grupo 2 - Perfil A: 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 34 a 43 meses.	15	20 horas

Fuente: Elaboración propia, 2025

Objetivo 3: Fortalecer las capacidades organizacionales de los productores frutícolas en su sistema productivo.

Producto 3: Servicio de asesoría para el fortalecimiento de la asociatividad

Medido a través de: Número de asociaciones fortalecidas

Cantidad: 1

14.5. Actividad 5: Desarrollar capacidades que fortalezcan los procesos asociativos y los canales de comercialización de los cultivos frutícolas.

Justificación de la actividad.

Esta actividad tiene como propósito impulsar la comercialización de los cultivos frutícolas en los municipios priorizados, a través del fortalecimiento de las capacidades organizativas y promover, establecer y fortalecer esquemas asociativos de pequeños productores a través de cadenas productivas que respondan a mejorar la productividad de manera local.

De acuerdo con las acciones adelantadas en la actividad No. 2: Desarrollar acciones de mantenimiento a cultivos frutales priorizados para el fortalecimiento de la agricultura familiar en los municipios beneficiados; se pretende mejorar la capacidad productiva de los agricultores, promoviendo prácticas de agricultura limpia, la transformación de los productos y un manejo eficiente de insumos que permitan obtener frutas de mayor calidad e inocuidad. Esto cobra relevancia frente a la alta dependencia de insumos externos y el uso excesivo de agroquímicos, factores que deterioran el agroecosistema y reducen la rentabilidad.





Es importante resaltar que dichas actividades se desarrollarán de manera articulada con la Actividad No. 2; sin embargo, resulta fundamental generar espacios de capacitación que permitan ajustar los procesos productivos y comerciales a la realidad específica de cada municipio beneficiado.

La intervención contempla procesos de formación y acompañamiento técnico orientados a:

- Productores capacitados en comercialización sostenible y gestión asociativa.
- Implementación de alianzas comerciales y canales directos de venta.
- Mejorar la gestión de canales de comercialización y negociación colectiva.
- Promover la transformación y el empaque de frutas para ampliar su vida útil y competitividad.
- Reducir la dependencia de intermediarios, logrando mayores ingresos para los productores.
- Adecuar los productos a las tendencias de consumo saludable y sostenible.

Asimismo, la adopción de prácticas de comercialización sostenible, el diseño de bioinsumos para disminuir costos productivos y la adecuación de productos a las tendencias de consumo saludable, permitirán a los productores **insertarse de manera más competitiva en los mercados** y mejorar su rentabilidad.

Objetivo:

Desarrollar capacidades en los productores frutícolas que fortalezcan sus procesos de comercialización y acceso a mercados, promoviendo la sostenibilidad asociativas y la generación de ingresos mediante canales más directos y justos.

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, así como los canales de comercialización en las líneas productivas priorizadas:

Tabla 80.
Contenido para el desarrollo de la capacitación.

Módulo	Temática	Intensidad Horaria
Introducción a la Comercialización Frutícola	• Importancia de la organización en la comercialización. • Diagnóstico del mercado frutícola local y regional. • Identificación de actores clave en la cadena de valor.	20 horas
Estrategias de Acceso a Mercados	• Canales de comercialización: ferias campesinas, mercados locales, compras	



	públicas, supermercados y exportación. • Estrategias de negociación colectiva y reducción de intermediación. • Experiencias exitosas de comercialización asociativa.	
Valor Agregado y Diferenciación	• Procesos básicos de transformación frutícola (jugos, mermeladas, deshidratados). • Innovación en empaque, etiquetado y certificaciones (BPA, orgánico, comercio justo). • Tendencias de consumo saludable y sostenible.	
Evaluación y Plan de Acción Comercial	• Elaboración de planes de comercialización asociativa. • Indicadores de éxito en ventas y acceso a mercados. • Estrategias de sostenibilidad a largo plazo.	

Fuente: equipo consultor, 2025

Metodología

Durante el proceso formativo se realizarán talleres prácticos de:

- Identificación de clientes potenciales.
- Simulación de negociaciones colectivas.
- Diseño de planes de comercialización a través de la asociación.
- Transformación básica de frutas con valor agregado.

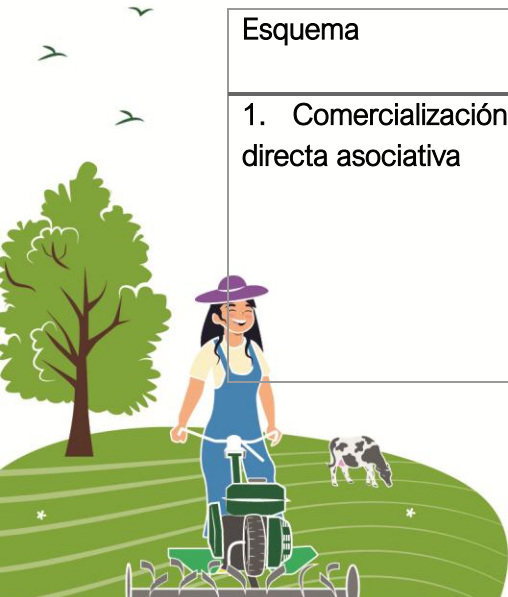
Esquemas de comercialización

Con base en el diagnóstico de mercado y las líneas productivas priorizadas, se definen tres esquemas de comercialización adaptados a los periodos de cosecha, volúmenes y capacidad logística de los productores:

Tabla 81.

Esquemas de comercialización de la cadena de valor agrícola

Esquema	Descripción	Período de suministro	Beneficio esperado
1. Comercialización directa asociativa	Los productores comercializan en conjunto sus productos a través de las asociaciones locales, reduciendo intermediación.	Suministro mensual o bimensual según cosecha.	Mejores precios y estabilidad en ingresos.





2. Comercialización institucional (Compras públicas y mercados campesinos)	Inserción de productos en programas de abastecimiento escolar, institucional o mercados locales.	Entregas planificadas según demanda.	Garantía de venta y formalización comercial.
3. Alianzas con empresas ancla	Venta de productos con estándares de calidad a empresas aliadas.	Acuerdos trimestrales o semestrales de compra.	Alianzas de suministro con precios pactados.

Fuente: equipo consultor, 2025

Cabe resaltar que esta actividad va de manera articulada con la actividad 2, garantizando la complementariedad entre los procesos de fortalecimiento productivo y las estrategias de comercialización.

Cada grupo de productores contará con acompañamiento técnico, orientado a resolver dudas específicas y a guiar la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos en sus respectivas unidades productivas.

De forma complementaria, se fortalecerán los canales de comercialización a través de diversas estrategias, entre ellas la participación en ferias campesinas y la articulación con empresas ancla que han manifestado interés en la adquisición de productos, tales como **GRANENLACE S.A.S.** y **LABRAR AGRO S.A.S.** (Anexo intención de compra)

La producción obtenida será entregada directamente a los aliados comerciales, aprovechando las ventajas de la economía de escala y reduciendo los eslabones de intermediación, cabe aclarar que una de las condiciones establecidas por estos aliados es que los productores garanticen productos con calidad organoléptica adecuada, respaldados por la implementación de buenas prácticas agrícolas en cada línea productiva.

Asimismo, se fomentará el fortalecimiento de asociaciones de productores, concebidas como canales sólidos de distribución y comercialización que promuevan la estabilidad de precios, faciliten el acceso a nuevos mercados y acompañen la adopción de prácticas agrícolas sostenibles, contribuyendo al desarrollo socioeconómico de las comunidades rurales beneficiadas.

TÉRMINOS DE REFERENCIA DE LA CAPACITACIÓN

Objetivo: Desarrollar capacidades que fortalezcan los procesos asociativos y los canales de comercialización de los cultivos frutícolas.

Intensidad horaria: 20 horas



Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense

www.boyaca.gov.co



Cantidad de grupos: 15

Número Total de personas a instruir: 525 personas.

Lugar: Cada uno de los municipios beneficiarios del proyecto, los cuales son: Arcabuco, Briceño, Ciénega, Jenesano, Miraflores, Nuevo Colón, Pauna, Puerto Boyacá, Ramiriquí, Saboyá, Santa María Tibaná, Togüí, Tununguá y Zetaquirá.

Tabla 82. Personas participantes en la capacitación de manejo eficiente y sostenible del recurso edáfico

Departamento	Entidad	Cantidad total de beneficiarios
Boyacá	Arcabuco	35
	Briceño	35
	Ciénega	35
	Jenesano	35
	Miraflores	35
	Nuevo Colón	35
	Pauna	35
	Puerto Boyacá	35
	Ramiriquí	35
	Saboya	35
	Santa María	35
	Tibaná	35
	Togüí	35
	Tununguá	35
	Zetaquirá	35
Total		525

Durante el desarrollo de las actividades prácticas, se brindará acompañamiento técnico individualizado para resolver dudas específicas y apoyar la implementación de las herramientas aprendidas en las organizaciones de los participantes.

Perfil del grupo Instructor:

El equipo estará conformado por profesionales con experiencia en comercialización agropecuaria, gestión asociativa y transformación de productos frutícolas, quienes se encargarán de preparar el material pedagógico y desarrollar los contenidos de forma adaptada al contexto de cada municipio.

El perfil que se contempla para esta capacitación es:



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co

Tabla 83. Equipo de Talento humano responsables para dar alcance al desarrollo de la capacitación.

Actividad	Cargo	Equipo técnico responsable	Cantidad	Unidad de medida
Actividad 5: Desarrollar capacidades que fortalezcan los procesos asociativos y los canales de comercialización de los cultivos frutícolas.	Profesional Instructor y Diseño Metodológico	Grupo 2 - Perfil A: 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 34 a 43 meses.	15	20 horas

Fuente: Elaboración propia, 2025

La implementación de esta capacitación contribuirá significativamente al fortalecimiento de las capacidades organizacionales y comerciales de los productores frutícolas en los municipios priorizados.

14.6. Actividad 6: Realizar el Apoyo a la supervisión

De acuerdo con el alcance del proyecto y con base en las actividades establecidas se define la necesidad de contar con 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 84. Equipo de Talento humano responsables para dar alcance al desarrollo de la actividad

CARGO	FORMACION	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA
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



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 técnica, 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: Elaboración propia, 2025

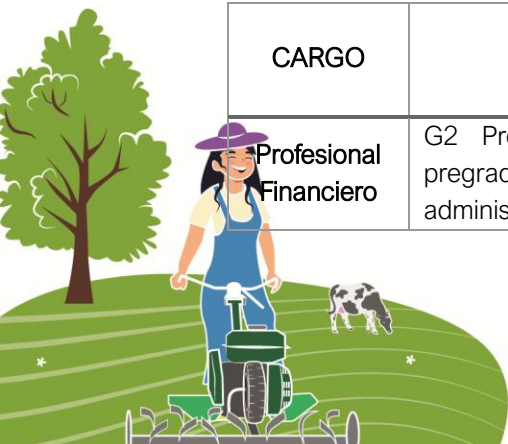
14.7. Realizar la Administración

Con el propósito de garantizar una ejecución adecuada del proyecto, se contempla la actividad de Administración, cuyo objetivo principal es planificar, coordinar, hacer seguimiento y ejercer control sobre todas las actividades propuestas, con el fin de asegurar el cumplimiento del alcance y los objetivos establecidos en el proyecto.

Para el desarrollo de esta actividad, se contempla la participación de mano de obra calificada (Talento humano). A continuación, se relacionan los profesionales que participarán en la actividad de administración durante la ejecución del proyecto:

Tabla 85. Equipo de Talento humano responsables para dar alcance al desarrollo de la actividad

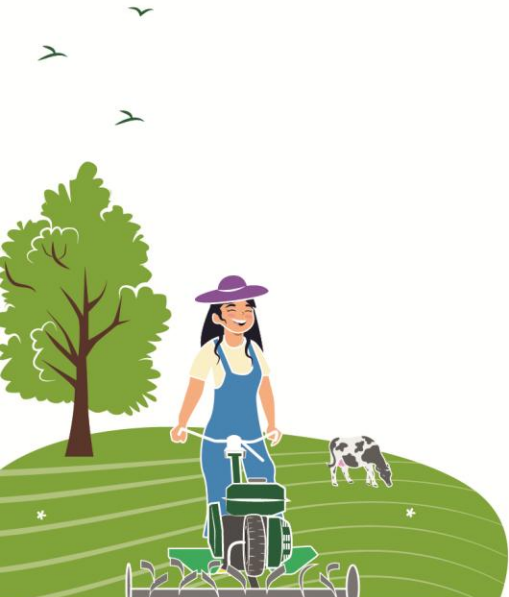
CARGO	FORMACION	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	FUENTES DE FINANCIACIÓN
Profesional Financiero	G2 Profesional A: Especialista con pregrado en áreas de la economía y/o administración y/o administración de	1	12 Meses	SGR





	empresas comerciales y/o contaduría y/o afines, con experiencia 34 a 43 meses de experiencia relacionada, dedicación del 100%.			
Analista Contable y Financiero	G3 Técnico A: Técnico en áreas de la economía y/o administración y/o contaduría y/o afines, con experiencia menos de 36 meses de experiencia laboral, dedicación del 100%.	1	12 Meses	SGR
Coordinador Jurídico	G2 Profesional A: Especialista, con pregrado en el área del conocimiento de las ciencias sociales y/o humanas y/o afines, con posgrado a nivel de especialización con experiencia 34 a 43 meses de experiencia relacionada, dedicación del 100%.	1	12 Meses	SGR

Fuente: Equipo consultor, 2025



Sistema especial para la modernización del minifundio boyacense

15. LOCALIZACIÓN ESPECIFICA DEL PROYECTO

Para el proyecto se priorizaron 15 municipios del departamento de Boyacá con vocación frutícola, y oportunidad de mejora de la sostenibilidad en cultivos priorizados, de acuerdo con las características edafológicas de las zonas a intervenir (Ver **Figura 19**)

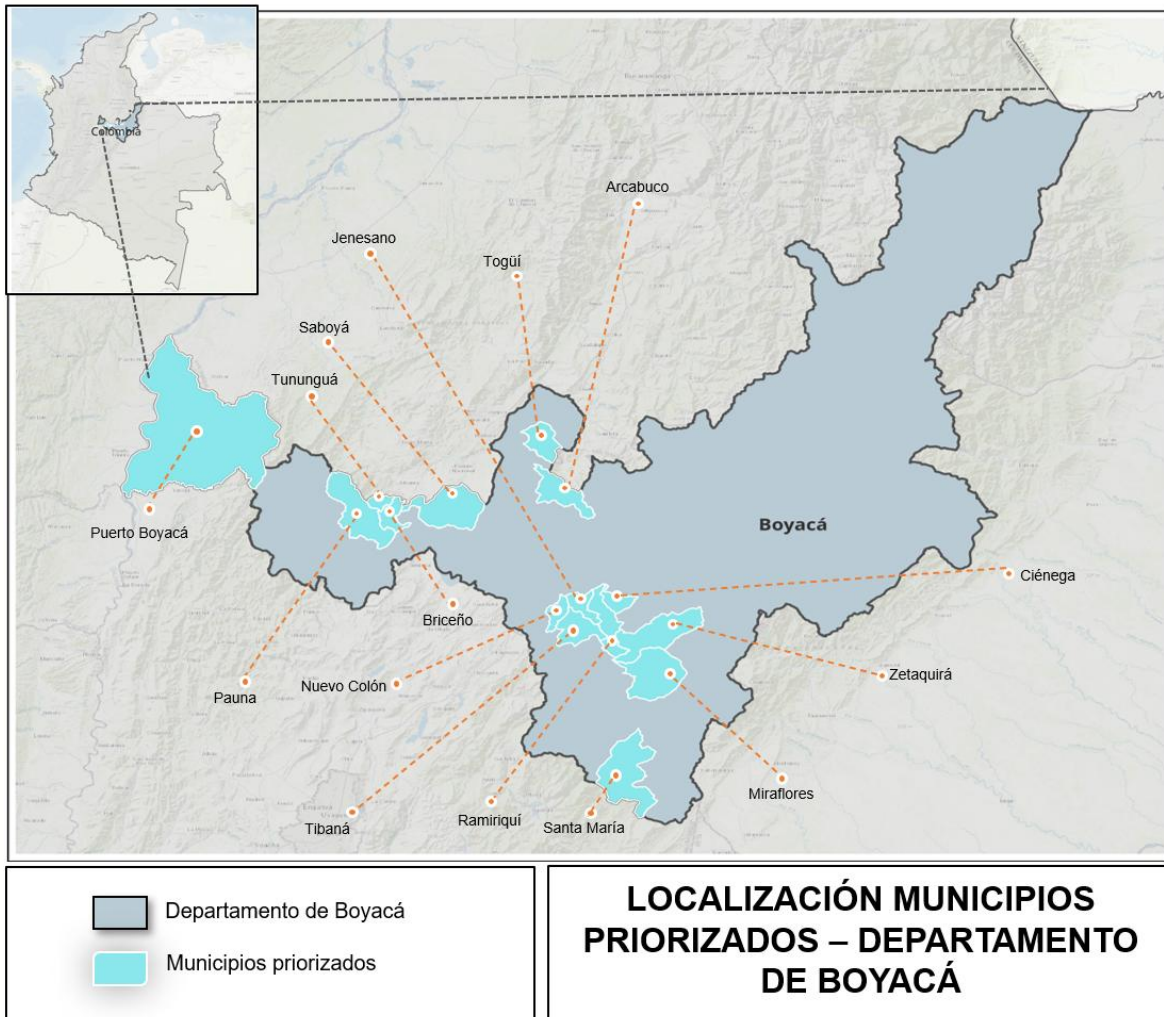


Figura 19. Localización municipios priorizados

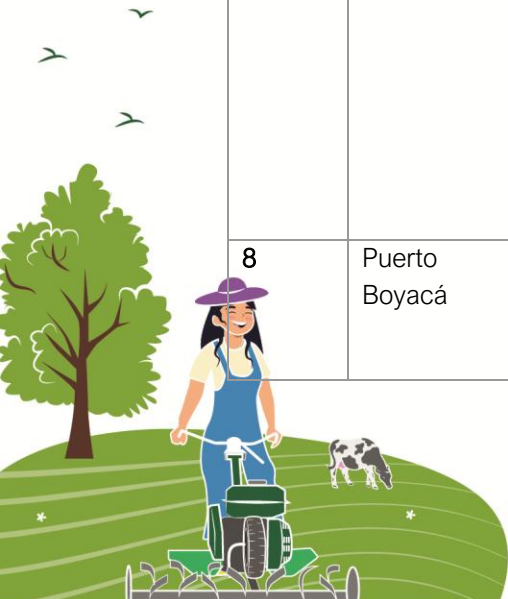
15.1. Localización por veredas y/o corregimientos

Localización específica por beneficiarios 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. (Ver **Tabla 86** y **Figura 19**)



Tabla 86. Localización por municipio - Vereda y/o corregimiento

Ítem	Municipio	Vereda y/o corregimiento	Número de beneficiarios por municipio
1	Arcabuco	Alcaparros, Cabeceras, Centro, Monte Suárez, Peñas Blancas, Quemados, Quirvaquirá, Rupavita	35
2	Briceño	El Diamante, Moray, Palo Blanco, Santa Isabel, Buenavista, Minachal, Centro Betania, Tarpeya, Tabor, Cucaita, Media Luna, Campo Grande, Yopos.	35
3	Ciénega	Cebadal, Tapias, Reavita, Espinal, El Plan, Piedra Larga, Albanil, San Vicente, Calabazal, Guatareta, Manzanos.	35
4	Jenesano	Baganique Alto, Baganique Medio, Nonceta, Baganique Bajo, Pantano Colorado, Palenque, Carrizal, Cardonal, Supaneca, Pulidos, Naranjos, Piranguata, Foraquira, Dulceyes, Rodríguez, Soleres, Paeces, Volador.	35
5	Miraflores	Tunjita, Buenos Aires, Morro Arriba, Pie De Buenos Aires, San Antonio, Morro Abajo, Matarredonda Arriba, Capellania, Laderas, Arrayan, Estancia Y Tablon, Matarredonda Abajo, Chapasia, Guamal, Miraflores, Hato, Suna Arriba, Ayata, Pueblo Y Cajon, Suna Abajo, Rusa, Rusita.	35
6	Nuevo Colón	Sorca, Invita, Aposentos, Tapias, Potreros, Fiota, Tejar Abajo, Carbonera, Centro Rural, Pavaquirá, Tejar Arriba, El Uvo, Jabonera, Llano Grande, Zapatero, Alfaras.	35
7	Pauna	Esperanza, Llano Grande, Minipi, Paramo, Piache Y Apicha, Manote, Monte Y Pinal, Honda Y Volcan, Pueblo Viejo, Topo Grande, Tune Y Guamal, Piedragorda, Miabe, Ibama, Topito Y Quibuco, Caracol, Boquipi, Quipama Y Oquima, Moral Y Loma Alta, Capez Y Chorrera, Furatena Y Puri, Aguasal, Pistoraque Y Santa Rosa, Quebrada Seca, Ibacapi - La Peña, Travesias Y Otro Mundo, Sabripa, Carare.	35
8	Puerto Boyacá	Ermitaño, Palagua, Calderón, Velásquez, Puerto Niño, La Pizarra, Guanero, Las Pavas, Puerto Gutiérrez, Marañoal, Las Quinchas, El Pescado	35



Ítem	Municipio	Vereda y/o corregimiento	Número de beneficiarios por municipio
9	Ramiriquí	Guayabal, Hortigal, Chuscal, Escobal, Farquenta, Guacamayas, Naguata, Pantanno Largo, Fragua – Hervideros, Hervidero, Gachantiva, Fernandez, Santuario, Romazal, Comun, Resguardo Alto, Caicedos, Faravita, Resguardo Bajo, El Pabellon, Potreros, Santana, Peñas, Rosal.	35
10	Saboyá	Vinculo, Puente De Tierra, Merchan, Pire, El Molino, Tibista, El Resguardo, Mata De Mora, Escobal, Pantanos, Velandia, Lajita, Monte de Luz	35
11	Santa María	Balcones, Calichana, Carbonera, Ceiba Chiquita, Ceiba Grande, Charco Largo, Culima, Guaduales, Hormigueros, Hoya Grande, La Victoria, Planadas, Retiro, San Agustín del Cerro, San Miguel, San Rafael, Vara Santa	35
12	Tibaná	San José, El Carmen, Quichatoque, Pie De Peña, Sitanta, Gambita, Chiguata, Mangles, Arrayan, Maranta, Las Juntas, Carare, Sastoque, Ruche, Batan, Lavaderos, Siuman, Mombita, Suta Arriba, Sirata, Sirama, Suta Abajo, Zanja, Bayeta, Laja, Piedras De Candela, Juana Ruiz, Supaneca Abajo, Supaneca Arriba	35
13	Togüí	Atillo, Carare, Suárez Ulloa, Funcial, Manga, Tablón, Gariva, Gachanzuca	35
14	Tununguá	Ancamay, Mojarras, El Palmar, Calichal, Santa Rosa, Vijagual, Peña Blanca	35
15	Zetaquirá	Hormigas, Guanata, Juracambita, Patanco, Gacal, La Esperanza, Centro.	35

Fuente: Equipo consultor, 2025

15.2. Localización específica 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.





16. POBLACIÓN OBJETIVO – BENEFICIARIOS DIRECTOS

Población objetivo Total	525 productores
Fuente de información	Censo Nacional Agropecuario- DANE Anexo Municipal UPAs, 2023 Departamento de Boyacá.

16.1. Características de la población objetivo

Tabla 87. Características población objetivo

Clasificación	Detalle	Número de personas	Fuente de información
Genero	Hombre	270	Secretaría de Agricultura de Boyacá, 2025
	Mujer	255	Secretaría de Agricultura de Boyacá, 2025
Grupo etario	0-14	0	
	15-19	0	
	20-59	404	Secretaría de Agricultura de Boyacá, 2025
	60 en adelante	121	Secretaría de Agricultura de Boyacá, 2025
Localización	Rural dispersa	525	Secretaría de Agricultura de Boyacá, 2025
	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 LGTBI	0	

Fuente: Elaboración propia, 2025

Asociados	Sí	525
	No	0



Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense

www.boyaca.gov.co



16.2. Organización (es) y/o productores a atender.

Los pequeños productores o familias agrícolas a través de la asociación(es) serán los beneficiados del proyecto, en total el proyecto tiene como población objetivo a 525 productores y/o familias agrícolas distribuidos en quince (15) municipios (35 Beneficiarios), seleccionados de acuerdo con las características agrícolas y los criterios de selección establecidos.

Tabla 88. Organización(es) a vincular en el proyecto

Ítem	Departamento	Razón social	NIT
1	Boyacá	Asociación Integral de Campesinos de Boyacá.	900716292-2

Los productores, familias agrícolas, familias campesinas, asociaciones tendrán una participación con el rol de beneficiario de acuerdo con las actividades establecidas en el proyecto. En total se beneficiará con el proyecto 525 productores.

Se realizó con las organizaciones participantes una mesa de trabajo, donde se expusieron las diferentes demandas del departamento, de acuerdo con las características del territorio, donde de manera participativa se identificó la necesidad de implementar cultivos priorizados que fortalezcan la competitividad y productividad de los municipios.

Se precisa que, de llegarse a presentar el desistimiento de la asociación, de uno o de todos sus miembros se procederá a su cambio salvaguardando los criterios generales de focalización para las personas que resulten beneficiarias del proyecto.

17. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

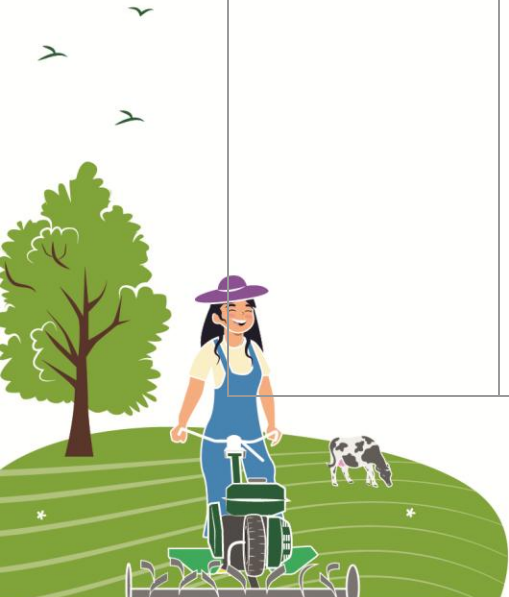
Tabla 89. Especificaciones técnicas de las actividades del proyecto

Producto equivalente MGA	No.	Actividades	Descripción
1. Producto 1: Servicio de apoyo financiero para el acceso a activos productivos y de comercialización (Producto Principal del Proyecto).	1	Actividad 1: Realizar el proceso de focalización de las comunidades a impactar en la producción frutícola	Con el objetivo de ejecutar la intervención en los cultivos frutales 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 suscripción de las actas de compromiso, así como del consentimiento informado, en la cual se establece su participación en el desarrollo conjunto de las actividades del proyecto y su rol como beneficiarios y se dispondrá de la logística necesaria, incluyendo los materiales requeridos para el desarrollo de la actividad.



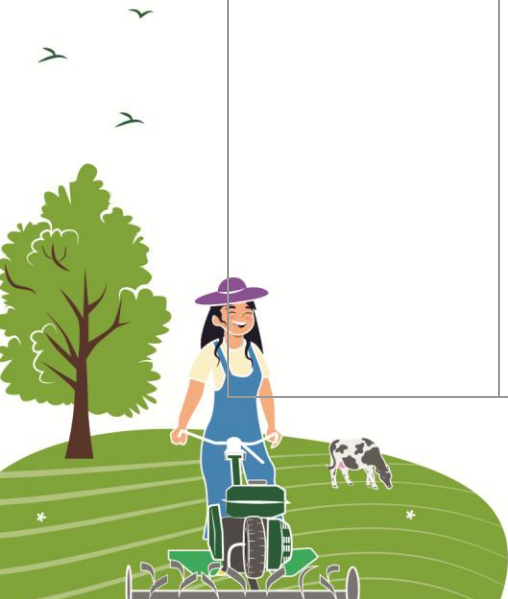


Producto equivalente MGA	No.	Actividades	Descripción
			Esta actividad tiene un costo de Ciento sesenta y cinco millones ciento sesenta y ocho mil seiscientos ochenta Pesos M/cte. \$ 165.168.680).
	2	Actividad 2: Desarrollar acciones de mantenimiento a cultivos frutales priorizados para el fortalecimiento de la agricultura familiar en los municipios beneficiados.	El proyecto tiene como objetivo beneficiar a 525 productores mediante actividades de mantenimiento de cultivos. En las áreas destinadas al mantenimiento, se intervendrán 262.5 hectáreas, donde se trabajará sobre cultivos frutales previamente establecidos en cada uno de los predios. Para ello, se entregará un kit de mantenimiento frutícola el cual se compone de insumos biológicos herramientas y equipos, dirigidos a estos 525 productores. Cada productor recibirá insumos, herramientas, acompañamiento, asistencia técnica y capacitaciones para una producción sostenible, adaptados a las características de los municipios donde se llevará a cabo el mantenimiento. 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. Herramientas y equipos: se realizará la entrega a los 525 beneficiarios del proyecto de las siguientes herramientas y equipos que serán de gran ayuda para el sostenimiento y cosecha de los cultivos priorizados en las líneas productivas de cada uno de los municipios, orientado a realizarse de manera tecnificada. 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.



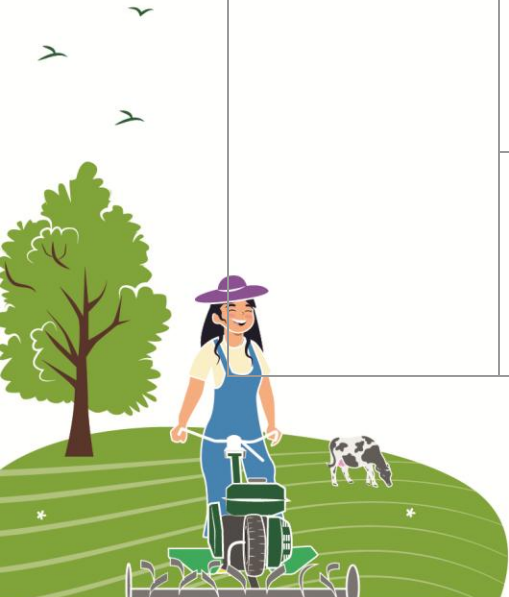


Producto equivalente MGA	No.	Actividades	Descripción
			Dentro de los activos productivos se contempla la entrega de herramientas y equipos de acuerdo con las especificaciones y fichas técnicas anexas en el análisis de mercado contemplados en el documento técnico y anexos. Se tendrá presente la compra de estos elementos de acuerdo con las necesidades técnicas 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 condiciones 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 de conceptos técnicos 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. Esta actividad tiene ejecución técnica y financiera de 12 meses.



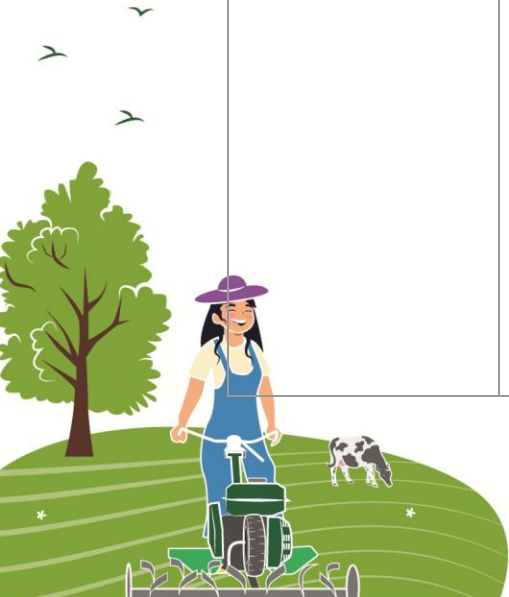


Producto equivalente MGA	No.	Actividades	Descripción
			Por lo anterior, esta actividad frente al producto relacionado tiene un valor total de catorce mil tres millones setecientos cincuenta y seis mil novecientos veinticuatro Pesos M/cte. (\$14.003.756.924).
2. Producto 2: Servicio de educación informal en Buenas Prácticas Agrícolas y producción sostenible. Medido a través de: Número de personas	3	Actividad 3 Capacitar en la adopción de prácticas ambientalmente sostenibles en el proceso de producción frutícola	La capacitación en la adopción de prácticas ambientalmente sostenibles en el proceso de producción frutícola. es esencial para garantizar la sostenibilidad del sector, en los municipios priorizados, lo que representa un desafío creciente para cada uno de los productores familiares y/o campesinos. El uso eficiente de agua es crucial para asegurar el rendimiento de los cultivos, especialmente en contextos de variabilidad y cambio climáticos, 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 RDC. A través de esta formación, se busca lograr la integración de prácticas agroecológicas, el uso racional de insumos de control fitosanitario, y el mantenimiento del suelo en las plantaciones frutales priorizadas, lo anterior, permitirá que los productores mantengan y/o recuperen índices de productividad, en congruencia con los pilares de la producción sostenible, otorgando valor agregado a su producto. Esta actividad tiene un costo de Setenta y siete millones setenta y tres mil cincuenta Pesos M/cte. (\$ 77.073.050).
	4	Actividad 4: Capacitar en el en el manejo eficiente y Buenas Prácticas	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



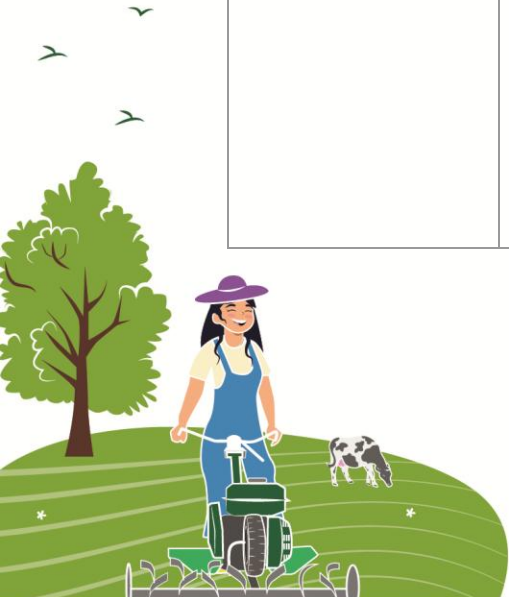


Producto equivalente MGA	No.	Actividades	Descripción
		Agrícolas (BPA) en cultivos de frutales.	participación de los 525 productores en los tiempos previstos acorde a lo dispuesto en el documento técnico, el cual garantiza la logística necesaria en las jornadas establecidas y concertadas a través del equipo técnico y cronograma del proyecto. Los capacitadores y el desarrollo de los contenidos usan mecanismos pedagógicos acordes con el perfil de los productores, con un buen nivel de rigurosidad, haciendo énfasis en la importancia de evitar la degradación de suelos, implementación de sistemas BPA, aplicado a frutales, la importancia de la inocuidad y su relación con la competitividad, además de diferentes prácticas de enriquecimiento de suelos. a experiencia frente a cada uno de los módulos y trabajo con comunidad garantizara una formación integral y participativa basada en la experiencia. Esta actividad tiene un costo de Setenta y siete millones setenta y tres mil cincuenta Pesos M/cte. (\$ 77.073.050).
3. Producto 3: Servicio de asesoría para el fortalecimiento de la asociatividad.	5	Actividad 5: Desarrollar capacidades que fortalezcan los procesos asociativos y los canales de comercialización de los cultivos frutícolas.	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 robustecer 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. Se tendrán en cuenta los siguientes aspectos para el Desarrollo del componente de capacitaciones y contratación de profesionales: Para prestar el servicio de acompañamiento socio-empresarial a los productores, se contará con logística eficiente acorde a lo dispuesto en el documento técnico, garantizando espacios para





Producto equivalente MGA	No.	Actividades	Descripción
			efectuar estas jornadas de capacitación, con buenas condiciones de espacio, adecuado para impartir la formación Esta capacitación permitirá lograr mayor visibilidad ante instituciones públicas y privadas, facilitando la participación en mercados campesinos y la formulación de propuestas de proyectos, acceso a tecnologías y profundización en capacitación, y aspectos técnicos de la comercialización de productos frutícolas Se contará con profesionales que impartan estas capacitaciones y presten el acompañamiento a los productores, que cuenten con la experiencia específica para formar en cada temática, garantizando una formación integral y técnica a los productores que se les esté prestando el acompañamiento socio-empresarial. Esta actividad tiene un costo de Setenta y siete millones setenta y tres mil cincuenta Pesos M/cte. (\$ 77.073.050).
	6	Actividad 6: Realizar 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 ejecute con responsabilidad 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 del proyecto

Adquisición de bienes y servicios: Se realizará la verificación de cada uno de los componentes que hacen parte de las actividades frente a los bienes y servicios como materiales, insumos, herramientas, equipos, material publicitario, servicios de mano de obra calificada y no calificada, verificando las especificaciones técnicas y descripción de cada uno de los ítems contemplados para la correcta ejecución del proyecto.

Logística de entrega: De acuerdo con los tiempos establecidos para cada una de las actividades, la entrega de estos insumos, herramientas y equipos, se realizará conforme al cronograma establecido para cada una de las actividades con tiempos y fechas de entrega en cada uno de los municipios, así mismo y de acuerdo con el trabajo del equipo técnico se establecerán puntos estratégicos de entrega a cada uno de los productores beneficiarios del proyecto en cada uno de los municipios (**15 Municipios**).

Almacenamiento: Se establecerá un lugar de acopio en el cual se realizará el bodegaje de los insumos, equipos y herramientas en caso de ser necesario.

Definir los puntos y fechas de entrega: Se realizará la logística necesaria para establecer tiempo de entregas, la gestión y planificación de las actividades de compras junto con los proveedores, producción y distribución de elementos e insumos a entregar en cada uno de los municipios beneficiados del proyecto.

Se establecerá con cada municipio un punto de entrega de acuerdo con el cronograma establecido para las entregas en cada uno de los municipios, se coordinará con cada uno de los técnicos de campo para establecer los tiempos y fechas de entregas con los productores de cada municipio.

Cabe resaltar que la entrega de este material vegetal, insumos, herramientas y equipos está proyectada para entrega a partir del cuarto mes del proyecto y tiene una proyección de entrega durante el mes 4 del proyecto. Así mismo se entregará conforme al cronograma establecido para las entregas del mismo.

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:

1. Idoneidad y trayectoria de la empresa en el tipo de servicio exigido dentro del proyecto.



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



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:

De acuerdo con la naturaleza del proyecto se contempla la actividad de seguimiento- apoyo a la supervisión con el objeto de llevar el seguimiento y control de las actividades contempladas por lo que se propone la vinculación de cinco (5) profesionales para brindar soporte técnico, administrativo, financiero, contable y jurídico, contemplando el cargo de Coordinador de Supervisión (1), Profesional, Técnico de Apoyo a la Supervisión (2), Profesional Financiero de apoyo a la supervisión (1) y Profesional Jurídico de apoyo a la supervisión (1), con una ejecución física de 12 meses.

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 pequeños productores agrícolas contemplando tres bienes y servicios de la siguiente manera:

Bien o servicios asociados al producto 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 hectáreas de frutales a través de mantenimiento y activos productivos.	Hectáreas	Acciones implementadas en territorio relacionadas con el mejoramiento de los procesos de mantenimiento de hectáreas.	La oferta corresponde al conjunto de productores que ya han sido beneficiados mediante la implementación de acciones de mantenimiento	La demanda hace referencia al número de Hectáreas de frutales afectados por la falta de acciones de mantenimiento	2021	2025	2030

Tabla 90.

Proyección oferta y demanda del bien o servicio No.1

Año	Oferta	Demanda	Déficit
2021	0	7.136	-7136
2022	0	7.136	-7136
2023	0	7.136	-7136
2024	0	7.136	-7136
2025	0	7.136	-7136
2026	0	7.136	-7136



Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense

www.boyaca.gov.co



2027	0	7.136	-7136
2028	0	7.136	-7136
2029	0	7.136	-7136
2030	0	7.136	-7136

Fuente: Equipo Consultor, 2025

Bien o servicios asociados al producto 2:

Tabla 91.

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 y productivas	Número	Corresponde a los productores que actualmente no cuentan con las capacidades técnicas necesarias para mejorar la productividad	La oferta hace referencia al número de productores que ya han sido beneficiados con procesos de formación, asistencia técnica o transferencia de conocimiento.	La demanda hace referencia al número de productores que requieren ser intervenidos mediante procesos de capacitación y acompañamiento técnico.	2021	2025	2030

Fuente: Equipo Consultor

Tabla 92

Proyección oferta y demanda del bien o servicio No. 2

Año	Oferta	Demanda	Déficit
2021	0	2.370	-2.370
2022	0	2.370	-2.370
2023	0	2.370	-2.370
2024	0	2.370	-2.370
2025	0	2.370	-2.370
2026	0	2.370	-2.370
2027	0	2.370	-2.370
2028	0	2.370	-2.370
2029	0	2.370	-2.370
2030	0	2.370	-2.370

Fuente: Equipo Consultor.

Bien o servicios asociados al producto 3:



Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense

www.boyaca.gov.co

Tabla 93.
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 productivos existentes que actualmente no cuentan con procesos de asociatividad, lo que limita su capacidad para mejorar la productividad, la competitividad y el acceso a mercados.	La oferta hace referencia a los esquemas organizativos que han sido fortalecidos mediante procesos organizacionales y de asociatividad.	La demanda corresponde a los esquemas productivos que requieren el desarrollo e implementación de procesos organizacionales y de asociatividad.	2021	2025	2030

Fuente: Equipo Consultor

Tabla 94.
Proyección oferta y demanda del bien o servicio No. 3

Año	Oferta	Demanda	Déficit
2021	0	10	-10
2022	0	10	-10
2023	0	10	-10
2024	0	10	-10
2025	0	10	-10
2026	0	10	-10
2027	0	10	-10
2028	0	10	-10
2029	0	10	-10
2030	0	10	-10

Fuente: Equipo Consultor.

19. REQUERIMIENTOS PARA LA SOSTENIBILIDAD.

La participación de 525 productores que son actores activos principales en la producción de cultivos priorizados, busca que apropien el conocimiento planteado y lo difundan en el plazo del alcance del proyecto, a través del acompañamiento técnico que se realizará durante la ejecución del mismo y más aún, a través de la Secretaría de agricultura de la Gobernación de Boyacá, así como de los cambios ejercidos en su desarrollo, proporcionando información y análisis de las lecciones aprendidas, se constituyen en el pilar de la sostenibilidad social.





La secretaria de Agricultura estará encargada de fortalecer proyectos de esta índole en otros municipios y regiones del departamento con los resultados obtenidos y de proponer en un futuro un valor agregado de las cadenas productivas de interés económico con la sostenibilidad del proyecto.

Ahora bien, estos parámetros se convierten en cimientos de importancia relevante para la toma de decisiones como también en la gestión de los líderes con capacidad instalada mediante la formación en las diferentes temáticas inmersas en la ejecución del proyecto, estableciendo un rol dentro de su comunidad como Formador de Formadores que permite difundir y apropiar el conocimiento adquirido hacia la comunidad. De igual manera, se generan efectos positivos sobre los productores beneficiarios en la medida en que les permitirá aumentar su economía en la producción y venta de cultivos priorizados.

A través de la entrega de activos productivos se logra la reducción de costos en el mantenimiento de los cultivos priorizados, permitiendo a los agricultores mayor flujo de caja y rentabilidad. Igualmente, mejorará los ingresos de los productores con lo cual se logra dinamizar la economía local con productos de valor agregado en mercados donde se están fortaleciendo la producción limpia. De manera directa, el departamento permitirá fortalecer su producción abarcando áreas donde el agricultor tendrá una participación en los procesos productivos donde desarrolla su actividad.

Como estrategia económica sostenible se establece lo siguiente:

- Modelo de producción por medio de un sistema productivo que asegure provisión continua de alimentos, medios económicos para adquirir los demás productos de la canasta familiar e ingresos adicionales.
- Exploración de mercados, dimensionando oferta y demanda de los productos agrícolas.

Ahora bien, de acuerdo con la capacidad instalada que deja el proyecto se prevé que la asociación continúe con la sostenibilidad del proyecto dado a que es una organización especializada en las líneas productivas de los cultivos a intervenir siendo reconocida en la región, así mismo se espera que las utilidades frente a los procesos futuros de comercialización puedan mejorar sus ingresos económicos y generar una sostenibilidad social y productiva.

Nota: Adicionalmente se anexa certificación de sostenibilidad, donde se garantiza la operación y funcionamiento de los bienes y servicios entregados con ingresos de naturaleza permanente la cual estará a cargo de 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
	NO	



Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense

www.boyaca.gov.co



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 integral de desarrollo agropecuario y rural con enfoque territorial Tomo II
- Plan de Desarrollo Departamental de Boyacá
- Plan Departamental de Extensión Agropecuaria de Boyacá- PDEA
- Planes de desarrollo Municipales 2024-2027 (15 Municipios).
- 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 apartado de bibliografía, se listan las fuentes de información (libros, artículos, sitios web) consultados para la construcción del presente documento.

20.1. Análisis de licencias y permisos.

Como no se usan técnicas innovadoras que requieran regulación, ni modificaciones o intervenciones en el medio ambiente con autorización gubernamental, el proyecto puede realizarse dentro del marco normativo actual.

Tabla 95. Licencias y permisos del proyecto.

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

21. VALORACIÓN DE LOS RIESGOS

De acuerdo con los riesgos que pueden afectar el proyecto de manera general se realiza la evaluación cada uno de estos para cada una de las actividades, estableciendo el impacto frente al logro de los objetivos del proyecto y su probabilidad de ocurrencia.





Al realizar la planeación, ejecución y puesta en marcha del proyecto se pueden identificar, tipificar y clasificar los riesgos teniendo en cuenta los siguientes factores:

Tabla 96.
Riesgos del proyecto

Componente	Tipo de Riesgo	Descripción de Riesgos	Probabilidad	Impacto	Efectos	Medidas de Mitigación
Objetivo General: Fortalecer las capacidades técnicas, productivas y organizacionales de los productores frutícolas en municipios priorizados del departamento de Boyacá.	De Mercado	Fluctuaciones de precios o demoras en la adquisición de bienes y servicios.	Probable	Mayor	Afectación en la operatividad, los entregables y el impacto del proyecto.	Realizar análisis continuo de precios y establecer acuerdos previos con proveedores para asegurar precios y condiciones estables.
	Operacionales	Retrasos en la ejecución física y financiera del proyecto.	Moderado	Moderado	Retrasos en las actividades del Proyecto y afectación parcial del cronograma.	Hacer seguimiento a los procesos contractuales y administrativos.
	Asociados a fenómenos de origen natural: atmosféricos, hidrológicos, geológicos, otros	Afectación climática o ambiental que interfiere en las actividades del proyecto.	Probable	Mayor	Retrasos en las actividades o suspensión temporal de labores.	Monitorear las condiciones climáticas y ajustar el cronograma. Establecer planes de contingencia.
O.E. 1: Facilitar el acceso a recursos y tecnologías modernas y eficientes para el sostenimiento de cultivos frutales del Departamento de Boyacá.	Operacionales	Fallas en la implementación de tecnologías o acceso a recursos	Moderado	Mayor	Bajo impacto en el alcance de los resultados del proyecto	Proporcionar asistencia técnica permanente por parte del equipo técnico y científico para apoyar la adopción efectiva de prácticas agrícolas que inciden en el mantenimiento de cultivos de frutales.



Componente	Tipo de Riesgo	Descripción de Riesgos	Probabilidad	Impacto	Efectos	Medidas de Mitigación
	Asociados a fenómenos de origen natural: atmosféricos, hidrológicos, geológicos, otros	Condiciones climáticas adversas que afectan cultivos	Probable	Mayor	Pérdida de cultivos y bajo cumplimiento de metas frente a los rendimientos y productividad de las líneas productivas para cada uno de los municipios.	Capacitar a los productores en gestión del riesgo y toma de decisiones frente a contingencias.
	Operacionales	Dificultades logísticas o técnicas que retrasan las actividades.	Probable	Mayor	Retraso en los tiempos del proyecto.	Establecer acuerdos contractuales que garanticen entregas oportunas de insumos y servicios
O.E. 3 Fortalecer las capacidades organizacionales de los productores frutícolas en su sistema productivo.	Operacionales	Deserción y bajas capacidades por parte de los productores en procesos de asociatividad.	Probable	Mayor	Reducción en la eficacia de la transferencia de conocimientos y participación de asociaciones	Incentivar la participación mediante redes de colaboración, metodologías participativas y fortalecimiento del liderazgo local.
Actividad 1: Realizar el proceso de focalización de las comunidades a impactar en la producción frutícola.	Asociados a fenómenos de origen humano no intencionales: aglomeración de público.	Deserción de los participantes en las actividades y/o baja permanencia de participantes	Probable	Mayor	Incumplimiento de los términos del proyecto por parte de los productores que incide en las metas y baja efectividad e impacto.	Realizar socialización previa, visitas comunitarias y articulación con líderes para garantizar la focalización adecuada
Actividad 2: Desarrollar acciones de mantenimiento a cultivos frutales priorizados para el fortalecimiento de la agricultura familiar en los municipios beneficiados.	Operacionales	Inadecuada implementación de las acciones técnicas	Probable	Mayor	Estrategias poco efectivas o mal dirigidas	Analizar el conocimiento local y ajustar las estrategias según resultados parciales y retroalimentación de campo.
	Asociados a fenómenos de origen biológico: plagas,	Aparición de plagas o enfermedades que alteren los ciclos de	Probable	Mayor	Cambios fisiológicos y fenológicos en los cultivos	Implementar monitoreo fitosanitario y planes de manejo integrado de





Componente	Tipo de Riesgo	Descripción de Riesgos	Probabilidad	Impacto	Efectos	Medidas de Mitigación
	epidemias	cultivo.				plagas y enfermedades.
	Asociados a fenómenos de origen natural: atmosféricos, hidrológicos, geológicos, otros	Eventos climáticos adversos (inundaciones, sequías).	Probable	Moderado	Baja productividad y afectación de los cultivos frutales que no se cumpla con el objetivo planteado.	Establecer planes de contingencia y estrategias de recuperación temprana
Actividad No. 3 Capacitar en la adopción de prácticas ambientalmente sostenibles en el proceso de producción frutícola.	Operacionales	Dificultades en la toma de información y apropiación de conocimientos.	Probable	Mayor	Bajo impacto del servicio prestado.	Generar capacidad instalada en las familias a través de metodologías prácticas replicables
Actividad 4: Capacitar en el manejo eficiente y Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) en cultivos de frutales.	Operacionales	Bajo nivel de interés o desmotivación de los participantes.	Probable	Mayor	Poca apropiación del conocimiento, y desmotivación o compromiso por parte de los beneficiarios.	Diseñar materiales didácticos atractivos y metodologías participativas que fomenten el aprendizaje y la apropiación
Actividad 5: Desarrollar capacidades que fortalezcan los procesos asociativos y los canales de comercialización de los cultivos frutícolas.	Operacionales	Falta de compromiso por parte de los participantes	Probable	Mayor	Bajo impacto en el fortalecimiento organizativo.	Realizar una adecuada vinculación de participantes y hacer seguimiento constante al nivel de involucramiento
Realizar el apoyo a la supervisión.	Administrativos	Retrasos en la contratación del personal necesario para supervisar y acompañar el avance 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.



Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense

www.boyaca.gov.co

22. CUANTIFICACIÓN DE VALORACIÓN DE INGRESOS Y BENEFICIOS

Se aclara que los productos priorizados corresponden a las líneas productivas que contribuyen a mejorar las cadenas productivas y seguridad alimentaria con base al Plan de Desarrollo de Extensión Agropecuaria del Departamento de Boyacá – PDEA y las evaluaciones agrícolas de los municipios a beneficiar.

Tabla 97. Ingresos y beneficios del proyecto

Ítem	Tipo de ingresos	Descripción	Unidad de medida	Bien producido	RPC	Valor
1	Beneficios	Incremento proyectado en los ingresos económicos de los productores beneficiarios como resultado del aumento en la producción de los cultivos priorizados	Kilogramos	Otros	Otros Razón Precio/cuenta (0,91)	\$3.321.220.875,00
2	Beneficios	Fortalecimiento de las capacidades técnicas y organizativas a través de procesos de formación integral dirigidos a los productores.	Número	Otros	Otros Razón Precio/cuenta (0,8)	\$711.775354,50

Cálculo de ingresos y beneficios.

1. Dentro de los beneficios del proyecto, se contemplan las actividades de Formación de productores en adopción prácticas ambientalmente sostenibles, manejo eficiente y Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) en cultivos de frutales. y habilidades organizacionales y de asociatividad, en cada uno de los municipios beneficiarios.

Se contempla la realización de tres (3) capacitaciones dirigidas a un total de 525 beneficiarios, con un costo estimado por beneficiario de \$ 451.920,86 La ejecución física del proyecto se desarrollará en un periodo de 12 meses, incluyendo el periodo cero (0) en la planificación inicial.

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) periodos, 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 de tres fuentes oficiales de información, según disponibilidad: 1. Herramienta de auto consulta para los precios de las





frutas en los mercados mayoristas colombianos (ASOHOFRUCOL, 2025). 2. Boletín mensual del Sistema de Información de Precios y Abastecimiento del Sector Agropecuario – SIPSA (DANE, 2025). 3. Estadísticas del sector agropecuario (AGRONET, 2025).

Nota: 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.

Es importante señalar que dentro del proyecto en su componente financiero se efectúan los cálculos correspondientes con el fin de determinar la Tasa Social de Descuento -TSD, ya que a través de esta tasa se mide el costo actual en el cual la sociedad está dispuesta a incurrir en el presente por un beneficio o ingreso futuro, de tal manera que entre menor sea el valor que se asuma existirá una mayor disposición para consumir más en el futuro que en el presente (DNP, Justificación Técnica Tasa Social de Descuento, 2022).

Teniendo presente lo señalado anteriormente, es necesario mencionar que la Tasa Social de Descuento -TSD, sirve como parámetro para fijar las equivalencias entre valores presentes y futuros dentro de los proyectos de inversión, por tal motivo el Departamento Nacional de Planeación a través de la Resolución 1092 de abril 20 de 2022, fija la TSD a través de su Artículo Primero en el 9% efectivo anual (DNP, Resolución 1092, 2022).

Que, en virtud de lo expuesto, se procede a realizar las operaciones respectivas que den cuenta de la Tasa Social de Descuento -TSD, precisando que los cálculos se realizan utilizando las fórmulas disponibles para ello, sin embargo, se precisa que se desconoce la parametrización del Aplicativo MGA Web ya que este efectúa el cálculo de los diferentes indicadores financieros de manera automática con el registro de los Ingresos-Beneficios y bajo las ecuaciones propias del código desarrollado por el Departamento Nacional de Planeación para tal fin, razón por la cual se acoge para el proyecto dichos indicadores por ser la herramienta oficial para determinar los mismos.

Sin embargo y teniendo presente lo requerido por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural se procede a presentar los cálculos respecto del indicador solicitado:

22.1. Producción y distribución de hectáreas por cultivo en los municipios beneficiarios:

Es importante dar a conocer la distribución de beneficiarios por línea productiva dentro de cada uno de los 15 municipios beneficiarios, hasta completar el número total de 35 beneficiarios por



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

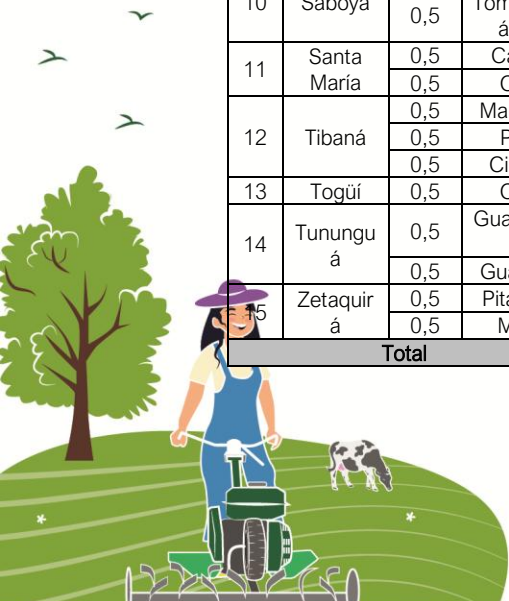
www.boyaca.gov.co

cada una de estas entidades territoriales, en la siguiente tabla se precisa la producción estimada por línea productiva, su rendimiento en toneladas y su equivalente en kilos, de igual forma se determina el porcentaje y volumen para autoconsumo como para venta respecto de la producción proyectada.

Tabla 98.
Distribución de beneficiarios y rendimientos por cultivo.

Ítem	Municipio	Área x familia	Cultivo	No. de Familias/ Productores	Total Área por cultivo /municipio o Ha	Rendimiento (ton/ha)	Producción área (Ton)	Producción (Kg/ha)	Volumen Autoconsumo (Ton)	Volumen de Venta (Ton)
									20%	80%
1	Arcabucó	0,5	Mora	25	12,5	7	87,5	87500	17,50	70
		0,5	Lulo	10	5	1,5	7,5	7500	1,50	6
2	Briceño	0,5	Guanábana	9	4,5	6	27	27000	5,40	21,6
		0,5	Guayaba	18	9	5	45	45000	9,00	36
		0,5	Naranja	8	4	1,7	6,8	6800	1,36	5,44
3	Ciénega	0,5	Mora	9	4,5	7	31,5	31500	6,30	25,2
		0,5	Tomate de árbol	16	8	3	24	24000	4,80	19,2
		0,5	Lulo	10	5	1,5	7,5	7500	1,50	6
4	Jenesano	0,5	Manzana	8	4	1,1	4,4	4400	0,88	3,52
		0,5	Pera	22	11	1,7	18,7	18700	3,74	14,96
		0,5	Ciruela	5	2,5	4	10	10000	2,00	8
5	Miraflores	0,5	Lulo	7	3,5	1,5	5,25	5250	1,05	4,2
		0,5	Limón	6	3	1,2	3,6	3600	0,72	2,88
		0,5	Cacao	2	1	0,1	0,1	100	0,02	0,08
6	Nuevo Colon	0,5	Pitahaya	20	10	0,01	0,1	100	0,02	0,08
		0,5	Pera	18	9	1,7	15,3	15300	3,06	12,24
		0,5	Ciruela	17	8,5	4	34	34000	6,80	27,2
7	Pauna	0,5	Guanábana	17	8,5	6	51	51000	10,20	40,8
		0,5	Guayaba	12	6	5	30	30000	6,00	24
		0,5	Naranja	6	3	1,7	5,1	5100	1,02	4,08
8	Puerto Boyacá	0,5	Cacao	35	17,5	0,1	1,75	1750	0,35	1,4
9	Ramiriquí	0,5	Uchuva	5	2,5	1,7	4,25	4250	0,85	3,4
		0,5	Tomate de árbol	20	10	3	30	30000	6,00	24
		0,5	Mora	10	5	7	35	35000	7,00	28
10	Saboya	0,5	Mora	25	12,5	7	87,5	87500	17,50	70
		0,5	Tomate de árbol	10	5	3	15	15000	3,00	12
11	Santa María	0,5	Cacao	32	16	0,1	1,6	1600	0,32	1,28
		0,5	Café	3	1,5	0,5	0,75	750	0,15	0,6
12	Tibaná	0,5	Manzana	20	10	1,1	11	11000	2,20	8,8
		0,5	Pera	10	5	1,7	8,5	8500	1,70	6,8
		0,5	Ciruela	5	2,5	4	10	10000	2,00	8
13	Togüí	0,5	Café	35	17,5	0,5	8,75	8750	1,75	7
14	Tununguá	0,5	Guanábana	30	15	6	90	90000	18,00	72
		0,5	Guayaba	5	2,5	5	12,5	12500	2,50	10
15	Zetaquirá	0,5	Pitahaya	20	10	0,01	0,1	100	0,02	0,08
		0,5	Mora	15	7,5	7	52,5	52500	10,50	42
Total				525	262,5	Total	783,55	783,550	156,71	626,84

Fuente: Equipo formulador



22.2. Relación de precios para cálculo de ingresos.

Para determinar el valor de venta por kilo de cada uno de los cultivos de las líneas productivas beneficiadas se utilizaron precios del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (www.agronet.gov.co), de plazas mayoristas como la Cooperativa multiactiva de comerciantes y productores agrícolas del oriente colombiano (www.coomproriente.com.co) y de la Corporación de Abastos de Bogotá S.A.- CORABASTOS (www.corabastos.com.co), se precisa que dichos precios están sujetos a variaciones teniendo en cuenta sus costos de producción, como se presentan a continuación:

Tabla 99.
Precio del kilogramo por cultivo.

No.	Cultivo	Valor Kilogramo
1	Cacao	\$ 27.484,20
2	Café	\$ 41.000,00
3	Ciruela	\$ 3.475,00
4	Guanábana	\$ 4.930,00
5	Guayaba	\$ 2.336,67
6	Limón	\$ 2.271,67
7	Lulo	\$ 4.473,00
8	Manzana	\$ 9.480,33
9	Mora	\$ 3.852,00
10	Naranja	\$ 1.607,33
11	Pera	\$ 1.609,33
12	Pitahaya	\$ 12.633,50
13	Tomate de árbol	\$ 1.840,00
14	Uchuva	\$ 5.247,00

Fuente: Equipo Formador

22.3. Proyección de volúmenes para autoconsumo y venta.

Por medio de la siguiente tabla se condensa la información anteriormente presentada, esto con el objeto de dar a conocer la cantidad total de beneficiarios por línea productiva, el área total de mantenimiento, lo correspondiente a volúmenes de autoconsumo y venta de los cultivos, así como la proyección del valor total de la comercialización por cada uno de estos productos.



Tabla 100.

Proyección de volúmenes para venta y autoconsumo por línea productiva.

No.	Cultivo	No. de familias	Área para Mantenimiento	Rendimiento ton/ha esperado	Producción estimada (ton) (A)	Kilos x Tonelada (B)	Producción Estimada Kilos C= (A x B)	Volumen Autoconsumo D= C x D	Volumen de Venta E= C x E	Precios del mercado/kg (F)	Valor beneficio - Ingreso G= (F x C)
								20%	80%		
1	Cacao	69	34,5	0,1	3,45	1.000	3.450	690	2760	\$ 27.484,20	\$ 94.820.490
2	Café	38	19	0,5	9,5	1.000	9.500	1900	7600	\$ 41.000	\$ 389.500.000
3	Ciruela	27	13,5	4	54	1.000	54.000	10800	43200	\$ 3.475	\$ 187.650.000
4	Guanábana	56	28	6	168	1.000	168.000	33600	134400	\$ 4.930	\$ 828.240.000
5	Guayaba	35	17,5	5	87,5	1.000	87.500	17500	70000	\$ 2.336,67	\$ 204.458.625
6	Limón	6	3	1,2	3,6	1.000	3.600	720	2880	\$ 2.271,67	\$ 8.178.012,00
7	Lulo	27	13,5	1,5	20,25	1.000	20.250	4050	16200	\$ 4.473	\$ 90.578.250
8	Manzana	28	14	1,1	15,4	1.000	15.400	3080	12320	\$ 9.480,33	\$ 145.997.082
9	Mora	84	42	7	294	1.000	294.000	58800	235200	\$ 3.852	\$1.132.488.000
10	Naranja	14	7	1,7	11,9	1.000	11.900	2380	9520	\$ 1.607,33	\$ 19.127.227
11	Pera	50	25	1,7	42,5	1.000	42.500	8500	34000	\$ 1.609,33	\$ 68.396.525
12	Pitahaya	40	20	0,01	0,2	1.000	200	40	160	\$ 12.633,50	\$ 2.526.700
13	Tomate de árbol	46	23	3	69	1.000	69.000	13800	55200	\$ 1.840	\$ 126.960.000
14	Uchuva	5	2,5	1,7	4,25	1.000	4.250	850	3400	\$ 5.247	\$ 22.299.750
TOTAL		525	262,5	34,51	783,55	Total	783.550	156.710	626.840	TOTAL	\$ 3.321.220.661

Fuente: Equipo formulador

22.4. Ingreso periódico por línea productiva

A través del presente proyecto, se realizara el mantenimiento a 262.5 hectáreas de 14 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 101.

Proyección de Ingresos por línea por productiva y periodo.

LINEA 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	Cacao	1%	\$ 94.820.490	\$ 95.768.695	\$ 96.726.382	\$ 97.693.646	\$ 98.670.582
2	Café	1%	\$ 389.500.000	\$ 393.395.000	\$ 397.328.950	\$ 401.302.240	\$ 405.315.262
3	Ciruela	1%	\$ 187.650.000	\$ 189.526.500	\$ 191.421.765	\$ 193.335.983	\$ 195.269.342
4	Guanábana	1%	\$ 828.240.000	\$ 836.522.400	\$ 844.887.624	\$ 853.336.500	\$ 861.869.865
5	Guayaba	1%	\$ 204.458.625	\$ 206.503.211	\$ 208.568.243	\$ 210.653.926	\$ 212.760.465
6	Limón	1%	\$ 8.178.012	\$ 8.259.792	\$ 8.342.390	\$ 8.425.814	\$ 8.510.072
7	Lulo	1%	\$ 90.578.250	\$ 91.484.033	\$ 92.398.873	\$ 93.322.862	\$ 94.256.090
8	Manzana	1%	\$ 145.997.082	\$ 147.457.053	\$ 148.931.623	\$ 150.420.940	\$ 151.925.149
9	Mora	1%	\$ 1.132.488.000	\$ 1.143.812.880	\$ 1.155.251.009	\$ 1.166.803.519	\$ 1.178.471.554
10	Naranja	1%	\$ 19.127.227	\$ 19.318.499	\$ 19.511.684	\$ 19.706.801	\$ 19.903.869
11	Pera	1%	\$ 68.396.525	\$ 69.080.490	\$ 69.771.295	\$ 70.469.008	\$ 71.173.698
12	Pitahaya	1%	\$ 2.526.700	\$ 2.551.967	\$ 2.577.487	\$ 2.603.262	\$ 2.629.294
13	Tomate de Árbol	1%	\$ 126.960.000	\$ 128.229.600	\$ 129.511.896	\$ 130.807.015	\$ 132.115.085
14	Uchuva	1%	\$ 22.299.750	\$ 22.522.748	\$ 22.747.975	\$ 22.975.455	\$ 23.205.209
Total, Aumento en la producción de cultivos priorizados.			\$ 3.321.220.661	\$ 3.354.432.868	\$ 3.387.977.196	\$ 3.421.856.968	\$ 3.456.075.538

Valor Promedio Producción Entre Beneficiarios de las Líneas Productivas	525 beneficiarios	\$ 6.326.135	\$ 6.389.396	\$ 6.453.290	\$ 6.517.823	\$ 6.583.001
---	-------------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Fuente: Equipo formulador

22.5. 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 525 beneficiarios, a saber:

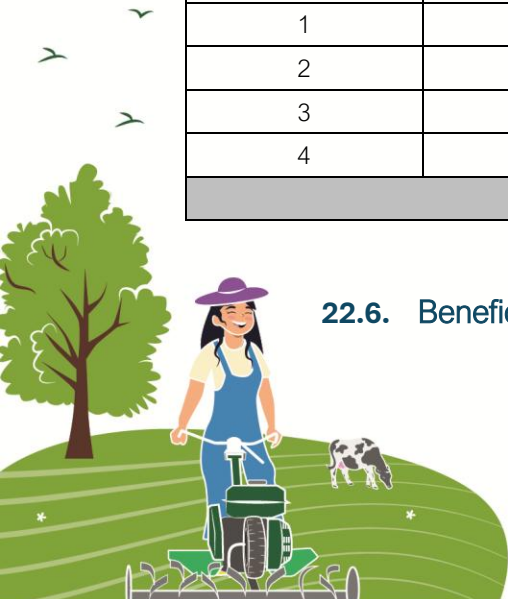
Tabla 102.

Ingreso por beneficiario y por periodo.

Periodo	Ingreso Promedio x Beneficiario	No. de Beneficiarios	Total
0	\$ 6.326.134,59	525	\$ 3.321.220.661
1	\$ 6.389.395,94	525	\$ 3.354.432.868
2	\$ 6.453.289,90	525	\$ 3.387.977.196
3	\$ 6.517.822,80	525	\$ 3.421.856.968
4	\$ 6.583.001,02	525	\$ 3.456.075.538
Total			\$ 16.941.563.231,08

Fuente: Equipo formulador

22.6. 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 adopción de prácticas ambientalmente sostenibles en el proceso de producción frutícola, Capacitar en el manejo eficiente y Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) en cultivos de frutales, Desarrollar capacidades que fortalezcan los procesos asociativos y los canales de comercialización de los cultivos frutícolas, cada uno de estas dirigida a 525 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 103.

Beneficios por capacitación.

Periodo	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
0	525	\$ 451.920,86	\$ 237.258.450
1	525	\$ 451.920,86	\$ 237.258.450
2	525	\$ 451.920,86	\$ 237.258.450
3	525	\$ 451.920,86	\$ 237.258.450
4	525	\$ 451.920,86	\$ 237.258.450
Total			\$ 1.186.292.250

Fuente: Equipo formulador

A continuación, se presenta el cálculo correspondiente al indicador solicitado, a saber

22.7. Valor Presente Neto – VPN y Tasa Social de Descuento.

Formula: $VPN = \sum (\text{Flujo de efectivo} / (1 + r)^n) - \text{Inversión inicial.}$

- $\sum$: 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 104.

Valor Presente Neto y Tasa Social de Descuento.

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	\$ 3.321.220.661	\$ 237.258.450	-\$ 14.868.937.362	-\$ 11.310.458.251	-\$ 11.310.458.251
1	\$ 3.354.432.868	\$ 237.258.450	-\$ 127.405.467	\$ 3.464.285.850	\$ 3.178.243.899
2	\$ 3.387.977.196	\$ 237.258.450	\$ 0	\$ 3.625.235.646	\$ 3.051.288.314
3	\$ 3.421.856.968	\$ 237.258.450	\$ 0	\$ 3.659.115.418	\$ 2.825.508.478
4	\$ 3.456.075.538	\$ 237.258.450	\$ 0	\$ 3.693.333.988	\$ 2.616.450.910
Valor Presente Neto (VPN) (Inversión (-) Ingreso y Beneficio)					\$ 361.033.351

Fuente: Equipo formulador

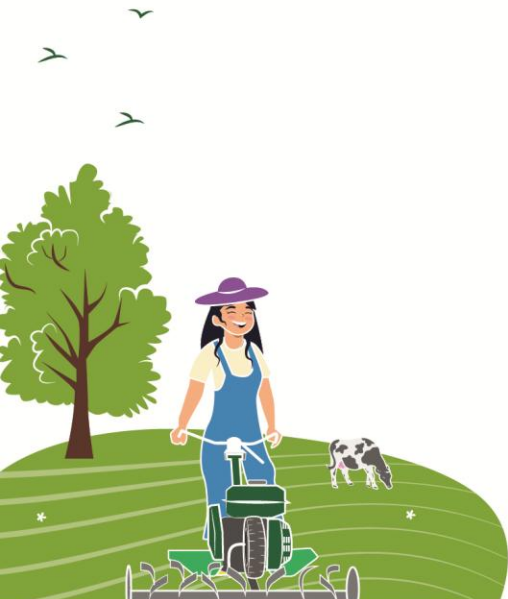
Como se observa el valor presente neto del proyecto es positivo lo que nos permite concluir que el proyecto es viable financieramente frente a este indicador.

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, (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 elemento del kit de mantenimiento frutícola. El valor seleccionado para la estructuración del presupuesto corresponde al precio promedio de las 3 cotizaciones presentadas.



Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense

www.boyaca.gov.co



Tabla 105. Presupuesto del proyecto

Desarrollo de los sistemas productivos frutícolas para el fortalecimiento de la productividad en el departamento de Boyacá							
PRESUPUESTO Y ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS							
Objetivo 1:							
Facilitar el acceso a recursos y tecnologías modernas y eficientes para el sostenimiento de cultivos frutales del Departamento de Boyacá							
Actividad 1.							
Realizar el proceso de focalización de las comunidades a impactar en la producción frutícola							
RUBRO	ITEM	CARACTERISTICAS	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	TOTAL CON ADMINISTRACION
Mano de Obra Calificada	Director Técnico y Administrativo	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	\$ 17.276.690
Mano de Obra Calificada	Coordinador Técnico	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%.	3	2 Meses	\$ 4.956.360	\$ 29.738.160	\$ 30.267.755
Mano de Obra Calificada	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	\$ 14.634.866
Mano de Obra Calificada	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%.	15	1 Meses	\$ 3.160.040	\$ 47.400.600	\$ 48.244.738
Mano de Obra Calificada	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%.	1	1 Meses	\$ 4.956.360	\$ 4.956.360	\$ 5.044.626



Mano de Obra Calificada	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 Meses	\$ 4.956.360	\$ 4.956.360	\$ 5.044.626
SUBTOTAL						\$ 118.404.680	\$ 120.513.301
RUBRO	ITEM	CARACTERISTICAS	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	TOTAL CON ADMINISTRACION
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.	525	Unidad	\$ 75.510	\$ 39.642.750	\$ 40.348.732
Materiales	Folletos	Tamaño carta , con tres cuerpos para impresión en propalcote de 150gr, plastificado mate, 4 tintas	525	Unidad	\$ 1.550	\$ 813.750	\$ 828.242
SUBTOTAL						\$ 40.456.500	\$ 41.176.974
RUBRO	ITEM	CARACTERISTICAS	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	TOTAL CON ADMINISTRACION
Otros Servicios (Espacios)	Alquiler de espacios físico	Para los procesos de capacitación con capacidad para 40 personas, incluye suministro de mobiliario y adecuadas condiciones de ventilación e iluminación	15	Dia	\$ 420.500	\$ 6.307.500	\$ 6.419.828
SUBTOTAL						\$ 6.307.500	\$ 6.419.828
TOTAL ACTIVIDAD 1						\$ 165.168.680	\$ 168.110.103
Actividad 2.							
Desarrollar acciones de mantenimiento a cultivos frutales priorizados para el fortalecimiento de la agricultura familiar en los municipios beneficiados							
RUBRO	ITEM	CARACTERISTICAS	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	TOTAL CON ADMINISTRACION
Mano de Obra Calificada	Director Técnico y Administrativo	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	\$ 86.383.451
Mano de Obra Calificada	Coordinador Técnico	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,	3	10 Meses	\$ 4.956.360	\$ 148.690.800	\$ 151.338.775



		con experiencia de 25 a 34 meses de experiencia laboral, dedicación 100%.					
Mano de Obra Calificada	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	\$ 7.189.400	\$ 71.894.000	\$ 73.174.331
Mano de Obra Calificada	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%.	15	10 Meses	\$ 3.160.040	\$ 474.006.000	\$ 482.447.382
Mano de Obra Calificada	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%.	1	10 Meses	\$ 4.956.360	\$ 49.563.600	\$ 50.446.258
Mano de Obra Calificada	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	\$ 50.446.258
SUBTOTAL						\$ 878.590.000	\$ 894.236.456
RUBRO	ITEM	CARACTERISTICAS	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	TOTAL CON ADMINISTRACION
Maquinaria y equipos	Fumigadora Estacionaria	de alta presión con Motor a gasolina de 6.5hp con manguera de succión y retorno, 100 mts de manguera de trabajo, elemento sistema de irrigación.	525	Unidad	\$ 2.514.000	\$ 1.319.850.000	\$ 1.343.354.679
Maquinaria y equipos	Manguera de riego	Agrominera calibre 60 negra de 1 pulgadas x 100 Mts, (E.T. Artículo 424)	525	Unidad	\$ 287.000	\$ 150.675.000	\$ 153.358.311
Maquinaria y equipos	Manguera de riego	Agrominera calibre 60 negra de 2 pulgadas x 100 Mts, (E.T. Artículo 424)	525	Unidad	\$ 635.000	\$ 333.375.000	\$ 339.311.941
Maquinaria y equipos	Guadañadora	43 CC eje rígido, Art.424 ET	525	Unidad	\$ 2.915.000	\$ 1.530.375.000	\$ 1.557.628.834
Maquinaria y equipos	Motobomba	A gasolina de 2"x 2", 4 tiempos, Alta presión 6.5 HP, Tipo: Centrífuga, Refrigeración: Aire enfriado, Succión: 6 metros, (E.T. Artículo 424).	525	Unidad	\$ 2.690.000	\$ 1.412.250.000	\$ 1.437.400.193
SUBTOTAL						\$ 4.746.525.000	\$ 4.831.053.958



RUBRO	ITEM	CARACTERISTICAS	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	TOTAL CON ADMINISTRACION
Materiales	Acondicionador Orgánico Húmico para aplicación al suelo	N/A	2100	Unidad	\$ 235.000	\$ 493.500.000	\$ 502.288.543
Materiales	Benzomectina, (100 Grs)	N/A	2625	Unidad	\$ 150.000	\$ 393.750.000	\$ 400.762.136
Materiales	Imidogen, Ingrediente activo imidacloprid, x litro	N/A	2100	Unidad	\$ 259.000	\$ 543.900.000	\$ 553.586.097
Materiales	Cicatrizante Hormonal X 460 Gr	N/A	969	Unidad	\$ 205.000	\$ 198.645.000	\$ 202.182.589
Materiales	DAP, Bulto x 50 Kg	N/A	1050	Unidad	\$ 298.000	\$ 312.900.000	\$ 318.472.310
Materiales	Difenoconazol, x litro	N/A	1575	Unidad	\$ 275.000	\$ 433.125.000	\$ 440.838.349
Materiales	Dimetomorph (120 Grs)	N/A	2625	Unidad	\$ 158.000	\$ 414.750.000	\$ 422.136.116
Materiales	Fertilizante Agrimins Foliar Inicio 20-0-0 (litro)	N/A	2625	Unidad	\$ 255.000	\$ 669.375.000	\$ 681.295.631
Materiales	Fertilizante Compuesto Complejo NPK para aplicación al suelo, bulto x 50 Kg	N/A	1886	Unidad	\$ 282.000	\$ 531.852.000	\$ 541.323.539
Materiales	Fertilizante concentrado soluble con Potasio, enriquecido con Magnesio y micronutrientes quelatado, x litro	N/A	1842	Unidad	\$ 275.000	\$ 506.550.000	\$ 515.570.946
Materiales	Fertilizante concentrado soluble fuente de Potasio y Calcio complementado con Boro, x Litro.	N/A	2100	Unidad	\$ 216.000	\$ 453.600.000	\$ 461.677.980
Materiales	Fertilizante Simple K con aminoácidos para aplicación foliar, x litro.	N/A	2100	Unidad	\$ 281.000	\$ 590.100.000	\$ 600.608.854
Materiales	KCL, Bulto x 50 kg.	N/A	1050	Unidad	\$ 285.000	\$ 299.250.000	\$ 304.579.223
Materiales	Mancozeb (x kilo)	N/A	2100	Unidad	\$ 237.000	\$ 497.700.000	\$ 506.563.339
Materiales	Trichoderma harzianum propekins, (x kilo)	N/A	1050	Unidad	\$ 215.000	\$ 225.750.000	\$ 229.770.291
Materiales	Triple 18, Bulto x 50 Kg.	N/A	1050	Unidad	\$ 281.000	\$ 295.050.000	\$ 300.304.427
Materiales	Urea, Bulto x 50 Kg.	N/A	1050	Unidad	\$ 274.500	\$ 288.225.000	\$ 293.357.883
SUBTOTAL						\$ 7.148.022.000	\$ 7.275.318.253
RUBRO	ITEM	CARACTERISTICAS	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	TOTAL CON ADMINISTRACION
Materiales	Arnés Para Guadaña	N/A	525	Unidad	\$ 220.559	\$ 115.793.475	\$ 117.855.594
Materiales	Balde recolector plástico	N/A	1050	Unidad	\$ 37.000	\$ 38.850.000	\$ 39.541.864



Materiales	Canastilla Plástica Carrullera x 30 kilos	N/A	8370	Unidad	\$ 36.000	\$ 301.320.000	\$ 306.686.087
Materiales	Careta Facial Visor Policarbonato	N/A	525	Unidad	\$ 77.000	\$ 40.425.000	\$ 41.144.913
Materiales	Carretilla tipo Bugui Platón Plástico	N/A	525	Unidad	\$ 350.000	\$ 183.750.000	\$ 187.022.330
Materiales	Delantal de Carnaza para guadañar	N/A	525	Unidad	\$ 79.798	\$ 41.893.950	\$ 42.640.023
Materiales	Guante Vaqueta	N/A	302	Unidad	\$ 21.000	\$ 6.342.000	\$ 6.454.942
Materiales	Lima de Afilado Triangular con mango 6"	N/A	525	Unidad	\$ 11.700	\$ 6.142.500	\$ 6.251.889
Materiales	Machete/ Rula cacha sólida 24 pulgadas	N/A	1050	Unidad	\$ 28.000	\$ 29.400.000	\$ 29.923.573
Materiales	Palín	N/A	525	Unidad	\$ 31.500	\$ 16.537.500	\$ 16.832.010
Materiales	Podadora De Cacao 3710-10 (Cx36)	N/A	138	Unidad	\$ 54.423	\$ 7.510.374	\$ 7.644.123
Materiales	Polainas-Canilleras: elemento para protección	N/A	525	Unidad	\$ 206.185	\$ 108.247.125	\$ 110.174.855
Materiales	Recolector de frutas de 8 pies, herramienta ajustable para recoger frutas con poste ligero de acero inoxidable y canasta grande.	N/A	133	Unidad	\$ 111.000	\$ 14.763.000	\$ 15.025.908
Materiales	Tijera de Poda Bellota de 9 Pulgadas	N/A	525	Unidad	\$ 59.800	\$ 31.395.000	\$ 31.954.101
SUBTOTAL						\$ 942.369.924	\$ 959.152.212
RUBRO	ITEM	CARACTERISTICAS	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	TOTAL CON ADMINISTRACION
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, Manganese, 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.	525	Muestra	\$ 350.000	\$ 183.750.000	\$ 187.022.330
SUBTOTAL						\$ 183.750.000	\$ 187.022.330
RUBRO	ITEM	CARACTERISTICAS	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	TOTAL CON ADMINISTRACION



Transporte	Alquiler de vehículo de 2.000 CC o superior, incluye conductor, combustible, rodamiento y demás costos asociados.	Departamento de Boyacá	1	11 Meses	\$ 9.500.000	\$ 104.500.000	\$ 106.360.999
SUBTOTAL						\$ 104.500.000	\$ 106.360.999
TOTAL ACTIVIDAD 2						\$ 14.003.756.924	\$ 14.253.144.207
TOTAL OBJETIVO 1						\$ 14.168.925.604	\$ 14.421.254.310
Objetivo específico 2: Aumentar la adopción practicas sostenibles en el proceso de produccion frutícola.							
ACTIVIDAD No. 3. CAPACITAR EN LA ADOPCIÓN DE PRÁCTICAS AMBIENTALMENTE SOSTENIBLES EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN FRUTÍCOLA.							
RUBRO	ITEM	CARACTERISTICAS	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	TOTAL CON ADMINISTRACION
Mano de Obra Calificada	Profesional Instructor y Diseño Metodológico	Grupo 2 - Perfil A: 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 34 a 43 meses.	15	20 Horas	\$ 34.866	\$ 10.459.800	\$ 10.646.074
SUBTOTAL						\$ 10.459.800	\$ 10.646.074
RUBRO	ITEM	CARACTERISTICAS	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	TOTAL CON ADMINISTRACION
Maquinaria y equipos	Alquiler de equipos de computo	14" Pulgadas Core I3 - RAM 8GB - Disco SSD 512GB	15	3 Días	\$ 75.000	\$ 3.375.000	\$ 3.435.104
Maquinaria y equipos	Alquiler de video beam	Mínimo 3500 lúmenes	15	3 Días	\$ 85.000	\$ 3.825.000	\$ 3.893.118
SUBTOTAL						\$ 7.200.000	\$ 7.328.222
RUBRO	ITEM	CARACTERISTICAS	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	TOTAL CON ADMINISTRACION
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 Páginas) pegado a tamaño carta, la hojas de bond 90 y la portada en propalcote de 200 plastificada en brillante.	525	Unidad	\$ 75.510	\$ 39.642.750	\$ 40.348.732
SUBTOTAL						\$ 39.642.750	\$ 40.348.732
RUBRO	ITEM	CARACTERISTICAS	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	TOTAL CON ADMINISTRACION
Otros Servicios (Espacios)	Alquiler de espacios físico	Para los procesos de capacitación con capacidad para 40 personas, incluye suministro de mobiliario y adecuadas condiciones de ventilación e iluminación	15	3 Días	\$ 420.500	\$ 18.922.500	\$ 19.259.483



SUBTOTAL						\$ 18.922.500	\$ 19.259.483
RUBRO	ITEM	CARACTERISTICAS	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	TOTAL CON ADMINISTRACION
Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Arcabuco-Tunja	1	Unidad	\$ 40.800	\$ 40.800	\$ 41.527
Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Briceño-Tunja	1	Unidad	\$ 38.400	\$ 38.400	\$ 39.084
Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Ciénega-Tunja	1	Unidad	\$ 38.800	\$ 38.800	\$ 39.491
Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Jenesano-Tunja	1	Unidad	\$ 34.000	\$ 34.000	\$ 34.605
Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Miraflores-Tunja	1	Unidad	\$ 31.600	\$ 31.600	\$ 32.163
Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Nuevo Colón-Tunja	1	Unidad	\$ 41.200	\$ 41.200	\$ 41.934
Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Pauna-Tunja	1	Unidad	\$ 96.400	\$ 96.400	\$ 98.117
Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Puerto Boyacá-Tunja	1	Unidad	\$ 58.000	\$ 58.000	\$ 59.033
Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Ramiriquí-Tunja	1	Unidad	\$ 56.400	\$ 56.400	\$ 57.404
Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Saboyá-Tunja	1	Unidad	\$ 51.200	\$ 51.200	\$ 52.112
Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Santa María-Tunja	1	Unidad	\$ 89.200	\$ 89.200	\$ 90.789
Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Tibaná-Tunja	1	Unidad	\$ 56.000	\$ 56.000	\$ 56.997
Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Togüí-Tunja	1	Unidad	\$ 94.800	\$ 94.800	\$ 96.488
Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Tununguá-Tunja	1	Unidad	\$ 65.600	\$ 65.600	\$ 66.768
Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Zetaquirá-Tunja	1	Unidad	\$ 55.600	\$ 55.600	\$ 56.590
SUBTOTAL						\$ 848.000	\$ 863.102
TOTAL ACTIVIDAD 3						\$ 77.073.050	\$ 78.445.613
ACTIVIDAD 4.							
CAPACITAR EN EL EN EL MANEJO EFICIENTE Y BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS (BPA) EN CULTIVOS DE FRUTALES.							
RUBRO	ITEM	CARACTERISTICAS	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	TOTAL CON ADMINISTRACION
Mano de Obra Calificada	Profesional Instructor y Diseño Metodológico	Grupo 2 - Perfil A: Especialista, con pregrado en Zootecnia y/o medicina veterinaria y/o agronomía y/o ingeniería	15	20 Horas	\$ 34.866	\$ 10.459.800	\$ 10.646.074



		agronómica y/o ambiental y/o afines, con experiencia entre de 34 a 43 meses.					
SUBTOTAL						\$ 10.459.800	\$ 10.646.074
RUBRO	ITEM	CARACTERISTICAS	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	TOTAL
Maquinaria y equipos	Alquiler de equipos de computo	14" Pulgadas Core I3 - RAM 8GB - Disco SSD 512GB	15	3 Días	\$ 75.000	\$ 3.375.000	\$ 3.435.104
Maquinaria y equipos	Alquiler de video beam	Mínimo 3500 lúmenes	15	3 Días	\$ 85.000	\$ 3.825.000	\$ 3.893.118
SUBTOTAL						\$ 7.200.000	\$ 7.328.222
RUBRO	ITEM	CARACTERISTICAS	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	TOTAL
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.	525	Unidad	\$ 75.510	\$ 39.642.750	\$ 40.348.732
SUBTOTAL						\$ 39.642.750	\$ 40.348.732
RUBRO	ITEM	CARACTERISTICAS	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	TOTAL
Otros Servicios (Espacios)	Alquiler de espacios físico	Para los procesos de capacitación con capacidad para 40 personas, incluye suministro de mobiliario y adecuadas condiciones de ventilación e iluminación	15	3 Días	\$ 420.500	\$ 18.922.500	\$ 19.259.483
SUBTOTAL						\$ 18.922.500	\$ 19.259.483
RUBRO	ITEM	CARACTERISTICAS	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	TOTAL
Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Arcabuco-Tunja	1	Unidad	\$ 40.800	\$ 40.800	\$ 41.527
Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Briceño-Tunja	1	Unidad	\$ 38.400	\$ 38.400	\$ 39.084
Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Ciénega-Tunja	1	Unidad	\$ 38.800	\$ 38.800	\$ 39.491
Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Jenesano-Tunja	1	Unidad	\$ 34.000	\$ 34.000	\$ 34.605
Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Miraflores-Tunja	1	Unidad	\$ 31.600	\$ 31.600	\$ 32.163
Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Nuevo Colón-Tunja	1	Unidad	\$ 41.200	\$ 41.200	\$ 41.934
Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Pauna-Tunja	1	Unidad	\$ 96.400	\$ 96.400	\$ 98.117



Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Puerto Boyacá-Tunja	1	Unidad	\$ 58.000	\$ 58.000	\$ 59.033
Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Ramiriquí-Tunja	1	Unidad	\$ 56.400	\$ 56.400	\$ 57.404
Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Saboyá-Tunja	1	Unidad	\$ 51.200	\$ 51.200	\$ 52.112
Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Santa María-Tunja	1	Unidad	\$ 89.200	\$ 89.200	\$ 90.789
Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Tibaná-Tunja	1	Unidad	\$ 56.000	\$ 56.000	\$ 56.997
Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Togüí-Tunja	1	Unidad	\$ 94.800	\$ 94.800	\$ 96.488
Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Tununguá-Tunja	1	Unidad	\$ 65.600	\$ 65.600	\$ 66.768
Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Zetaquirá-Tunja	1	Unidad	\$ 55.600	\$ 55.600	\$ 56.590
SUBTOTAL						\$ 848.000	\$ 863.102
TOTAL ACTIVIDAD 4						\$ 77.073.050	\$ 78.445.613
TOTAL OBJETIVO 2						\$ 154.146.100	\$ 156.891.226
Objetivo específico 3: Fortalecer las capacidades organizacionales de los productores frutícolas en su sistema productivo.							
ACTIVIDAD 5.							
DESARROLLAR CAPACIDADES QUE FORTALEZCAN LOS PROCESOS ASOCIATIVOS Y LOS CANALES DE COMERCIALIZACIÓN DE LOS CULTIVOS FRUTÍCOLAS.							
RUBRO	ITEM	CARACTERISTICAS	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	TOTAL CON ADMINISTRACION
Mano de Obra Calificada	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.	15	20 Horas	\$ 34.866	\$ 10.459.800	\$ 10.646.074
SUBTOTAL						\$ 10.459.800	\$ 10.646.074
RUBRO	ITEM	CARACTERISTICAS	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	TOTAL
Maquinaria y equipos	Alquiler de equipos de computo	14" Pulgadas Core I3 - RAM 8GB - Disco SSD 512GB	15	3 Días	\$ 75.000	\$ 3.375.000	\$ 3.435.104
Maquinaria y equipos	Alquiler de video beam	Mínimo 3500 lúmenes	15	3 Días	\$ 85.000	\$ 3.825.000	\$ 3.893.118
SUBTOTAL						\$ 7.200.000	\$ 7.328.222
RUBRO	ITEM	CARACTERISTICAS	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	TOTAL
Materiales	Guía del formador a formadores, con el contenido para multiplicar la	Adaptación de contenidos, diseño, diagramación, Corrección de estilo documental, incluye impresión en 35 hojas	525	Unidad	\$ 75.510	\$ 39.642.750	\$ 40.348.732



	Instrucción a otros formadores en el Departamento.	(70 Paginas) pegado a tamaño carta, la hojas de bond 90 y la portada en propalcote de 200 plastificada en brillante.					
SUBTOTAL						\$ 39.642.750	\$ 40.348.732
RUBRO	ITEM	CARACTERISTICAS	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	TOTAL
Otros Servicios (Espacios)	Alquiler de espacios físico	Para los procesos de capacitación con capacidad para 40 personas, incluye suministro de mobiliario y adecuadas condiciones de ventilación e iluminación	15	3 Días	\$ 420.500	\$ 18.922.500	\$ 19.259.483
SUBTOTAL						\$ 18.922.500	\$ 19.259.483
RUBRO	ITEM	CARACTERISTICAS	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	TOTAL
Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Arcabuco-Tunja	1	Unidad	\$ 40.800	\$ 40.800	\$ 41.527
Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Briceño-Tunja	1	Unidad	\$ 38.400	\$ 38.400	\$ 39.084
Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Ciénega-Tunja	1	Unidad	\$ 38.800	\$ 38.800	\$ 39.491
Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Jenesano-Tunja	1	Unidad	\$ 34.000	\$ 34.000	\$ 34.605
Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Miraflores-Tunja	1	Unidad	\$ 31.600	\$ 31.600	\$ 32.163
Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Nuevo Colón-Tunja	1	Unidad	\$ 41.200	\$ 41.200	\$ 41.934
Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Pauna-Tunja	1	Unidad	\$ 96.400	\$ 96.400	\$ 98.117
Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Puerto Boyacá-Tunja	1	Unidad	\$ 58.000	\$ 58.000	\$ 59.033
Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Ramiriquí-Tunja	1	Unidad	\$ 56.400	\$ 56.400	\$ 57.404
Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Saboyá-Tunja	1	Unidad	\$ 51.200	\$ 51.200	\$ 52.112
Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Santa María-Tunja	1	Unidad	\$ 89.200	\$ 89.200	\$ 90.789
Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Tibaná-Tunja	1	Unidad	\$ 56.000	\$ 56.000	\$ 56.997
Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Togúí-Tunja	1	Unidad	\$ 94.800	\$ 94.800	\$ 96.488
Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Tununguá-Tunja	1	Unidad	\$ 65.600	\$ 65.600	\$ 66.768



Transporte	Transporte Instructor (Terrestre)	Tunja-Zetaquirá-Tunja	1	Unidad	\$ 55.600	\$ 55.600	\$ 56.590
SUBTOTAL						\$ 848.000	\$ 863.102
TOTAL ACTIVIDAD 5						\$ 77.073.050	\$ 78.445.613
ACTIVIDAD No. 6. REALIZAR APOYO A LA SUPERVISION							
RUBRO	ITEM	CARACTERISTICAS	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	TOTAL
Mano de Obra Calificada	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	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 técnica, 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	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	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						\$ 339.751.680	\$ 339.751.680
TOTAL ACTIVIDAD 6						\$ 339.751.680	\$ 339.751.680
TOTAL OBJETIVO 3						\$ 416.824.730	\$ 418.197.293
REALIZAR LA ADMINISTRACION					1,8%	\$ 256.446.395	\$ 0
TOTAL GENERAL						\$ 14.996.342.829	\$ 14.996.342.829



24. FUENTES DE FINANCIACIÓN

Tabla 106. Fuente de financiación del proyecto

FUENTE	VALOR A FINANCIAR
SGR – AIR 40%	\$ 14.996.342.829 (Catorce mil novecientos noventa y seis millones trescientos cuarenta y dos mil ochocientos veintinueve pesos M/CTE)
TOTAL DE FUENTES	\$ 14.996.342.829 (Catorce mil novecientos noventa y seis millones trescientos cuarenta y dos mil ochocientos veintinueve pesos M/CTE)

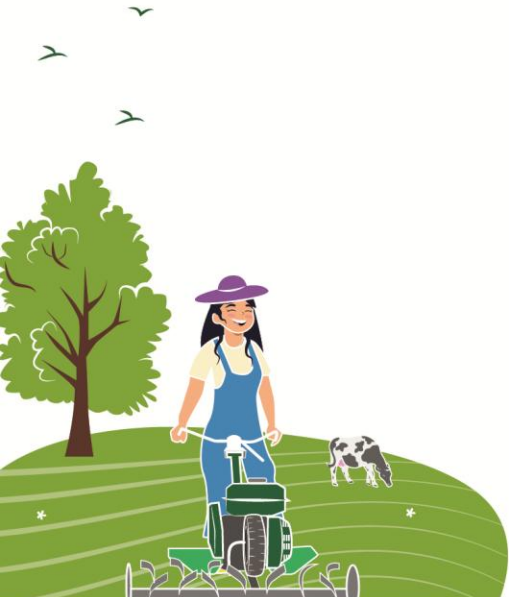
CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN Y HORIZONTE DEL PRESUPUESTO DE PROYECTO

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 107. Cronograma del proyecto





					servicio de espacios																	
			Transporte	\$ 863.102	No. de evidencias de la prestación del servicio de transporte	1	\$ 863.102	863.102				\$ 863.102										
		Actividad 4. Capacitar en el manejo eficiente y Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) en cultivos de frutales	Mano de obra calificada (Talento Humano)	\$ 10.646.074	No. de capacitaciones desarrolladas	15	\$ 709.738	10.646.074							\$ 10.646.074							
			Maquinaria y equipos	\$ 7.328.222	No. de evidencias del alquiler de equipos	15	\$ 488.548	7.328.222							\$ 7.328.222							
			Materiales	\$ 40.348.732	No. de informes de adquisición de materiales para capacitación	1	\$ 40.348.732	40.348.732							\$ 40.348.732							
			Otros Servicios (Espacios)	\$ 19.259.483	No. de evidencias de la prestación del servicio de espacios	15	\$ 1.283.966	19.259.483							\$ 19.259.483							
			Transporte	\$ 863.102	No. de evidencias de la prestación del servicio de transporte	1	\$ 863.102	863.102							\$ 863.102							
Objetivo específico 3: Fortalecer las capacidades organizacionales de los productores frutícolas en su sistema productivo.	Producto 3: Servicio de asesoría para el fortalecimiento de la asociatividad Indicador principal : Asociaciones fortalecidas Unidad de Medida : Número de asociaciones Cantidad : 1		Mano de obra calificada (Talento Humano)	\$ 10.646.074	No. de capacitaciones desarrolladas	15	\$ 709.738	10.646.074									\$ 10.646.074					
			Maquinaria y equipos	\$ 7.328.222	No. de evidencias del alquiler de equipos	15	\$ 488.548	7.328.222									\$ 7.328.222					
			Materiales	\$ 40.348.732	No. de informes de adquisición de materiales para capacitación	1	\$ 40.348.732	40.348.732									\$ 40.348.732					
			Otros Servicios (Espacios)	\$ 19.259.483	No. de evidencias de la prestación del servicio de espacios	15	\$ 1.283.966	19.259.483									\$ 19.259.483					
			Transporte	\$ 863.102	No. de evidencias de la prestación del servicio de transporte	1	\$ 863.102	863.102									\$ 863.102					
			Actividad 6. Realizar el apoyo a la supervisión.	Mano de obra calificada (Talento Humano)	\$ 339.751.680	No. de informes técnicos, financieros y jurídicos de supervisión	12	\$ 28.312.640	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		
			Desarrollo de acciones de cierre y liquidación	N/A																		
		Total		Total	\$ 14.996.342.829	Total		\$ 14.996.342.829	\$ 0	\$ 59.402.296	\$ 175.002.269	\$ 5.223.927.368	\$ 8.361.875.932	\$ 127.405.467	\$ 127.405.467	\$ 205.851.080	\$ 127.405.467	\$ 127.405.467	\$ 205.851.080	\$ 127.405.467	\$ 127.405.467	\$ 0

26. VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

Horizonte del proyecto	Hasta 5 años
------------------------	--------------

RESULTADOS E IMPACTO DEL PROYECTO

27. RESULTADOS: PRODUCTOS Y SERVICIOS A ENTREGAR CON EL PROYECTO

Mediante el servicio de apoyo financiero para el acceso a activos productivos y de comercialización a través de kits de mantenimiento frutícola, se busca facilitar el acceso a recursos y tecnologías modernas y eficientes para el sostenimiento de cultivos frutales del Departamento de Boyacá, también, a través del servicio de asistencia técnica agropecuaria dirigida a pequeños productores, se busca aumentar la adopción prácticas sostenibles en el proceso de producción frutícola.

Así mismo, por medio de la asesoría para el fortalecimiento de la asociatividad, se pretende fortalecer las capacidades de gestión y planificación de los productores frutícolas para la eficiente administración de su sistema productivo. El proyecto cuenta con tres componentes, en congruencia con 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, tal como se plasma a continuación

Tabla 108. Objetivos específicos y producto equivalente de acuerdo con la Metodología General Ajustada – MGA.

Objetivo	Código de producto	Producto	Producto equivalente MGA	Medido a través de	Indicador de producto	Unidad de medida
Objetivo 1: Facilitar el acceso a recursos y tecnologías modernas y eficientes para el sostenimiento de cultivos frutales del Departamento de Boyacá	1702009	Un (1) documento con la entrega de activos productivos (Kit de mantenimiento frutícola), para el mantenimiento y sostenibilidad de productores frutícolas de las líneas priorizadas.	1. Producto 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	525
Objetivo 2: Aumentar la adopción prácticas sostenibles en el proceso de producción	1702035	Un (1) documento que contiene medios de verificación de las capacitaciones en BPA Y adopción prácticas	2. Producto 2: Servicio de educación informal en Buenas Prácticas Agrícolas y producción	Número de personas	Personas capacitadas	525



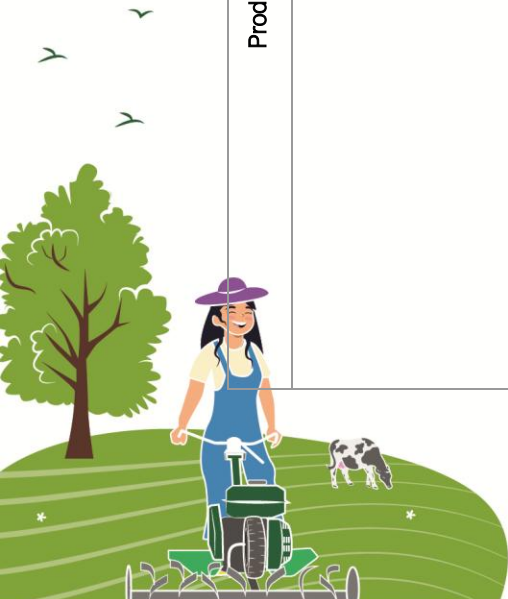
Objetivo	Código de producto	Producto	Producto equivalente MGA	Medido a través de	Indicador de producto	Unidad de medida
frutícola.		ambientalmente sostenibles	sostenible.			
Objetivo 3: Fortalecer las capacidades técnicas, productivas y organizacionales de los productores frutícolas en municipios priorizados del departamento de Boyacá.	1702011	Un (1) documento que contiene medios de verificación de la capacitación en habilidades organizacionales y de asociatividad.	3. Producto 3: Servicio de asesoría para el fortalecimiento de la asociatividad	Número de asociaciones	Asociaciones fortalecidas	1

Fuente: Equipo consultor, 2025

28. IMPACTOS: BENEFICIOS ESPERADOS POR EL PROYECTO

Tabla 109. Beneficios esperados en el proyecto

Producto	Actividad	Concepto insumo a entregar	Cantidad a entregar
Producto 1	Actividad 1: Realizar el proceso de focalización de las comunidades a impactar en la producción frutícola	Folletos	525 unidades
		Guía del formador a formadores, con el contenido para multiplicar la Instrucción a otros formadores en el Departamento.	525 unidades
	Actividad 2: Desarrollar acciones de mantenimiento a cultivos frutales priorizados para el fortalecimiento de la agricultura familiar en los municipios beneficiados.	Fumigadora Estacionaria	525 unidades
		Manguera de riego de 1 pulgada	525 unidades
		Manguera de riego de 2 pulgadas	525 unidades
		Motobomba	525 unidades
		Guadañadora	525 unidades
		Acondicionador Orgánico Húmico para aplicación al suelo	2100 unidades
		Benzomectina, (100 Grs)	2625 unidades
		Imidogen, Ingrediente activo imidacloprid, x litro	2100 unidades
		Cicatrizante Hormonal X 460 Gr	969 unidades
		DAP, Bulto x 50 Kg	1050 unidades
		Difenoconazol, x litro	1575 unidades
		Dimetomorph (120 Grs)	2625 unidades
		Fertilizante Agrimins Foliar Inicio 20-0-0 (litro)	2625 unidades
		Fertilizante Compuesto Complejo NPK para aplicación al suelo, bulto x 50 Kg	1886 unidades
		Fertilizante concentrado soluble con Potasio, enriquecido con Magnesio y micronutrientes quelatados, x litro	1842 unidades
		Fertilizante concentrado soluble fuente de Potasio y Calcio complementado con Boro, x Litro.	2100 unidades



		Fertilizante Simple K con aminoácidos para aplicación foliar, x litro.	2100 unidades
		KCL, Bulto x 50 kg.	1050 unidades
		Mancozeb (x kilo)	2100 unidades
		Trichoderma harzianum propekins, (x kilo)	1050 unidades
		Triple 18, Bulto x 50 Kg.	1050 unidades
		Urea, Bulto x 50 Kg.	1050 unidades
		Arnés Para Guadaña	525 unidades
		Balde recolector plástico	1050 unidades
		Canastilla Plástica Carrullera x 30 kilos	8370 unidades
		Careta Facial Visor Policarbonato	525 unidades
		Carretilla tipo Bugui Platón Plástico	525 unidades
		Delantal de Carnaza para guadañar	525 unidades
		Guante Vaqueta	302 unidades
		Lima de Afilado Triangular con mango 6"	525 unidades
		Machete/ Rula cacha sólida 24 pulgadas	1050 unidades
		Palín	525 unidades
		Podadora De Cacao 3710-10 (Cx36)	138 unidades
		Polainas-Canilleras: elemento para protección	525 unidades
		Recolector de frutas de 8 pies, herramienta ajustable para recoger frutas con poste ligero de acero inoxidable y canasta grande.	133 unidades
		Tijera de Poda Bellota de 9 Pulgadas	525 unidades
Producto 2	Actividad 3: Capacitar en la adopción de prácticas ambientalmente sostenibles en el proceso de producción frutícola.	Guía del formador a formadores, con el contenido para multiplicar la Instrucción a otros formadores en el Departamento.	525 unidades
	Actividad 4: Capacitar en el en el manejo eficiente y Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) en cultivos de frutales.	Guía del formador a formadores, con el contenido para multiplicar la Instrucción a otros formadores en el Departamento.	525 unidades
Producto 3	Actividad 5: Desarrollar capacidades que fortalezcan los procesos asociativos y los canales de comercialización de los cultivos frutícolas.	Guía del formador a formadores, con el contenido para multiplicar la Instrucción a otros formadores en el Departamento.	525 unidades

Nota: La descripción de los servicios, talento humano y demás componentes se describen en el presupuesto anexo del proyecto.

28.1. Impacto regional

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, los municipios priorizados se encuentran asociados a seis (6) provincias del departamento (Neira, Centro, Ricaurte, Occidente, Márquez, Lengupá), donde se fortalecerán las capacidades técnicas, productivas y administrativas de los productores frutícolas, priorizando líneas productivas frutales, como estrategia para alcanzar la sostenibilidad de estos sistemas productivos, en términos técnicos, productivos y organizacionales, para 525 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 y el acompañamiento técnico especializado contribuyen 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, 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 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.



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



29. INDICADORES DE GESTIÓN

Se relaciona el indicador de gestión durante la ejecución del proyecto

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: Elaboración propia, 2025

30. ANEXOS

Anexo No. 1. Definición de la zona de influencia del proyecto en los municipios a beneficiar.

Anexo No. 2. Anexo 2. Plan de Capacitaciones-V2

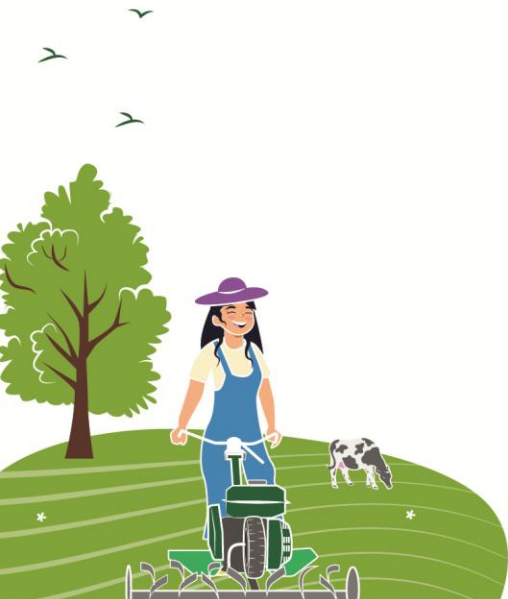
Anexo No. 3. Plan Manejo Ambiental – Frutícola

Anexo No. 4. Plan de Acción uso equipo y mantenimiento

Otros

Requisitos sectoriales carpeta: Intenciones de compra

Carpeta presupuesto: Fichas Técnicas Totales V1-30-07-2025



Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense

www.boyaca.gov.co



31. BIBLIOGRAFÍA

Agronet - Minagricultura. (22 de abril de 2024). *Cambio climático afecta calidad de la ciruela, con un modelo matemático se mitigan riesgos*. Obtenido de <https://www.agronet.gov.co/Noticias/Paginas/Cambio-clim%C3%A1tico-afecta-calidad-de-la-ciruela,-con-un-modelo-matem%C3%A1tico-se-mitigan-riesgos.aspx>

Agrosavia. (2000). *El cultivo de los cítricos*. Obtenido de <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/19139>

Swiss Platform for sustainable Cocoa. (26 de mayo de 2025). *Producido en el sur, consumido en el norte*. Obtenido de https://www.kakaoplattform-ch.translate.google.com/about-cocoa/cocoa-facts-and-figures?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=sge#:~:text=En%20la%20C3%BA%20temporada%20de,de%20Ecuador%20con%20el%209%20%25

UACP. (18 de septiembre de 2023). *Nuevo Colon Boyacá, líder en la producción de conservas de frutas*. Obtenido de <https://soy.boyaca.gov.co/nuevo-colon-boyaca-lider-en-la-produccion-de-conservas-de-frutas/>

Zapata Pareja, J. L., Navas Ríos, G. E., Díaz Díez, C. A., & Londoño Bonilla, M. (2008). *Aspectos Importantes para el Establecimiento del CULTIVO DE LA UCHUVA*. Rionegro - Antioquia - Colombia: Centro de Investigación La Selva.

4P Asesores. (diciembre de 2022). *Necesidades y Oportunidades para Boyacá*. Obtenido de diciembre: https://www.centrodemocratico.com/wp-content/uploads/2023/02/foro_regiones_2023_Boyaca_informe_consultoria.pdf

Acevedo-Osorio, Á. (2016). *La agricultura familiar en Colombia. Estudios de caso desde la multifuncionalidad y su aporte a la paz*. (pp. 31-45) . Bogotá: Ediciones Universidad Cooperativa de Colombia - Corporación Universitaria Minuto de Dios - Agrosolidaria. doi: <http://dx.doi.org/10.16925/9789587600476> .

Agencia de Desarrollo Rural. (15 de abril de 2020). *Con herramientas como el PIDARET, la ADR transforma el campo colombiano*. Obtenido de El Plan Integral de Desarrollo Agropecuario y Rural con Enfoque Territorial – Pidaret: <http://adr.gov.co/herramientas-como-el-pidaret-la-adr-transforma-el-campo-colombiano/#:~:text=El%20Plan%20Integral%20de%20Desarrollo,perspectivas%20sectoriales%20en%20los%20departamentos>.

Agencia de Desarrollo Rural. (2021). *Plan Integral de Desarrollo Agropecuario y Rural con enfoque territorial - Departamento de Boyacá*. Boyacá. Obtenido de <https://www.adr.gov.co/wp-content/uploads/2021/07/BOYACA-TOMO-1.pdf>

Agencia de Desarrollo Rural. (23 de agosto de 2023). *Agencia de Desarrollo Rural y UPTC firman convenio para brindar asistencia técnica a más de 6.230 productores en Boyacá*. Obtenido de <https://www.adr.gov.co/agencia-de-desarrollo-rural-y-uptc>





firman-convenio-para-brindar-asistencia-tecnica-a-mas-de-6-230-productores-en-boyaca/#:~:text=productores%20en%20Boyac%C3%A1.-,Agencia%20de%20Desarrollo%20Rural%20y%20UPTC%20firman%20convenio%20par

Agencia de Desarrollo Rural. (15 de abril de 2025). *Del grano al licor de cacao: 29 familias campesinas generarán valor agregado en Boyacá*. Obtenido de <https://www.adr.gov.co/del-grano-al-licor-de-cacao-29-familias-campesinas-generaran-valor-agregado-en-boyaca/>

Agencia de Desarrollo Rural. (14 de mayo de 2025). *Planes Integrales de Desarrollo Agropecuario con Enfoque Territorial - PIDARET*. Obtenido de PIDARET y PDEA: <https://www.adr.gov.co/atencion-y-servicios-a-la-ciudadania/pidaret-y-pdea/#:~:text=Planes%20Integrales%20de%20Desarrollo%20Agropecuario,los%20actores%20en%20el%20territorio.>

Agronet - MinAgricultura. (05 de junio de 2023). *Hay más de 15,2 millones de campesinos, que representan 30% de los colombianos*. Obtenido de Agronet: <https://www.agronet.gov.co/Noticias/Paginas/Hay-m%C3%A1s-de-15%2C2-millones-de-campesinos%2C-que-representan-30-de-los-colombianos.aspx>

Agronet - Minagricultura. (23 de septiembre de 2024). *En Duitama se reduce en un 70% la afectación de la mosca del Mediterráneo en cultivos de feijoa con apoyo del ICA*. Obtenido de <https://www.agronet.gov.co/Noticias/Paginas/En-Duitama-se-reduce-en-un-70-la-afectaci%C3%B3n-de-la-mosca-del-Mediterr%C3%A1neo-en-cultivos-de-feijoa-con-apoyo-del-ICA.aspx#:~:text=Antes%20de%20la%20intervenci%C3%B3n%20del%20ICA%2C%20los,representa%20un%20>

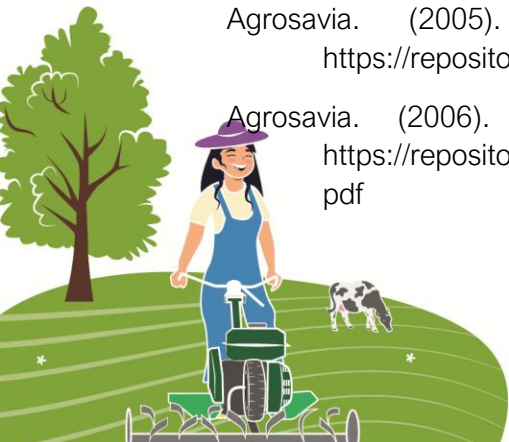
Agronet. (2022). *Estadísticas agropecuarias*. Obtenido de <https://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/home.aspx>

AGRONET. (2025). *Reporte: Precios nacionales de cacao*. Obtenido de <https://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/home.aspx?cod=121>

Agronet-Minagricultura. (06 de junio de 2025). *Reporte:Área, Producción, Rendimiento y Participación Municipal en el Departamento por Cultivo*. Obtenido de Permite visualizar para un mismo cultivo el área, la producción, el rendimiento y la participación.: <https://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/home.aspx?cod=4>

Agrosavia. (2005). *Cultivo del Plátano Manual Técnico*. Obtenido de <https://repositorio.sena.edu.co/handle/11404/6983?show=full>

Agrosavia. (2006). *Manejo sostenible del cultivo de plátano*. Obtenido de https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/12888/44209_56458.pdf



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



AGROSAVIA. (2019). *Prácticas de manejo sostenible para el cultivo de lulo*. Palmira.

Agrosavia. (07 de junio de 2023). *AGROSAVIA impulsa la competitividad y sostenibilidad de la uchuva gracias a los microorganismos benéficos*. Obtenido de Mosquera, Cundinamarca.: <https://www.agrosavia.co/noticias/agrosavia-impulsa-la-competitividad-y-sostenibilidad-de-la-uchuva-gracias-a-los-microorganismos-ben%C3%A9ficos>

Agrosavia. (29 de abril de 2024). *Alternativas para un futuro más sostenible para la producción de tomate en Colombia*. Obtenido de Mosquera, Cundinamarca.: <https://www.agrosavia.co/noticias/alternativas-para-un-futuro-m%C3%A1s-sostenible-para-la-producci%C3%B3n-de-tomate-en-colombia>

Alcaldía de Miraflores. (11 de noviembre de 2024). *Plan de Desarrollo Municipal Si Es Posible Miraflores 2024 - 2027*. Obtenido de <http://www.miraflores-boyaca.gov.co/planes/plan-de-desarrollo-municipal-si-es-posible-miraflores>

Alcaldía de Moniquira. (2024). *Diagnostico detallado plan de desarrollo "Es el momento de la vida, el territorio y el desarrollo sostenible de Moniquira 2024-2027"*.

Alcaldía de Puerto Boyacá. (2024). *Plan de desarrollo Puerto Boyacá Potencia Nacional de Desarrollo 2024-2027*. Obtenido de <https://www.puertoboyaca-boyaca.gov.co/Transparencia/PlaneacionGestionyControl/PLAN%20DE%20DESARROLLO%20PUERTO%20BOYAC%C3%81%20POTENCIA%20NACIONAL%20DE%20DESARROLLO%202024-2027.pdf>

Alcaldía de Tununguá. (6 de mayo de 2024). *PLAN DE DESARROLLO POR TUNUNGUÁ Y POR SU GENTE 2024-2027*. Obtenido de <https://www.tunungua-boyaca.gov.co/planes/plan-de-desarrollo-por-tunungua-y-por-su-gente-20242027>

Alcaldía de Zetaquirá. (30 de abril de 2024). *PLAN DE DESARROLLO TERRITORIAL ZETAQUIRA 2024-2027*. Obtenido de <https://www.zetaquiraboyaca.gov.co/noticias/plan-de-desarrollo-territorial-zetaquiraboyaca-20242027>

Alcaldía de Zetaquirá. (31 de mayo de 2024a). *Plan de desarrollo Zetaquirá 2024 - 2027 !Hay campo para todos!*. Obtenido de ACUERDO 006 DE 31 DE MAYO 2024: https://zetaquiraboyaca.micolombiadigital.gov.co/sites/zetaquiraboyaca/content/files/000400/19998_acuerdo-006_merged.pdf

Alcaldía municipal de Arcabuco. (2024). *Plan de desarrollo municipal: "Por la dignidad de Arcabuco" 2024-2027*. Arcabuco.

Alcaldía Municipal de Briceño. (30 de 05 de 2024). *Plan de Desarrollo Municipal Todos por Briceño 2024-2027*. Obtenido de <https://www.briceno-boyaca.gov.co/planes/plan-de-desarrollo-municipal-todos-por-briceno-20242027#:~:text=Se%20elabora%20este%20Plan%20de%20Desarrollo%20seg%C>



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



3%BA, el cual fue desarrollado mediante un E2809C proceso.

Alcaldía Municipal de Jenesano. (10 de agosto de 2024). *Proyecto de acuerdo plan de desarrollo "compromiso y gestión, Jenesano nuestra misión 2024-2027"*. Obtenido de <https://jenesanoboyaca.micolombiadigital.gov.co/noticias/programa-de-gobierno-alcaldia-municipal-de-jenesano>

Alcaldía Municipal de Nuevo Colón. (30 de abril de 2024a). *Plan de Desarrollo Municipal 2024-2027 "Nuevo Colón - Cultivando Futuro"*. Obtenido de https://nuevocolonboyaca.micolombiadigital.gov.co/sites/nuevocolonboyaca/content/files/000762/38098_pdm-nuevo-colon-2024-2027-cultivando-futuro.pdf

Alcaldía Municipal de Otanche. (11 de noviembre de 2024). *Plan De Desarrollo Yo Creo En Otanche*. Obtenido de <http://www.otanche-boyaca.gov.co/planes/plan-de-desarrollo-yo-creo-en-otanche>

Alcaldía Municipal de Pauna. (31 de mayo de 2024). *PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL PAUNA - BOYACÁ 2024-2027*. Obtenido de Puerta verde, Es el momento de la gente: https://paunaboyaca.micolombiadigital.gov.co/sites/paunaboyaca/content/files/000610/30481_acuerdo-no-050-pdm-2.pdf

Alcaldía municipal de Puerto Boyacá. (2024). *Plan de Desarrollo Municipal: Puerto Boyacá Potencia Nacional de Desarrollo 2024-2027*. Puerto Boyacá.

Alcaldía Municipal de Ramiriquí. (12 de junio de 2024). *Plan de Desarrollo Territorial 2024-2027 Ramiriquí Cosecha*. Obtenido de https://ramiriquiboyaca.micolombiadigital.gov.co/sites/ramiriquiboyaca/content/files/000692/34568_plan-de-desarrollo-territorial-ramiriqui-cosecha--2024--2027-vf-07062024-1.pdf

Alcaldía municipal de Saboyá. (2024). *Pan de desarrollo 2024-2027*.

Alcaldía municipal de San Luis de Gaceno. (2024). *Plan de desarrollo municipal 2024-2027*. San Luis de Gaceno.

Alcaldía municipal de Santa María. (2024). *Plan de Desarrollo Municipal: Santa María somos todos 2024-2027*. Santa María.

Alcaldía Municipal de Sotaquirá. (06 de septiembre de 2024). *PLAN DE DESARROLLO - MUNICIPIO DE SOTAQUIRÁ - PERIODO 2024 - 2027*. Obtenido de <http://www.sotaquiraboyaca.gov.co/normatividad/plan-de-desarrollo-municipio-de-sotaquiraperiodo-2024>

Alcaldía Municipal de Tibaná. (14 de junio de 2024). *PLAN DE DESARROLLO "UN TIBANÁ DE OPORTUNIDADES 2024-2027"*. Obtenido de <https://tibanaboyaca.micolombiadigital.gov.co/planes/plan-de-desarrollo-un-tibana-de-oportunidades-20242027>



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



Alcaldía Municipal de Tipacoque. (24 de julio de 2024). *PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL 2024-2027*. Obtenido de <https://www.tipacoque-boyaca.gov.co/planes/plan-de-desarrollo-municipal-20242027>

Alcaldía municipal de Togüí . (2024). *Plan de Desarrollo Municipal: “por un Togüí productivo y sostenible” 2024-2027*. Togüí .

Alcaldía municipal de Togüí. (s.f). *Esquema de Ordenamiento Territorial*. Obtenido de <https://repositoriocdim.esap.edu.co/bitstream/handle/20.500.14471/10324/4213-4.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

Alfonso, A. (15 de julio de 2015). *Pitaya, cultivo rentable pero de cuidado*. Obtenido de <https://www.agronegocios.co/agricultura/pitaya-cultivo-rentable-pero-de-cuidado-2621498>

Alvarado Gaona, Á., Medina Castellanos, E., & Ochoa Fonseca, L. (2016). *Sistema productivo del cultivo de pitaya amarilla (Selenicereus megalanthus) en Boyacá- Colombia*. doi:<https://doi.org/10.31644/IMASD.9.2015.a07>

Álvarez-Herrera, J., Fischer, G., & Enrique Vélez, J. (2021). *Analysis of the production of Cape gooseberry (Physalis peruviana L.) in the greenhouse with different irrigation levels during the harvest cycle*. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

ANALDEX. (07 de marzo de 2025). *Uchuva supera por primera vez barrera de los US\$40 millones en exportaciones*. Obtenido de <https://analdex.org/2025/03/07/uchuvasupera-por-primera-vez-barrera-de-los-us40-millones-en-exportaciones/>

Angulo, M. O. (2016). *Incidencia de las características edáficas y climáticas en el desarrollo del fruto de ciruela variedad Horvin, en el municipio de Nuevo Colón Boyacá*. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

Antolinez Sandoval , E., Almanza Merchán, P., Baraona Rodriguez , A., Polanco Díaz, E., & Serrano Cely, P. (2020). *Estado actual de la cacaocultura: una revisión de sus principales limitantes*. Colombia: Ciencia y Agricultura. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/5600/560063241002/html/>

ARANEX. (22 de enero de 2017). *Cultivo de Banano*. Obtenido de <https://investigadoraranex.blogspot.com/2017/01/cultivo-del-banano-descripcion-de.html>

Arévalo, J. (30 de abril de 2021). *Brechas en Colombia - Parte I*. Obtenido de Decano, Facultad de Economía, Universidad Externado de Colombia: <https://www.larepublica.co/analisis/julian-arevalo-2721470/brechas-en-colombia-parte-i-3161841#:~:text=Lo%20primero%20es%20recordar%20que%20en%20Colombia,de cil%20de%20la%20poblaci%C3%B3n%20se%C3%B1ala%20C3%81ngela%20Penagos>.



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



Asobancaria. (2021). *Inclusión financiera: avances, retos y política pública*. Banca & Economía,. Obtenido de <https://www.asobancaria.com/2021/02/01/edicion-1266-inclusion-financiera-avances-retos-y-politica-publica/>

Asociación Nacional de Comercio Exterior. (2023). *Informe de las exportaciones colombianas de frutas - 2022*. Dirección de Asuntos Económicos. Obtenido de <https://www.analdex.org/wp-content/uploads/2023/04/Informe-de-Exportaciones-de-Fruta-2022.pdf>

ASOHOFRUCOL. (2025). *Estadísticas del sector*. Obtenido de <https://www.asohofrucol.com.co/estadisticas-del-sector>

AUGURA, SENA. (2006). *Mejores prácticas, ergonomía y técnica en la labor de desmache con palín*. Medellín.

Avella Castelblanco, J. C., Quisphi González, M., Escobar Martínez, P., Farfán Adame, A., & Suárez Amaya, L. A. (2021). *Boyacá en cifras*. Yopal, Casanare: Fundación Centro de Desarrollo Tecnológico para la Sostenibilidad y Competitividad Regional C-Star - Cámara de comercio de tunja 1917-2017.

Ávila Bohórquez, E. M., Sandoval García, A. D., Sánchez Rodríguez, L. Á., González Merchán, Y. L., & Carrillo Calixto, N. A. (2020). *Plan departamental de Extensión Agropecuaria (PDA) Departamento de Boyacá 2020-2023*. Tunja.

Azar, K., Lara, E., & Mejia, D. (2018). *Inclusión Financiera de las Mujeres en América Latina: Situación actual y recomendaciones de política pública*. Obtenido de <http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1162/>

Bajalica Green Planet. (2022). *Herramientas para la poda de altura*. Obtenido de <https://www.bajalica.es/herramientas-poda-altura/>

Banbague, J. A. (2021). *Evaluación financiera, durante el primer año de establecimiento, de una hectárea de Pitahaya (hylocereus undatus) en la vereda Galilea Alto en el Municipio de Palestina (Huila)*. Pitalito: Universidad Nacional Abierta y a Distancia.

BASF. (09 de octubre de 2023). *Plagas y enfermedades en el cultivo del plátano | BASF*. Obtenido de <https://agriculture.basf.com/co/es/contenidos-de-agricultura/plagas-enfermedades-banano>

Bejarano, J. M. (15 de julio de 2019). *El área de la agricultura familiar es casi siete veces lo que ocupa Cundinamarca*. Obtenido de <https://www.agronegocios.co/agricultura/el-area-de-la-agricultura-familiar-es-casi-siete-veces-lo-que-ocupa-cundinamarca-2884541>

Bejarano, Joaquín Mauricio López. (12 de agosto de 2020). *Agricultura familiar se extiende por 14,6 millones de hectáreas y es 14% del territorio*. Obtenido de <https://www.agronegocios.co/agricultura/agricultura-familiar-se-extiende-por-14-6-millones-de-hectareas-y-es-14-del-territorio-3044028>



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



Bejarano, Joaquín Mauricio López. (9 de julio de 2022). *Los insumos para el agro se encarecieron entre 30% y 40% en primer semestre*. Obtenido de <https://www.larepublica.co/economia/entre-enero-y-junio-los-insumos-para-el-agro-se-encarecieron-entre-30-y-hasta-40-3399663>

Bernal, J. H. (2020). *Productividad del sector agropecuario*. Tunja: Ordenamiento territorial departamento de Boyacá - OTDB.

Bhattacharjee, P., Warang, O., Das, S., & Das, S. (2022). *Impacto del cambio climático en los cultivos frutales: Una revisión*. DOI: <http://dx.doi.org/10.12944/CWE.17.2.4>.

Bonilla Morales, M. M., Aguirre Morales, A. C., & Agudelo Varela, O. M. (2015). *Passiflora morphology: a guide for the description of species*. Puerto López. Colombia: Revista de Investigación Agraria y Ambiental.

Boyacá Sie7e Días. (26 de agosto de 2020). *Cacao boyacense, el mejor del mundo en concurso internacional*. Obtenido de <https://boyaca7dias.com.co/2020/08/26/cacao-boyacense-el-mejor-del-mundo-en-concurso-internacional/>

Boyaca7dias. (20 de octubre de 2020). *Cerca de 10 hectáreas ha visitado el ICA en Boyacá en su lucha contra la mosca de la fruta*. Obtenido de <https://boyaca7dias.com.co/2020/10/20/cerca-de-10-hectareas-ha-visitado-el-ica-en-boyaca-en-su-lucha-contra-la-mosca-de-la-fruta/>

Buitrago Núñez, D. A. (2013). *Caracterización socioeconómica de los productores de tomate de árbol en el departamento de Boyacá*. In Vestigium Ire • Vol. 6 • Año 2013 • pp. 55 - 64 • ISSN 2011-9836.

Cabrera, W. A. (2017). *Los frutales caducifolios, un recordatorio a través del contexto agroindustrial y social boyacense*. CULTURA CIENTÍFICA. Obtenido de

CAF. (2019). *Observatorio del cacao fino y de aroma para américa latina. Iniciativa latinoamericana del Cacao*. Boletín No. 9. .

Calderon, M. E., Buitrago, S. P., & Orjuela Castro, J. A. (2006). *Elementos para el análisis del mercado en cadena agroindustrial. aplicación al caso de la cadena de la uchuva en la provincia de Sumapaz*. Universidad Francisco José de Caldas.

Cámara de Comercio de Bogotá. (2015). *Programa de apoyo agrícola y agroindustrial vicepresidencia de fortalecimiento empresarial* .

Caracol Radio. (10 de octubre de 2016). *En Boyacá se cultiva el 60 % de la producción nacional de la uchuva*. Obtenido de Tunja (Colombia): https://caracol.com.co/emisora/2016/10/10/tunja/1476107831_487240.htm

Carbono Neutral. (26 de junio de 2023). *¿Cómo está el departamento de Boyacá frente al Cambio Climático?* Obtenido de carbononeutral opepa org: <https://carbononeutral.opepa.org/biblioteca-de-recursos/como-esta-el-departamento->



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



de-boyaca-frente-al-cambio-climatico/#:~:text=En%20cuanto%20a%20la%20vulnerabilidad,riesgo%20debido%20al%20cambio%20clim%C3%A1tico.

Carmen Carrillo, H., Jaramillo Vásquez, J., & Caicedo Arana, Á. (2006). *Patrones para la producción de cítricos en Colombia*. Corporación colombiana de investigación agropecuaria - AGROSAVIA.

Carreño Perea, J. M., & Mancipe Bernal, J. d. (2023). *Propuesta para la creación de una asociación de productores de manzana Ana en el municipio de Tibaná Boyacá - Colombia*. Universidad Santo Tomás Seccional Tunja.

Casaca, Á. D. (2005). *Guías tecnológicas de frutas y vegetales - cultivo de durazno prunus pérsica*.

Castillo-Martínez, R., Livera-Muñoz, M., Brechú, A., & Márquez-Guzmán, G. (2003). *Compatibilidad sexual entre dos tipos de Hylocereus (Cactaceae)*. Revista Biología Tropical.

Castillo-Reina, M. Á., Pérez Martínez, R. N., & Ruiz Rosas, I. D. (2022). *Yellow pitahaya (Selenicereus megalanthus) in Miraflores, Boyacá, Colombia. A social capital approach in a producer organisation*. Colombia: Universidad Nacional de Colombia. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/1699/169977729001/movil>

Castillo-Reina, M., Pérez Martínez, R., & Ruiz Rosas, I. (2022). *Pitahaya amarilla (Selenicereus megalanthus) en Miraflores, Boyacá, Colombia. Una perspectiva de capital social en una asociación de productores*. Universidad nacional de Colombia.

Castro Carreño, A., Delgado Londoño, D. M., & González Forero, R. (2022). La degradación del suelo, impactos y contexto normativo. En *Gestión sostenible del recurso suelo, desde los modelos de seguimiento y recuperación en las Fuerzas Militares*. Bogotá, D.C.

Castro, D. P. (2011). *El cultivo de Pitahaya (Selenicereus megalanthus Haw) en temporada invernal*. Bogotá D.C. Colombia.

Centro Regional de Gestión para la Productividad y la Innovación de Boyacá CREPIB. (2023). *Recuperación económica y del empleo en Boyacá - Análisis comparativo de la recuperación económica y del empleo sectorial*.

Cepeda Rodríguez, P. A., & Amaya Rodríguez, C. A. (2020). *Determinantes de la pobreza en el departamento de Boyacá*. Bogotá D.C: Escuela Colombia de Ingeniería Julio Garavito. Obtenido de <https://repositorio.escuelaing.edu.co/server/api/core/bitstreams/edd669fb-36ac-43a1-adfe-52ed2acfd400/content>

Cepeda, P. N. (2020). *Aproximación a la campesinización en Boyacá a partir del tercer Censo Nacional Agropecuario*. Boyacá: Pontificia Universidad Javeriana. Obtenido de

**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co





<https://apidspace.javeriana.edu.co/server/api/core/bitstreams/fbb6bf43-e8d5-4652-ba2b-1ba0d0674bec/content>

Clavijo, D. A., & Montoya Gutiérrez, C. (2014). *Comercialización de tomate de árbol (Cyphomandra betacea) en Antioquia*. Medellín: Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid.

Comité de Seguridad Alimentaria Mundial. (2014). *Las pérdidas y el desperdicio de alimentos en el contexto de sistemas alimentarios sostenibles. Informe*.

Concejo Municipal de Ciénega. (05 de junio de 2024). *Por medio del cual se adopta el plan de desarrollo del municipio de ciénega "tiempo de unión tiempo de cambio 2024-2027"*. Obtenido de https://cienegaboyaca.micolombiadigital.gov.co/sites/cienegaboyaca/content/files/000821/41028_acuerdo-009-plan-de-desarrollo.pdf

Concejo Municipal de Monquirá. (30 de abril de 2024). *PLAN DE DESARROLLO DEL MUNICIPIO DE MONQUIRÁ 2024-2027*. Obtenido de <http://www.concejomunicipalmonquirara.gov.co/noticias/plan-de-desarrollo-del-municipio-de-monquirara-20242027>

Consejo Privado de Competitividad. (2024). *Índice departamental de competitividad 2024*.

Contexto Ganadero. (5 de mayo de 2016). *Campesinos de Boyacá trabajan para eliminar a los intermediarios*. Obtenido de <https://www.contextoganadero.com/agricultura/campesinos-de-boyaca-trabajan-para-eliminar-los-intermediarios>

Contexto ganadero. (04 de septiembre de 2018). *Boyacá le apuesta a los sistemas agroforestales*. Obtenido de <https://www.contextoganadero.com/regiones/boyaca-le-apuesta-los-sistemas-agroforestales>

Corpoboyacá. (2009). *Plan de gestión ambiental regional PGAR 2009 - 2019*. Tunja.

Corpoboyacá. (17 de diciembre de 2020). *Declaran crisis climática en ocho municipios de Boyacá*. Obtenido de <https://www.infobae.com/america/colombia/2020/12/18/declaran-crisis-climatica-en-ocho-municipios-de-boyaca/>

Corporación Autónoma Regional de Boyacá – Corpoboyacá. (20 de marzo de 2016). *Atlas geográfico y ambiental*. Obtenido de Elementos Naturales: describe la situación de los recursos naturales como lo son el agua, el aire, el suelo y la flora.: <https://www.corpoboyaca.gov.co/servicios-de-informacion/atlas-geografico-y-ambiental/>

Correal, C. (07 de junio de 2024). *Ola invernal afecta los precios en productos agrícolas en Boyacá*. Obtenido de <https://www.wradio.com.co/2024/06/07/ola-invernal-afecta-los-precios-en-productos-agricolas-en-boyaca>

**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co





DANE & Ministerio de Agricultura. (18 de febrero de 2025). *Aumento de cultivos de café y producción ganadera jalonaron crecimiento del sector agro en 2024 y de la economía nacional*. Obtenido de <https://www.presidencia.gov.co/prensa/Paginas/Aumento-de-cultivos-de-cafe-y--produccion-ganadera-jalonaron-crecimiento-250218.aspx#:~:text=Con%20el%20m%C3%A1s%20reciente%20resultado%20del%20Dane%2C,PIB%202024%20fue%20de%200%2C8%20puntos%20porcentuales.&te>

DANE. (2014). *Antracnosis, importancia y manejo integrado en el cultivo de tomate de árbol (Cyphomandra betaceae)*. Prevención: la mejor alternativa . SIPSA.

DANE. (2014). *Censo Nacional Agropecuario 2014*. Obtenido de Área, producción y rendimiento agrícola del área cosechada en el año 2013, litros de leche producida, inventario de cerdos cebados: <https://www.dane.gov.co/files/CensoAgropecuario/entrega-definitiva/Boletin-10-produccion/10-presentacion.pdf#:~:text=Los%20departamentos%20de%20Antioquia%2C%20Valle%20del%20Cauca%2C,total%20en%20el%20%C3%A1rea%20rural%20dispersa%20censada.&text=Los%20depa>

DANE. (2014). *El cultivo del lulo (Solanum quitoense), una fruta agradable fruta agradable*. Sistema de información de precios y abastecimiento del sector agropecuario SIPSA.

DANE. (abril de 2014). *El cultivo del plátano (Musa paradisiaca), un importante alimento para el mundo*. Obtenido de Boletín mensual insumos y factores asociados a la producción agropecuaria: https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/insumos_factores_de_produccion_abr_2014.pdf

DANE. (6 de octubre de 2015). *Censo Nacional Agropecuario*. Obtenido de Las Unidades de Producción Agropecuaria (UPA): Infraestructura, asistencia técnica y financiamiento: <https://www.dane.gov.co/files/CensoAgropecuario/avanceCNA/PPT6-Boletin6.pdf>

DANE. (noviembre de 2015). *Cultivo del limón o lima Tahití (Citrus latifolia Tanaka) frente a los efectos de las condiciones climáticas adversas*. Obtenido de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/Bol_Insumos_nov_2015.pdf

DANE. (2016). *El cultivo de la granadilla (Passiflora ligularis Juss.), y los efectos de la temporada seca*. Boletín mensual Insumos y Factores asociados a la producción agropecuaria.

DANE. (octubre de 2016). *El cultivo de la naranja Valencia (Citrus sinensis [L.] Osbeck) y su producción como respuesta a la aplicación de correctivos y fertilizantes y al efecto de la polinización dirigida con abeja Apis mellifera*. Obtenido de Boletín mensual insumos y factores asociados a la producción agropecuaria:



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/sipsa/Bol_Insumos_oct_2016.pdf

DANE. (2019). *Encuesta nacional agropecuaria (ENA)*. Obtenido de [https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/encuesta-nacional-agropecuaria-ena#:~:text=La%20Encuesta%20Nacional%20Agropecuaria%20%E2%80%93%20EN,NA,%25\)%20a%20%C3%A1rboles%20frutales%20dispersos.&text=El%20total%20del%20uso%20del,hec](https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/encuesta-nacional-agropecuaria-ena#:~:text=La%20Encuesta%20Nacional%20Agropecuaria%20%E2%80%93%20EN,NA,%25)%20a%20%C3%A1rboles%20frutales%20dispersos.&text=El%20total%20del%20uso%20del,hec)

DANE. (2021). *Gran Encuesta Integrada de Hogares*. Bogotá.

DANE. (2022). *Por la cual se adopta el Plan Estadístico Sectorial Agropecuario -PES Agropecuario- 2022-2026*. Bogotá: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/files/proyectos-de-resoluciones-y-decretos/p-2022-resolucion-plan-estadistico-sectorial-agropecuario-2022-2026/Proyecto-de-resolucion.pdf>

DANE. (2023). *Boletín Sectorial de Agricultura, Ganadería y Pesca*. Obtenido de https://www.sen.gov.co/sites/default/files/pagina-migraciones-files/2024-04/Boletin_Sectorial_Agropecuario_2023.pdf

DANE. (18 de junio de 2023). *Boletín técnico No. 132 Insumos y factores de la producción agropecuaria (SIPSA_I)*. Obtenido de DANE: <https://www.dane.gov.co/files/operaciones/SIPSA/bol-SIPSAInsumos-junio2023.pdf>

DANE. (2024). *Boletín técnico - Escala de experiencia de inseguridad alimentaria FIES 2022*. Colombia potencia de vida. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/files/operaciones/FIES/bol-FIES-Municipal-2022.pdf>

DANE. (2025). 1. *Boletín mensual del Sistema de Información de Precios y Abastecimiento del Sector Agropecuario – SIPSA*.

Departamento de Planeación y Estudios Económicos. (2024). *Boletín de competitividad departamental*. Obtenido de <https://cctunja.org.co/wp-content/uploads/2024/07/Indice-de-competitividad-departamental.pdf>

Díaz Gómez, E., & Molina Burbano, S. (2024). *Reconocimiento de enfermedades en Pitahaya amarilla (Selenicereus Megalanthus), utilizando uno semitecho y el otro a libre exposición del cultivo en la finca José Isidro del municipio de Acevedo Departamento del Huila*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD.

DNP. (2008). CONPES 113 de 2008 – Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional (PSAN). Bogotá D.C.

DNP. (2018). CONPES 3917 de 2018 – Política Áreas de referencia como insumo para la identificación de las zonas de interés de desarrollo rural, económico y social (ZIDRES). Bogotá.



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



DNP. (2021). *CONPES 4051 de 2021 – Política Pública para el Desarrollo de la Economía Solidaria*. Bogotá D.C.

DNP. (2022). *Articulación con el CONPES 4098 de 2022 – Política para impulsar la competitividad agropecuaria*. Bogotá D.C.

DNP. (2022). *Plan Nacional de Desarrollo Colombia, potencia mundial de la vida 2022 – 2026*. Bogotá D.C.

Domingo, R. (s.f). *RIEGO DEFICITARIO CONTROLADO EN FRUTALES*. En *Apuntes de fitotecnica*.

DuPont, S. T. (2019). *Podredumbre de corona, cuello y raíz causada por Phytophthora en manzanos y cerezos*. S322E Publicaciones de WSU. : Recursos agrícolas y naturales, WSU; Shashika Hewavitharana, profesora asociada, Cal Poly; y Mark Mazzola, fitopatólogo investigador, USDA-ARS.

Durán, H. V. (2024). *Producción de pectina a partir de la cáscara de cacao, para diversificar el desarrollo productivo del occidente de Boyacá*. Tunja: Universidad de Boyacá.

El Productor. (14 de mayo de 2025). *Colombia: Las heladas en Boyacá y Cundinamarca generan pérdidas en más de 67.000 hectáreas*. Obtenido de <https://elproductor.com/2020/02/colombia-las-heladas-en-boyaca-y-cundinamarca-generan-perdidas-en-mas-de-67-000-hectareas>

Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA). (30 de enero de 2020). *Boletín técnico Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA)*. Obtenido de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/enda/ena/2019/boletin_ena_2019-I.pdf

Equipo Hanna. (marzo de 2022). *El precio de los insumos agrícolas en Colombia aumentó 43 % en enero de 2022*. Obtenido de <https://www.hannacolombia.com/agro/blog/item/el-precio-de-los-insumos-agricolas-en-colombia-aumento-43-en-enero-de-2022#:~:text=El%20precio%20de%20los%20insumos,Productos%20para%20Agricultura%20Hanna%20Instruments>

Espitia, F. (12 de octubre de 2018). *Producción de ciruela crece con fuerza en Boyacá*. Obtenido de El campesino: <https://elcampesino.co/produccion-de-ciruela-crece-con-fuerza-en-boyaca>

Fabio, B.-M., Barreto-Bernal, C., & Camargo, Y. (2022). *Boletín Red de Observatorios de Boyacá - Métricas en Boyacá - Económico, Social y Ambiental*. Tunja. Obtenido de : https://www.uptc.edu.co/sitio/export/sites/default/portal/sitios/universidad/vic_aca/facultades/fac_ecoadm/preg/admin_190_t/.content/docs/Boletin-Red-Observatorios-de-Boyaca.pdf

FAO & ADR. (2019). *Plan Integral de Desarrollo Agropecuario y Rural con Enfoque Territorial. Tomo I - Departamento de Boyacá*. Organización de las Naciones Unidas para la

**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co





Alimentación y la Agricultura (FAO), Agencia de Desarrollo Rural (ADR). Obtenido de <https://www.adr.gov.co/wp-content/uploads/2021/07/Boyaca-Tomo-II.pdf>

FAO. (2 de mayo de 2018). *La contaminación de los suelos está contaminando nuestro futuro*. Obtenido de 6 razones por las cuales debería preocuparnos la #Contaminación del Suelo: <https://www.fao.org/newsroom/story/Polluting-our-soils-is-polluting-our-future/es#:~:text=La%20contaminaci%C3%B3n%20del%20suelo%20afecta%20a%20la%20seguridad%20alimentaria%20al,alimentos%20para%20alcanzar%20el%2023HambreCero>.

Obtenido de 6 razones por las cuales debería preocuparnos la #Contaminación del Suelo: <https://www.fao.org/newsroom/story/Polluting-our-soils-is-polluting-our-future/es#:~:text=La%20contaminaci%C3%B3n%20del%20suelo%20afecta%20a%20la%20seguridad%20alimentaria%20al,alimentos%20para%20alcanzar%20el%2023HambreCero>.

FAO. (02 de mayo de 2018). *La contaminación de los suelos está contaminando nuestro futuro*. Obtenido de FAO: <https://www.fao.org/newsroom/story/Polluting-our-soils-is-polluting-our-future/es#:~:text=%20La%20contaminaci%C3%B3n%20del%20suelo%20afecta%20a,producirse%20si%20nuestros%20suelos%20se%20mantienen%20sanos.&text=%20La%20contaminaci%C3%B3n%20del%20suelo%2>

Obtenido de FAO: <https://www.fao.org/newsroom/story/Polluting-our-soils-is-polluting-our-future/es#:~:text=%20La%20contaminaci%C3%B3n%20del%20suelo%20afecta%20a,producirse%20si%20nuestros%20suelos%20se%20mantienen%20sanos.&text=%20La%20contaminaci%C3%B3n%20del%20suelo%2>

FAO. (2025). *El suelo*. Obtenido de <https://www.fao.org/4/w1309s/w1309s04.htm>

Fárres Armenteros, E. (2021). *La poda en los frutales*. La Habana.

Fedecacao. (2020). *Así quedó el ranking de producción de cacao en Colombia*.

Fedepapa. (15 de marzo de 2018). *Boletín econopapa No.46*. Obtenido de <https://fedepapa.com/wp-content/uploads/2021/09/BOLETIN-ECONOMICO-NC2%B046.pdf#:~:text=Seg%C3%BAn%20el%20MADR%2C%20la%20papa%20es%20la,fr%C3%ADas%20del%20pa%C3%ADs%20de%20ah%C3%AD%20su%20importancia.&text=MinAgricultura%20estima%20que%20el%20cultivo%2>

Fedepapa. (2022). *Boletín Regional - Boyacá Volúmen 6*. Obtenido de <https://fedepapa.com/home/wp-content/uploads/2024/10/Documento-regional-Boyaca-2022.pdf>

Fedepapa. (2023). *Boletín regional Boyacá. Volumen 7*. Obtenido de <https://fedepapa.com/home/wp-content/uploads/2024/10/Regional-Boyaca.pdf>

Fino, E. M. (2021). *Análisis de la Producción y el Mercado del Sector Cacaotero en el Occidente del Departamento Boyacá en el Periodo 2015 al 2019*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD.

Fischer, G., Almanza-Merchán, P., & Miranda, D. (2014). *Importancia y cultivo de la uchuva (Physalis peruviana L.)*. 1-15. Doi: 10.1590/0100-2945-441/13: Rev. Bras. Frutic.

Fischer, G., Miranda, D., Piedrahita, W., & Romero, J. (2005). *Avances en cultivo poscosecha y exportación de la uchuva physalis peruviana L en Colombia*. Bogotá, D.C., Colombia: Universidad Nacional de Colombia.



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



Fischer, I., Marques de Almeida, A., Fileti, M., Marques de Almeida Bertani, R., de Arruda, M., & Bueno, C. (2010). *Open-access Avaliação de Passifloraceas, fungicidas e Trichoderma para o manejo da Podridão-do-colo do maracujazeiro, causada por Nectria haematococca*. Defesa Fitossanitária • Rev. Bras. Frutic. 32 (3).

Flórez, J. M. (12 de 05 de 2025). Boyacá. Obtenido de Documento regional: https://upra.gov.co/Kit_Territorial/2-%20Informaci%C3%B3n%20por%20Departamentos/BOYAC%C3%81/2-%20Documento%20Regional%20UPRA%20Boyac%C3%A1.pdf

Fonseca, E. C. (2023). *Degradación de suelos: una secuencia didáctica de aprendizaje activo para educación media técnica agropecuaria*. Bogotá D.C.

Fundación MCCH. (s.f). *Podas en cacao*. Quito.

Gallego, J. D. (2009). *Buenas prácticas agrícolas (BPA) en el cultivo de uchuva (Physalis Peruviana)*. Rionegro: Politécnico Jaime Isaza Cadavid.

Gañán-Betancur, L., & Amiri, A. (2024). *Minldiu Polvoriento de Manzano en Washington*. Washington State University - Tree Fruit Research & Extension Center. Obtenido de <https://treefruit.wsu.edu/minldiu-polvoriento-de-manzano-en-washington>

Garay, L., Barberi, F., & Cardona, I. (2010). *Impactos del TLC con Estados Unidos sobre la economía campesina en Colombia*. Bogotá: ILSA - Instituto Latinoamericano de Servicios Legales.

García León, C. S., Rodríguez, I., & Díaz Vanegas, K. (2024). *Degradación de suelos en el municipio de Sáchica Boyacá, realizado análisis con sistemas de información geográfica*. UNAD.

García, A. B. (2020). *Establecimiento de una Hectárea de Limón Tahití en la Vereda San Benito del Municipio de Garzón Huila*. Pitalito: Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD.

García-García, J. A., & Díaz-Timoté, J. (2022). Disponibilidad y eficiencia en el uso de recursos naturales, biodiversidad y servicios ecosistémicos. *Biodiversidad en la práctica*.

García-Muñoz, M. C. (2003). *Pitaya: Cosecha y poscosecha*. Litopapeles OchoaEditor: Corpoica|SBN: 8210429. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/316159055_Pitaya_Cosecha_y_poscosecha

Garzón La Rotta, A. P., Hernández Siachoque, A. M., Ríos Monroy, A. P., Cortés Medina, B., Molano Domínguez, B. L., López Candela, C. R., . . . Salazar Soto, Y. M. (24 de febrero de 2023). *Cartilla PIGCCT 2023*. Boyacá: Gobernación de Boyacá. Obtenido de <https://www.boyaca.gov.co/el-43-por-ciento-del-suelo-de-boyaca-esta-sobreutilizado/#:~:text=Sobreutilizaci%C3%B3n%20de%20suelos;.2>



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



Gobernación de Boyacá & CorpoBoyacá. (2023). *Cartilla PIGCCT 2023*. Obtenido de <https://www.corpoboyaca.gov.co/cms/wp-content/uploads/2024/03/Cartilla-PIGCC-2023.pdf>

Gobernación de Boyacá. (21 de 06 de 2012). *Aspectos Geográficos*. Obtenido de <https://www.boyaca.gov.co/aspectos-geograficos/#:~:text=Los%20Climas%20de%20Boyac%C3%A1,posee%20todos%20los%20pisos%20biot%C3%A9rmicos>.

Gobernación de Boyacá. (21 de junio de 2012). *Hidrografía Boyacense*. Obtenido de <https://www.boyaca.gov.co/hidrografia-boyacense/#:~:text=Los%20r%C3%ADos%20que%20corren%20por,%2C%20Up%C3%ADa%2C%20Cusiana%20y%20Pauto>.

Gobernación de Boyacá. (febrero de 2016). *Desarrollo productivo*. Obtenido de Plan de Desarrollo 2016-2019: <https://www.boyaca.gov.co/images/planes/plan-de-desarrollo/pdd2016-02-D-Productivo.pdf>

Gobernación de Boyacá. (2019). *Plan departamental de extensión agropecuaria - PDEA*. Tunja: Secretaría de agricultura. Obtenido de <https://www.minagricultura.gov.co/ministerio/direcciones/Documents/PDEA%27s%20Aprobados/PDEA%20Boyac%C3%A1.pdf#:~:text=Actualmente%20en%20el%20departamento%20de%20Boyac%C3%A1%20se,productiva%20del%20cacao%2C%20cadena%20de%20hortalizas%2C%20cadena>

Gobernación de Boyacá. (31 de enero de 2019). *Ramiriquí se beneficia con alianzas productivas en el Bicentenario de la Libertad*. Obtenido de <http://www.boyaca.gov.co/ramiriqui-se-beneficia-con-alianzas-productivas-en-el-bicentenario-de-la-libertad/#:~:text=45%20productores%20de%20uchuva%20se%20ver%C3%A1n%20beneficiados,Desarrollo%20Rural%2C%20la%20Secretar%C3%ADa%20de%20Fomento%20Agropecu>.

Gobernación de Boyacá. (2020). *Plan Departamental de Extensión Agropecuaria (PDEA) 2020-2023*. Colombia. Obtenido de <https://www.adr.gov.co/atencion-y-servicios-a-la-ciudadania/pidaret-y-pdea/>

Gobernación de Boyacá. (8 de abril de 2021). *En el 2020 Boyacá aportó 1.2 toneladas de cacao de calidad para fortalecer la producción del grano en Colombia*. Obtenido de [https://www.boyaca.gov.co/en-el-2020-boyaca-aporto-1-2-toneladas-de-cacao-de-calidad-para-fortalecer-la-produccion-del-grano-en-colombia/#:~:text=\(UACP\).,cifras%20consolidadas%20por%20la%20Federaci%C3%B3n](https://www.boyaca.gov.co/en-el-2020-boyaca-aporto-1-2-toneladas-de-cacao-de-calidad-para-fortalecer-la-produccion-del-grano-en-colombia/#:~:text=(UACP).,cifras%20consolidadas%20por%20la%20Federaci%C3%B3n).



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



Gobernación de Boyacá. (7 de 2021). *Plan integral de desarrollo agropecuario y rural con enoque territorial Tomo II*. Obtenido de Departamento de boyacá : <https://www.adr.gov.co/wp-content/uploads/2021/07/Boyaca-Tomo-II.pdf>

Gobernación de Boyacá. (2 de marzo de 2022). *Boyacá Agro avanza exitosamente en el control de plagas y enfermedades de los policultivos*. Obtenido de <https://www.boyaca.gov.co/boyaca-agro-avanza-exitosamente-en-el-control-de-plagas-y-enfermedades-de-los-policultivos/>

Gobernación de Boyacá. (septiembre de 2022). *Diagnóstico seguridad alimentaria Boyacá*. Obtenido de Mesa de articulación N.4 Derecho a la alimentación: <https://www.boyaca.gov.co/secretariaagricultura/wp-content/uploads/sites/71/2022/09/DIAGNOSTICO-SEGURIDADA-ALIMENTARIA-BOYACA.pdf>

Gobernación de Boyacá. (27 de diciembre de 2023a). *Informe de empalme* . Obtenido de Es gratificante como Gobernador de Boyacá, presentar este informe de cumplimiento y avances significativos a nuestro Plan de Desarrollo “Pacto social por Boyacá: Tierra que sigue Avanzando 2020 – 2023.: <https://www.boyaca.gov.co/informe-empalme-gobernador-27-12-23/>

Gobernación de Boyacá. (2024). *PDEA Boyacá*. Tunja.

Gobernación de Boyacá. (2024). *Plan departamental de desarrollo - Nuestro Gran plan es Boyacá PDD 2024-2027*.

Gobernación de Boyacá. (30 de 11 de 2024). *Resolución N° 1078 de 2024*. Obtenido de Contratación: <https://www.boyaca.gov.co/wp-content/uploads/2024/11/30.-RESOLUCION-N%C2%B0-1078-DE-2024-1.pdf#:~:text=De%20acuerdo%20al%20Plan%20Departamental%20de%20Extensi%C3%B3n,realidad%20econ%C3%B3mica%20de%20los%20entes%20territoriales%20involucrados>

Gobernación de Boyacá. (04 de junio de 2025). *Boyacá es para vivirla - Población*. Obtenido de <https://situr.boyaca.gov.co/acerca-de-la-region/>

Gobernación de Boyacá. (28 de abril de 2025). *Gobernador Carlos Amaya entrega dos grandes victorias para Boyacá: El departamento, ejemplo nacional en superación de pobreza y generación de empleo*. Obtenido de [https://www.boyaca.gov.co/gobernador-carlos-amaya-entrega-dos-grandes-victorias-para-boyaca-el-departamento-ejemplo-nacional-en-superacion-de-pobreza-y-generacion-de-empleo/#:~:text=Tunja%2C%2028%20de%20abril%20de%202025%20\(UACP\).&text=El%20primer%20logro](https://www.boyaca.gov.co/gobernador-carlos-amaya-entrega-dos-grandes-victorias-para-boyaca-el-departamento-ejemplo-nacional-en-superacion-de-pobreza-y-generacion-de-empleo/#:~:text=Tunja%2C%2028%20de%20abril%20de%202025%20(UACP).&text=El%20primer%20logro)

González, A. G. (2016). *Comportamiento de precios de mercados e índice de volatilidad, para durazno y ciruela (en Boyacá)*. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co





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

Grace, L., Agwe, J., Marc de Sousa-Shields, J., Azakpame, D. S., & Desmoulin, X. (13 de 05 de 2025). *Financiación rural*. Obtenido de FIDA- invertir en la población rural: <https://www.ifad.org/es/financiacion-rural#:~:text=Esta%20falta%20de%20acceso%20a,c%C3%B3mo%20utilizar%20los%20servicios%20financieros>.

Hajimorad , M., Domier, L., Tolin, S., Whitham , S., & Saghai Maroof, M. (2018). *Virus del mosaico de la soja : un potyvirus exitoso con una amplia distribución pero un rango de hospedadores naturales restringido*. ol Fitopatología. doi:doi: 10.1111/mpp.12644

Hernández, L. (17 de agosto de 2024). *Secretaría de Agricultura adelantó visita para consolidar proyecto de construcción de la Planta de Transformación Productiva del Durazno y Frutales en Tipacoque*. Obtenido de Gobernación de Boyacá: <https://www.boyaca.gov.co/secretaria-de-agricultura-adelanto-visita-para-consolidar-proyecto-de-construccion-de-la-planta-de-transformacion-productiva-del-durazno-y-frutales-en-tipacoque/>

HuffPost. (14 de febrero de 2025). *Estos son todos los países que producen la fruta del dragón*. Obtenido de En México, la pitahaya se cultiva principalmente en los estados de Oaxaca, Jalisco y Yucatán.: <https://www.huffingtonpost.es/sociedad/estos-son-todos-paises-producen-fruta-dragon-hpe1.html>

Humberto Centanaro , P., & Carlos Nava , J. (2021). *Bottlenecks of Managerial Processes at Banana Production Units in Milagro, Ecuador*. Revista CEA, vol. 7, núm. 13, pp. 1-16, . Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/6381/638167729008/html>

ICA & Acosemillas. (08 de febrero de 2021). *La semilla legal y certificada garantiza condición fitosanitaria, competitividad y prosperidad en el campo*. Obtenido de <https://www.ica.gov.co/noticias/ica-semilla-legal-certificada-garantiza-condicion#:~:text=El%20ICA%20y%20Acosemillas%20advierten,y%20uniforme%20establecimiento%20en%20campo>.

ICA. (2012). *Manejo fitosanitario del cultivo de la pitahaya Hylocereus megalanthus (K. Schum. ex Vaupel) Ralf Bauer. Medidas para la temporada invernal*. Bogotá. Obtenido de <https://www.ica.gov.co/getattachment/87a2482e-a36a-4380-80ae-11072d0c717c/-nbsp%3BManejo-fitosanitario-del-cultivo-de-pitahaya.aspx>

ICA. (18 de octubre de 2014). *Frutas y verduras colombianas ganan terreno en los mercados internacionales*. Obtenido de [https://www.ica.gov.co/noticias/agricola/2013-\(1\)/frutas-y-verduras-colombianas-ganan-terreno-en-los#:~:text=Las%20especies%20de%20m%C3%A1s%20importancia,%2C%20pera%2C%20curuba%20y%20ciruela](https://www.ica.gov.co/noticias/agricola/2013-(1)/frutas-y-verduras-colombianas-ganan-terreno-en-los#:~:text=Las%20especies%20de%20m%C3%A1s%20importancia,%2C%20pera%2C%20curuba%20y%20ciruela).



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



- ICA. (18 de octubre de 2014). *Frutas y verduras colombianas ganan terreno en los mercados internacionales*. Obtenido de <https://www.ica.gov.co/noticias/agricola/2013-%281%29/frutas-y-verduras-colombianas-ganan-terreno-en-los>
- ICA. (07 de junio de 2016). *Manejo fitosanitario del cultivo de la uchuva para temporada invernal*. Obtenido de Bogotá: <https://www.ica.gov.co/noticias/todas/2016/manejo-fitosanitario-del-cultivo-de-la-uchuva-para>
- ICA. (6 de febrero de 2018). *Boyacá líder en exportación de uchuva hacia los Estados Unidos*. Obtenido de Duitama: <https://www.ica.gov.co/noticias/ica-lider-exportacion%E2%80%93boyaca-uchuva>
- ICA. (7 de marzo de 2019). *Cultivadores de pitahaya en Boyacá se actualizan para el aprovechamiento de los mercados internacionales*. Obtenido de <https://www.ica.gov.co/noticias/ica-cultivadores-pitahaya-boyaca-mercados#:~:text=En%20Colombia%20existen%20cerca%20de,alcanza%20m%C3%A1s%20de%202.200%20toneladas>.
- ICA. (10 de junio de 2019). *Productores agrícolas de Zetaquirá, Jenesano y Tibaná, acatan normatividad del ICA en la producción de durazno*. Obtenido de <https://www.ica.gov.co/noticias/ica-productores-normatividad-durazno-boyaca>
- ICA. (07 de marzo de 2019b). *Cultivadores de pitahaya en Boyacá se actualizan para el aprovechamiento de los mercados internacionales*. Obtenido de <https://www.ica.gov.co/noticias/ica-cultivadores-pitahaya-boyaca-mercados>
- ICA. (23 de diciembre de 2020). *Fuerte, pujante y de alta condición fitosanitaria, así es la citricultura en Boyacá*. Obtenido de <https://www.ica.gov.co/noticias/fuerte-pujante-y-de-alta-condicion-fitosanitaria>
- ICA. (09 de octubre de 2020). *Uchuva, higo, tomate de árbol y arándanos de Boyacá, seguros para el consumo humano*. Obtenido de <https://www.ica.gov.co/noticias/uchuva-higo-tomate-de-arbol-y-arandanos-de-boyac>
- ICA. (25 de junio de 2021). *Boyacá cuenta con 364 predios productores de vegetales para exportación*. Obtenido de ICA: <https://www.ica.gov.co/noticias/ica-boyaca-predios-productores-exportacion#:~:text=Boyac%C3%A1%20cuenta%20con%20364%20predios%20productores%20de%20vegetales%20para%20exportaci%C3%B3n,-Participantes%20en%20los&text=Las%20especies%20con%20mayor%20n%C3%B3mero>
- ICA. (24 de septiembre de 2021). *El ICA fortalece los sistemas productivos de durazno en Boyacá*. Obtenido de <https://www.ica.gov.co/noticias/ica-fortalece-sistemas-productivos-durazno>





ICA. (17 de mayo de 2022). *Colombia es el mayor productor y exportador de uchuva a nivel mundial*. Obtenido de <https://www.ica.gov.co/noticias/ica-colombia-mayor-productor-exportador-uchuva#:~:text=Bogot%C3%A1%2C%2017%20de%20mayo%20de%202022.&text=630%20en%20el%20a%C3%B1o%202020,y%20exportador%20de%20esta%20fruta>

a.

ICA. (13 de diciembre de 2022). *El ICA controla la mosca del mediterráneo en los cultivos de Boyacá*. Obtenido de <https://www.ica.gov.co/noticias/ica-boyaca-control-mosca-mediterraneo-cultivos#:~:text=De%20igual%20manera%20el%20Instituto,donde%20se%20aplicaron%20medidas%20de>

ICA. (24 de agosto de 2022). *El ICA trabaja con productores para prevenir la mosca de la fruta en Cundinamarca*. Obtenido de <https://www.ica.gov.co/noticias/ica-trabaja-productores-prevencion-mosca-fruta>

ICA. (24 de mayo de 2022). *En Boyacá, a través de acciones de IVC refuerza la detección de plagas para la producción citrícola*. Obtenido de <https://www.ica.gov.co/noticias/ica-boyaca-acciones-ivc-deteccion-plagas>

ICA. (16 de noviembre de 2022). *Medidas fitosanitarias en Boyacá para prevenir enfermedades de control oficial*. Obtenido de <https://www.ica.gov.co/noticias/ica-boyaca-medidas-fitosanitarias-prevencion#:~:text=Tunja%2C%20Boyac%C3%A1,16%20de%20noviembre%20de%202022.&text=Los%20peque%C3%B1os%20y%20medianos%20predios,el%20diagn%C3%B3stico%20del%20agente%20causal>

ICA. (01 de diciembre de 2023). *Acciones del ICA en Boyacá para garantizar calidad fitosanitaria en la producción vegetal*. Obtenido de <https://www.ica.gov.co/noticias/acciones-del-ica-en-boyaca-para-garantizar-calidad>

ICA. (20 de abril de 2023). *Controlar la mosca del Mediterráneo en cultivos de Boyacá, es un propósito del ICA*. Obtenido de <https://www.ica.gov.co/noticias/control-mosca-mediterraneo-cultivos-boyaca#:~:text=Con%20esta%20brigada%20se%20logr%C3%B3%20un%20total,tot al%20de%2039%2C5%20litros%20de%20cebo%20toxico.&text=356%20botellas%20pet%20para%20trampeo%20masivo>

ICA. (15 de mayo de 2023). *El ICA realiza monitoreo constante a cultivos frutales de Boyacá para el control de la mosca del Mediterráneo*. Obtenido de <https://www.ica.gov.co/noticias/ica-realiza-monitoreo-control-mosca-mediterraneo>

ICA. (15 de mayo de 2023). *El ICA realiza monitoreo constante a cultivos frutales de Boyacá para el control de la mosca del Mediterráneo*. Obtenido de <http://ica.gov.co/noticias/ica-realiza-monitoreo-control-mosca->

**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co





mediterraneo#:~:text=El%20ICA%20realiza%20monitoreo%20constante%20a%20cultivos,el%20control%20de%20la%20mosca%20del%20Mediterr%C3%A1neo.&text=Monitoreo%20a%20redes%20de%20trampeo%20%E2%80%93%2

ICA. (9 de mayo de 2023). *El ICA trabaja para fortalecer la producción frutícola en Boyacá*. Obtenido de <https://www.ica.gov.co/noticias/ica-prevencion-fruticola-en-boyaca>

ICA. (9 de julio de 2024). *Productores de Boyacá aprenden con el ICA prácticas para prevenir plagas en sus cultivos cítricos*. Obtenido de <https://www.ica.gov.co/noticias/productores-boyaca-prevencion-plagas-citricos>

ICA. (2 de enero de 2025). *Boyacá impulsa la productividad agrícola con más de 1.200 análisis de suelos y aguas*. Obtenido de <https://www.ica.gov.co/noticias/boyaca-impulsa-la-productividad-agricola-con-mas-d>

ICA. (8 de mayo de 2025). *Con el soporte técnico del ICA se percibe buen aroma para el “Camino a la Industrialización del Cacao” en Boyacá y Arauca*. Obtenido de <https://www.ica.gov.co/noticias/soporte-tecnico-ica-industria-cacao-boyaca-arauca>

ICA. (28 de mayo de 2025). *Problemas fitosanitarios del cultivo de guanábana (Annona muricata L) en temporada invernal en el norte del departamento de Bolívar*. Obtenido de <https://www.ica.gov.co/getattachment/8543e9a0-a5bf-4228-9f0c-fb50b009eaff/Problemas-fitosanitarios-del-cultivo-de-Guanabana.aspx#:~:text=Guan%C3%A1bana.&text=La%20guan%C3%A1bana%20se%20desarrolla%20bien,en%20ramas%20y%20menor%20floraci%C3%B3n>

ICA. (04 de junio de 2025a). *Mujer Rural ICA*. Obtenido de <https://www.ica.gov.co/mujer-rural-ica/ica-mujeres>

IDEAM. (2015). *Estudio nacional de la degradación de suelos por erosión en Colombia*. Bogotá D.C.

IDEAM. (2017). *Protocolo para la identificación y evaluación de la degradación de suelos por salinización*. Bogotá D.C.

IGAC. (5 de diciembre de 2016). *Suelos de Boyacá no son tan productivos como se piensa: IGAC*. Obtenido de <https://antiguo.igac.gov.co/es/noticias/suelos-de-boyaca-no-son-tan-productivos-como-se-piensa-igac>

Jaime-Guerrero, M., Álvarez-Herrera, J., & Fischer, G. (2022). *Aspectos de la fisiología y el cultivo del lulo (Solanum quitoense LAM.) en Colombia una revisión*. in Revista de Investigación Agraria y Ambiental. doi:<https://doi.org/10.22490/21456453.4641>

Jiménez-Zurita, J., Balois-Morales, R., Alia-Tejacal, I., Juárez-López, P., Jiménez-Ruiz, E., Sumaya-Martínez, M., & Bello-Lara, J. (2017). *Tópicos del manejo poscosecha del fruto de guanábana (Annona muricata L.)*. México. CP.: Revista mexicana de ciencias agrícolas.

**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co





Kondo, T., Martínez, M., Medina, J., Rebolledo, A., & Cardozo, C. (2013). *Tecnología para el manejo de pitaya amarilla Selenicereus megalanthus (K. Schum. ex Vaupel) Moran en Colombia*. s.l., s.e. Colombia.

Kondo, T., Quintero, E., Medina, J., López, K., Delgado, A., Burbano, M., & Manrique Burbano, B. (2012). *Insectos Plagas De Importancia Económica En El Cultivo De Pitaya Amarilla. Tecnología para el manejo de pitaya amarilla, Selenicereus megalanthus (K. Schum. ex Vaupel) Moran, en Colombia*. Colombia.

Lara, M. A., Crespo Martín, D., García Rojas, K., Alonso Ospina, N., & Chávez Quintero, K. (2021). *Juventud en Colombia*. DANE. Obtenido de <https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/notas-estadisticas/dic-2021-nota-estadistica-juventud-en-colombia.pdf>

Lasprilla, D. M. (2020). *Naranja (Citrus sinensis [L.] Osbeck) - Manual de recomendaciones técnicas para su cultivo en el departamento de Cundinamarca*. Bogotá.

Lasso Aldana, A. C., & Prieto Bernal, D. M. (2016). *PROPUESTA DE UN PROCESO DE ASOCIATIVIDAD DE FRUTICULTORES DE PERA Y CURUBA EN LAS VEREDAS DE POZO NEGRO Y SORCA DE LA PROVINCIA DE MARQUÉZ EN EL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ*. Bogotá D.C.

López Valero, C. A., Rodríguez Oviedo, M. P., & Lindarte Velásquez, M. J. (2020). *Propuesta para fortalecer la competitividad del durazno en Boyacá basado en el modelo Argentino*. Bogotá D.C: Universitaria Agustiniiana.

Loyde De La Cruz, L. A., González Méndez, B., Cruz Avalos, A. M., & Loredó Portales, R. (2023). *Agricultural Soils and Heavy Metals, a Toxic Relationship that can be Remedied*. *Hermosillo: Epistemos (Sonora) vol.16 no.33*. doi:<https://doi.org/10.36790/epistemos.v16i33.228>

LR. (09 de julio de 2015). *Productores de guayaba se la juegan por mayor industrialización de la fruta*. Obtenido de <https://www.agronegocios.co/agricultura/productores-de-guayaba-se-la-juegan-por-mayor-industrializacion-de-la-fruta-2621363>

LR. (25 de octubre de 2016). *Uchuva, el fruto que rompe fronteras*. Obtenido de <https://www.agronegocios.co/agricultura/uchuva-el-fruto-que-rompe-fronteras-2622244>

Macías, K. L. (2022). *Caracterización morfológica en el cultivo de pitahaya (Hylocereus spp) en el Ecuador*. Babahoyo – Los Ríos – Ecuador : Universidad técnica de Babahoyo.

MADR. (2014). Resolución 267 de 2014. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural - MADR. Obtenido de <https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Resoluciones/Resoluci%C3%B3n%20No%20000267%20de%202014.pdf>

MADS. (2016). *Política para la gestión sostenible del suelo*. Bogotá D.C.

**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co





Malvicini, G. L., & Gómez, L. A. (2011). Nociones sobre la poda de árboles caducifolios. *Cultura científica*, 90-98.

Marín Salazar, Y. A., Oviedo Mozo, J. S., & Arias Vizcaino, L. A. (2022). *Propiedad rural en Colombia - Un análisis con perspectiva de género e integración de fuentes de datos*. ONU Mujeres - DANE. Obtenido de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/notas-estadisticas/jul_2022_nota_estadistica_propiedad_rural.pdf

Martínez, M., Cardozo Burgos, C., & Medina, J. (28 de mayo de 2025). *Podas en Pitahaya Amarilla*. Obtenido de Agrosavia: https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/19681/Ver_Documento_19681.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Martínez, R. N. (2023). *Pitahaya amarilla (Selenicereus megalanthus) en Miraflores, Boyacá, Colombia. Una perspectiva de capital social en una asociación de productores*.

Medina, H. (2016). "Cacao de Boyacá, Entre Los Mejores." *El Tiempo*, September 15, 1. Ministerio de salud y protección social. 2011. Resolución 1511 Del 2011.

MEFCCA. (28 de mayo de 2025). *Cultivo de guanábana*. Obtenido de <https://www.economiafamiliar.gob.ni/backend/vistas/doc/cartilla/documento4060584.pdf>

MEFCCA. (29 de mayo de 2025). *Cultivo de uchuva*. Obtenido de <https://www.economiafamiliar.gob.ni/backend/vistas/doc/cartilla/documento2210347.pdf>

Melgarejo, L. M. (2015). *Granadilla: (Passiflora ligularis Juss): Caracterización Ecofisiológica del Cultivo*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Mendoza, L. Y. (2011). *Evaluación fitopatógica del cultivo de plátano (Musa paradisiaca L.) en 20 fincas del municipio de Toledo, Norte de Santander*. : Universidad de Pamplona.

Minagricultura . (junio de 2021). *Cadena de Cacao*. Obtenido de Dirección de Cadenas Agrícolas y Forestales: <https://sioc.minagricultura.gov.co/Cacao/Documentos/2021-06-30%20Cifras%20Sectoriales.pdf>

Minagricultura. (2012). *Lineamientos estratégicos de política pública - Agricultura, campesina, familiar y comunitaria ACFC*. Agencia de Desarrollo Rural. Obtenido de <https://www.minagricultura.gov.co/Documents/lineamientos-acfc.pdf>

Minagricultura. (junio de 2019). *Cadena de Cacao*. Obtenido de Dirección de Cadenas Agrícolas y Forestales: <https://sioc.minagricultura.gov.co/Cacao/Documentos/2019-06-30%20Cifras%20Sectoriales.pdf>





Minagricultura. (2020). *Cadena de Banano*. Obtenido de <https://sioc.minagricultura.gov.co/Banano/Documentos/2020-12-31%20Cifras%20Sectoriales.pdf>

Minagricultura. (2020). *Cadena de la Guayaba*. Obtenido de <https://sioc.minagricultura.gov.co/Guayaba/Documentos/2020-03-31%20Cifras%20Sectoriales.pdf>

Minagricultura. (2020). *Cadena de la papa*. Dirección de Cadenas Agrícolas y Forestales. Obtenido de <https://sioc.minagricultura.gov.co/Papa/Documentos/2020-09-30%20Cifras%20Sectoriales.pdf>

Minagricultura. (30 de septiembre de 2020). *Subsector Productivo de la Fresa*. Obtenido de Dirección de Cadenas Agrícolas y Forestales: <https://sioc.minagricultura.gov.co/Fresa/Documentos/2020-09-30%20Cifras%20Sectoriales.pdf>

Minagricultura. (2021). *Cadena de pasifloras*. Obtenido de <https://sioc.minagricultura.gov.co/Pasifloras/Documentos/2021-03-31%20Cifras%20Sectoriales.pdf>

Minagricultura. (21 de Marzo de 2021). *Cadena Productiva de la Mora*. Obtenido de Dirección de Cadenas Agrícolas y Forestales: <https://sioc.minagricultura.gov.co/Mora/Documentos/2021-03-31%20Cifras%20Sectoriales.pdf>

Minagricultura, A. . (26 de julio de 2023). *En las hojas del tomate de árbol habría una respuesta a su necesaria tecnificación*. Obtenido de <https://www.agronet.gov.co/Noticias/Paginas/En-las-hojas-del-tomate-de-%C3%A1rbol-habr%C3%ADa-una-respuesta-a-su-necesaria-tecnificaci%C3%B3n.aspx>

Ministerio de agricultura y desarrollo rural. (12 de 05 de 2025). *Informe de rendición de cuentas 2022-2023*. Obtenido de https://www.minagricultura.gov.co/planeacion-control-gestion/Gestin/INFORMES_RENDICION_DE_CUENTAS/Rendici%C3%B3n%20de%20Cuentas/Informe_de_Rendicion_de_Cuentas_2022_2023.pdf#search=Boyac%C3%A1%20Jhenifer%20Mojica%20FI%C3%B3rez

Ministerio de Agricultura y Ganadería. (1991). *Aspectos Técnicos sobre Cuarenta y Cinco Cultivos Agrícolas de Costa Rica*. San José Costa Rica: Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola.

Ministerio de agricultura, pesta y alimentación - España. (28 de mayo de 2025). *Fuego Bacteriano (Erwinia amylovora)*. Obtenido de <https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/organismos-nocivos/fuego-bacteriano>



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (1 de octubre de 2024). *Exportaciones de granadilla colombiana alcanzaron este año los 2,8 millones de dólares*. Obtenido de <https://www.presidencia.gov.co/prensa/Paginas/Exportaciones-de-granadilla-colombiana-alcanzaron-este-anio-los-2-8-millone-241001.aspx>

Minsiterio de Agricultura y Desarrollo Rural. (28 de mayo de 2025). *Manual para el manejo de la hormiga arriera*. Obtenido de <https://sioc.minagricultura.gov.co/Aguacate/Normatividad/Manual%20Hormiga%20Arriera.pdf>

Miñarro Prado, M., & Dapena de la Fuente, E. (28 de mayo de 2025). *Control biológico en el cultivo del manzano*. Obtenido de Tecnología Agroalimentaria: https://ruralcat.gencat.cat/documents/20181/11011663/control_biologic_pomeres.pdf/685f6a26-5365-4cbb-b450-f5b0ebaf6e6a#:~:text=El%20control%20biol%C3%B3gico%20de%20la,un%20problema%20para%20el%20cultivo.

Miranda, D., Carranza, C., & Fischer, G. (2008). *Problemas de campo asociados al cultivo de uchuva (Physalis peruviana L.)*. Colombia, Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Miranda, D., Fischer, G., & Carranza, C. (2013). *Los frutales caducifolios en Colombia Situación actual, sistemas de cultivo y plan de desarrollo*. Bogotá, Colombia: Sociedad Colombiana de Ciencias Hortícolas. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Gerhard-Fischer-2/publication/259339482_Los_frutales_caducifolios_en_Colombia_Situacion_actual_caracterizacion_de_sistemas_de_produccion_y_plan_de_desarrollo/links/00b7d52b194cb4eb31000000/Los-frutales-caducifolios-en-

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>

Monsalve Aristizabal, H. E., & Tamayo Gómez, A. D. (2021). *Planta procesadora de cacao–Muzo Boyaca*. Tunja, Colombia: Universidad Santo Tomás Tunja.

Montaña, J. A., & Benavides Cuta, D. (2023). *Valoración del cultivo de pera variedad triunfo de Viena (Pyrus communis) en el municipio de Nuevo Colón-Boyacá*. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Montenegro-Gómez, S. P. (2019). *Prevención de la erosión y conservación de la fertilidad del suelo*.

Morales Muñoz, J. E., López Macías, F., Pérez Cárdenas, J. C., Ríos Gallego, G., Echeverry Agudelo, D., & Murillo Toro, M. (2002). *Evaluación agroeconómica del cultivo del lulo (Solanum quitoense Lam.) en la región central cafetera de Colombia*. Corporación



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



Colombiana de Investigación Agropecuaria - CORPOICA Universidad Pontificia Bolivariana - UPB Centro de Desarrollo Tecnológico de Frutales - CDTF.

Morillo Coronado, A. C., Rodríguez Fagua, A. d., & Morillo Coronado, Y. (2018). *Morphological Characterization of Lulo (Solanum quitoense Lam.) in the Municipality for Pachavita, Boyacá*. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Departamento de Biología.

Morillo-Coronado, A., & Tovar-León, Y. (2016). *Caracterización morfológica de Selenicereus megalanthus (K.Schum. ex Vaupel) Moran en la provincia de Lengupá*, . Ciencia en desarrollo, 7(2), 23-33. <https://doi.org/10.19053/01217488.v7.n2.2016.4072>.

Mosquera, M. J. (17 de noviembre de 2023). *Postre de Granadilla y Pitaya para Promover las Preparaciones Culinarias Creativas a Base de Frutas Altas en Fibra que Mejoren los Hábitos Alimentarios: Sesión de Diálogo y Experiencia Interactiva con un Grupo de Estudiantes de* . Obtenido de Primer Semestre de Gastronomía de la Pontificia Universidad Javeriana Cali.: <https://vitela.javerianacali.edu.co/server/api/core/bitstreams/ee192356-826c-475a-9215-8d7d62a199aa/content>

Munar, N. R. (23 de agosto de 2022). *Un panorama sobre el comercio mundial de banano en 2021*. Obtenido de Dirección de Asuntos Económicos: <https://analdex.org/2022/08/23/un-panorama-sobre-el-comercio-mundial-de-banano-en-2021/>

Murcia Peña , J. S., Deantonio Florido , L. Y., Prada Forero , L. E., Plazas Ordoñez , M. I., & Lopez Gonzalez , X. (30 de junio de 2021). *Desarrollo de tecnologías para el mejoramiento de la agroindustria del bocadillo en Colombia Proyecto de investigación uri icon*. Obtenido de Agrosavia: <https://av.agrosavia.co/display/proinv1055>

Murillo Coronado, A., Manjarrés Hernández, E., Pedreros Benavides, M., Sanabria Higuera, D., Lizarazo Forero, L., Morales Castaño, I., . . . Velásques Arias, J. (de de 2022). *Plan de manejo tecnológico del cultivo de pitahaya*. Universidad pedagógica y Tecnológica de Colombia. Obtenido de <https://repositorio.uptc.edu.co/server/api/core/bitstreams/a8bb2b34-56ad-487e-bc5d-2b12848fba5b/content>

Navarro Navarro, F., Navarro Navarro, A., & Herrera Gil, T. (2021). *Plan de Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades en El Cultivo de Passiflora Edulis F. Caucasia-Ant*: Universidad de Antioquia.

Niño-Amézquita, D., & Sánchez-Rueda, N. (2023). Brechas en Inclusión Financiera en la producción de frutales de Boyacá, Colombia. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 53-68.

Núñez Zarantes, V. M., García Arias, F. L., Mayorga Cubillos, F. G., Sánchez Betancourt, É. P., & Martínez Lemus, É. P. (2023). *Capítulo 1. El cultivo de la uchuva en Colombia*.



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



Generalidades, recursos genéticos. Corporación colombiana de investigación agropecuaria - AGROSAVIA.

Núñez, D. A. (213). *Caracterización socioeconómica de los productores de tomate de árbol en el departamento de Boyacá.* In Vestigium Ire.

Ocampo, J. F. (2021). *Aproximación de plan de exportación de pitahaya amarilla de origen colombiano a Japón.* Bogotá: Fundación Universidad de América.

Ocampo, J., Arias, J., & Urrea, R. (2015). *Colecta e identificación de genotipos élite de granadilla (Passiflora ligularis Juss.) en Colombia.* REVISTA COLOMBIANA DE CIENCIAS HORTÍCOLAS - Vol. 9 - No. 1 - pp. 9-23, enero-junio 2015.

ONU. (2018). *Los 10 elementos de la Agroecología - Guía para la transición hacia sistemas alimentarios y agrícolas sostenibles.*

Osinaga, C., & Antezana, O. (01 de octubre de 2020). *Escama o piojo de San José: Quadraspidiotus perniciosus.* Obtenido de <https://plantwiseplusknowledgebank.org/doi/full/10.1079/pwkb.20127801111#:~:text=Informaci%C3%B3n%20general,-Open%20in%20Viewer&text=Es%20un%20insecto%20chupador%2C%20forma,todo%20el%20periodo%20del%20cultivo.>

Osorio, L. (6 de marzo de 2017). *Solo 10% de cultivos de guayaba en Santander y Boyacá son tecnificados.* Obtenido de <https://www.agronegocios.co/agricultura/solo-10-de-cultivos-de-guayaba-en-santander-y-boyaca-son-tecnificados-2622536>

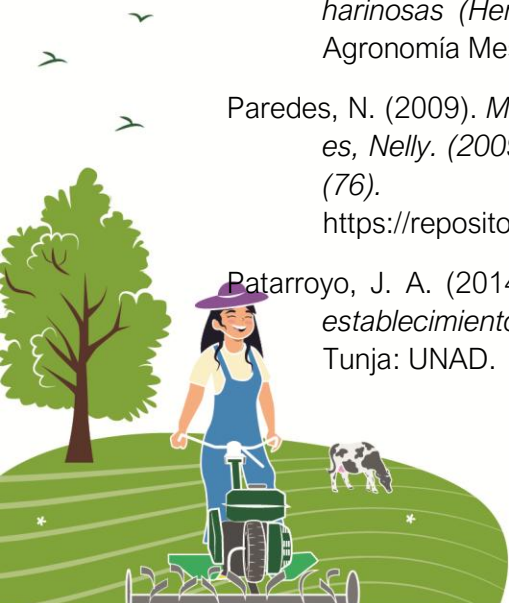
Palacio Peláez, Á. (2017). *Lineamientos y estrategias de articulación de Asohofrucol con la agroindustria en pro del desarrollo hortifrutícola en Colombia.* Asociación Hortifrutícola de Colombia.

Palacios, L. P. (2021). *Migración de los jóvenes colombianos del campo a la ciudad y su relación con procesos de identidad social.* . Bogotá D.C: Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano.

Palma-Jiménez, M., Blanco-Meneses, M., & Guillén-Sánchez, C. (2019). *Las cochinillas harinosas (Hemiptera: Pseudococcidae) y su impacto en el cultivo de Musáceas.* Agronomía Mesoamericana.

Paredes, N. (2009). *Manual de cultivo de cacao para la Amazonía ecuatoriana. Manual, (76), es, Nelly. (2009). Manual de cultivo de cacao para la Amazonía ecuatoriana. Manual, (76).* Obtenido de <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/4786/7/iniapeecam76.pdf>

Patarroyo, J. A. (2014). *Determinación de las condiciones técnicas y comerciales para el establecimiento de los cultivos de Chamba y Guanábana en la provincia de Lengupá.* Tunja: UNAD.



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



Patiño-Tiria, H., Martínez-Osorio, J., & Alvarado-Gaona, Á. (2013). *Inventario de la entomofauna asociada al cultivo de pitahaya amarilla (Selenicereus megalantus Haw) en Briceño Boyacá*.

PDEA Boyacá. (Mayo de 2024). *Plan Departamental de Extensión Agropecuaria 2024-2027*. Obtenido de <http://www.asamblea-boyaca.gov.co/informe-de-comision/documento-pdea-boyaca-2024-2027>

Peñate, M., & Rosa, I. (2011). *Uso de bacterias fijadoras de nitrógeno (Bacillus spp.), bioradicante y sábila (Aloe vera) en el enraizamiento de esquejes de hortensia (Hydrangea macrophylla), Saltillo, Coahuila, México*.

Perea, C., & Charry, A. (2023). *Caracterización de la cadena de valor del cacao en Boyacá - Reporte técnico para el proyecto Desira: Clima- local componente socioeconómico - Colombia*. Obtenido de <https://cgspace.cgiar.org/server/api/core/bitstreams/820cb8a7-b0a8-4717-8f7c-c53639f72a7d/content#:~:text=De%20acuerdo%20con%20las%20cifras,en%20los%20%C3%BAltimos%20a%C3%B1os>.

Pérez Fagua, C., Deaquiz Oyola, Y. A., Silva Parra, A., Cely Reyes, G. E., & Almanza Merchán, P. J. (2025). *Caracterización fisicoquímica de siete variedades de manzana (Malus domestica Borkh) establecidas en trópico alto*. <https://doi.org/10.22490/21456453.8141>: Revista de Investigación Agraria y Ambiental RIAA, 16(1), 357 - 376.

Pérez, J. A. (2015). *Comportamiento de los parámetros fisicoquímicos y fisiológicos de la pera variedad triunfo de viena, [Pyrus communis, (L). Burn] para identificar las condiciones óptimas de cosecha*. Duitama - Boyacá: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

Perry, S. (diciembre de 2010). *La pobreza rural en Colombia*. Obtenido de https://rimisp.org/wp-content/files_mf/1366386291DocumentoDiagnosticoColombia.pdf

Pineda Herrera, J. C., Pineda Jaimes, J. A., & Larrañaga-Rubio, S. C. (s.f.). *Degradación de suelos en Colombia y soluciones de bioingeniería: perspectivas transversales de recuperación a largo plazo*.

Pinto Medina, D., Fernández Vargas, Y., & Martínez Quintero, E. (2016). *Costos y rendimientos de producción de tres néctares de manzana (pyrusmalusl) variedades Anna, Pensilvania y Winter*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD - Revista de Investigación Agraria y Ambiental;

Pinto-Medina, D., Fernández, Y., & Martínez, E. (2016). *Costos y rendimientos de producción de tres néctares de manzana (Pyrus malus) variedades Anna, Pensilvania y Winter*. Revista De Investigación Agraria Y Ambiental, 7(2), 157-169. doi: <https://doi.org/10.22490/21456453.1565>





- Porcuna, J. L. (2013). *CARPOCAPSA - Cydia pomonella*. Servicio de Sanidad Vegetal. Valencia.
- Puentes, G. A., Rodríguez, L. F., & Bermúdez, L. T. (2008). *Group analysis of the productive enterprises of deciduous fruits in the Department of Boyaca*. Bogotá: Agronomía Colombiana.
- Quintero-Pértuz, I., & Carbonó-DelaHoz, E. (26 de febrero de 2016). *Panorama del manejo de malezas en cultivos de banano en el departamento del Magdalena, Colombia*. Obtenido de https://revistas.uptc.edu.co/index.php/ciencias_hortícolas/article/view/4188
- R, G. E. (2008). *Manejo del suelo en el cultivo de uchuva -Manejo sostenible del cultivo de la uchuva (Physalis peruviana L.) en el municipio*. CORPOICA.
- Rebolledo Roa, A., Duran, A., & Labrador, N. (28 de mayo de 2025). *Ecofisiología y comportamiento productivo*. Obtenido de Agrosavia: https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/19679/Ver_Documento_19679.pdf;jsessionid=44EFCE08F7BBD69F3658B4350280B196?sequence=1#:~:text=De%20acuerdo%20con%20la%20experiencia%20que%20en,un%20pH%20entre%205%2C5%20y%206%2C5%2C%20con
- Reina-Aranza, Y., & Rubio-Ramírez, K. (octubre de 2016). *Boyacá: un contraste entre competitividad, desempeño económico y pobreza - Documentos de trabajo sobre economía regional*. Obtenido de Banco de la República: https://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/dtser_245.pdf
- Revelo, J., Mora, E., Gallegos, P., & Garcés, S. (2008). *Enfermedades, nematodos e insectos plaga del tomate de árbol (Solanum Betaceum Cav.) - Una guía para su identificación en campo*. Quito, Ecuador: Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones agropecuarias .
- Reyes Cuesta, R., Reyes Franco, H., Bastidas Pérez, S., Peña Rojas, E., Caicedo Arana, Á., Roza Leguizamón, Y., . . . Osorio Cardona, O. (2020). *Agrosavia Fecunda y Agrosavia Tesoro: dos nuevos cultivares de guanábana como alternativa de producción para los agricultores colombianos*. Mosquera: Agrosavia.
- Rincón Rodríguez, G. A. (2014). *Experiencia profesional dirigida para la identificación de necesidades de capacitación para la elaboración y uso de abonos orgánicos y biopreparados en agricultores de las veredas de Aguaquiña, Suaquira y Hato Grande en el municipio de Pachavita (Boyacá)*.
- Rivera, M. A. (2020). *Conflicto del uso del suelo en Colombia como precursores del aumento en su degradación*. Bogotá, Colombia.: Universidad Militar Nueva Granada.
- Rizo, C. A. (2016). *Biología floral y estructura vegetativa de la Pitahaya (Hylocereus undatus Haworth)*. México.





- Rodrigo, J. (2022). *Efectos del cambio climático en frutales de hueso*. Unidad de Ciencia Vegetal, Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA). Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/361024405_Efectos_del_cambio_climatico_en_frutales_de_hueso
- Rodriguez Mendez, D. M., Ruiz Romero, A., & Acosta Barbosa, J. M. (2016). *Protocolo Cadena Hoetalizas*. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.
- Rodríguez, D. P. (14 de agosto de 2024). *De las unidades productivas agropecuarias, 70% tienen menos de cinco hectáreas*. Obtenido de <https://www.agronegocios.co/agricultura/de-las-unidades-productivas-agropecuarias-70-tienen-menos-de-cinco-hectareas-3931610>
- Rodríguez, J. D. (12 de diciembre de 2024). *Boyacá continúa en el primer lugar del Índice Departamental de Competitividad*. Obtenido de Gobernación de Boyacá : <http://sedboyaca.gov.co/2024/12/12/boyaca-continua-en-el-primer-lugar-del-indice-departamental-de-competitividad/>
- Rosero, J. A. (2020). *Métodos de control para el chinche patón Leptoglossus zonatus en el cultivo de pitahaya (Hylocereus undatus)*. Babahoyo, Ecuador: Universidad técnica de babahoyo .
- Ruiz Gaitan, L. M., Castellanos González, L., & Villamizar, C. J. (2018). *El cultivo de la uchuva (Physalis peruviana L.)*. Colombia: Revista Científica Agroecosistemas, 6(1), 46-53.
- S., S. M. (2011). *MANEJO DEL "OJO DE POLLO" O ANTRACNOSIS (Colletotrichum acutatum Simmonds) EN EL CULTIVO DEL TOMATE DE ÁRBOL (Solanum betaceum Cav)*.
- Salazar-González , C., Serna-Cock , L., & Gómez-López, E. (2015). *Molecular characterization of Fusarium associated with basal rot of the fruit of pitahaya (Selenicereus megalanthus)*. Colombia: Agronomía Mesoamericana, vol. 27, núm. 2, pp. 277-285, 2016.
- Sandoval García, A. D., Montero Ramírez, A. C., Roncancio Arias, W., Ávila Bohórquez, E. M., Mejía Palencia, J. R., Bernal Pire, Y., . . . Rondón Rivera, L. S. (2024). *Plan Departamental De Extensión Agropecuaria (PDEA) - Departamento de Boyacá 2025 - 2027*. Tunja: Secretaria de Agricultura.
- Sanín, A., Navia, D., & Serna-Jiménez, J. (2020). *Functional foods from crops on the northern region of the South American Andes: The importance of blackberry, yacon, açai, yellow pitahaya and the application of its biocompounds*,. International Journal of Fruit Science, 20(3), 1784-1804. <https://doi.org/10.1080/15538362.2020.1834894>.
- Santos-Díaz, A. M., Uribe-Gutiérrez, A., Quiroga-Cubides, G. M., Camelo-Rusique, M., Martínez-Lemus, E. P., & Zuluaga, M. V. (2025). *Biopreparados en la agricultura latinoamericana: Avances y tendencias* . SIEMBRA, 1-17.





Secretaría de Agricultura de Boyacá. (2024). *Plan Departamental de Extensión Agropecuaria (PDEA). Departamento de Boyacá 2024-2027*. Tunja: Secretaría de Agricultura de Boyacá. Obtenido de https://www.adr.gov.co/wp-content/uploads/2024/08/01_PDEA_Boyaca%CC%81_2024_COMPRIMIDO.pdf

Secretaría de Agricultura de Boyacá. (2024a). *Plan Departamental de Extensión Agropecuaria (PDEA). Departamento de Boyacá 2024-2027*. Tunja: Secretaría de Agricultura de Boyacá. Obtenido de https://www.adr.gov.co/wp-content/uploads/2024/08/01_PDEA_Boyaca%CC%81_2024_COMPRIMIDO.pdf

Secretaría de Agricultura, Medio Ambiente y Productividad, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria & Gobernación de Boyacá, . (2022). *Actualización del Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología, e Innovación del sector Agropecuario PECTIA 2017 - 2027 : departamento de Boyacá 2022*. Obtenido de <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/37347>

Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2024). *Boletín Agroclimático Regional - Mesa Técnica Agroclimática de Boyacá*.

SENA, ASOHOFRUCOL. (2019). *Producción agroecológica de frutas y hortalizas*. Bogotá D.C.

Serrano Amado, A., Puentes Montañez, G. A., & Coronado Viasús, A. (2022). *La planificación de cosecha en ciruela variedad Horvin, estudio de caso. Tuta, Boyacá, Colombia*. Bogotá: revista criterio libre/criterio libre. doi:10.18041/1900-0642/criteriolibre.2021v19n34.7929

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>

SIOC. (2017). *Cadena de cítricos*. Obtenido de <https://sioc.minagricultura.gov.co/Citricos/Documentos/2017-11-30%20Cifras%20Sectoriales.pdf>

Sistema Nacional de Vigilancia y Monitoreo de plagas - Argentina. (28 de mayo de 2025). *Cydia pomonella*. Obtenido de <https://www.sinavimo.gob.ar/plaga/cydia-pomonella>

Soto, Y. A. (2019). *Informe del comportamiento de los eventos de vigilancia nutricional, Boyacá I Trimestre de 2019*. Tunja: Gobernación de Boyacá .

Suárez Pineda, M., & Suárez Pineda, L. (2017). El conocimiento, determinante en procesos de asociatividad: una experiencia en conformación de redes empresariales. *Revista Encuentros*, 83-92.

Suarez, L. J. (2018). *Monografía de estudio: Minería del carbón en Boyacá y sus impactos ambientales*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Obtenido de

**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co





<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/21316/1049635152.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Suescún Peñaranda, L., Sánchez Betancourt, E., Gómez Marroquín, M., García Arias, F., & Núñez Zarantes, V. (2011). *Producción de plantas genéticamente puras de uchuva (Physalis peruviana)*. Bogotá, D.C: Kimpres Ltda.

Tamayo Molano, P. J. (1999). *Estudio para el control de la secadera (Nectria haematococca Berk. y Br.) de la granadilla (Passiflora ligularis Juss.): evaluación de patrones existentes y prácticas de manejo integrado: informe técnico*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - AGROSAVIA, Programa Nacional de Transferencia de Tecnología Agropecuaria - PRONATTA, Cooperativa Integral de Urrao - COOPIURRAO.

TerriData. (2021). *Economía. Estadísticas, Boyacá*. . Obtenido de Departamento de Boyacá: <https://terridata.dnp.gov.co/index-app.html#/perfiles/15000>

Toni, & Djosa. (2015). *Economic Value of Pollination Services on Crops in Beninc*. Obtenido de <https://www.ajol.info/index.php/ijbcs/article/view/118823>

Torres Cordero, E. (2015). *Propagación asexual de Pitahaya (Hylocereus undatus) mediante estacas empleando enraizadores ANA y AIB en el Cantón Puerto Quito*. Quevedo, Los ríos Ecuador: Tesis Ingeniero agropecuario. Universidad Técnica Estatal de Quevedo, ingeniería agropecuaria.

Torres Panqueva, W. F., & Cuellar Meneses, J. G. (2019). *Diagnóstico de la Problemática Actual de Enfermedades y Plagas Observadas en el Cultivo de la Uchuva (Physalis peruviana L.) en Dos Unidades Productivas del Municipio de San José de Isnos del Departamento del Huila*. Pitalito: Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD.

Treid. (14 de julio de 2020). *Importaciones y exportaciones de peras en 2019*. Obtenido de <https://www.treid.co/post/importaciones-y-exportaciones-de-peras-en-2019>

Triana, M. E. (2020). *Cadena de cítricos*. Minagricultura. Obtenido de <https://sioc.minagricultura.gov.co/Citricos/Documentos/2020-03-30%20Cifras%20Sectoriales.pdf>

Trujillo, D. (2014). *Microorganismos asociados a la pudrición blanda del tallo y manchado del fruto en el cultivo de pitahaya amarilla en Ecuador*. .

Unidad de Gestión de Riesgos Agropecuarios - UGRA. (2020). *Ficha de inteligencia: Cacao*. Obtenido de Vicepresidencia de Garantías y Riesgos Agropecuarios: https://www.finagro.com.co/sites/default/files/ficha_de_inteligencia_-_cacao.pdf

Universidad Nacional de Colombia. (23 de julio de 2014). *Híbridos de tomate de árbol se adaptarían mejor a zonas frías*. Obtenido de Ciencia y Tecnología: <https://agenciadenoticias.unal.edu.co/detalle/hibridos-de-tomate-de-arbol-se-adaptarian-mejor-a-zonas-fria>



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



Universidad Nacional de Colombia. (8 de marzo de 2017). *Incremento de temperaturas afecta cultivos de ciruelas en Boyacá*. Obtenido de Desarrollo Rural: <https://agenciadenoticias.unal.edu.co/detalle/incremento-de-temperaturas-afecta-cultivos-de-ciruelas-en-boyaca>

UPRA. (3 de diciembre de 2018). *Diagnóstico OPS para el departamento de Boyacá*. Obtenido de el presente documento contiene las temáticas de Ordenamiento social de la Propiedad, como elemento de la estructura socio productiva: <https://es.scribd.com/document/689786441/OSP-Boyaca>

UPRA. (2023). *Boyacá Microanálisis Evaluaciones agropecuarias- EVAs*. Obtenido de https://upra.gov.co/Kit_Territorial/2-%20Informaci%C3%B3n%20por%20Departamentos/BOYAC%C3%81/3-%20Microan%C3%A1lisis%20Evaluaciones%20agropecuarias%202023-Boyac%C3%A1.pdf

UPRA. (29 de noviembre de 2023b). *Durante 2023, los insumos agrícolas bajaron 28,34% de precio y el alimento balanceado 7,16%*. Obtenido de <https://upra.gov.co/es-co/saladeprensa/Paginas/Durante-2023%2C-Los-insumos-agr%C3%ADcolas-bajaron-28%2C34-de-precio-y-el-alimento-balanceado-7%2C16.aspx>

UPRA. (22 de agosto de 2024). *El sector agropecuario impulsa el crecimiento del PIB en el segundo trimestre de 2024*. Obtenido de <https://upra.gov.co/es-co/saladeprensa/Paginas/El-sector-agropecuario-impulsa-el-crecimiento-del-PIB-en-el-segundo-trimestre-de-2024.aspx#:~:text=Importancia%20del%20sector%20agropecuario%20en,el%20segundo%20trimestre%20de%202024.>

UPRA. (2024). *Importancia de los costos de producción agrícola*. Obtenido de https://upra.gov.co/es-co/Evas_Documentos/11_BolCosGrana_20241015.pdf

UPTC. (24 de agosto de 2023). *UPTC y ADR mejorarán prácticas agrícolas a familias campesinas de 34 municipios de Boyacá*. Obtenido de https://www.uptc.edu.co/sitio/porta/cal_not_eve/noticias/det/UPTC-y-ADR-mejoraran-practicas-agricolas-a-familias-campesinas-de-34-municipios-de-Boyaca

Urbina Sandoval, D., & Cabezas, M. (27 de mayo de 2025). *Plan de negocios para la creación de una empresa agrícola productora de granadilla orgánica tipo exportación en Zetaquirá, Boyacá, Colombia*. Obtenido de <https://www.gestiopolis.com/plan-negocios-creacion-empresa-agricola-productora-granadilla-zetaquirá/>

Urbina Vallejo, V. (2018). *Mantenimiento del suelo en plantaciones frutales*. Lleida.

Vallejo-Quintero, V. E. (2013). IMPORTANCIA Y UTILIDAD DE LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE SUELOS MEDIANTE EL COMPONENTE MICROBIANO: EXPERIENCIAS EN SISTEMAS SILVOPASTORILES. *Colombia forestal*, 83-99.



**Sistema especial para la modernización
del minifundio boyacense**

www.boyaca.gov.co



- Vargas Gutiérrez, K. A., & López Montañez, R. N. (2020). *Guía técnica del cultivo de Pitahaya (Hylocereus megalanthus) en la región Amazonas*. Perú: Instituto Nacional de Innovación Agraria-INIA, Ministerio de agricultura y riego.
- Vargas, Y. F. (2016). *Determinación y comparación de costos & rendimientos de producción para tres néctar de manzana (Pyrus malus L) elaborados con las variedades (Anna, Pensilvania, Winter)*. Duitama: Universidad Pedagógica y tecnológica de Colombia.
- Vasques, v. M. (2017). *Caracterización agromorfológica de 12 materiales de guanábana (Annona muricata L) en el esado de veracruz, Campo experiemental Cotaxtla*. San pedro: Instituto tecnológico de comitancillo.
- Vega B, J. P. (8 de agosto de 2018). *Boyacá concentra 42% de la participación en la producción nacional de duraznos*. Obtenido de <https://www.agronegocios.co/agricultura/boyaca-concentra-42-de-la-produccion-nacional-de-duraznos-2757768>
- Vega, J. P. (8 de agosto de 2018). *Boyacá concentra 42% de la participación en la producción nacional de duraznos*. Obtenido de <https://www.agronegocios.co/agricultura/boyaca-concentra-42-de-la-produccion-nacional-de-duraznos-2757768>
- Verona-Ruiz, A., Urcia-Cerna, J., & Paucar-Menacho, L. (2020). *Pitahaya (Hylocereus spp.): Culture, physicochemical characteristics, nutritional composition, and bioactive compounds*. Peru: Universidad Nacional del Santa -Scientia Agropecuaria.
- Vieco, J. S. (2011). *Caracterización de aislamientos de phytophthora infestans infectando papa y tomate de árbol*. Universidad de los Andes.
- Villegas, I. C. (2009). *El cultivo de uchuva (Physalis peruviana) Area: Manejo integrado de cultivos / frutales de altura*. San José, Costa Rica: INTA.
- Zea Navarro, R. E., Restrepo Gómez, J. C., Pérez Soto, G. P., Árevalo Buitrago, J., & Silva Aguilar, L. J. (2020). *Estado de la inclusión financiera de las mujeres rurales en Colombia*. Colombia. Obtenido de [https://www.minagricultura.gov.co/Documents/Inclusi%C3%B3n%20Financiera%20Mujeres%20Rurales%20en%20Colombia%20\(15-02-21\).pdf](https://www.minagricultura.gov.co/Documents/Inclusi%C3%B3n%20Financiera%20Mujeres%20Rurales%20en%20Colombia%20(15-02-21).pdf)

