

Generalidades del Complejo de Páramos Doña Juana en el municipio de La Cruz, Nariño

Introducción

En el suroccidente de Colombia, específicamente en la región denominada Nudo de los Pastos, donde la Cordillera de los Andes se ramifica en tres, se identifican así mismo tres complejos de páramos:

- » Chiles-Cumbal, que incluye los cerros Charambud, Colimba, Gualcalá, Hondón y Negro, así como las lagunas Nuevo Mundo y Verde, además de las lomas Larga y Quitasol y los páramos Azufral, Chiltazón, Cumbal, Tambo, Utanquer y Yacuanquer.
- » La Cocha-Patascoy, en donde están el volcán Galeras, las lagunas Negra y La Cocha, y los páramos Azonales de Santa Teresita, Santa Lucía y Santa Isabel, ubicados en el corregimiento de El Encano, municipio de Pasto.
- » Doña Juana, que incluye localidades de páramo como los cerros Potosí y Chimayoy, el volcán Doña Juana y los páramos de Tajumbina, Petacas y Achupallas (; Morales et al., 2007; Sarmiento et al., 2013, Solarte et al., 2007).

El Complejo de Páramos Doña Juana (CPDJ) se extiende sobre un área total de 60.186 ha, abarcando 12 municipios de tres departamentos: Santa Rosa, Bolívar y San Sebastián, del departamento del Cauca (52,08 % del área del páramo); Buesaco, El Tablón, La Cruz, San Bernardo y San Pablo, en el departamento de Nariño (26,61 % del área de páramo), y Colón, Mocoa, San Francisco y Sibundoy, en el departamento de Putumayo (21,32 % del área del páramo). Los municipios con mayor área del páramo Doña Juana son Santa Rosa (27.708 ha, 46 %), Mocoa (8.277 ha, 13,8 %), El Tablón (8.139 ha, 13,5 %) y La Cruz (7.156 ha, 12 %). Por otro lado, los municipios con mayor parte de su área dentro del páramo son La Cruz (30 %), El Tablón (26,5 %) y Sibundoy (23,6 %) (IAvH, 2017).





Foto: Diego Leonardo Cortés Delgadillo

La delimitación del área del CPDJ se reglamentó con la Resolución 342 de marzo de 2018, emitida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), tomando como base la cartografía generada en el año 2017 por el Instituto Alexander von Humboldt (IAvH) a escala 1:25.000, conforme a la directriz establecida en el artículo 173 de la Ley 1753 (2015).

En julio de 2018, la Ley 1930 (2018) impuso restricciones en el complejo, incluyendo la prohibición del uso de maquinaria pesada para actividades agropecuarias y de la aplicación de químicos mediante fumigación y aspersión, entre otras prácticas. Esta ley orienta a las comunidades que históricamente han habitado estas áreas con el fin de adoptar procedimientos alternativos de bajo impacto ambiental, promoviendo la sostenibilidad.



El propósito principal de estas medidas es asegurar un mínimo vital para la subsistencia de dichas comunidades, preservar la biodiversidad y conservar los ecosistemas de páramo. Todo esto se realiza en el contexto de un proceso de reconversión y sustitución de actividades agropecuarias, en línea con el plan vigente de manejo del páramo.

Para llevar a cabo las acciones mencionadas y facilitar la transición de las comunidades, es esencial considerar las características específicas del territorio que habitan. Por esta razón, con el propósito de caracterizar y analizar el contexto en el que se encuentra el municipio de La Cruz, se lleva a cabo en este capítulo un análisis de factores políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ecológicos y legales (PESTEL).

En cuanto al ámbito político, se explora el marco regulatorio y su influencia en la adopción de prácticas de reconversión productiva. En el aspecto económico, se evalúa la productividad y la economía local. El componente social aborda aspectos culturales y demográficos, entre otros, que resultan relevantes para la comunidad. Se consideran también los factores tecnológicos, que incluyen limitaciones y requisitos que pueden afectar la adopción de prácticas de reconversión productiva. En el ámbito ecológico-ambiental, se analizan las características ambientales del territorio. Por último, el componente legal se centra en los aspectos contractuales y normativos pertinentes para esta transición.

La información presentada en este capítulo tiene como origen las entrevistas realizadas a 97 productores de la zona de amortiguamiento del PNNCVDJ-C y representa un insumo valioso para diseñar un plan de reconversión productiva sostenible en los agroecosistemas del municipio de La Cruz, Nariño, ubicados en dicha zona. Estos agroecosistemas han enfrentado impactos significativos derivados tanto de prácticas de producción convencional como de la variabilidad climática.

La comprensión detallada de los componentes que integran este análisis proporciona una base sólida para diseñar estrategias que fomenten la sostenibilidad y conduzcan a una reconversión productiva eficaz, alineada con la conservación del entorno.

Análisis ambiental

El Complejo Volcánico Doña Juana (CVDJ), ubicado en el sur de la Cordillera Central, alcanza una altitud máxima de 4.250 m s. n. m. y se extiende por tres departamentos (Nariño, Cauca y Putumayo) (Navarro et al., 2009). El complejo consta de tres edificios volcánicos centrales (Santa Helena, Doña Juana Ancestral y Doña Juana vieja) y tres domos de lava del Holoceno (Doña Juana Joven, El Filo y Totoral) (Pardo et al., 2021); así mismo, integra los volcanes Doña Juana, Ánimas y Petacas, los cuales se encuentran geográficamente muy cercanos entre sí.

El perfil topográfico del CVDJ es abrupto, lo que permite el desarrollo de ecosistemas dependientes de la altitud, como las cumbres volcánicas (> 4.000 m s. n. m.), ecosistemas de páramo (> 3.500 m s. n. m.), bosque bajo denso u orobioma altoandino (3.000 a 3.500 m s. n. m.), bosque medio denso u orobioma andino (2.200 a 3.000 m s. n. m.), y bosque alto denso u orobioma subandino (1.200 a 2.200 m s. n. m.) (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial [MAVDT] & Parque Nacional Natural Complejo Volcánico Doña Juana - Cascabel [PNNCVDJ-C], 2008; Pardo et al., 2021; Rodríguez et al., 2006).

Dentro del CVDJ se encuentra el CPDJ, el cual está incluido entre los 37 complejos de páramos de Colombia y hace parte del sector de páramos de Nariño-Putumayo, junto con los complejos Chiles-Cumbal y La Cocha-Patascoy (figura 1). La delimitación del CPDJ, llevada a cabo por medio de la Resolución 342 del 7 de marzo de 2018¹, se basó en la recomendación cartográfica a escala 1:25.000 realizada por el IAvH al MADS. De acuerdo con dicha resolución, el complejo comprende un corredor de páramos que, de norte a sur, se identifican localmente como Granadillo-La Victoria, El Banco-El Horno, Ánimas-Petacas, volcán Doña Juana, cerro Machete de Doña Juana y cerro Juanoy.

¹ <https://www.minambiente.gov.co/documento-normativa/resolucion-0342-de-2018/>

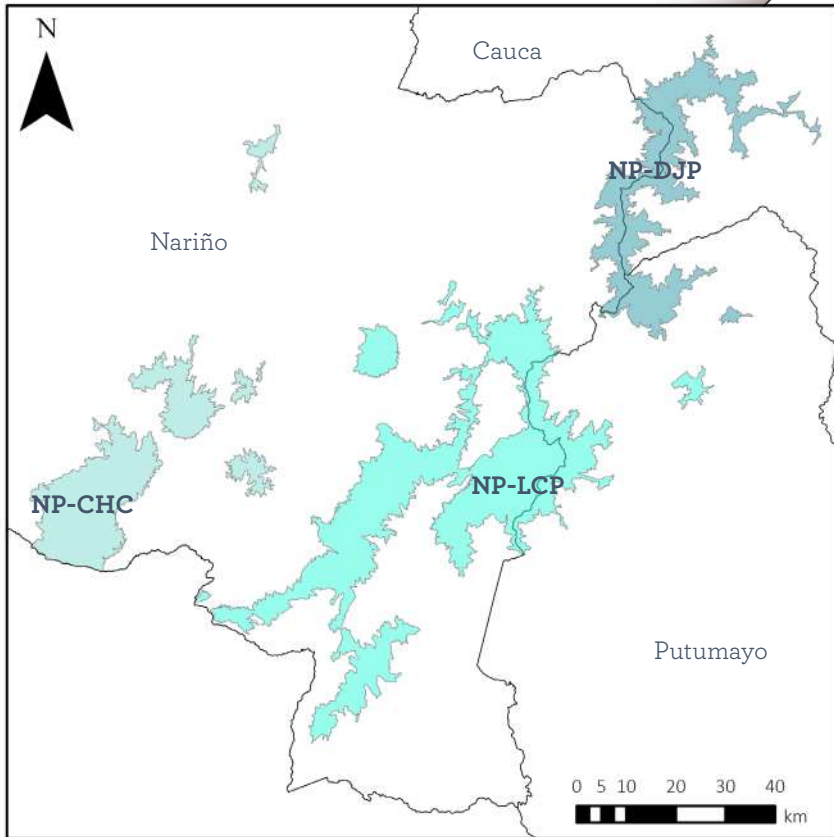


Figura 1. Sector de páramos Nariño-Putumayo (N-P), conformado por los complejos de páramos (CP): Chiles- Cumbal (ChC), La Cocha- Patascoy (LCP) y Doña Juana (DJ). Fuente: Elaboración propia con base en Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC) (2020)

Autoridades ambientales con jurisdicción en el CPDJ

Las autoridades ambientales con jurisdicción en el CPDJ son el PNNC-VDJ-C, con un área de 21.590 ha (36 %); la Corporación Autónoma Regional del Cauca (CRC), con 16.111 ha (27 %); la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia (Corpoamazonia), con 12.875 ha (21 %), y la Corporación Autónoma Regional de Nariño (Corponariño), con 9.610 ha (16 %) (figura 2) (IAvH, 2017).

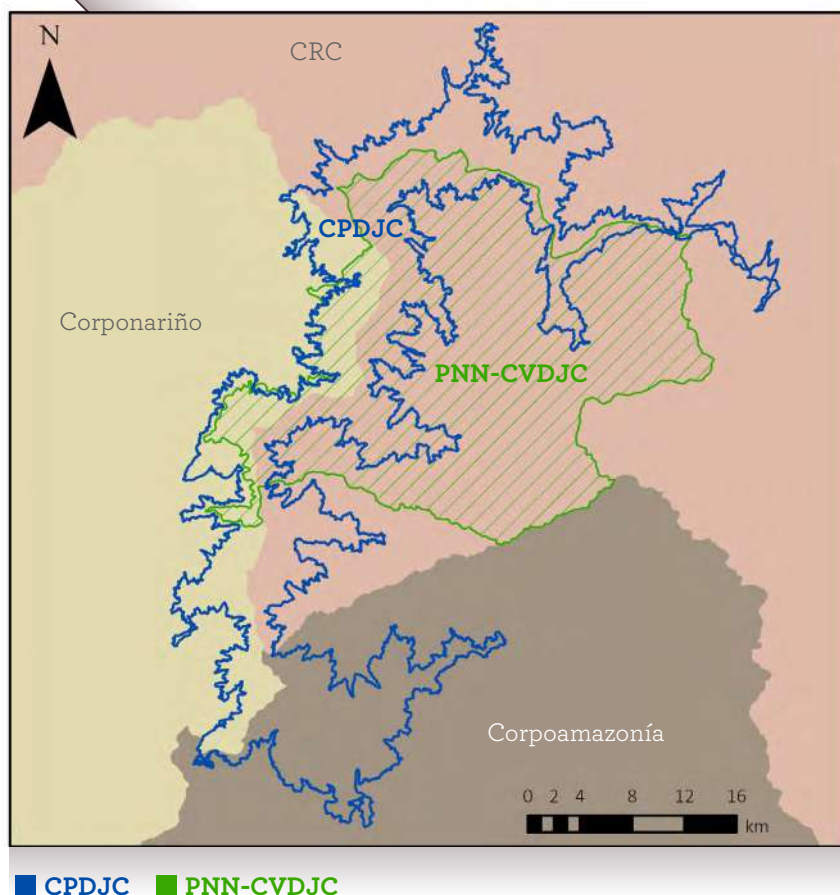


Figura 2. Localización y división administrativa Complejo de Páramos Doña Juana (CPDJ). Fuente: Elaboración propia con base en Registro Único de Áreas Protegidas (RUNAP) (2024) y Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) (2024)

En el CDPJ existen dos áreas naturales protegidas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP): a) el PNNCVDJ-C, creado por el Gobierno colombiano en 2007, con un área total de 66.005 ha, de las cuales 21.590 están dentro del CDPJ, y b) la Reserva Forestal Protectora Nacional (RFPN) Cuenca Alta del Río Mocoa, con un área total de 30.033 ha, de las cuales 3.232 ha están dentro del complejo. Así, en total, el 41 % del área del CDPJ se traslapa con el PNNCVDJ-C y la RFPN Cuenca Alta del Río Mocoa (MADS, 2018; MAVDT & PNNCVDJ-C, 2008).



Foto: Lina Marcela Ríos Peña

Hidrografía del CPDJ

La zonificación hidrográfica oficial de Colombia se estructura en tres niveles jerárquicos: a) áreas hidrográficas (AH): amplias vertientes o regiones hidrográficas, las cuales son cinco: Caribe, Magdalena-Cauca, Orinoco, Amazonas y Pacífico; b) zonas hidrográficas (ZH): las cuales drenan agua hacia las corrientes principales de las áreas hidrográficas, y c) subzonas hidrográficas (SZH): área de aguas superficiales o subterráneas que tributan sus aguas a las zonas hidrográficas (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [Ideam], 2013).

El CPDJ se relaciona con dos AH, tres ZH y cinco SZH: a) SZH río Guachicono, b) SZH río Mayo y c) SZH río Juanambú, dentro de la ZH del Patía y el AH del Pacífico; d) SZH Alto Río Putumayo, en la ZH del Putumayo, y e) SZH Alto Caquetá, en la ZH de Caquetá, estas dos últimas SZH se encuentran en el AH del Amazonas (Benavides-Bolaños, 2017; MADS, 2018) (figura 3). El CPDJ es relevante debido a su aporte a la regulación de cuencas hidrográficas que abastecen acueductos de municipios de los departamentos de Nariño y Cauca, y que alimentan la microcentral hidroeléctrica (específicamente la SZH río Mayo), lo que contribuye al desarrollo social y económico de las poblaciones aledañas (Corponariño, 2015; MAVDT & PNNCVDJ-C, 2008).

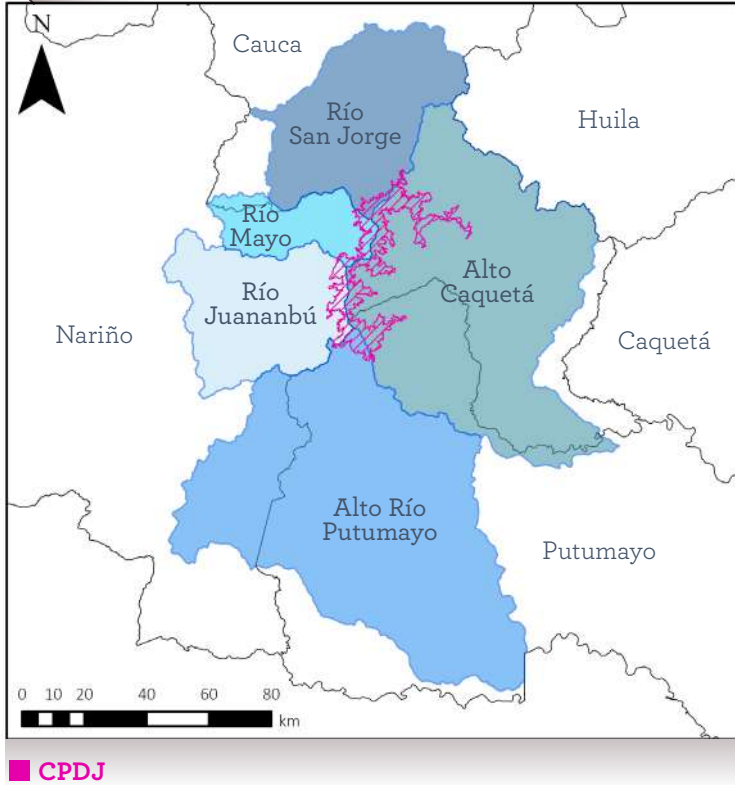


Figura 3. Subzonas hidrográficas con área en el Complejo de Páramos Doña Juana (CPDJ).
Fuente: Elaboración propia con base en Ideam (2024)

Zona de amortiguamiento en el municipio de La Cruz, Nariño

Las zonas de amortiguamiento se introducen en la legislación colombiana con el artículo 330 del Decreto 2811 (1974). Allí se indica que “de acuerdo con las condiciones de las áreas del Sistema de Parques Nacionales, se determinarán zonas amortiguadoras en la periferia para que atenúen las perturbaciones que pueda causar la acción humana” (PNN, 2014). Posteriormente, el numeral 8º del artículo 5º del Decreto 622 (1977) define la zona de amortiguamiento como aquella “en la cual se atenúan las perturbaciones causadas por la actividad humana en las zonas circunvecinas a las distintas áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales (SPNN), con el fin de impedir que llegue a causar disturbios o alteraciones en la ecología o en la vida silvestre de estas áreas”.



Por otra parte, el Decreto 1076 (2015) establece que es responsabilidad del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) delimitar las zonas de amortiguamiento para las áreas que conforman el SPNN. A su vez, el numeral 11 del artículo 2º del Decreto 3572 (2011) establece que Parques Nacionales Naturales de Colombia (PNN) debe “proponer conjuntamente, con las dependencias del MADS, las políticas, regulaciones y estrategias en materia de zonas de amortiguamiento de las áreas del SPNN”.

Aunque la normatividad vigente solo contempla la delimitación de zonas de amortiguamiento para el SPNN, el Decreto 2372 (2010) también hace un llamado a la protección de las zonas circunvecinas de las demás categorías de áreas protegidas (AP) que conforman el SINAP, al introducir en el artículo 31 el concepto de “función amortiguadora”, en el que se señala que “el ordenamiento territorial de la superficie de territorio circunvecina y colindante a las AP deberá cumplir una función amortiguadora que permita mitigar los impactos negativos que las acciones humanas puedan causar sobre dichas áreas”. De acuerdo con el artículo 10 del decreto en mención, las categorías de AP del SINAP son las siguientes: sistemas de parques nacionales naturales, reservas forestales protectoras, parques naturales regionales, distritos de manejo integrado, distritos de conservación de suelos, áreas de recreación, y reservas naturales de la sociedad civil.

Pese a lo anterior, hasta la fecha no se han establecido pautas específicas en cuanto a los plazos para realizar las delimitaciones, la necesidad de georreferenciación, los roles en la declaratoria y las disposiciones relativas al manejo del territorio correspondiente. Además, la delimitación de las zonas de amortiguamiento no cuenta con un instrumento normativo que reglamente los criterios que se deben considerar para establecer su extensión. No obstante, existen documentos técnicos que ofrecen recomendaciones útiles para dicha delimitación, los cuales no están vinculados a un territorio en particular.

El documento *Lineamientos técnicos para la declaratoria y gestión en zonas amortiguadoras* (Camargo & Guerrero, 2005) establece tres grandes objetivos de las zonas de amortiguamiento: a) amortiguación, b) consolidación del SINAP y c) desarrollo regional. Así mismo, se indica que entre

los elementos que definen una zona de amortiguamiento se encuentra que a) son externas, periféricas y adyacentes al AP; b) están destinadas a la atenuación de perturbaciones y a la prevención de alteraciones sobre el AP; c) no tienen usos genéricos, pues estos se reglamentan en cada caso, en armonía con las determinaciones de las autoridades ambientales (CAR y PNN) y con los planes de ordenamiento territorial dictados por los concejos municipales, y d) se les pueden imponer limitaciones o restricciones de uso, aunque menos severas que aquellas de las AP. En este documento también se propone una guía metodológica en tres fases para abordar las zonas de amortiguamiento: a) estudio preliminar (preparación, diagnóstico, definición de objetivos); b) determinación de la zona de amortiguamiento (delimitación, declaración), y c) regulación de la zona de amortiguamiento (zonificación y reglamentación).



Por otra parte, el *Manual para la delimitación y zonificación de zonas amortiguadoras* (Ospina, 2008) complementa la guía elaborada por Camargo & Guerrero (2005), y establece 3 principios, 11 criterios y 23 indicadores para la delimitación, zonificación y manejo de las zonas de amortiguamiento en las AP. Los tres principios son: a) prevenir, mitigar y corregir las perturbaciones sobre las AP y compensar los efectos de las presiones y los problemas de configuración de estas; b) armonizar la ocupación y transformación del territorio con los objetivos del AP, articulando los diferentes procesos de ordenamiento y promoviendo modelos sostenibles de uso, y c) aportar a la conservación de los elementos biofísicos, los valores culturales, los servicios ambientales y los procesos ecológicos que conectan el AP con los complejos regionales de ecosistemas.

De los 43 parques nacionales naturales declarados, 41 no tienen una definición clara respecto a cuáles son sus zonas de amortiguamiento. Los parques que cuentan con una declaración formal de la zona de amortiguamiento son el Parque Nacional Natural Gorgona (Resolución 1265, 1995, modificada por la Resolución 0232, 1996) y el Parque Nacional Natural Old Providence McBean Lagoon (Resolución 1021, 1995, modificada por la Resolución 013, 1996).

En cuanto al PNNCVDJ-C, creado mediante la Resolución 0485 de 2007, el Plan de Manejo 2008-2013 sugiere que en la zona de amortiguamiento se deben potenciar actividades agrícolas en terrenos cuyas condiciones permitan su desarrollo, con el fin de garantizar la seguridad alimentaria y fomentar la conservación en las zonas altas y con pendientes pronunciadas (MAVDT & PNNCVDJ-C, 2008). Por su parte, Corponariño (2015) indica que la zona con función amortiguadora del PNNCVDJ-C en el departamento de Nariño se ubica en un 50 % en el municipio de El Tablón, en un 44 % en La Cruz, en un 5 % en San Bernardo y en el 1 % en San Pablo.

Desde AGROSAVIA se ha propuesto una delimitación para la zona de amortiguamiento en el municipio de La Cruz, la cual se muestra en la figura 4. Esta delimitación se realizó considerando la información generada por Cerón (2022), la cual integra las valoraciones biofísica, económica y social, así como las áreas prioritarias para la conservación de los servicios ecosistémicos. Estas áreas, en su mayoría, están comprendidas entre altitudes de 2.800 m s. n. m. y el límite inferior del PNNCVDJ-C.



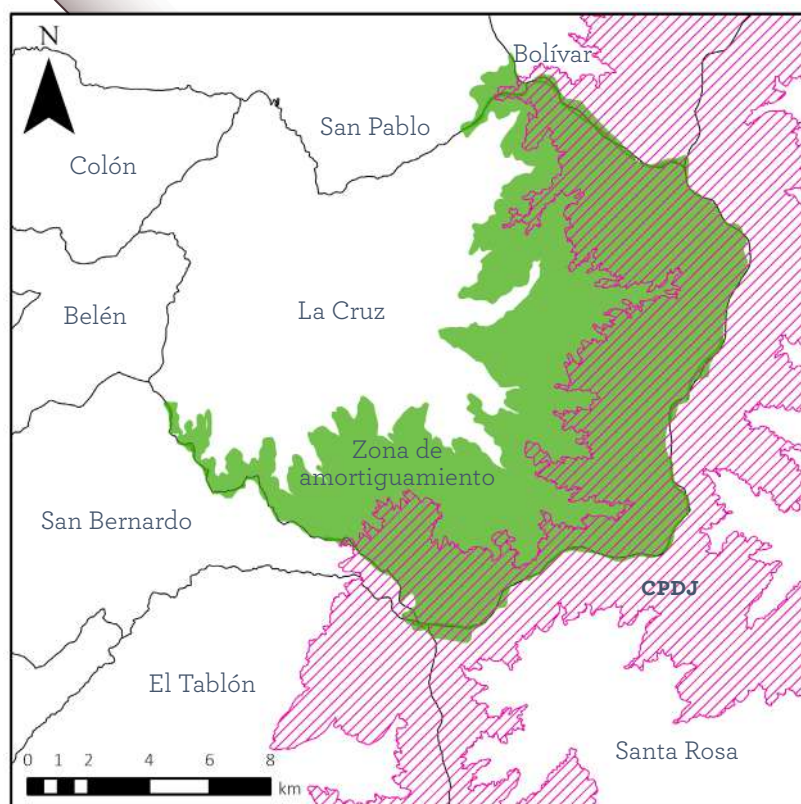


Figura 4. Propuesta de zona de amortiguamiento en el PNNCVDJ-C municipio de La Cruz (Nariño).

Fuente: Elaboración propia

Según esta propuesta, el área de amortiguamiento abarca un total de 6.317 ha que representan el 26,4 % del área total del municipio de La Cruz. Esta área tiene influencia de las veredas Aposento, El Tabor, Alto Sano, Loma Larga, Paramito, Alto de Ledezma, La Palma, La Ciénaga, Las Ánimas, El Troje, Moncayo, Escandoy, El Palmal, El Carmen y Valdivia.

Esta propuesta de delimitación favorece el desarrollo de prácticas productivas basadas en estrategias de conservación y uso sostenible del territorio, considerando la importancia de preservar los servicios ecosistémicos en la región.

Análisis político

Los instrumentos normativos y de planificación que rigen la legislación colombiana tienen un orden jerárquico determinado en la Constitución Política de Colombia. Una ley es discutida en la rama legislativa, sancionada por la rama ejecutiva y revisada por la rama judicial, por lo tanto, es el instrumento de mayor importancia. Por su parte, los decretos son instrumentos administrativos con alcances específicos. Finalmente, las resoluciones son acciones concretas que refuerzan la aplicación de una determinada ley en un contexto particular. Por otro lado, los documentos del Consejo de Política Económica y Social (Conpes) son instrumentos de planificación y prospectiva en torno a un ecosistema o temática particular (figura 5).

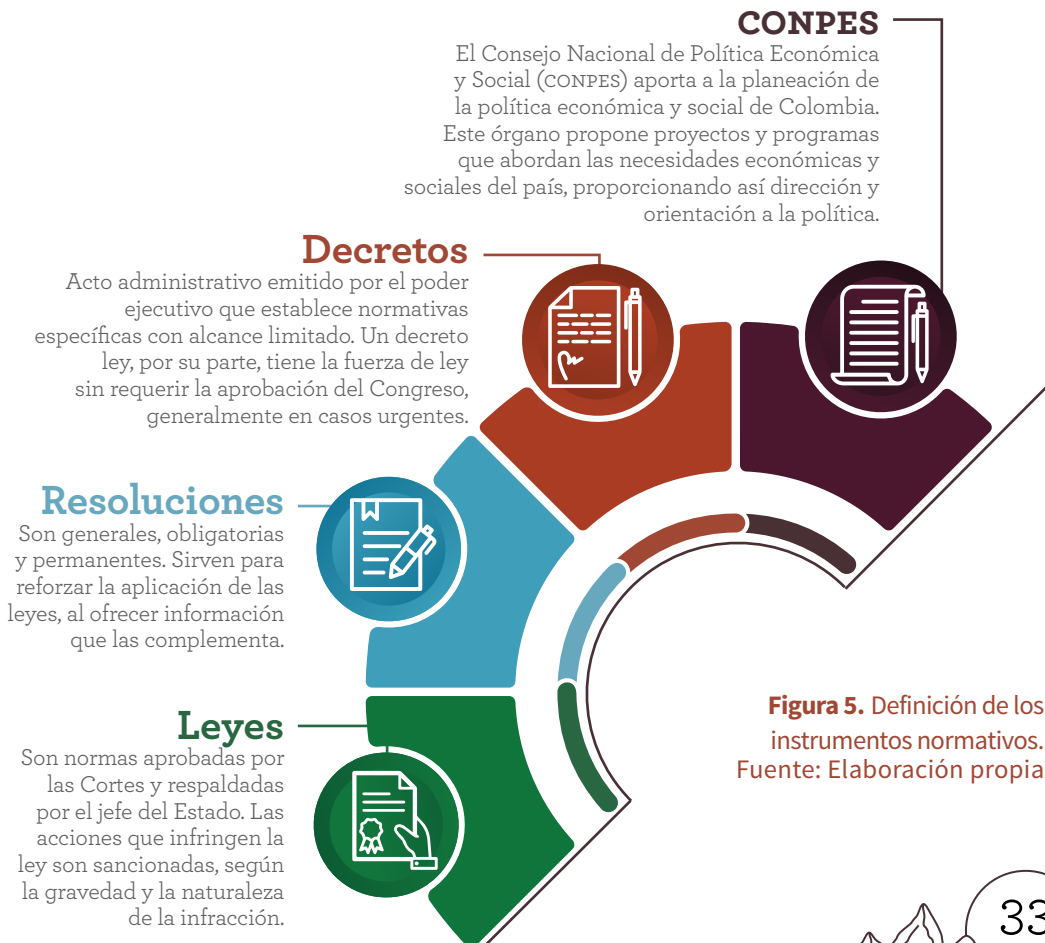


Figura 5. Definición de los instrumentos normativos.
Fuente: Elaboración propia

Conforme a lo establecido en la Ley 99 (1993), los páramos son reconocidos como áreas de gran importancia ecológica y son objeto de especial protección por parte del Estado. Las actividades agropecuarias en los ecosistemas de páramos fueron prohibidas por la Ley 1450 (2011). No obstante, algunos alimentos cruciales, como el 50 % de la papa (*Solanum tuberosum*), el 40 % de la leche y el 90 % de la cebolla de rama (*Allium fistulosum*), se producen en estos ecosistemas (Rojas et al., 2024). Por este motivo, hubo una intensa presión ciudadana para que se permitieran las actividades agropecuarias fuera del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP). En respuesta, la Ley 1753 (2015) estableció que fuera del área del páramo delimitada no se permitiría el desarrollo de nuevas actividades agropecuarias. Además, dispuso que este espacio deberá ser gestionado integralmente por las entidades territoriales, siguiendo las directrices de las Corporaciones Autónomas Regionales, con el fin de mitigar y prevenir impactos en el páramo.

Debido a los aspectos que en la norma permanecían tácitos, su implementación en campo generaba algunas incertidumbres. Ante esto, el IAvH inició un proceso de delimitación de páramos que consideraba criterios geográficos, ambientales y sociales. Sin embargo, los resultados de ese trabajo no recibieron la aprobación de todos los actores del territorio y, en 2017, la Corte Constitucional, mediante la Sentencia T-361 (2017), reconoció los derechos de participación ambiental de los ciudadanos y el acceso a la información pública, y conminó al MADS a llevar a cabo una nueva delimitación considerando la participación de la comunidad.

En 2018, el MADR emitió la Resolución 261 (2018), la cual precisó la definición de la frontera agrícola nacional. Esta se establece como el límite de las áreas dedicadas a la producción agropecuaria y excluye aquellas que forman parte de las áreas protegidas a nivel nacional o regional, de especial importancia ecológica y de exclusión para la producción de alimentos. Posteriormente, el MADS emitió la Resolución 886 (2018), para adoptar lineamientos de zonificación y regímenes de uso en páramos delimitados, así como las directrices

para la sustitución y reconversión de actividades productivas. Inmediatamente después se promulgó la Ley 1930 (2018), que proporciona pautas sobre la gestión integral de páramos. Esta ley prohíbe algunas actividades en estos ecosistemas, como la minería, la expansión urbana, la construcción de nuevas vías, el uso de maquinaria pesada en labores agropecuarias, la disposición de residuos sólidos, la introducción de organismos genéticamente modificados y de especies invasoras, la talas, la fumigación con químicos, entre otras. Estas deben ser sustituidas gradualmente mediante actividades de reconversión productiva.

Con dichos antecedentes normativos y la necesidad perentoria de armonizar la conservación de los servicios ecosistémicos de los páramos con la producción de alimentos y los derechos de las comunidades que históricamente los han habitado, en 2019 se conformó el Grupo Interinstitucional e Intersectorial de Páramos. Como resultado del trabajo conjunto de este grupo y el MADR, se expidieron las resoluciones 1294 (2021) y 249 (2022). La primera de ellas establece los lineamientos para el desarrollo de actividades productivas sostenibles y de bajo impacto en páramos, mientras que la segunda adopta los lineamientos para el diseño, capacitación y puesta en marcha de programas de reconversión productiva y sustitución de actividades agropecuarias en páramos delimitados.

A pesar de estos avances, aún persisten algunos vacíos jurídicos y técnicos, que seguramente se irán solucionando mediante la aplicación del artículo 64 de la Constitución Política —que reconoce al campesino como sujeto de derechos— y mediante la ejecución de proyectos, junto con la suma de experiencias y lecciones aprendidas en torno a la reconversión productiva y la gestión integral de páramos.

Además de lo expuesto anteriormente, en la figura 6 se condensan las normas e instrumentos de planificación de diversas jerarquías que se deben considerar relevantes para la reconversión productiva sostenible en los agroecosistemas del municipio de La Cruz (Nariño), ubicados en la zona de amortiguamiento del PNNCVDJ-C.

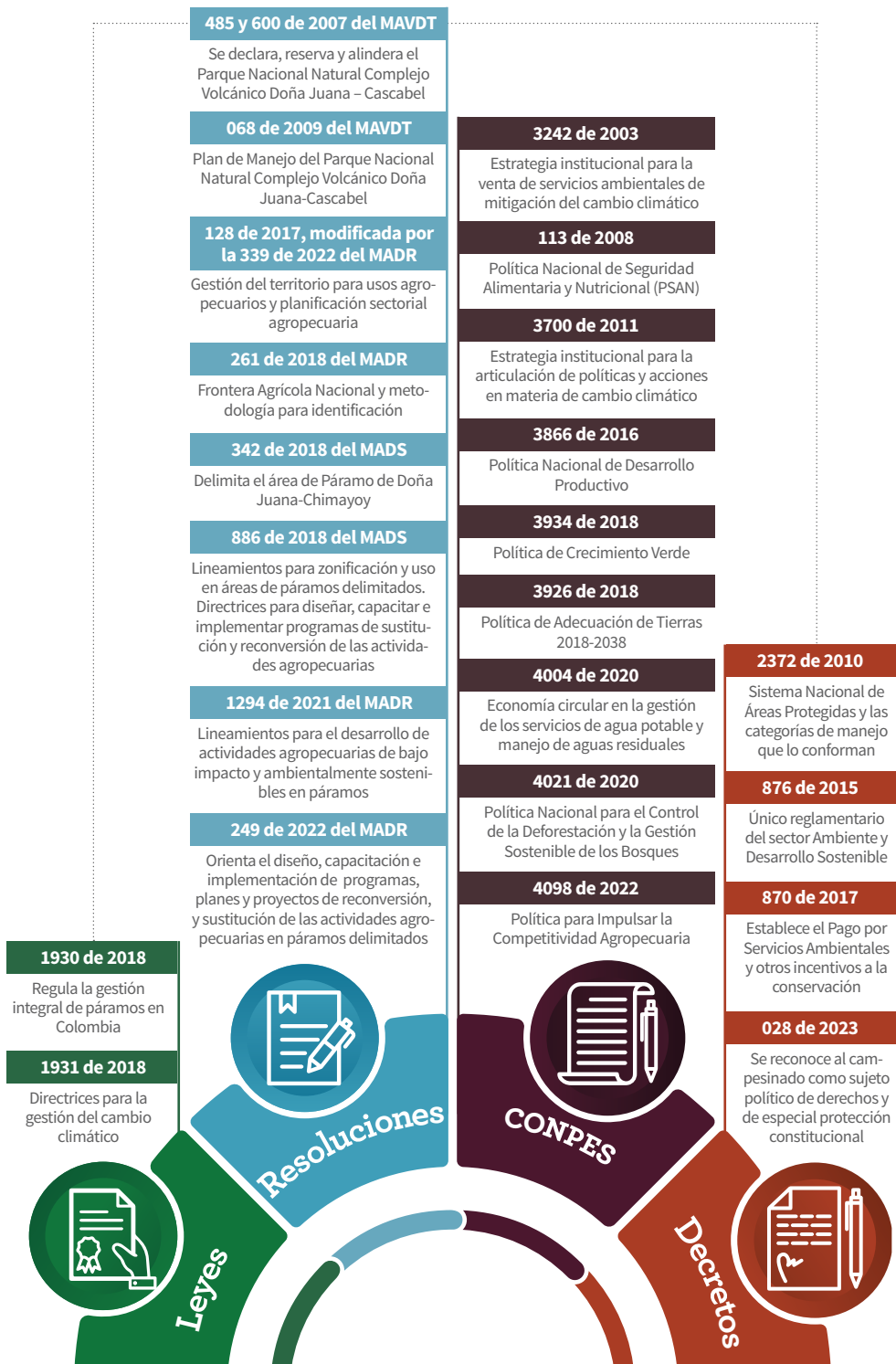


Figura 6. Normatividad vigente a nivel nacional y local, relevante para la reconversión productiva.
Fuente: Elaboración propia

Análisis social

Demografía

Según las estimaciones del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) (2023), la población total de los 12 municipios del CPDJ para 2024 es de 245.366 habitantes. Por su parte, en la zona de influencia del departamento de Nariño habitan 94.172 personas. En lo que respecta al municipio de La Cruz (Nariño), su población total es de 19.528 individuos. De este grupo, 57 % (11.131 personas) reside en centros poblados y áreas rurales dispersas, mientras que el 43 % (8.397) vive en la cabecera municipal. En cuanto a la distribución por género, 51 % (9.959) son mujeres y 49 % (9.569) son hombres (figura 7) (DANE, 2023).

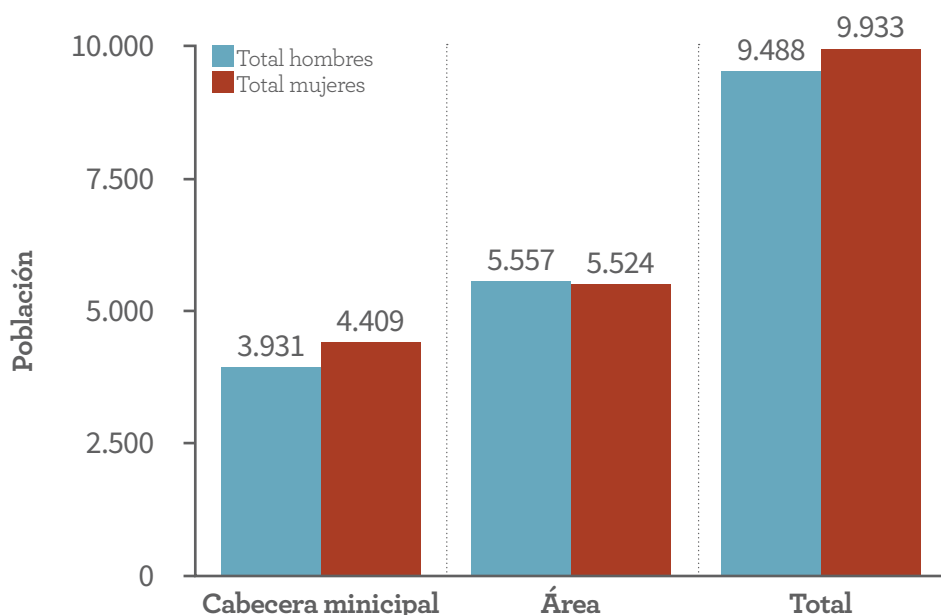


Figura 7. Distribución poblacional por género y zona de la población del municipio de La Cruz (Nariño), 2023.

Fuente: Elaboración propia con base en DANE (2023).

El grupo etario más numeroso corresponde a las personas de 25 a 29 años, con un total de 1.576 individuos (DANE, 2023). Según el índice de juventud (IJ), que para Dámazo et al. (2011) indica la proporción de personas de 0 a 19 años (población joven), se observa que el municipio de La Cruz presenta un indicador de 23,9% sobre la población total (19,421 habitantes). Es importante destacar que, en una población bien estructurada, el IJ debe estar por encima del 33%. El valor observado en La Cruz, inferior a dicho umbral, evidencia una composición poblacional con una representación juvenil menor a la óptima. Este panorama indica que la población está experimentando un proceso de envejecimiento, compuesto por un segmento de población mayoritariamente madura (figura 8).

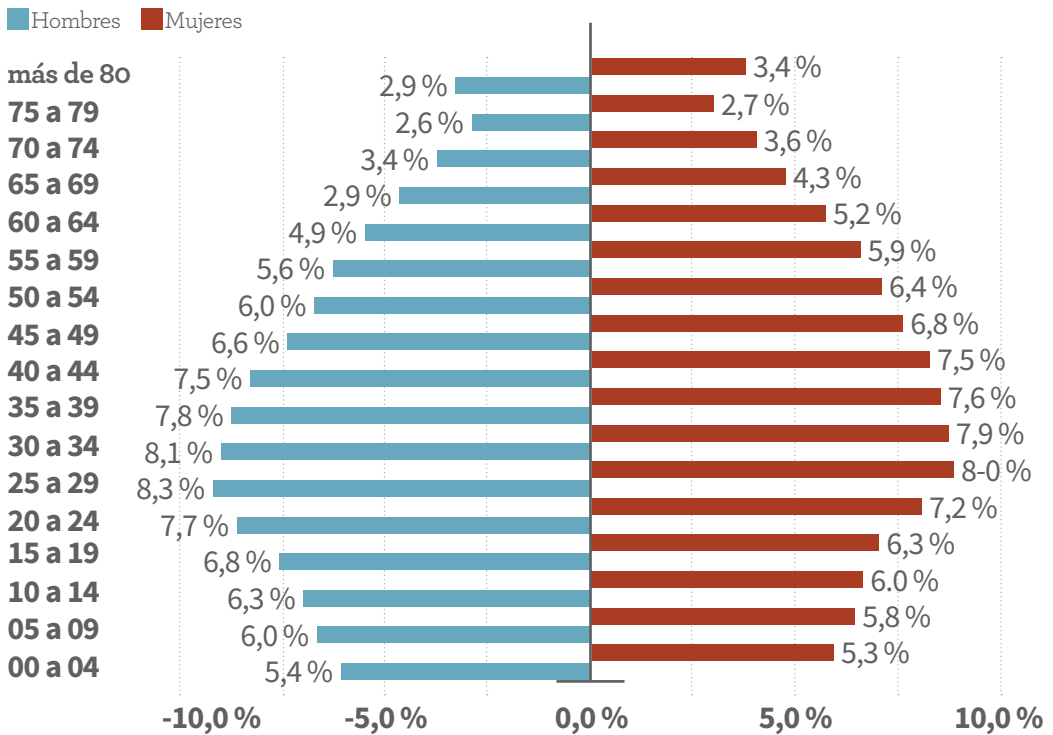


Figura 8. Pirámide poblacional, municipio de La Cruz (Nariño), 2023.

Fuente: Elaboración propia con base en DANE (2023)

Educación y salud

A nivel educativo, según los datos recopilados por el DANE (2018), en el municipio de La Cruz, el 18,1 % del total de la población presenta analfabetismo —y un marcado 23,6 % de la población que se encuentra en centros poblados rurales y dispersos lo presenta—. Otro estudio realizado por el DANE (2005) mostró que el 59,5 % de la población residente completó la educación primaria, mientras que el 16,4 % alcanzó la educación secundaria. Solo el 1,4 % ha obtenido títulos profesionales y un escaso 0,2 % ha cursado estudios de especialización, maestría o doctorado. Por otro lado, el 16,4 % de la población residente no ha alcanzado ningún nivel educativo.

En cuanto a la oferta académica, para 2020 el municipio cuenta con seis instituciones educativas que ofrecen servicios desde preescolar hasta básica primaria y media. Estas instituciones tienen adscritos 30 centros educativos, que atienden a 2.852 estudiantes. El 7,1 % de estos centros se localiza en el casco urbano, mientras que el 92,9 % restante se encuentra en la zona rural (Alcaldía Municipal de La Cruz, 2020). La población estudiantil de estos centros educativos representa un segmento clave para promover la conciencia ambiental.

En cuanto a la dimensión de salud, 92,9 % de la población del municipio de La Cruz (Nariño) se encuentra afiliada al régimen subsidiado, mientras que solo el 7,1 % tiene afiliación al régimen contributivo. Entre las entidades promotoras de salud presentes en el territorio se encuentran Nueva EPS, Emssanar, Sanitas y S.O.S. (Adres, 2022).

Niveles de pobreza multidimensional

En La Cruz, el 18,2 % de los habitantes de la cabecera municipal y el 35,7 % de los habitantes en los centros poblados rurales y dispersos presentan pobreza multidimensional (DANE, 2023), lo que resalta desigualdades entre las áreas urbana y rural.

En el centro poblado rural y disperso, se destacan el empleo informal (95,6 %), el bajo nivel educativo (85,5 %) y una alta tasa de dependencia económica (38,9 %). Esto coincide con los hallazgos de Otero-Cortés y

Acosta-Ariza (2022), que mencionan tasas de informalidad más altas en áreas rurales y baja cobertura de seguridad social. Por su parte, el DNP (2015) señala que los programas de protección social no consideran las particularidades de las zonas rurales, lo que resulta en vulnerabilidad económica y afectación en los ingresos de los productores.

Organizaciones de base y asociatividad

La información presentada en esta sección tiene como insumo las entrevistas realizadas a 97 productores de la zona de amortiguamiento del PNNCVDJ-C. Para obtener una muestra representativa de productores agropecuarios de la zona de estudio, se construyó un marco muestral utilizando registros unificados provenientes de la Secretaría de Agricultura Municipal y de Parques Nacionales Naturales de Colombia, con lo que se identificaron 129 productores que constituyeron el universo muestral del estudio. Dadas las limitaciones de tiempo y recursos, así como la complejidad derivada de los conflictos armados en la zona, se optó por emplear un muestreo probabilístico estratificado, en lugar de realizar un censo completo (figura 9), atendiendo la metodología descrita por Romero-Martínez et al. (2019).

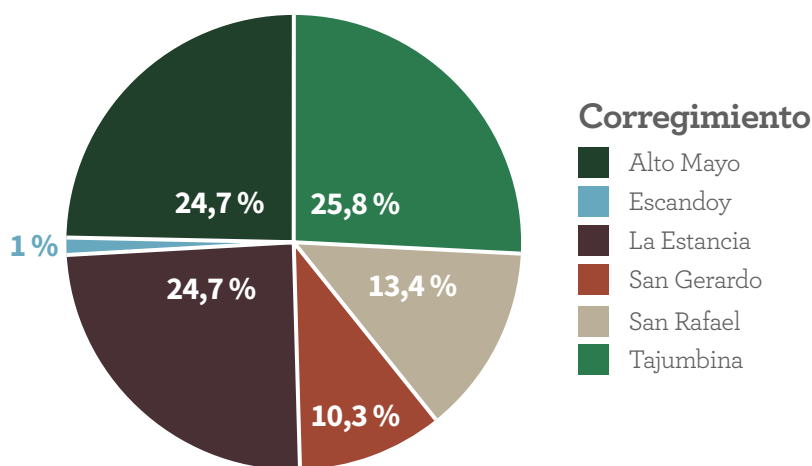


Figura 9. Distribución de la población encuestada por corregimiento del municipio de La Cruz (Nariño), en la zona de amortiguamiento del PNNCVDJ-C.

Fuente: Elaboración propia



Según los resultados de las entrevistas realizadas, el 69,07 % de los entrevistados reportó no estar vinculado actualmente a ninguna organización de base. Entre los principales factores asociados a esta baja participación se encuentran: el desconocimiento de la presencia de estas organizaciones (25,37 %), malas experiencias previas (17,91 %), inexistencia de asociaciones en la vereda (17,91 %), entre otros.

Por otra parte, el 30,93 % de los productores manifestó estar vinculado a estas organizaciones —los principales motivos se detallan en la figura 10—. Entre las principales agremiaciones de base identificadas en campo se encontraron: Asociación de Productores Lácteos de La Cruz (Asoapec), Asociación Multiagro, Asociación Café de Altura con Aroma de Mujer (Asolomalarga), Cooperativa Multiactiva de Achira y Cooperativa Multiactiva Pueblito Productores de Sagú. Dentro del grupo de personas que reportan afiliación, el 37,93 % lleva entre 2 y 5 años, el 34,48 % lleva más de 10 años y el 27,59 % cuenta entre 6 y 10 años.

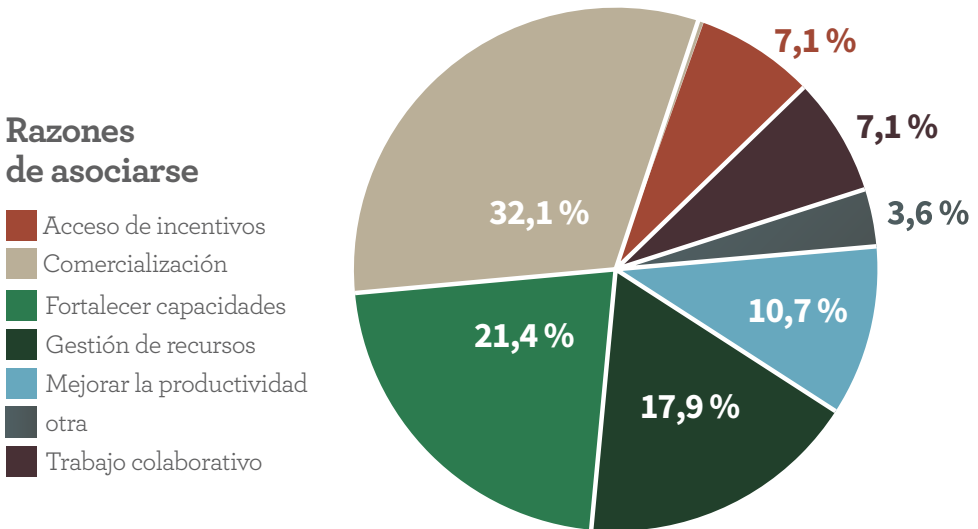


Figura 10. Razones de asociarse, identificadas en la muestra de hogares de productores encuestados en el municipio de La Cruz (Nariño), en zona de amortiguamiento del PNNCVDJ-C, 2023.

Fuente: Elaboración propia



Cabe destacar que solo un 5,15 % de los encuestados participa en grupos de manejo de recursos naturales, como la Sociedad Colombiana de la Ciencia del Suelo, la Fundación Socioecológica Madre Selva, Pachamama (Grupo Cultural Tajumbina), los planes comunales o asociativos de Coponariño o las mingas comunitarias veredales (Ramos et al., 2024).

Este grupo de productores se ha dado cuenta de las ventajas y la importancia de unir fuerzas para acceder conjuntamente, entre otros, a canales de comercialización, formación, financiación y gestión de recursos. Estas acciones son descritas por Martínez et al. (2022), quienes refieren que la asociatividad constituye un mecanismo de resiliencia para afrontar los cambios que puedan presentarse para los pequeños productores en los sistemas productivos. La presencia sostenida en las organizaciones da cuenta del valor que concede el agricultor al trabajo colaborativo como medio para mejorar sus condiciones socioeconómicas.



Foto: Lina Marcela Ríos Peña



Foto: Lina Marcela Ríos Peña



Foto: Lina Marcela Ríos Peña

Análisis económico

La economía de la población ubicada en la zona de amortiguamiento del PNNCVDJ-C, en el municipio de La Cruz, se sustenta principalmente en la agricultura. Según la Alcaldía Municipal de La Cruz (2020), el 57,2 % de la población reside en el sector rural, donde las actividades agropecuarias constituyen la principal fuente de ingresos para los hogares de esta región. Este territorio se caracteriza por una agricultura campesina y familiar, basada en la producción a pequeña escala y en la mano de obra de los miembros de la familia.

Los sistemas productivos más representativos de los agricultores son achira, granadilla, papa y arveja, pero también se destaca la producción de fresa, mora, uchuva, ulluco, maíz, fríjol, café, tomate, cilantro, cebolla, entre otros, relevantes para la seguridad alimentaria y la economía local (Alcaldía Municipal de La Cruz, 2020). Así mismo, se destaca la producción de derivados de ganadería, de explotación porcina y acuícola, y de especies menores (IAvH, 2017). A continuación, se presentan registros de algunos de los principales cultivos en el municipio de La Cruz (tabla 1).

Tabla 1. Área sembrada, producción, rendimiento y número de productores de los principales cultivos en el municipio de La Cruz (Nariño), 2022

Cultivo	Área sembrada (ha)*	Producción (t)*	Participación en la producción departamental	Rendimiento (t/ha)*	Número promedio de productores**	Área sembrada / Número promedio de productores
Achira	1750	21.600	95,5 %	3	1350	1,3
Granadilla	160	576	17,1 %	3,6	750	0,8
Papa**	71	840	NR	12	83	NR
Arveja**	53	106	NR	2	170	NR
Maíz**	38	76	NR	2	365	NR
Uchuva***	23	230	0,0 %	10	NR	NR
Ulluco**	6,5	52	NR	8	24	NR
Fresa	4	60	14,1 %	4	NR	NR
Pastos***	8.900	4.541 cabezas de ganado	NR	NR	NR	NR

Nota: En el caso de achira se hace referencia a almidón.

NR: no existe registro.

Fuente: Elaboración propia con base en UPRA (2022)*, Gobernación de Nariño (2018)**; datos registrados para el municipio de San Pablo (Nariño)***

El municipio de La Cruz destaca como el principal productor de **achira o sagú (*Canna indica*)** en el departamento de Nariño y en el país, con un total de 1.750 ha sembradas. Le siguen, en cuanto a área sembrada, los municipios de San Pablo (80 ha) y San Pedro de Cartago (45 ha). La principal finalidad de este cultivo es la cosecha de rizomas, de los cuales se extrae el almidón, utilizado para elaborar productos como bizcocho de achira, coladas, arepas, pan casero, entre otros (Caicedo et al., 2003; Lobo-Arias et al., 2017; UPRA, 2022).

El cultivo de achira ha experimentado un notable crecimiento en la zona de amortiguamiento del PNNCVDJ-C como se evidencia en los corregimientos de Escandoy, Tajumbina y La Estancia, que presentan un aumento constante en las áreas sembradas año tras año. Esto se atribuye a la instalación de plantas extractoras de almidón y a los altos precios de este producto (figura 11).





Figura 11. Cultivo de achira en el corregimiento de Tajumbina, municipio de La Cruz.
Foto: Juan Fernando López Rendón

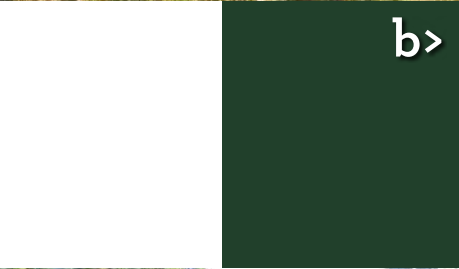
Los cultivos semestrales y anuales de granos y tubérculos, como maíz, papa, arveja y ulluco, son de gran importancia para la seguridad alimentaria de los productores y del municipio. Estos cultivos se rotan y establecen en asocio con pastos, principalmente el kikuyo, para ganadería en la zona de amortiguamiento del PNNCVDJ-C. El suelo donde se desarrollan estos cultivos es susceptible a la erosión, favorecida por la textura del suelo, el tipo de labranza, las condiciones climáticas y la siembra en pendientes elevadas. Por lo tanto, es de interés establecer estrategias de manejo priorizando recomendaciones de agricultura de conservación, como la labranza cero o mínima, las asociaciones y rotaciones de cultivos, y el uso de coberturas vegetales. Por ejemplo, la siembra de tubérculos en sistema de wachado, en el cual se rota el pasto con el cultivo de papa, por medio del volteo de los cespedones del pasto, aprovechándolos como cama para la siembra de la papa, ayuda a disminuir la erosión, la compactación del terreno y el encharcamiento. Además, el relevo o la asociación tipo milpa entre gramíneas y leguminosas resulta beneficioso para conservar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, así como para favorecer los rendimientos. A partir de estas bases, es posible establecer modelos de producción sostenibles, validados y adaptados a las condiciones microclimáticas, edáficas, socioeconómicas y culturales de la zona de amortiguamiento.

Por otra parte, la producción de frutales en La Cruz destaca especialmente con cultivos de clima frío, como granadilla (*Passiflora ligularis*), fresa (*Fragaria vesca*) y uchuva (*Physalis peruviana*) (figura 12). En el departamento de Nariño, la **uchuva** cuenta con aproximadamente 291 hectáreas cultivadas, de manera que contribuye con 12 % de la producción nacional y alcanza un rendimiento promedio de 9,2 t/ha, siendo los principales municipios productores Ipiales, Túquerres, Pasto y La Cruz (Flórez et al., 2000; UPRA, 2022). Respecto a la **granadilla**, en 2022 Nariño se posicionó como el cuarto productor a nivel nacional, con 3.364 t, a lo que contribuyeron con el 69,4 % de la producción los municipios de Guaitarilla (161 ha), La Cruz (160 ha) y Providencia (48 ha) (UPRA, 2022). En cuanto a la **fresa**, aunque Nariño contribuye tan solo con el 6,5 % de la producción nacional (189 ha a 2022 y un rendimiento promedio de 17,41 t/ha), el cultivo ha experimentado un crecimiento exponencial en los últimos años (Agronet, 2022).





<a



b>



<c

Figura 12. Cultivos de frutales de clima frío en La Cruz (Nariño), corregimiento de Tajumbina. a. Granadilla; b. Fresa; c. Uchuva.
Fotos: David Rodríguez

Los problemas sanitarios constituyen la principal limitante en la producción de las especies mencionadas. Se destacan, para el cultivo de achira, la secadera, causada por el hongo *Fusarium* sp.; el ataque de insectos nocivos del orden Lepidoptera en su estado larval —como *Glyphipterix* sp., *Spodoptera* sp., *Calpodes ethlius* y *Cobalus cannae*—, y del chinche *Ischnodemus* sp. (Hemiptera: Blissidae) (Ortega et al., 2020). Para el caso del cultivo de la uchuva, las enfermedades que limitan la producción son causadas principalmente por hongos. Se destaca el marchitamiento vascular (causado por *Fusarium oxisporum*), la muerte descendente (*Phoma* sp.) y enfermedades en hojas y capachos, conocidas como mancha negra de las hojas (*Alternaria* sp.), mancha gris (*Cercospora* sp.) y mancha grasienta, enfermedad bacteriana causada por *Xanthomonas* sp. (Miranda & Fischer 2021). Para el cultivo de granadilla, las principales limitantes en la producción son las enfermedades fungosas, en este caso las conocidas como secadera (*Fusarium solani*), ojo de pollo (*Phoma* sp.) moho gris (*Botrytis cinerea*) y la plaga denominada mosca del ovario (*Dasiops* sp.). Para el sistema productivo de fresa se destacan: moho gris (*Botrytis cinerea*), oídio (*Sphaerotheca* spp.), mancha púrpura (*Mycosphaerella fragariae*), antracnosis (*Colletotrichum* sp.) y bacterias (*Xanthomonas fragariae*); en cuanto a plagas se destacan trips (*Frankliniella occidentalis*) y araña roja o acaro rojo (*Tetranychus urticae*) (Cano, 2013; Farrera et al., 2007).

Es importante resaltar que estas limitantes sanitarias generan una alta dependencia a la aplicación de agroquímicos, así como rendimientos por debajo del promedio nacional en las especies frutales, según los reportes de Rodríguez et al., (2021). Para el cultivo de uchuva, tales limitantes se atribuyen en gran parte a la falta de tecnificación de la mayoría de los productores (54,1 %), que carecen de certificaciones y asistencia técnica, y operan en parcelas pequeñas (en promedio de 0,35 ha), lo que limita su capacidad de comercialización. Estos factores afectan la eficiencia del sistema productivo y disminuyen la competitividad de la región, en comparación con otros departamentos, situación que se observa en todos los sistemas productivos de la zona.



Análisis tecnológico

La zona de amortiguamiento del PNNCVDJ-C se localiza en un área de difícil acceso, caracterizada por la presencia predominante de carreteras secundarias y terciarias, las cuales suelen encontrarse en mal estado. Esta situación afecta negativamente la productividad y la competitividad de la región. La limitada conectividad terrestre entre las vías conlleva un incremento de los tiempos de viaje y de los costos de operación, lo que resulta en sobrecostos en el transporte y en pérdida de los productos agropecuarios.

En este sentido, dentro de la agenda de desarrollo del actual Gobierno (2022-2026), fundamentada en el Plan Nacional de Desarrollo “Colombia, Potencia Mundial de la Vida”, en el componente de proyectos estratégicos de impacto regional, se encuentra la iniciativa Caminos Comunitarios de la Paz Total, que pretende intervenir 33.102 km de vías regionales y caminos ancestrales, con una inversión estimada de COP \$ 8 billones para su mejoramiento, mantenimiento y rehabilitación. Este programa puede promover el desarrollo de la región y aportar al objetivo de la justicia social, ambiental y económica.

Por otra parte, la red energética regional se encuentra establecida, sin embargo, presenta fluctuaciones en el suministro del servicio. Una situación similar presentan las telecomunicaciones: se evidencia un buen servicio en la zona urbana, pero con dificultades en el área rural.

Además, ha habido intentos de fortalecer las tecnologías emergentes en la región mediante esfuerzos para promover la innovación en el sector agrícola. Sin embargo, estos esfuerzos han sido aislados y no han tenido un impacto significativo. Entre las tecnologías emergentes que podrían tener un impacto positivo en la región se encuentran los sistemas de riego y el manejo de suelos.



Análisis, retos y oportunidades de la producción para la reconversión productiva

El impacto de las actividades productivas mineras, ganaderas y agrícolas en los páramos, incluida la situación del CPDJ, ha generado serias repercusiones en los procesos ecosistémicos que definen estos frágiles entornos (Vergara & Rodríguez-Aparicio, 2021), desconociendo su carácter estratégico.

La minería artesanal e informal, con escaso control estatal, contribuye significativamente a los problemas ambientales en los páramos, lo que genera lixiviados, vertimiento de metales pesados en efluentes y eliminación de capas de suelo, lo que impacta negativamente las fuentes de líquido para las comunidades agua abajo en la cuenca (Vergara & Rodríguez-Aparicio, 2021).

La presencia generalizada de actividades ganaderas ha impulsado la expansión de pastos introducidos, lo que transforma áreas de vegetación nativa de páramo en pastizales (Morales et al., 2007). El pisoteo constante del ganado compacta la materia orgánica del suelo, lo cual reduce la capacidad de retención e infiltración de agua, y dificulta el flujo de nutrientes hacia las plantas (Estupiñán et al., 2009). Además, las deyecciones del ganado contaminan las fuentes hídricas y alteran los balances de carbono y nitrógeno, lo que afecta las características fisicoquímicas naturales del suelo (Estupiñán et al., 2009).

Dentro de las problemáticas asociadas a la producción agrícola se encuentra la remoción de la capa vegetal y las labores de preparación del terreno. Estas acciones representan las principales amenazas para la integridad de los suelos del páramo y se consideran insostenibles a largo plazo (Estupiñán et al., 2009; Sanabria et al., 2022). A manera de ejemplo, se destacan los cultivos de papa, que se extienden hasta altitudes cercanas a los 4.000 m s. n. m. (Morales et al., 2007; Sanabria et al., 2022), y el cultivo de cebolla larga, que se realiza en zona de subpáramo (Rodríguez et al., 2021).



Por otro lado, el cultivo de achira representa un gran reto para la formulación, evaluación y adopción de prácticas de manejo sostenible para la reconversión productiva. El desarrollo de este cultivo, especialmente en áreas con suelos de texturas gruesas, pendientes pronunciadas y altos niveles de laboreo manual en las actividades de cosecha y siembra, conlleva impactos en las propiedades del suelo, lo cual favorece la erosión, la remoción en masa y la pérdida de nutrientes.

En la zona se emplean métodos de cultivo tradicionales sostenibles, como el sistema de cosecha y siembra por raleo de los rizomas de achira. Este método consiste en dejar un surco ya desarrollado durante la cosecha. Esto reduce el tiempo de establecimiento del nuevo cultivo, disminuye los costos de producción y minimiza el impacto negativo en el suelo. Además, los residuos vegetales que quedan después de la cosecha proporcionan cobertura vegetal al suelo (figura 13). A pesar de sus ventajas, el raleo presenta desafíos fitosanitarios, como la propagación de *Fusarium* spp., y puede generar pérdida en la uniformidad del cultivo. Sin embargo, dado que es una práctica tradicional arraigada, existe la oportunidad de ajustarla para tecnificar el cultivo de manera más sostenible, integrando medidas que mitiguen los riesgos fitosanitarios y optimicen los rendimientos agrícolas a largo plazo.



Figura 13. Cultivo de achira establecido mediante la técnica de raleo en alta pendiente y con cobertura vegetal en suelo después de la cosecha del cultivo anterior.
Fotos: Juan Fernando López

Los cultivos semestrales y anuales de granos —como el maíz— y tubérculos andinos que se desarrollan en la zona de amortiguamiento del PNNCVDJ-C, mediante un sistema de rotación con pastos para la ganadería doble propósito (figura 14), representan una oportunidad para implementar enfoques de agricultura de conservación. De esta forma, es posible establecer métodos de labranza cero —o mínima— para mitigar los efectos negativos de la labranza excesiva en pendientes pronunciadas; promover asociaciones y rotaciones de cultivos con el fin de mejorar la fertilidad del suelo y reducir la incidencia plagas y enfermedades, así como utilizar coberturas vegetales. Aunque se han logrado importantes avances en la investigación de estas técnicas, es fundamental validarlas y adaptarlas a las condiciones edafoclimáticas y culturales específicas de la zona. Esto implicaría considerar las particularidades del suelo, el clima y las prácticas agrícolas locales para garantizar su eficacia y viabilidad a largo plazo.



Figura 14. Panorama de zona donde se realiza la producción de ganadería doble propósito y rotación del sistema pasto-tubérculos andinos-granos y leguminosas. Fotos: Juan Fernando López

La incidencia y la severidad de los problemas fitosanitarios en la zona experimentan hoy en día un aumento progresivo, lo que demanda un mayor uso de agroquímicos para controlar las plagas y enfermedades. Los principales problemas se observan con *Fusarium* sp., complejos de lepidópteros y chinches en el cultivo de achira, así como trips, ácaros, marchitez, botritis y antracnosis en frutales. Por lo tanto, es crucial dirigir la investigación hacia estrategias de manejo integrado de plagas y enfermedades, priorizando medidas culturales y control biológico adaptados a las condiciones específicas de la zona. Esto contribuiría a reducir la dependencia de los agroquímicos y frenar la propagación de estos agentes en las áreas de producción, lo que a futuro puede evitar riesgos socioeconómicos y ambientales.

Considerando este contexto, es esencial implementar un plan de asistencia técnica eficiente y riguroso, junto con inversiones en sistemas de



riego, análisis de suelo y recomendaciones de fertilidad. La sustitución de insumos de síntesis química por insumos orgánicos de bajo costo, elaborados con elementos de la misma finca, también se vuelve prioritaria. Además, programas de certificación para el ingreso a mercados especializados y el fomento de la asociatividad en la zona son estrategias esenciales para aumentar los rendimientos y disminuir los costos de producción. Estas medidas no solo contribuirían a la sostenibilidad de las actividades económicas en la zona de estudio, sino que también ayudarían a mitigar los impactos nocivos causados por las actividades productivas, lo que generaría un efecto positivo en el medio ambiente y la comunidad.

Finalmente, es necesario apoyar el desarrollo de la agroindustria, la generación de valor agregado y el acceso a mercados diferenciados para los productos cultivados en la zona. La rentabilidad garantizada de las actividades productivas favorecerá el aumento de los ingresos de los agricultores y mejorará sustancialmente su calidad de vida. Esto permitirá implementar y expandir las prácticas de reconversión productiva en los cultivos del territorio, tales como labranza de bajo impacto, control biológico de plagas y enfermedades, y establecimiento de sistemas agroforestales y silvopastoriles. Estas técnicas, aunque requieren inversiones iniciales y tiempo para su implementación, serán fundamentales para preservar los recursos naturales de la zona y aumentar la competitividad en los mercados, lo que incentivará la adopción de prácticas sostenibles.

Referencias

- Administradora de los Recursos del Sistema General de Seguridad Social en Salud [Adres]. (2022). *Reporte de afiliados por entidad*. Adres. <https://www.adres.gov.co/eps/bdua/Paginas/reportes-afiliados-por-entidad.aspx>
- Agronet. (2022). Estadísticas agropecuarias. Participación departamental en la producción y en el área cosechada. <https://www.agronet.gov.co/estadistica/Paginas/home.aspx?cod=1>
- Alcaldía Municipal de La Cruz Nariño. (2020). *Plan de Desarrollo Municipal 2020-2023*. https://alcaldialacruznarino.micolombiadigital.gov.co/sites/alcaldialacruznarino/content/files/000561/28022_1-plan-de-desarrollo-una-ming-a-para-el-progreso-de-todos-la-cruz-narino-2020--2023.pdf
- Benavides-Bolaños, A. D. (2017). *Caracterización morfológica de las subzonas y cuencas hidrográficas del Complejo de Páramos Doña Juana-Chimayoy* [Trabajo de grado, Universidad de Nariño, Pasto]. <https://sired.udenar.edu.co/9176/>
- Caicedo, G. E., Rozo, L. S., & Rengifo, G. (2003). *La achira, alternativa agroindustrial para áreas de economía campesina*. Corpoica. <https://repository.agrosavia.co/handle/20.500.12324/13024>
- Camargo G., & Guerrero, G. (2005). *Lineamientos técnicos para la declaratoria y gestión en zonas amortiguadoras*. Parques Nacionales Naturales de Colombia. <https://www.guao.org/sites/default/files/biblioteca/Lineamientos%20y%20tecnicas.pdf>
- Cano, M. (2013). Estrategias biológicas para el manejo de enfermedades en el cultivo de fresa (*Fragaria* spp.). *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 7(2), 263-276. <https://doi.org/10.17584/rcch.2013v7i2.2240>
- Cerón, M. I. (2022). *Valoración de servicios ecosistémicos en la priorización de áreas de importancia para la conservación: un caso aplicado en la cuenca alta del río Mayo, departamento de Nariño*. [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá]. Repositorio Institucional - Pontificia Universidad Javeriana. https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/59364/Miyer%20Ceron_2022.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Corporación Autónoma Regional de Nariño [Corponariño]. 2015. *Determinantes y asuntos ambientales para el desarrollo territorial*. Corponariño. <https://corponarino.gov.co/expedientes/planeacion/DOCUMENTO%20DETERMINANTESDICIEMBRE2015.pdf>

- Dámaso Crespo, S. P., Reques Velasco, P. González-Carreró López, M. I. Fernández Viadero, C. (2011). *El análisis demográfico del envejecimiento: conceptos, técnicas y métodos*. Biogerontología. <https://ocw.unican.es/course/view.php?id=22#section-0>
- Decreto 1076 de 2015. “Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible”. Presidente de la República de Colombia. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=78153>
- Decreto 2372 de 2010. “Por el cual se reglamenta el Decreto-Ley 2811 de 1974, la Ley 99 de 1993, la Ley 165 de 1994 y el Decreto-Ley 216 de 2003, en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y se dictan otras disposiciones”. Presidente de la República de Colombia. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=39961>
- Decreto 2811 de 1974. “Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente”. Presidente de la República de Colombia. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=1551>
- Decreto 3572 de 2011. “Por el cual se crea una Unidad Administrativa Especial, se determinan sus objetivos, estructura y funciones”. Presidente de la República de Colombia. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=65329>
- Decreto 622 de 1977. “Por el cual se reglamentan parcialmente el capítulo V, título II, parte XIII, libro II del Decreto-Ley número 2811 de 1974 sobre ‘sistema de parques nacionales’; la Ley 23 de 1973 y la Ley 2 de 1959”. Presidente de la República de Colombia. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=8265>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (2005). Censo General 2005. Perfil La Cruz - Nariño. DANE. https://www.dane.gov.co/files/censo2005/perfiles/narino/la_cruz.pdf
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (2018). *Atlas estadístico, tomo II social*. DANE. https://geoportal.dane.gov.co/servicios/atlas-estadistico/src/Tomo_II_Social/3.1.-alfabetismo-y-analfabetismo.html
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (2023). *Demografía y Población*. DANE. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion>
- Departamento Nacional de Planeación [DNP]. (2015). *Misión para la transformación del campo: la protección social de la población rural*. DNP. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Agriculturapequarioforestal%20y%20pesca/La%20protecci%C3%B3n%20social%20de%20la%20poblaci%C3%B3n%20rural.pdf>



- Estupiñán L., Gómez J., Barrantes, V., & Limas L. (2009). Efecto de actividades agropecuarias en las características del suelo en el páramo El Granizo (Cundinamarca-Colombia). *Revista UDCA. Actualidad & Divulgación Científica* 12(2), 79-89. <https://revistas.udca.edu.co/index.php/ruadc/article/view/694>
- Farrera P., R. E, Zambrano V., A. E, & Ortiz M., F.A. (2007). Identificación de hongos asociados a enfermedades del fruto de la fresa en el municipio Jáuregui del estado Táchira. *Revista de la Facultad de Agronomía*, 24(2), 269-281. https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-78182007000200005
- Flórez, V., Fischer, G., & Sora, A. (2000). *Producción, poscosecha y exportación de la uchuva (Physalis peruviana L.)*. Universidad Nacional de Colombia - Facultad de Agronomía. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/53455>
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [Ideam]. (2013). *Zonificación y codificación de unidades hidrográficas e hidrogeológicas de Colombia*. Ideam. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/MEMORIAS-MAPA-ZONIFICACION-HIDROGRAFICA.pdf>
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [Ideam]. (2024). *Subzonas hidrográficas*. <http://bart.ideam.gov.co/cneideam/Capasgeo/>
- Ley 1450 de 2011. “Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo, 2010-2014”. Congreso de Colombia. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=43101>
- Ley 1753 de 2015. “Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 “Todos por un nuevo país”. Congreso de la República de Colombia. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=61933>
- Ley 1930 de 2018. “Por medio de la cual se dictan disposiciones para la gestión integral de los páramos en Colombia”. Congreso de Colombia. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=87764>
- Ley 1930 de 2018. “Por medio de la cual se dictan disposiciones para la gestión integral de los páramos en Colombia”. Congreso de Colombia. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=87764>
- Ley 99 de 1993. “Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones”. Congreso de Colombia. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=297>

- Lobo-Arias, M., Medina-Cano, C. I., Grisales-Arias, J. D., Yepes-Agudelo, A. F., & Álvarez-Guzmán, J. A., (2017). Caracterización y evaluación morfológicas de la colección colombiana de achira, *Canna edulis* Ker Gawl. (Cannaceae). *Corpoica Ciencia y Tecnología Agropecuaria*. 18(1), 47-73. <https://revistacta.agrosavia.co/index.php/revista/article/view/558/435>
- Martínez Pachón, E., Ramos Zmbrano, H. S., Luna Mancilla, L. T., Arana Chico, H. C., & Uribe Mejía, P. (2022). Plan de acción orientado a aumentar la sostenibilidad y resiliencia de los sistemas productivos de papa en el departamento de Nariño. En E. Martínez, S. Insuasty, C. Benavides, L. Gómez, y P. Uribe (Eds.), *Caracterización del sistema productivo de papa en el departamento de Nariño 2015-2020: conocimiento para la toma de decisiones* (pp. 185-219). AGROSAVIA. https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/37070/Ver_documento_37070.pdf?sequence=5&isAllowed=y
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS]. (2018). *Resolución 342. "Delimitación del área de Páramo de Doña Juana-Chimayoy"*. https://alphasig.metropol.gov.co/normograma/compilacion/docs/resolucion_minambienteds_0342_2018.htm
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS]. (2024). *Capa geográfica Límites de Autoridades Ambientales de Colombia a nivel continental e insular, escala 1:25000, año 2019*. <https://geonetwork.minambiente.gov.co/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/metadata/ed2e47a0-9064-4cbe-ac7b-18a3762d788a>
- Ministerio del Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial [MAVDT] & Parque Nacional Natural Complejo Volcánico Doña Juana - Cascabel [PNNCVDJ-C]. (2008). *Plan de Manejo Parque Nacional Natural Complejo Volcánico Doña Juana - Cascabel*. Parques Nacionales Naturales. <https://www.parquesnacionales.gov.co/wp-content/uploads/2020/10/plan-de-manejo-pnn-complejo-volcanico-dona-juana-cascabel.pdf>
- Miranda, D., & Fischer, G. (2021). Avances tecnológicos en el cultivo de la uchuva (*Physalis peruviana* L.) en Colombia. En *Avances en el cultivo de las berries en el trópico* (pp. 14-36). Sociedad Colombiana de Ciencias Hortícolas. <https://doi.org/10.17584/IBerries>
- Morales-Rivas, M., Otero García, J., Van der Hammen, T., Torres Perdigón, A., Cadena Vargas, C. E., Pedraza Peñaloza, C. A., Rodríguez Eraso, N. F., Aguilera, C. A., Betancourth Suárez, J. C., Olaya Ospina, E., Posada Gilede, E., & Cárdenas Valencia, L. (2007). *Atlas de Páramos de Colombia*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. <https://repository.humboldt.org.co/entities/publication/6bad5833-4a92-4489-9243-abd945a3f76c>
- Navarro, S., Pulgarín, B., Monsalve, M. L., Cortés, G. P., Calvache, M. L., Pardo, N., & Murcia, H. (2009). *Geología e historia eruptiva del Complejo Volcánico Doña Juana (CVDJ) Nariño*. *Boletín de Geología - Ingeominas*, 31(2). <https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistaboletindegologia/article/view/354/3856>



- Ortega, M. C., Mojica Ramos, S. L., Vergara Navarro, E. V., & Sotelo-Cardona, P. (2020). Entomofauna asociada al cultivo de achira *Canna indica* (Cannaceae) en tres zonas de Colombia. *Revista Colombiana de Entomología*, 46(1). <https://revistacolombianaentomologia.univalle.edu.co/index.php/SOCOLEN/article/view/10167>
- Ospina, M. A. 2008. *Manual para la delimitación y zonificación de zonas amortiguadoras*. Parques Nacionales Naturales de Colombia. https://old.parquesnacionales.gov.co/portal/wp-content/uploads/2014/08/Anexo-3-PNN-2008-Manual-delimita_zonifica-ZA.pdf
- Otero-Cortés, A. & Acosta-Ariza, E. (2022). Desigualdades en el mercado laboral urbanorrural en Colombia, 2010-2019. *Revista CS*, núm. especial, 173-219. https://www.icesi.edu.co/revistas/index.php/revista_cs/article/view/4939
- Pardo, N., Espinosa, M. L., González-Arango, C., Cabrera, M. A., Salazar, S., Archila, S., Palacios, N., Prieto, D., Camacho, R., & Parra-Águdelo, L. (2021). Worlding resilience in the Doña Juana Volcano-Páramo, Northern Andes (Colombia): a transdisciplinary view. *Natural Hazards*, 107(2), 1845-1880. <https://doi.org/10.1007/s11069-021-04662-4>
- Parques Nacionales Naturales de Colombia [PNN] (2014). *Definición y objetivos de las zonas amortiguadoras*. <https://old.parquesnacionales.gov.co/portal/wp-content/uploads/2014/08/1-ZONAS.pdf>
- Ramos, H., Rodríguez, D., Luna, T., Rios, L., Meneses, D., Cortes, D., López, J., & Ortega, M. (2024). *Diagnóstico técnico y socioeconómico zona de amortiguamiento del complejo de paramos Doña Juana, municipio La Cruz, Nariño*.
- Resolución 013 de 1996. Ministerio del Medio Ambiente. https://alphasig.metropol.gov.co/normograma/compilacion/docs/resolucion_minambiente_rma01396.htm
- Resolución 0232 de 1996. “Por la cual se modifica y corrige la Resolución No. 1265 del 25 de octubre de 1995, por la cual se realinderó el Parque Nacional Natural Gorgona y se declaró su zona amortiguadora”. Ministerio del Medio Ambiente. https://old.parquesnacionales.gov.co/portal/wp-content/uploads/2014/05/KMBT_211_03390.pdf
- Resolución 1021 de 1995. “Por la cual se reserva y declara el Parque Nacional Natural Old Providence and Mc Bean Lagoon”. Ministerio del Medio Ambiente. https://www.ecofield.net/Legales/Colombia/Nacional/res1021-95_minamb.htm
- Resolución 1265 de 1995. “Por la cual se realindera el Parque Nacional Natural Gorgona y se declara su Zona Amortiguadora”. Ministerio del Medio Ambiente. https://www.ecofield.net/Legales/Colombia/Nacional/res1265-95_minamb.htm#:~:text=Resoluci%C3%B3n%201265%20del%2025%20de,se%20declara%20su%20Zona%20Amortiguadora

- Resolución 1294 de 2021. “Por la cual se establecen los lineamientos para el desarrollo de actividades agropecuarias de bajo impacto y ambientalmente sostenibles en páramos y se adoptan otras disposiciones”. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/12/Resolucion-1294-de-2021-1.pdf>
- Resolución 249 de 2022. “Por la cual se adoptan los lineamientos para orientar el diseño, capacitación y puesta en marcha de los programas, planes y proyectos de reconversión y sustitución de las actividades agropecuarias en páramos delimitados y se adoptan otras disposiciones”. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=127109>
- Resolución 261 de 2018. “Por medio de la cual se define la frontera agrícola nacional y se adopta la metodología para la identificación general”. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. <https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Resoluciones/Resoluci%C3%B3n%20No%20000261%20de%202018.pdf>
- Resolución 886 de 2018. “Por la cual se adoptan los lineamientos para la zonificación y régimen de usos en las áreas de páramos delimitados y se establecen las directrices para diseñar, capacitar y poner en marcha programas de sustitución y reconversión de las actividades agropecuarias y se toman otras determinaciones”. Ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible. <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=78188>
- Rodríguez Puertas, D., Luna Mancilla, L. T, Campo Quesada, J. M., Guerrero Díaz, G. F, Meneses Buitrago, D. H, Ramos Zambrano, H. S, & Rincón Manrique, L. F. (2021). Tipología de productores de uchuva en el departamento de Nariño, Colombia. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 12(7). <https://cienciasagricolas.inifap.gob.mx/index.php/agricolas/article/view/2766>
- Rodríguez, K., Martínez Camelo, F., & Herrera, C. (2021). *Hacia la reconversión productiva del cultivo de cebolla de rama en la cuenca del lago de Tota (Boyacá, Colombia)*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA).
- Rodríguez, N., Armenteras, D., Morales, M., & Romero, M. (2006). *Ecosistemas de los Andes colombianos* (2.ª ed.). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humbolt. http://catalogo.humboldt.org.co/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=3791&shelfbrowse_itemnumber=6430
- Rojas-Ramírez, D. A., Varela-Benavides, I., Guzmán-Hernández, T., & Martínez-Camelo, F. E. (2024). Reconversión agroecológica de páramos en Colombia: propuesta de herramienta para clasificar fincas. *Tecnología en Marcha*, 37(1), 27-39. <https://doi.org/10.18845/tm.v37i1.6510>



- Romero-Martínez, M., Shama-Levy, T., Vielma-Orozco, E., Heredia-Hernández, O., Mojica-Cuevas, J., Cuevas-Nasu, L. y Rivera-Dommarco, J. (2019). Encuesta nacional de salud y nutrición 2018-19: metodología y perspectivas. *Salud Pública de México*, 61(6), 917-923. <https://www.saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/11095/11824>
- Registro Único Nacional de Áreas Protegidas [RUNAP]. (2024). “Complejo Volcánico Doña Juana Cascabel.” <https://runap.parquesnacionales.gov.co/area-protegida/77>
- Sanabria Hurtado, C. A., Sanabria Totaitive, I. A., & Sánchez Cuervo, R. E. (2022). Evaluación de la sostenibilidad de cultivos de papa (páramo de Gámeza, Boyacá, sector Daita, Colombia). *Mutis*, 12(1). <https://doi.org/10.21789/22561498.1769>
- Sarmiento, C., Cadena, C., Sarmiento, M., Zapata, J., & León, O. (2013). *Aportes a la conservación estratégica de los páramos de Colombia: actualización de la cartografía de los complejos de páramo a escala 1:100.000*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. <https://repository.humboldt.org.co/bitstreams/899b975b-4997-4e33-84e8-fced4ec984c6/download>
- Sentencia T-361. (2017). Corte Constitucional. Alberto Rojas Ríos (MP). <https://justiciaambientalcolombia.org/resumen-sentencia-t-361-de-2017-sobre-delimitacion-del-paramo-de-santurban/>
- Sistema de Información Ambiental de Colombia [SIAC]. (2024). “Páramos Delimitados junio 2020.” <https://siac-datosabiertos-mads.hub.arcgis.com/datasets/9631ed8c44274baa824e6277276de48f/about>
- Solarte, M., Narváez, G., Rivas, G., Bacca, A., Muñoz, D., Calderón, J., Torres, C., Figueroa, V., Rengifo, J., Martínez, P., Dávila, M., Cepeda, B., y Castillo, G. (2007). *Informe final: proyecto estado del arte de la información biofísica y socioeconómica de los páramos de Nariño. Tomo I. Introducción, descripción general, marco conceptual y metodológico*. Universidad de Nariño. <http://corponarino.gov.co/expedientes/intervencion/biodiversidad/tomo01introduccion.pdf>
- Unidad de Planificación y Producción Agropecuaria [UPRA]. (2022). *Resultado evaluaciones agropecuarias*. UPRA. https://upra.gov.co/en/Evas_Documentos/ResultadosEVA_2022.pdf