

Instituto
amazónico de
Investigaciones científicas
SINCHI

INFORME DE GESTIÓN

2024 - 2025



INFORME DE GESTIÓN

Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI

Luz Marina Mantilla Cárdenas
Directora General

Jaime Alberto Barrera García
Subdirector Científico y Tecnológico

Diego Fernando Lizcano Bohórquez
Subdirector Administrativo y Financiero

Catalina Chica Vargas
Jefe Oficina Asesora de Planeación

Andrés Mauricio Rodríguez (E)
Jefe Oficina Asesora de Evaluación
Interna

Sandra Pureza Gómez López
Jefe Oficina Asesora de Comunicaciones

Luis Amando Solarte
Jefe Oficina Tecnologías de la
Información

Coordinadores de Sede

Clara Patricia Peña Venegas
Sede Principal Leticia

Carlos Hernando Rodríguez León
Sede Florencia

Edwin Agudelo Córdoba
Sede San José del Guaviare

Luis Fernando Jaramillo Hurtado
Subsede De Mitú

Cesar Bonilla
Sede Puerto Asís

Coordinadores de Programas de Investigación

Nicolas Castaño Arboleda
Programa Ecosistemas y Recursos
Naturales

María Soledad Hernández Gómez
Programa Sostenibilidad e Intervención

Uriel Gonzalo Murcia García
Programa Modelos de Funcionamiento y
Sostenibilidad

Juan Felipe Guhl Samudio
Programa Dinámicas Socioambientales y
Culturales

Documento compilado y preparado por:

Jaime Barrera García
Valentina Ramírez Valencia
Ana María Franco Maya
Subdirección Científica y Tecnológica
Catalina Chica Vargas
Oficina asesora de Planeación

Coordinación de la producción editorial

Diana Patricia Mora Rodríguez

Diseño y diagramación

Gilberto Aponte Celis

Mapas

Jorge Eliecer Arias Rincón
Laboratorio SIG - SR
Programa Modelos de Funcionamiento

Fotografías

Archivo Fotográfico Instituto SINCHI

Contenido

Lista de figuras	7
Presentación	12
Introducción	14
Contexto regional	18
CAPÍTULO 1: ARTICULACIÓN CON EL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO “COLOMBIA POTENCIA MUNDIAL DE LA VIDA” 2022-2026	22
Transformación 1. Ordenamiento del territorio en torno al agua y justicia ambiental	23
Democratización del conocimiento	24
Implementación del Acuerdo de Escazú	24
Monitoreo Ambiental Amazonia	25
Transformación 4. Transformación productiva, internacionalización y acción climática	31
Freno a la deforestación	31
Restauración participativa	32
Gestión de ciencia para la resiliencia climática	33
Transformación 5. Convergencia regional	35
II Simposio Internacional Ciudades para la Vida en la Amazonia	37
Actores diferenciales para el cambio	37
Caracterización de chagras tradicionales en los departamentos de Amazonas, Guainía y Vaupés	38
Aporte de los indicadores al Plan Nacional de Desarrollo y al Hito “Agendas y desarrollos de investigación ciencia y tecnología en bioeconomía implementados con participación de las comunidades.”	39
CAPÍTULO 2: ARTICULACIÓN CON EL PLAN ESTRATÉGICO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN AMBIENTAL PENIA 2021-2030	42
Resultados relevantes de las investigaciones del Instituto SINCHI en 2024 PENIA	42
Programa 1. Cambio climático: Soluciones basadas en la naturaleza como mecanismo de mitigación y adaptación al cambio climático; Investigación climática con y para la gente; y Soluciones bajo perspectivas de paisaje y territoriales sobre innovación agroecológica.	42
Programa 3. Agua, ecosistemas acuáticos y territorio: Calidad del agua y ecohidrología, hidrología forestal y regulación hídrica.	43
Programa 4. Biodiversidad, bienestar y sostenibilidad: Sistemas socioecológicos; Contribuciones de la naturaleza al bienestar; Valoración de la biodiversidad; Gestión de la información para su apropiación y el fortalecimiento de cadenas de valor; Múltiples valores y sistemas de conocimiento; Bioinnovación; y Territorios resilientes y sostenibles.	45

Programa 6. Construcción de territorios sostenibles: Metodologías y estrategias para orientar las relaciones urbano-rurales y urbano regionales; Iniciativa de Biodiverciudades y Relaciones culturales en el manejo territorial.	47
Programa 7. Apropiación social del conocimiento: Gestión de conocimiento en gobernanza ambiental; Dinámicas de los conflictos socioambientales e Investigación ambiental articulada entre actores.	48
Programa 8. Gestión integral de la información ambiental en Colombia. Plataformas interoperables; Acceso a la información; Generación de indicadores para la toma de decisiones	49
CAPÍTULO 3: AVANCES EN EL PLAN INSTITUCIONAL CUATRIENAL DE INVESTIGACIÓN AMBIENTAL PÍCIA 2023-2026 “Ciencia y conocimiento para la transición de la Amazonia colombiana hacia la sustentabilidad”	52
Línea 1. Biodiversidad amazónica y sus servicios ecosistémicos	56
Hito: Estado de los ecosistemas amazónicos establecido; la sociedad y grupos de interés informados acerca del valor y función de estos ecosistemas estratégicos para el país.	56
Línea 2. Bases científicas para la conservación de ecosistemas acuáticos, la gestión de la contaminación y su importancia en el ordenamiento territorial de la Amazonia	71
Hito 1: Ecosistemas acuáticos caracterizados a nivel de cuencas, con bases científicas para el ordenamiento ambiental alrededor del agua en la Amazonia, informados a la sociedad y grupos de interés.	71
Hito 2: Estrategias de Biorremediación desarrolladas para ecosistemas amazónicos contaminados.	71
Línea 3. Desarrollo rural agroambiental, restauración participativa y economía forestal de la Amazonia colombiana	87
Hito. Núcleos de deforestación con procesos de conservación. Economía forestal y restauración de coberturas basados en ciencia, que transitan a economía forestal y de la biodiversidad concertados con las comunidades.	87
Línea 4. Bioeconomía para la transformación productiva, innovadora y sustentable en la Amazonia colombiana	98
Hito. Agendas y desarrollos de investigación ciencia y tecnología en bioeconomía implementados con participación de las comunidades	98
Línea 5. Cambio climático para territorios y sociedades resilientes en la Amazonia colombiana	111
Hito 1. Ciencia de datos: documentos científicos y variables ambientales para monitoreo en Amazonia determinadas y comunicadas a los grupos de interés.	111
Hito 2. Modelos espaciales sobre cambio climático desarrollados para Amazonia y contribuciones a mitigación y adaptación a escala regional determinados y adoptados por los grupos de interés.	111
Línea 6. Conocimientos locales y actores diferenciales para la gobernanza transformativa y asentamientos humanos resilientes en la Amazonia colombiana	153

Hito 1. Agendas de transformación ciudadana para los conflictos socioambientales con información dispuesta en el Atlas de CSA.	153
Hito 2. Diagnóstico, planificación y visión de ciudades amazónicas establecidos a partir del modelo de acupuntura urbana.	153
Hito 3. Indicadores de Bienestar Humano indígena monitoreados y con resultados difundidos a la comunidad.	153
Impacto 1. Ciencia e innovación transformativa para las políticas públicas	175
Hito 1. Bases técnicas para lineamientos de política pública ambiental en la Panamazonia	175
Hito 2. Estrategia científica para Trabajo en red	175
IMPACTO 2 Enfoques para la democratización del conocimiento y la información ambiental	178
Hito 1: Implementación del acuerdo de Escazú a través de enfoques para la democratización del conocimiento y la información ambiental.	178
Hito 2: Transferencia de la ciencia y el conocimiento a los grupos de interés.	178
PICIA 2024 EN CIFRAS	208
CAPÍTULO 4: COLABORACIONES Y CONVENIOS	213
Colaboraciones	213
Convenios	217
Justificación Convenios Marco, Colaboración Memorandos de Entendimiento, Alianzas.	217
Justificación Proyectos Co-financiados	219
CAPÍTULO 5: RECONOCIMIENTO Y VISIBILIDAD	222
Participación en espacios de divulgación científica donde se presentan los resultados de investigación	222
Publicaciones científicas y divulgativas sobre los resultados de la información científica	222
Estrategia de Comunicaciones	225
1. ESTRATEGIA DE COMUNICACIÓN INSTITUCIONAL	225
FORTALECIMIENTO DE LA PRESENCIA EN MEDIOS Y REDES SOCIALES (FREE PREES)	226
CONCLUSIONES	228
PRODUCCIÓN CIENTÍFICA Y DIVULGACIÓN	232
Publicaciones institucionales	233
CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS FUTURAS	235
Presencia institucional COP-16	236
Logros de utilidad para los departamentos y comunidades amazónicas zona verde:	236
CAPÍTULO 6: FORTALECER LAS CAPACIDADES DE GESTIÓN Y LA INFRAESTRUCTURA FÍSICA Y TECNOLÓGICA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA TRANSFORMATIVA EN LA AMAZONIA COLOMBIANA	240
Sede Guaviare	240

INFORME DE GESTIÓN

Sede Florencia	241
Sede de Enlace Bogotá	242
Sede Leticia	242
Sede Puerto Asis	243
Adquirir los amparos de los instrumentos físicos y logísticos del proceso investigativo y de la custodia de información ambiental de la Amazonia colombiana	244
Dotar los espacios de investigación del Instituto SINCHI en la Amazonia Colombiana con el equipamiento necesario	244
Informe Unidades de Apoyo	244
Unidad de Apoyo Jurídica	244
Unidad de Apoyo Talento Humano	246
Unidad de Apoyo Financiera y Presupuesto	247
Unidad de Apoyo Tesorería	249
Unidad de Apoyo Contabilidad	249
Unidad de Apoyo Almacén	250
Sistema de Gestión de Calidad	250
Sistema de Gestión Ambiental	251
CAPÍTULO 7: SISTEMA DE GESTIÓN	253
PROYECCIONES Y PLAN DE ACCIÓN 2025	253
PROGRAMACIÓN DE RECURSOS 2025	253
CAPÍTULO 8: INFORME FINANCIERO	256
Ejecución Presupuestal Vigencia 2024	256
Apropiación y programación 2024	256
Ejecución de recursos 2024	258
Recursos del Presupuesto General de la Nación	260
Otras fuentes de financiación	261
CAPÍTULO PRESUPUESTAL INDEPENDIENTE DEL SISTEMA GENERAL DE REGALÍAS	268
BIBLIOGRAFÍA	271
WEBGRAFÍA	275

Lista de figuras

Figura 1. Instituto SINCHI en Amazonia colombiana.	15
Figura 2. Distribución regional de los laboratorios del I. SINCHI 2024.	15
Figura 3. Colecciones biológicas I. SINCHI 2024.	16
Figura 4. Servicios de gestión de información I. SINCHI 2024.	16
Figura 5. Ejes de acción del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.	17
Figura 6. Mapa de coberturas de la tierra. Año 2023. escala 1:100.000. Fuente: SINCHI-SIATAC, 2024.	21
Figura 7. Zona con monitoreo de coberturas a escala 25.000. Fuente: SINCHI-SIATAC, 2024.	22
Figura 8. Reporte en SIATAC mes de octubre de 2024 de áreas quemadas en la Amazonia colombiana. Fuente: SINCHI-SIATAC, 2024.	23
Figura 9. Geoportal del SIATAC. Fuente: SINCHI-SIATAC, 2024.	24
Figura 10. Núcleos de desarrollo forestal y de la biodiversidad NDFyB.	27
Figura 11. Proyecto Restauración comunitaria de mosaicos Amazónicos biodiversos de abundancia ecológica, productiva y cultural.	29
Figura 12. Portal Altas de Conflictos Socioambientales. Fuente: SINCHI-SIATAC, 2024.	31
Figura 13. Líneas de Investigación PICIA 2023-2026: Ciencia para la conservación y el desarrollo sostenible de la Amazonia colombiana.	45
Figura 14. Localidades con muestreo de los diferentes grupos biológicos. Fauna (SINCHI-A y SINCHI-R), Ecosistema acuáticos (CIACOL y COMAC, Flora (COAH) y Microorganismos (COLMIS).	50
Figura 15. Mapa de ecosistemas de la Amazonia colombiana del año 2024. Fuente I. SINCHI.	60
Figura 16. Porcentaje de ecosistemas naturales remanentes en la Amazonia colombiana, periodo 2012-2024. Fuente: SINCHI-SIATAC, 2024.	60
Figura 17. Modelo de distribución de <i>Gynerium sagittatum</i> a tiempo presente. Las regiones de color amarillo indican probabilidades altas de presencia, en violeta baja probabilidad.	61
Figura 18. Modelo de distribución de <i>Hedychium coronarium</i> a tiempo presente. Las regiones de color amarillo indican probabilidades altas de presencia, en violeta baja probabilidad.	61
Figura 19. Mapa de rondas hídricas; con áreas de coberturas transformadas del año 2024. Fuente: SINCHI-SIATAC, 2024.	63
Figura 20. Dinámica de cambio del área de rondas hídricas con coberturas transformadas en Amazonia colombiana, en el periodo 2002-2024. Fuente: SINCHI-SIATAC, 2024.	64
Figura 21. Representación de la fisicoquímica acuática registrada in situ organizadas por cuencas: a. Diagrama de cajas de la variable pH, b. Diagrama de cajas de la variable conductividad, c. Análisis discriminante considerando las cuencas y las variables fisicoquímicas in situ. Fuente I. SINCHI 2024.	66
Figura 22. Calidad ambiental de las aguas en la Amazonia Colombia organizado por las principales cuencas, a partir de la demanda biológica de oxígeno (DBO5) y la demanda química de oxígeno (DQO). DBO5 es definida como la cantidad de oxígeno requerido para degradar la materia orgánica de una muestra de agua en 5 días.	67
Figura 23. Porcentaje de la demanda Hídrica por Sectores Económicos en la Amazonia colombiana cifras de 2020. Fuente I. SINCHI.	68

Figura 24. Porcentaje de la demanda hídrica por departamentos en la Amazonia Colombiana cifras de 2020. Fuente I. SINCHI.	69
Figura 25. Proyección de demanda hídrica en la región amazónica colombiana. millones m ³ . Fuente I. SINCHI.	70
Figura 26. Distribución de datos para la calificación de la calidad del agua mediante el Índice de Calidad de Agua en corrientes superficiales (ICA). Datos agrupados por ecosistemas acuáticos. Fuente I. SINCHI.	71
Figura 27. Concentraciones de Hg a lo largo del tiempo de muestreo por tratamiento de biochar.	76
Figura 28. Localización del gran bloque de monitoreo de coberturas a escala 25.000. Fuente: SINCHI-SIATAC 2024.	82
Figura 29. Proyecto Extensión forestal Amazonia.	86
Figura 30. Ubicación 40 núcleos de Restauración del proyecto y su relación con la alta prioridad de restauración en las cuencas Orteguzza y Caguán.	87
Figura 31. Establecimiento en Caquetá. Fuente: Cámara de comercio de Florencia (2024).	98
Figura 32. Establecimiento en Guaviare. Fuente: Cámara de comercio de San José del Guaviare (2024)	98
Figura 33. Mapa de la cadena de asaí en la Amazonia colombiana. Fuente I. SINCHI 2024.	100
Figura 34. Mapas de idoneidad climática para la especie Milpesos en el periodo de referencia 1970-2000 y proyectado al 2081-2100 en un escenario a “mitad de camino” SPP2 4.5. Fuente I. SINCHI 2024.	108
Figura 35. Mapas de cambio proyectado para las especies Milpesos (Izq.) y asaí (Der.) al 2081-2100 en un escenario a “mitad de camino” SPP2 4.5. Fuente I. SINCHI 2024.	109
Figura 36. Evidencias de la remediación de parcelas permanentes en 2024. Fuente I. SINCHI 2024.	110
Figura 37. Fotografías de la remediación de parcelas permanentes en 2024. Fuente I. SINCHI 2024.	111
Figura 38. Mapa de las localidades de establecimiento y remediación de parcelas en 2024. Superior parcelas establecidas con la ficha BPIN, inferior parcelas establecidas con el Proyecto Leeds.	112
Figura 39. Análisis de los cambios de coberturas entre 2020 y 2024 en el corredor Chiribiquete-Nukak. Se destacan los principales procesos de cambio: praderización y deforestación. Fuente I. SINCHI 2024.	121
Figura 40. Coberturas agrupadas para análisis de fragmentación. cobertura natural, matriz fragmentadora y matriz no fragmentadora. Izq. Para el área de estudio. Der. Distribución de coberturas agrupadas por subcuenca hidrográfica en el corredor Chiribiquete-Nukak.	122
Figura 41. Ciclo del agua y del aerosol en un bosque húmedo prístino (Poschl et al. 2010).	123
Figura 42. a) Vectores de viento y velocidad del viento (m s ⁻¹) a 1000 hPa para diciembre, enero, febrero (DJF) en Suramérica, b) para junio, julio, y agosto (JJA). Adaptado de Martin et al. (2010).	123
Figura 43. Mapa de la región norte de Sudamérica. Flujo medio de carbono orgánico en niveles bajos para el período a) febrero-abril de 2018, b) febrero-abril de 2019 (Rodríguez-Gómez et al., 2022).	124

Figura 44. Foto del arreglo experimental usando en la campaña SNOMAX en la Estación Experimental El Trueno del SINCHI.	125
Figura 45. Procesamiento bioinformático de las secuencias enviadas a MacroGen en el programa Geneious Prime y la asignación taxonómica al morfotipo MB01 como <i>Bacillus toyonensis</i> .	127
Figura 46. Serie de tiempo de la abundancia relativa del filo de las bacterias presentes en el aire de El Trueno. * Muestra obtenida con el impinger.	128
Figura 47. Serie de tiempo de la concentración diaria promedio de PM2.5 en El Trueno.	128
Figura 48. Serie de tiempo de la concentración de PM2.5 para el mes de marzo de 2024 en El Trueno (azul) y Ciudad de México (naranja).	129
Figura 49. Serie de tiempo de la concentración de PM10 entre marzo y julio de 2014 en El Trueno.	130
Figura 50. <i>Composición elemental obtenida por fluorescencia de rayos X.</i>	131
Figura 51. Composición iónica obtenida por cromatografía de intercambio iónico.	131
Figura 52. Contenido de carbono orgánico (OC en azul) y carbono elemental (EC en naranja).	132
Figura 53. Imágenes de algunas partículas muestreadas en El Trueno	133
Figura 54. Serie de tiempo de la concentración de microplásticos.	134
Figura 55.. Imágenes satelitales de los incendios entre el 21 y 26 de marzo de 2024	135
Figura 56.. Correlaciones de los niveles de PM2.5 con la concentración de azufre (izquierda), con la concentración de potasio (centro) y con la concentración de carbono orgánico (derecha) con sus respectivos coeficientes (R^2).	136
Figura 57. <i>Retro-trayectorias de las masas de aire (96 h) para el 26 de marzo de 2024 a tres niveles: roja (100 m), azul (500 m) y verde (1000 m) sobre el nivel del suelo.</i>	136
Figura 58. Correlaciones de los niveles de PM2.5 con la concentración de amonio (izquierda), con la concentración de sulfato (centro) y con la concentración de potasio (derecha) con sus respectivos coeficientes (R^2).	137
Figura 59.. Espacialización del índice de vulnerabilidad y riesgo por cambio climático en la Cuenca del río Inírida y las subcuencas que lo componen. Fuente I. SINCHI 2024.	139
Figura 60. Espacialización del índice de vulnerabilidad y riesgo por cambio climático en la Cuenca del río Caquetá y las subcuencas que lo componen.	139
Figura 61. Mapa de coberturas de la Amazonia del año 2024. Fuente: SINCHI SIATAC-2024.	141
Figura 62. Distribución de los puntos de calor detectados en la Amazonia colombiana durante el año 2024. Fuente: SINCHI- SIATAC, 2024.	143
Figura 63. Localización del gran bloque de monitoreo de coberturas a escala 25.000. Fuente: SINCHI-SIATAC, 2024.	146
Figura 64. Demandas de la comunidad por número de apariciones, palabras clave. Fuente I. SINCHI 2024.	184
Figura 65. Demandas de la comunidad vs. Oferta del Instituto SINCHI. Fuente I. SINCHI 2024.	184
Figura 66. Demandas de la comunidad vs. Oferta del I. SINCHI (Líneas de PICIA). Fuente I. SINCHI 2024.	185
Figura 67.. Demandas de la comunidad vs. impactos ambientales. Fuente I. SINCHI 2024.	186
Figura 68. Demandas de la comunidad vs. impactos sociales. Fuente I. SINCHI 2024.	186
Figura 69.. % de acciones desarrolladas 2024 por el Instituto SINCHI en la Amazonia colombiana por cada línea de investigación PICIA 2023-2026.	208

Figura 70. Porcentaje (%) de incidencia del Instituto SINCHI en el departamento de Amazonas, Caquetá, Chocó, Guainía, Guaviare, Meta (sur), Putumayo y Vaupés 2024 por línea de investigación PICIA 2023-2026. Fuente: Subdirección científica y Tecnológica.	210
Figura 71. Localidades de las actividades realizadas. Puntos rojos: parcelas permanentes de 1 hectárea establecidas y punto amarillo: parcela permanente con remediación	211
Figura 72. Momentos de participación en diferentes espacios de la COP-16. Fuente I. SINCHI 2024.	227
Figura 73. Momentos de participación en la exposición del Mar al río. Fuente I. SINCHI 2024.	228
Figura 74. Plan de acción del Instituto SINCHI 2025.	231

Lista de tablas

Tabla 1. Servicio de información de coberturas de la tierra y cicatrices de quema actualizados 2024 y publicados en SIATAC.	24
Tabla 2. Avances a octubre 30 de 2024. Fuente: Instituto SINCHI. 2024	40
Tabla 3. Implementación PICIA 2023-2026 por programa. Fuente: Instituto SINCHI 2024.	46
Tabla 4. Especies amenazadas registradas en las colecciones biológicas del Instituto SINCHI	50
Tabla 5. Especies endémicas registradas en las colecciones biológicas del Instituto SINCHI	50
Tabla 6. Porcentaje de ecosistemas naturales remanentes en la Amazonia colombiana, periodo 2012-2024. Fuente: SINCHI-SIATAC, 2024.	60
Tabla 7. Avances a noviembre 30 de 2024. Fuente: I. SINCHI 2024.	78
Tabla 8. Especies de importancia maderable y No maderable para s NDFyB SINCHI, 2024.	79
Tabla 9. Gestores de cambio que promueve SINCHI programa Conservar Paga. Fuente de datos de cumplimiento: IDEAM 2024.	85
Tabla 10. Matriz de priorización por departamentos y análisis preliminar de Caquetá. Fuente I. SINCHI 2024.	96
Tabla 11. Datos de producción de <i>Mauritia flexuosa</i> en Caquetá y Guaviare. Fuente I. SINCHI 2024.	101
Tabla 12. Información compartida con el proyecto Guacamaya para el entrenamiento del algoritmo para diferenciar detecciones y no detecciones, así como avanzar en la identificación taxonómica automática. Fuente I. SINCHI, 2024.	106
Tabla 13. Resumen Parcelas Establecidas en el 2024. Fuente I. SINCHI 2024.	113
Tabla 14. Resumen parcelas remediadas en el 2024. Fuente I. SINCHI 2024.	115
Tabla 15. Resumen de los equipos que se usaron en el proyecto.	125
Tabla 16. Técnicas analíticas que se usaron para la caracterización química y biológica	126
Tabla 17. Ejemplo de la composición química obtenida por EDS de una de las partículas esféricas.	133
Tabla 18. Superficie de cicatrices de quema en Amazonia colombiana del periodo 2020-2024. Fuente: SINCHI-SIATAC, 2024.	142
Tabla 19.. Puntos de calor mensuales periodo 2020-2024. Fuente: SINCHI-SIATAC, 2024.	143
Tabla 20.. Servicios de información MoSCAL actualizados 2024 publicados en SIATAC. Fuente: SINCHI-SIATAC, 2024.	146
Tabla 21. Servicios WEB del SITAC con la información del Atlas de conflictos socioambientales disponibles. Fuente: SINCHI-SIATAC, 2024.	149

Tabla 22. Conflictos socioambientales que se han caracterizado, de los cuales actualmente hasta el número 26 ya se encuentran disponibles en la plataforma web del atlas y los otros están en proceso de subir la información, pero ya ha estado generando las URL respectivas.	158
Tabla 23.. Acciones y tácticas de comunicación. Fuente I. SINCHI 2024.	189
Tabla 24.. Fases de Implementación de las Rutas para la Democratización de la Información. Fuente I. SINCHI 2024.	198
Tabla 25. Productos del diagnóstico. Fuente I. SINCHI 2024.	201
Tabla 26. Contenidos propuestos Temas Prioritarios (Categorías del Atlas CSA). Fuente I. SINCHI 2024.	202
Tabla 27. Proyectos implementados en 2024 y su articulación con los marcos nacionales e institucionales para la investigación ambiental. Fuente: Subdirección científica y Tecnológica y Oficina Asesora de Planeación, 2024.	207
Tabla 28. Metadato resumen Parcela MAC1	212
Tabla 29. Convenios 2024 I. SINCHI.	215

Presentación

Presento a la Honorable Asamblea y Junta directiva del Instituto SINCHI el Informe de Gestión Institucional con las acciones y resultados de proyectos adelantados en la vigencia 2024 en el marco de las funciones del Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. Estas acciones y proyectos se encuentran enmarcadas en el propósito del *Plan Institucional Cuatrienal de Investigación Ambiental PICIA - Ciencia y conocimiento para la transición de la Amazonia colombiana hacia la sustentabilidad 2023 – 2026*: “contribuir desde la ciencia y la apropiación social del conocimiento a una transición sustentable de la Amazonia colombiana con justicia ambiental, gobernanza inclusiva, conservación de la naturaleza y del patrimonio cultural, resiliencia climática y bienestar social para los habitantes”.

Debo resaltar que durante el año 2024 el Instituto SINCHI ejecutó 31 proyectos de investigación bajo la modalidad de Cofinanciación y 2 Fichas BPIN (Fortalecimiento e Investigación). De estos, 16 proyectos de Investigación finalizaron en 2024 y 15 continúan en 2025. Por programas el programa de sostenibilidad e intervención tuvo a cargo 17 proyectos, seguido de Ecosistemas y recursos naturales con 5 proyectos, Modelos de funcionamiento y sostenibilidad con 4 proyectos, Dinámicas socioambientales con 3 proyectos y Gestión compartida 2 proyectos.

Otro aspecto resaltable a mencionar es que durante 2024 el Instituto ejecutó 3 proyectos del Fondo para la Vida y la Biodiversidad y formuló conjuntamente con la Dirección de bosques Biodiversidad y servicios ecosistémicos, del Minambiente 2 proyectos adicionales para la Ecoregión Amazonia, completando así 5 proyectos que dan cuenta de la gestión para financiación del programa Amazonia que desarrollo el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Otro logro a resaltar es la apertura de la nueva sede en Puerto Asís, que para 2025 fortalecerá la presencia institucional en el departamento del Putumayo con la formulación y ejecución de proyectos para la cuenca del río Putumayo que compartimos con Ecuador y Perú.

Finalmente, y para destacar la participación del I. SINCHI en la COP 16 en Cali para lo cual el instituto organizó más de 20 conferencias y paneles académicos, con asistencia de un público de aproximadamente 800 personas y participó como invitados en más de 15 eventos relacionados a la Amazonia. Los visitantes del stand se aproximaron a los 300.000 y en la exposición del INCIVA se registraron alrededor de 4600 asistentes.

LUZ MARINA MANTILLA CÁRDENAS
Directora General

Introducción

El presente Informe de Gestión Institucional 2024 las acciones adelantadas en la vigencia 2024 en el marco de las funciones del Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, enmarcadas en el propósito del *Plan Institucional Cuatrienal de Investigación Ambiental PICIA - Ciencia y conocimiento para la transición de la Amazonia colombiana hacia la sustentabilidad 2023 – 2026*: “contribuir desde la ciencia y la apropiación social del conocimiento a una transición sustentable de la Amazonia colombiana con justicia ambiental, gobernanza inclusiva, conservación de la naturaleza y del patrimonio cultural, resiliencia climática y bienestar social para los habitantes”.

El PICIA 2023-2026 propuso programas y líneas de investigación que se soportan en cuatro pilares estratégicos: la generación y apropiación social de conocimiento, la innovación y transferencia de tecnología, la gestión de información socioambiental y la incidencia en políticas públicas y gobernanza ambiental. Los elementos constitutivos del Plan se sustentan en seis programas institucionales y las líneas de investigación propuestas para desarrollar la agenda de investigación, las cuales se encuentran definidas con el propósito, los resultados esperados y los hitos para el cuatrienio 2023-2026.

Este Plan, aborda, además, una serie de instrumentos de seguimiento y evaluación que identifica las herramientas para el monitoreo, seguimiento y presentación periódica de resultados de manera que se garantice el cumplimiento de lo propuesto en cada una de las líneas de investigación; y la revisión y compatibilización del PICIA con otras estrategias sectoriales, regionales o locales que identifiquen nuevas necesidades de investigación y puedan significar un ajuste de la agenda.

De acuerdo con lo anterior, en este informe identifica las principales acciones adelantadas y logros alcanzados en este segundo año de vigencia, en el marco de la estructura PICIA y su contribución al cumplimiento de este.

Se presentan, además, los aspectos más relevantes de la gestión a nivel técnico, administrativo y financiero, de cooperación Internacional, de visibilidad y de gestión del desempeño institucional.

A manera de resumen, se destacan los logros remarcables del Instituto SINCHI en 2024, así:

Justicia ambiental y gobernanza inclusiva: Actualización del Atlas de Conflictos Socioambientales de la Amazonia colombiana: 34 conflictos mapeados [HTTPS://SIATAC.CO/ATLAS-CONFLICTOS-SOCIOAMBIENTALES/](https://siatac.co/atlas-conflictos-socioambientales/)

Restauración participativa: 4.762 hectáreas con prácticas de restauración bajo un enfoque de Regeneración Natural Asistida (RNA), en 25.198 hectáreas en bosques, 23 acuerdos de conservación con Juntas de Acción Comunal. 723 familias beneficiadas- Recursos FONAM 2023.

Restauración participativa: ejecución del proyecto “Restauración comunitaria de la conectividad Andino-Amazónica para la adaptación al cambio climático y la revitalización territorial en las subzonas hidrográficas cuencas de los ríos Caguán y Orteguzaza”-Fonvida. El proyecto tiene incidencia en 10 municipios del Departamento de Caquetá: San Vicente del Caguán, Cartagena del Chairá, Puerto Rico, Doncello, Paujil, Montañita, Milán, Florencia, Morelia, Valparaíso y Solano en el Departamento del Caquetá. El proyecto tiene una duración de 3 años. Para la ejecución del proyecto se firman convenios con 40 organizaciones campesinas, a las que pertenecen 4.000 familias que implementarán los procesos de restauración en 12.000 hectáreas. Adicionalmente, se formuló el proyecto para Fonvida *Restauración comunitaria de mosaicos Amazónicos biodiversos de abundancia ecológica, productiva y cultural que implementara 88.000 nuevas hectáreas en proceso de restauración, 16.000 familias asociadas, 160 planes veredales de restauración, 528 extensionistas rurales de la restauración certificados y 88.000 hectáreas bajo prácticas de mantenimiento y en proceso de monitoreo.*

Esquema de PSA implementado: Conservación de 44.821 Has de bosque, 285 Familias en el NDFyB Mapiripán. Bajo el esquema, en 10 meses desde mayo de 2023 a febrero de 2024 la afectación fue 60.3 Has equivalente al 0,13 % del área bajo PSA.

Esquema de PSA implementado: El Instituto SINCHI adelanta en convenio con el programa “Conservar paga” la suscripción de 3495 acuerdos de conservación con las comunidades presentes en los Núcleos de Desarrollo Forestal en Los municipios de San José del Guaviare, Miraflores El Retorno en Guaviare, Cartagena del Chairá en Caquetá y Mapiripán en el Meta. A la fecha ha logrado la suscripción de 2495 Gestores de cambio de los departamentos de Caquetá, Guaviare y Meta.

Monitoreo de acuerdos de conservación del bosque: 3667 predios bajo acuerdos de conservación a mayo 2024. Un 89,25% de índice de conservación de bosques según el MoSCAL Amazonia. <https://siatac.co/moscal/> Se destaca el proceso de monitoreo a la condición ambiental del territorio, que el SINCHI realiza con el sistema SIATAC, en temas coberturas de la tierra, a diferentes escalas y temporalidades; trimestrales, anuales y bianuales; de igual manera, se hace monitoreo de incendios forestales, a través de los puntos de calor y las cicatrices de quema; también a la afectación de rondas hídricas por cambios de las coberturas protectoras del recurso hídrico, y a la frontera agropecuaria. Actualmente con el sistema MoSCAL y **Fonvida**, se hace seguimiento a los acuerdos de conservación de bosques y al estado ambiental de los 22 Núcleos de Desarrollo Forestal y la Biodiversidad, ubicados en la Amazonia colombiana y

Bieconomía: 4 proyectos de investigación en Bioeconomía, 2 bioproductos estandarizados (organogeles para protectores solares) y 7 métodos analíticos desarrollados, 70 compuestos en la librería de ingredientes amazónicos.

Innovaciones agroecológicas: Proyecto ABRIGUE financiado por la UE, ha generado Capacidades de las instancias de gobernanza en facilitar la adopción de prácticas AEBE

fortalecidas en los departamentos de Caquetá, Meta y Chocó, a través de 10 plataformas de innovación con 459 actores (206 mujeres – 249 hombres), 14 organizaciones comunitarias (1.149 familias campesinas y afrocolombianas) han sido beneficiadas. 10 cadenas de valor (vinculan 18 asociaciones campesinas) están siendo apoyadas, 30 innovaciones AEBE (Agroecología y Bioeconomía) y 8 productos para mercados verdes han sido desarrollados, 39 fincas piloto y 586 familias campesinas están replicando innovaciones y 4.182 familias beneficiarias de transferencia de tecnología.

Modernización de la Estación Experimental El Trueno en El Retorno, Guaviare: Fortalecimiento de un aula de intercambio de conocimiento de 119 ha de extensión, con 400 personas capacitadas por año en sistemas agroforestales; 7 escuelas de campo, 2 viveros que producen 500.000 plántulas/año, 19 ensayos de investigación, 423 especies vegetales. Recursos PGN \$600 millones.

Apertura de la nueva sede en la ciudad de Puerto Asís: Putumayo - El Instituto SINCHI completa su presencia en los 6 departamentos principales de la Amazonia colombiana; se mejora la cobertura de investigación y la interacción con las comunidades locales con la ejecución de 9 proyectos por valor de \$ 4.200 millones.

Fortalecimiento institucional: A partir de la ejecución de un nuevo programa de cambio climático se han desarrollado estrategias ambientales antes eventos climáticos adversos y fluctuantes a nivel de actividades productivas y de conservación para el programa GEF-8. Se ha generado capacidad de monitoreo ambiental con un sistema Eddy Covariance en la EE El trueno.

Contención de la deforestación: El proyecto *Intervención integral en Núcleo de Desarrollo Forestal y de la Biodiversidad- Fondo para la vida y la biodiversidad, liderado por el Minambiente y el Instituto SINCHI*, propone con sus componentes implementar una estrategia de intervención en la región para transitar hacia una Amazonia más sostenible, que garantice el fortalecimiento de la presencia del Estado en el territorio y el fortalecimiento de las gobernanzas locales para la implementación de políticas y estrategias acordes con las particularidades y contextos de este territorio. Para su ejecución se suscriben convenios con 138 Juntas de Acción Comunal y cada una de ellas construirá un Plan de Seguridad Alimentaria con énfasis en Biodiversidad, basado en un enfoque de género y juventud, y un Plan de Restauración Productivo como un acuerdo comunitario para la gestión de La Economía Forestal y la Biodiversidad. 3.495 familias gestoras de cambio de los departamentos del Caquetá, Guaviare y Meta implementarán procesos de Planificación y manejo forestal en 1.420.535 hectáreas de bosque natural para cadenas de valor en bioeconomía y productos forestales maderables y No maderables.

Contención de la deforestación: Se estructuró el proyecto para **Fonvida** *Estrategia de implementación del servicio de extensión forestal para el bosque natural y la restauración*. Beneficiará a más de 16.000 familias, atenderá los 22 NDFyB y formará 330 extensionistas forestales.

Monitoreo ambiental y estudios de cambio climático en la transición Orinoquia-Amazonia. El Instituto adelanta investigaciones dirigidas a comprender los efectos del cambio climático sobre los ecosistemas a diferentes escalas. Una de ellas son las campañas de monitoreo de partículas biológicas como catalizadores eficientes en la formación de cristales de hielo en nubes mixtas. En la Amazonia se desconoce cómo la variabilidad en vegetación y biodiversidad que existe incide en las emisiones tanto de gases como de partículas en especial durante la época seca y de incendios entre diciembre y marzo. A través de un acuerdo con la UNAM de México se trabaja en comprender este fenómeno. El Instituto cuenta con un sistema Eddy Covariance que mide los flujos de gases efecto invernadero desde el suelo a la atmósfera a través de la vegetación circundante. Este sistema sumado al invernadero climatizado que permite determinar respuestas al estrés en plantas por efectos de sequía y variabilidad climática permite generar conocimiento científico de los efectos del cambio climático sobre los ecosistemas a diferentes escalas y modelos, evaluaciones y análisis de las condiciones actuales y futuras de vulnerabilidad y riesgo asociadas a la variabilidad y el cambio climático en el marco del CONPES 4058.

Proyectos MASCAPAZ. Se llevó a cabo el cierre de **Contrato No:** T.06.4. Acción: “Macarena sostenible con más capacidad para la paz – MASCAPAZ-” con el Fondo Europeo para la Paz que tuvo como ejecutor al Instituto Sinchi y co-solicitantes como:

- Gobernación del Meta (Secretarías).
- Agencia para Infraestructura del Meta (AIM).
- ***Instituto de Turismo del Meta -ITM***
- Corporación Desarrollo para la paz del piedemonte oriental – Cordepaz.
- Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial de la Macarena – Cormacarena.
- Corporación por la defensa ambiental y el desarrollo sostenible de la AMEM – Corpoamem

Con este proyecto se apoyaron 3.200 familias campesinas modelos de producción en agroforestería, silvopastoriles, abonos verdes, 18 asociaciones campesinas e indígenas fortalecidas en producción, transformación y registros INVIMA. 20 prestadores turísticos de área de la AMEM formalizados, 200 familias campesinas de las ZRC Agrogüejar-Cafre con modelos de producción sostenible, 400 familias productoras en encadenamientos productivos de cacao, café, leche, hortofrutícola y 400 familias con predios en proceso de formalización propiedad.

Se apoyó a 2.200 jóvenes estudiantes con: excursiones conoce tu territorio, Catedra Meta, proyectos ambientales, Se mejoró instalaciones de 32 escuelas rurales, 3.000 personas beneficiadas directamente con la construcción de un puente en la vereda Santa Helena.

30 procesos organizativos de liderazgo ambiental e identidad campesina apoyados en los municipios de Mesetas, Puerto Rico, San Juan de Arama y Vistahermosa y 3 iniciativas PDET implementadas para mejorar los procesos productivos y el manejo ambiental del territorio, en el marco de la agenda PDET de la ART en la subregión Macarena-Guaviare

Participación en la COP16. El Instituto tuvo presencia en agenda académica, zona azul, zona verde y Exposición de Del Mar al Río: Rayas de la Amazonia Colombiana.

Contexto regional

La Amazonia colombiana tiene una extensión de 483,164 km², que equivale al 42.3% de la zona continental de Colombia y al 6.0 % del área total de la gran Amazonia. El 22,9% de la región que corresponde a 11.106.090 ha hacen parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del país, distribuidas en: Parques Nacionales Naturales (18.4%), Reserva Natural (4,1%), Parques Natural Regional (0,2%), Santuarios de Flora, Áreas de Recreación entre otras, es importante recalcar que el 6,7% de las áreas protegidas se superponen con Resguardos Indígenas los cuales tienen 26.799.342 ha que equivale al 55% de la región Amazónica.

De su extensión total, aproximadamente el 87.3 % corresponde a ecosistemas naturales terrestres y acuáticos; 8.6% hace referencia a ecosistemas transformados y el 4.1 % son ecosistemas seminaturales. Desde la división político-administrativa, la región amazónica está constituida por diez departamentos, de los cuales Caquetá, Putumayo, Amazonas, Guainía, Guaviare y Vaupés se encuentran en su totalidad y parcialmente, los departamentos de Meta, Vichada, Cauca y Nariño. En total son 61 municipios (43 completos y 18 parciales) y 18 áreas no municipalizadas.

La región amazónica colombiana, definida por el Instituto SINCHI, se delimita así desde la desembocadura del río Vichada en el Orinoco, se sigue su vega por la orilla sur. Luego con rumbo suroeste, pasa por los nacimientos de los ríos Uvá, Iteviare y Siare, hasta llegar a la boca del Caño Jabón en el río Guaviare. Por el río Guaviare arriba se continúa hasta encontrar el río Ariari. Por este se sigue aguas arriba hasta la boca del río Guejar y se continúa aguas arriba hasta el nacimiento del río Sanza que se deriva en la quebrada Barrialosa y el río Peñas. Desde este punto, en línea recta con dirección a occidente, hasta encontrar el río Guayabero, El cual se sigue hasta su nacimiento en el Cerro Triunfo. A partir de ahí se sigue en dirección sur, la divisoria de los ríos amazónicos hasta la frontera con Ecuador. El polígono se completa siguiendo los límites internacionales amazónicos con Ecuador, Perú, Brasil y Venezuela, hasta su cierre en la desembocadura del río Vichada en el Orinoco.

En el 2024 el Instituto SINCHI hace presencia en 6 sedes regionales: Leticia, Florencia, San José del Guaviare, Mitú, Inírida, Puerto Asís, en dos estaciones de investigación en Puerto Leguízamo y La Chorrera y una sede de enlace en Bogotá; cuenta además con una estación experimental en el Guaviare (Estación Experimental El Trueno) (figura 1) y cuenta con 7 laboratorios, 1 planta piloto y 2 áreas de transformación asociadas a 5 colecciones biológicas (figura 2).

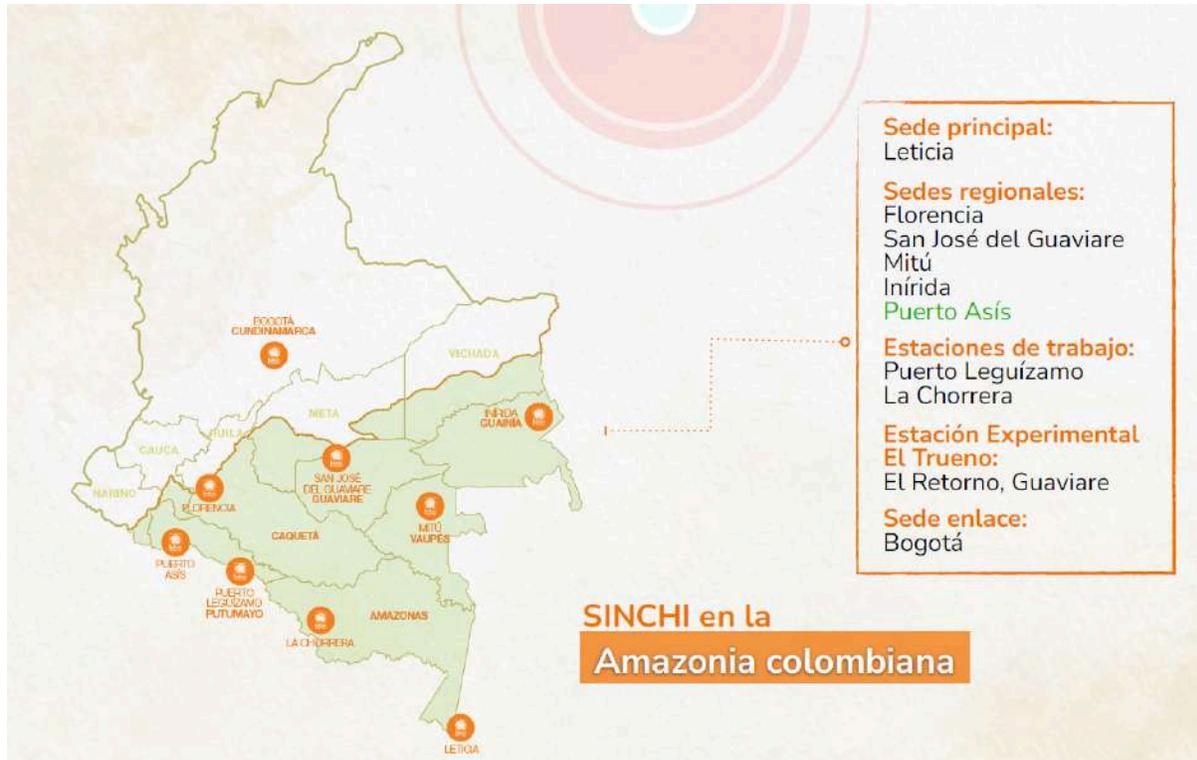


Figura 1. Instituto SINCHI en Amazonia colombiana.

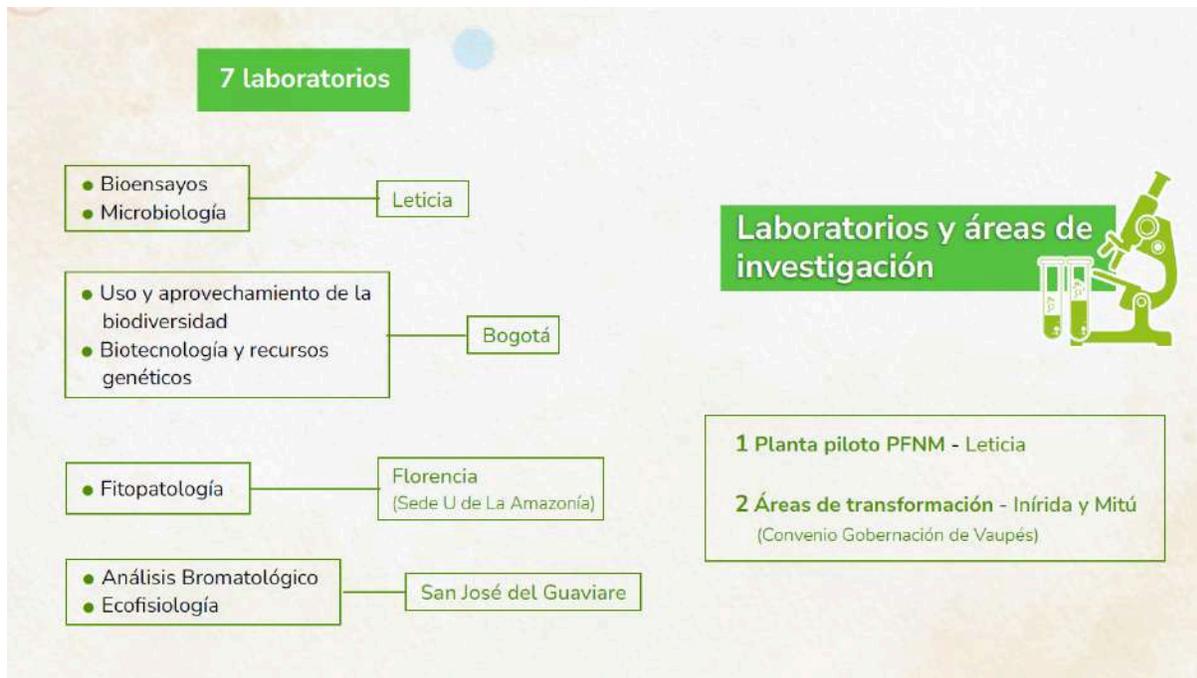


Figura 2. Distribución regional de los laboratorios del I. SINCHI 2024.

El I SINCHI 2024 cuenta además con 5 colecciones biológicas (figura 3) y 10 servicios de información dispuestos a través de la página web www.sinchi.org.co (figura 4).

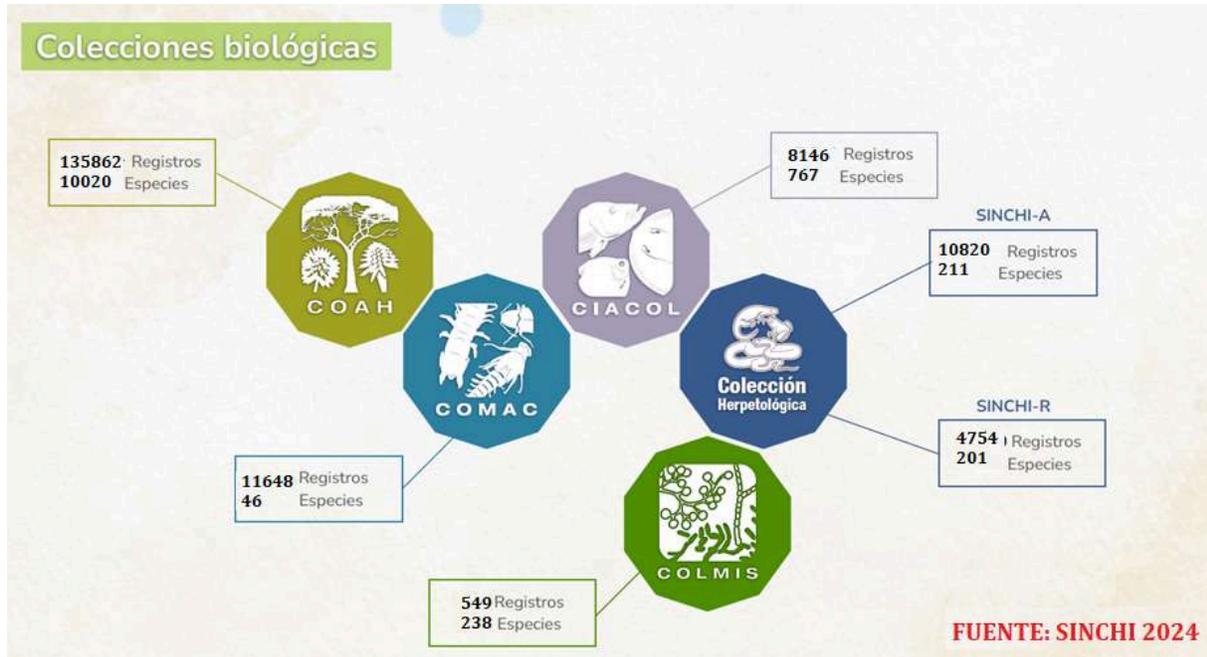


Figura 3. Colecciones biológicas I. SINCHI 2024.



Figura 4. Servicios de gestión de información I. SINCHI 2024.



CAPÍTULO 1

ARTICULACIÓN CON EL
PLAN NACIONAL DE DESARROLLO

“Colombia Potencia Mundial de la Vida” 2022-2026



**Instituto
SINCHI**



CAPÍTULO 1: ARTICULACIÓN CON EL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO “COLOMBIA POTENCIA MUNDIAL DE LA VIDA” 2022-2026

El Plan Nacional de Desarrollo plantea conseguir sus propósitos mediante los siguientes ejes de transformación:

- Ordenamiento del territorio alrededor del agua y justicia ambiental
- Seguridad humana y justicia social
- Derecho humano a la alimentación
- Transformación productiva, internacionalización y acción climática
- Convergencia regional

Particularmente, respecto a los propósitos ambientales, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible enfoca su acción en los siguientes tres ejes (figura 5):

Colombia potencia mundial de la vida 2022-2026
Principales compromisos del Sector Ambiente

Transformación 1: Ordenamiento del territorio en torno al agua y justicia ambiental

- 1. Diálogo y transformación de conflictos ambientales.
- T1** 2. Democratización de la información ambiental.
- 3. Programas territoriales de ordenamiento y gobernanza alrededor del agua.
- 4. Modernización institucional y territorialización SINA.

Transformación 4: Transformación productiva, internacionalización y acción climática.

- 1. Frenar la deforestación y salvar las selvas y bosques de diálogo y transformación de conflictos ambientales.
- T4** 2. Restauración participativa de ecosistemas y suelos degradados.
- 3. Implementación de modelos de bioeconomía y turismo incluyentes, basadas en conocimiento.

Transformación 5: Convergencia regional.

- T5** 1. Fortalecimiento de la gestión en municipios priorizados de menos de 50.000 habitantes e Implementación de soluciones basadas en la naturaleza para frenar la deforestación y salvar las selvas y bosques.

Figura 5. Ejes de acción del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.



T1. Ordenamiento del territorio alrededor del agua. Busca un cambio en la planificación del ordenamiento y del desarrollo del territorio, donde la protección de los determinantes ambientales y de las áreas de especial interés para garantizar que sean objetivos centrales que, desde un enfoque funcional de ordenamiento, orienten procesos de planificación territorial participativos, donde las voces de las y los que habitan los territorios sean escuchadas e incorporadas.

T4. Transformación productiva, internacionalización y acción climática. Apunta a la diversificación de las actividades productivas que aprovechen el capital natural y profundicen el uso de energías limpias que sean intensivas en conocimiento e innovación, que respeten y garanticen los derechos humanos, y que aporten a la construcción de resiliencia ante los choques climáticos. Con ello se espera una productividad que propicie el desarrollo sostenible y la competitividad del país, aumentando la riqueza al tiempo que es incluyente, dejando atrás de manera progresiva la dependencia de actividades extractivas y dando paso a una economía reindustrializada con nuevos sectores soportados en las potencialidades territoriales en armonía con la naturaleza.

T5. Desde los procesos transversales del Ministerio de ambiente se contribuye a la **Transformación Convergencia regional**, que busca reducir las brechas sociales y económicas entre hogares y regiones del país mediante, entre otras cosas, la transformación de las instituciones y la gestión de lo público poniendo al ciudadano en el centro de su accionar.

El Instituto SINCHI adelanta sus proyectos de investigación en articulación a las 3 transformaciones que tiene el PND desde el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y de ahí genera los resultados más importantes que contribuyen al plan para la adecuada toma de decisiones basadas en ciencia y para el desarrollo sostenible de la Amazonia, así:

Transformación 1. Ordenamiento del territorio en torno al agua y justicia ambiental

En lo que respecta a Democratización del conocimiento, la información ambiental y de riesgo de desastres se generaron tres resultados concretos:

Democratización del conocimiento
Implementación del acuerdo de Escazú
Monitoreo Ambiental Amazonia

Democratización del conocimiento

Respecto a la democratización del conocimiento, la información ambiental y de riesgo de desastres, desde la información de biodiversidad Amazónica **se dispuso en el portal web del Instituto SINCHI el 98% de las fotos de los ejemplares botánicos del Herbario Amazónico Colombiano Dairon Cárdenas López**, disponible en <https://www.SINCHI.org.co/coah/herbario-virtual>; con lo cual, los usuarios tienen acceso tanto la información de la colecta, como una **imagen de alta resolución** de la inmensa mayoría de ejemplares de la colección botánica de la Amazonia colombiana.

En 2024, con los avances en generación de información sobre biodiversidad amazónica se crearon 7.911 registros en las colecciones dispuestas en la web y 156.131 registros en colecciones de instituciones y colecciones del Instituto SINCHI, aunque aún (secuencias de ADN).

En cuanto a la gestión del conocimiento y de la información del agua, durante 2024 se evaluaron las subzonas hidrográficas de (alto río Caquetá, río Caquetá Medio, Alto río Putumayo, río Putumayo Medio y río San Miguel) con muestreo biológico y de matrices ambientales, se logró obtener: un análisis hidroclimatológico, el balance hídrico, determinar los índices de calidad y de contaminación de agua, contar con los listados de biodiversidad asociada a los ecosistemas acuáticos muestreados (165 especies de peces, 154 géneros y 8 especies de macroinvertebrados acuáticos, 138 morfoespecies hormigas y 25 de termitas, 91 especies de zooplancton, 177 morfoespecies de fitoplancton, , 324 taxones de perifiton, 40 especies de anfibios, 37 especies de reptiles y 281 especies botánicas, 165 cepas de bacterias). En el análisis de fenoles, metales pesados y contaminación bacteriológica, se encontró que superan los límites permitidos frente a la norma colombiana para el uso del agua para consumo humano. Se logró identificar, además, 23 géneros de bacterias como potencialmente resistentes a metales pesados y se obtuvo información correspondiente a territorios que se encuentran modificados en su cobertura natural, bien con bosques naturales reducidos o conformado por bosques secundarios jóvenes.

En 2024, se realizó el análisis detallado e integral del estado actual de la biodiversidad y el estado de los ecosistemas en el Trapecio Amazónico, departamento de Amazonas.

Implementación del Acuerdo de Escazú

Durante el 2024 se avanzó en la sistematización y diagnóstico realizado por la Oficina de Comunicaciones del Instituto SINCHI, que plantea las necesidades para la socialización e implementación de la información relacionada sobre el Acuerdo de Escazú adoptado el cuatro (4) de marzo de 2018 y ratificado por Colombia el 28 de agosto de 2024, luego que la Corte Constitucional avalara la Ley 2273 de 2022.

En ese sentido, el análisis de la información consolidada es un insumo a la construcción de las rutas para la democratización de la información que tendrá fases de trabajo con una estrategia de comunicación que incorpora el resultado de los seis (6) talleres desarrollados con las comunidades de los departamentos de Amazonas, Caquetá, Guaviare, Guainía, Putumayo y Vaupés. En estos talleres participaron 120 representantes de pueblos indígenas, comunidades étnicas y líderes de la comunidad que identificaron 265 demandas de información.

El análisis revela que la principal prioridad de las comunidades es fortalecer la divulgación y la participación comunitaria, con un énfasis en el diálogo inclusivo y la incorporación de los conocimientos de los pueblos indígenas y comunidades étnicas para comprender las dinámicas en el territorio. En relación con los impactos ambientales, las mayores preocupaciones giran en torno a la pérdida de biodiversidad terrestre, la contaminación de fuentes hídricas y los cambios en el uso del suelo, lo cual evidencia la conexión directa entre el bienestar comunitario y el entorno natural.

Monitoreo Ambiental Amazonia

El monitoreo ambiental que realiza el Instituto con el SIATAC de la Amazonia colombiana (Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia Colombiana), incluye el tema de coberturas de la tierra, esto se realiza con el SIMCOBA¹; este monitoreo se realiza en dos niveles de detalle:

- i) a escala 1:100.000, para toda la región, se actualiza la información cada dos años (años pares) desde el 2002, para la zona norte de la Amazonia (figura 6) se actualiza cada año.
- ii) a escala 1:25.000, para una subzona de la Amazonia colombiana (figura 7) se actualiza la información trimestralmente.

Para 2024 se ha publicado el **Mapa de Coberturas de la Tierra a escala 1:100,000 del año 2023** (<https://datos.siatac.co/pages/coberturas>), que abarca 17 municipios con una superficie de monitoreo efectiva de 174.546,4 km². Este mapa se centra en las áreas con mayor dinámica de cambio en las coberturas terrestres.

El mapa, además, permite identificar tipos de coberturas con unidades espaciales de 25 hectáreas en zonas rurales y 5 hectáreas en zonas urbanas, así como detectar cambios a partir de 3 hectáreas. Esta información, de gran valor para la gestión territorial, se actualiza anualmente desde el año 2020.

¹ Sistema de Monitoreo de las Coberturas de la Tierra de la Amazonia colombiana: <https://siatac.co/simcoba/>



Según el informe que analiza los cambios en las coberturas de la tierra entre 2022 y 2023, publicado en el SIATAC (<https://siatac.co/coberturas-100k-publicaciones>), se destaca la pérdida de 87.256 hectáreas de bosques y un aumento de 177.335 hectáreas de pastizales, impulsados principalmente por la expansión de la ganadería extensiva. Los bosques naturales abarcan el 71.37% del área monitoreada, mientras que las coberturas transformadas, como pastizales y cultivos, representan el 17.8%. Entre las transformaciones más significativas, sobresale el reemplazo de bosques por pastizales y tierras degradadas, destacándose que 34.828 hectáreas (el 40% de la pérdida total de bosques) corresponden a bosques fragmentados.

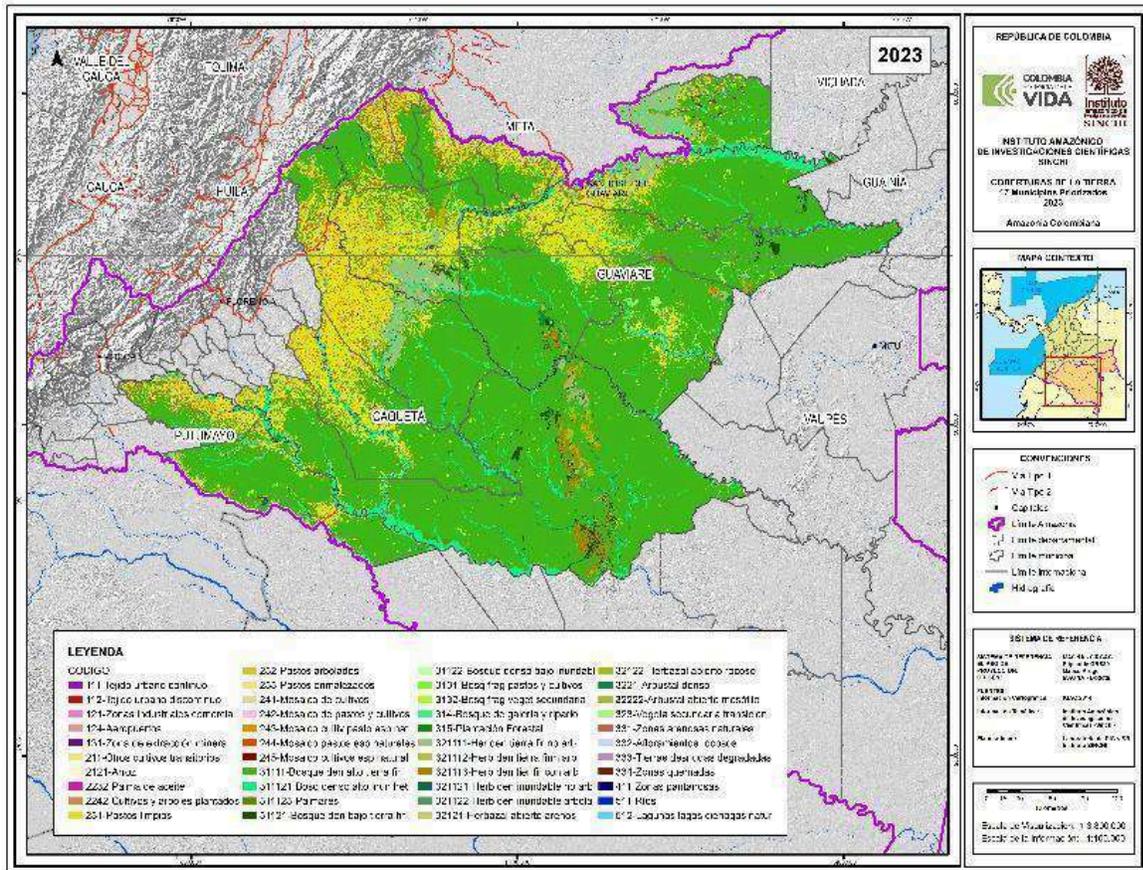


Figura 6. Mapa de coberturas de la tierra. Año 2023. escala 1:100.000. Fuente: SINCHI-SIATAC, 2024.

La actualización del mapa de coberturas 1:100.000 con datos del año 2024 permitirá conocer los cambios que las coberturas han sufrido en el periodo 2022-2024 para toda la región, y en el periodo 2023-2024 para la zona norte de la región.

Coberturas de la tierra a escala detallada (1:25.000). Esta información, con el mayor detalle comparado con la escala 100.000, fortalece el monitoreo ambiental del territorio, y contribuye a los monitoreos que el SINCHI realiza con el MoSCAL de los acuerdos de conservación de los bosques.

Parte de las estrategias que actualmente aplica el Instituto SINCHI para tener más información y de mayor detalle de las zonas con las transformaciones más rápidas y extensas de las coberturas, consiste en priorizar la zona noroccidental de la Amazonia, en parte de los departamentos de Meta, Guaviare, Caquetá y Cauca. Sobre esta zona, que cubre cerca de 10 millones de hectáreas, el SIATAC tiene disponibles para los usuarios, los mapas de los periodos enero, julio y octubre.

De igual forma, se publicaron 12 reportes mensuales sobre el comportamiento y **mapa de quemas en la Amazonia colombiana** (<https://siatac.co/cicatrices-de-quema/>); el tablero de control del portal WEB del SIATAC integra estadísticas mensuales, acumulados anuales, distribución por diferentes unidades geográficas.

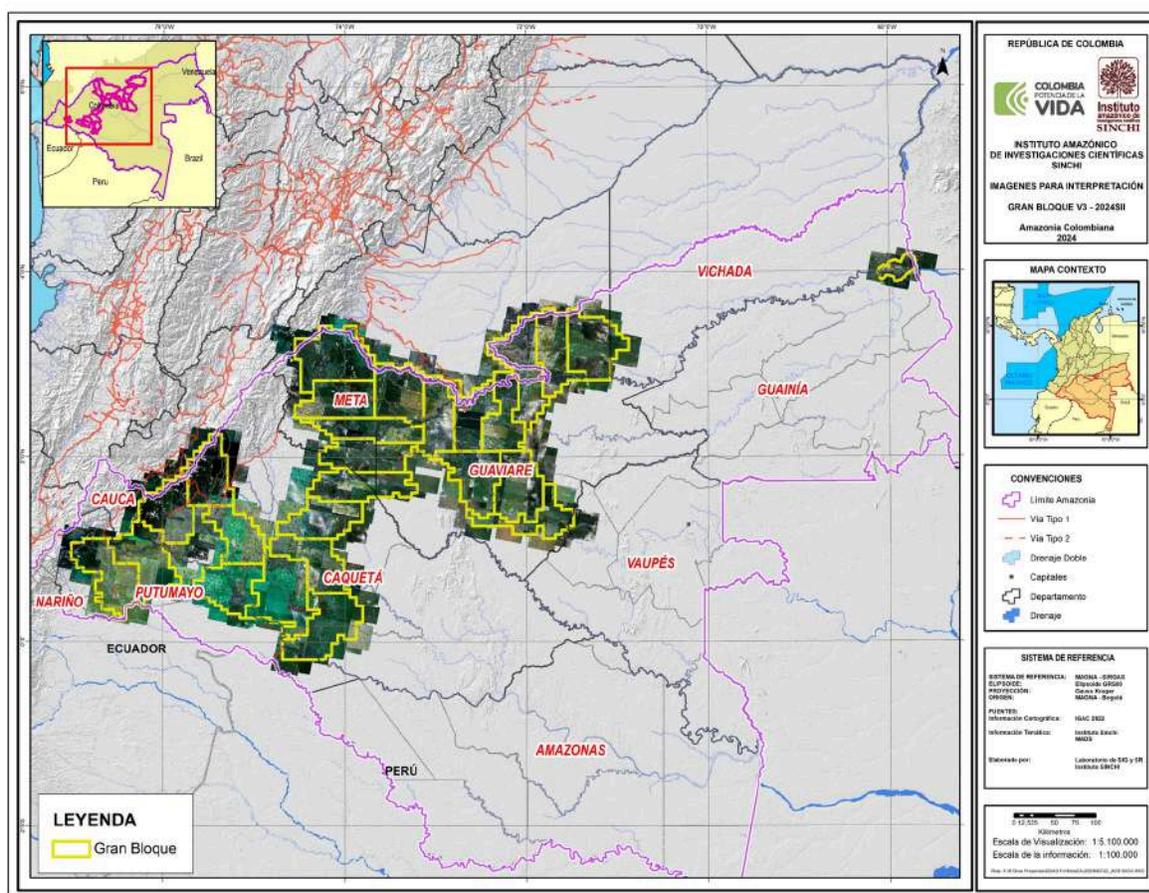


Figura 7. Zona con monitoreo de coberturas a escala 25.000. Fuente: SINCHI-SIATAC, 2024.

Durante el año 2024 y hasta el mes de octubre, el SIATAC reportó la detección de 267.779 hectáreas quemadas en la Amazonia colombiana. De esta superficie, 45,854 hectáreas (17%) correspondieron a bosques, 5.042 hectáreas (2%) a vegetación secundaria o rastrojos, y 216.883 hectáreas (81%) a otras coberturas, principalmente sabanas naturales y pastizales (figura 8).



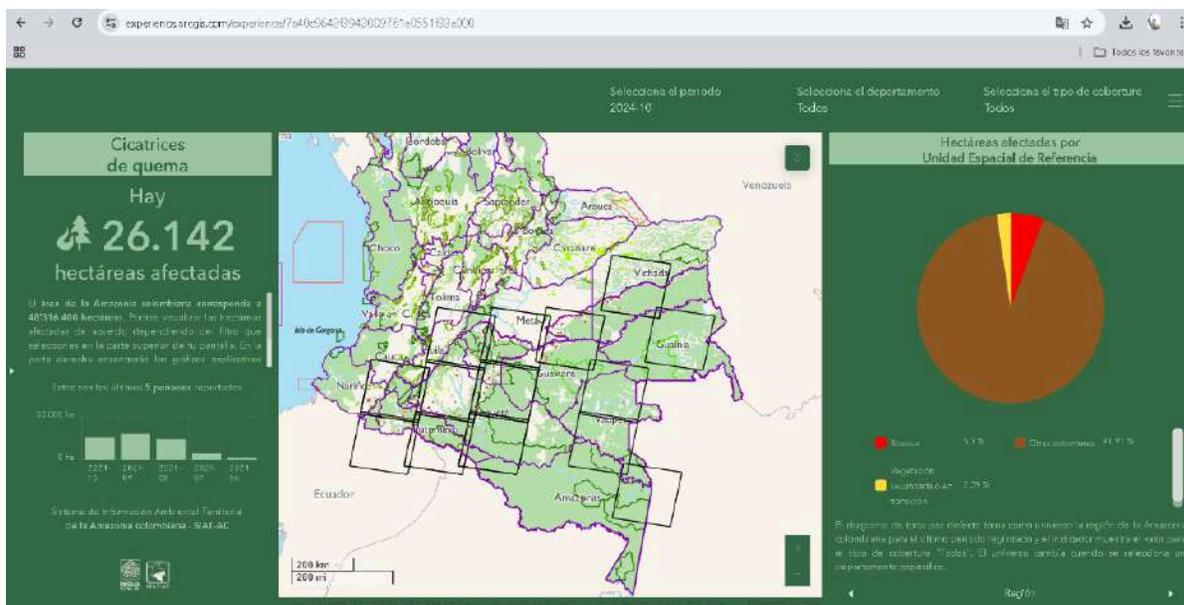


Figura 8. Reporte en SIATAC mes de octubre de 2024 de áreas quemadas en la Amazonia colombiana. Fuente: SINCHI-SIATAC, 2024.

El Geoportal del SIATAC. Es una plataforma tecnológica que integra módulos de consulta y acceso a información sobre el monitoreo ambiental de la Amazonia colombiana. Actualmente, cuenta con 25 módulos temáticos que abarcan desde la dinámica de las coberturas de la tierra hasta modelos de predicción (<https://siatac.co/>). Este servicio proporciona a los usuarios herramientas interactivas de mapas en línea, para facilitar el análisis y la consulta de información sobre la dinámica de posibles quemados, áreas quemadas, coberturas de la tierra, estratos de intervención, paisajes agropecuarios, ecosistemas y áreas prioritarias para la restauración en rondas hídricas desde el año 2002 (figura 9). Permite la visualización y descarga de datos estadísticos y geográficos del monitoreo ambiental en la región amazónica desde el año 2002. Este módulo incluye 65 capas de información geográfica y aproximadamente 116 geoservicios disponibles a través de los tableros de control (<https://datos.siatac.co/>).

El SIATAC contribuye a la democratización del conocimiento ambiental con la publicación de datos accesibles y actualizados sobre la Amazonia colombiana, como el Mapa de Coberturas de la Tierra y reportes de quemados.

La información que dispone el SIATAC en sus diferentes servicios para los usuarios, cumple criterios de datos abiertos e interoperabilidad; durante el año 2024, la cantidad de usuarios que accedieron al SIATAC fue de 156.321 los cuales realizaron un total de 590.211 visitas a las diferentes secciones en las que se publica datos e información ambiental de la Amazonia colombiana, y se realizaron 19.733 descargas de información. En comparación con 2023, el portal tuvo un aumento del 50% en el número de usuarios, un 54% en las visitas y un 4% en las descargas de información.



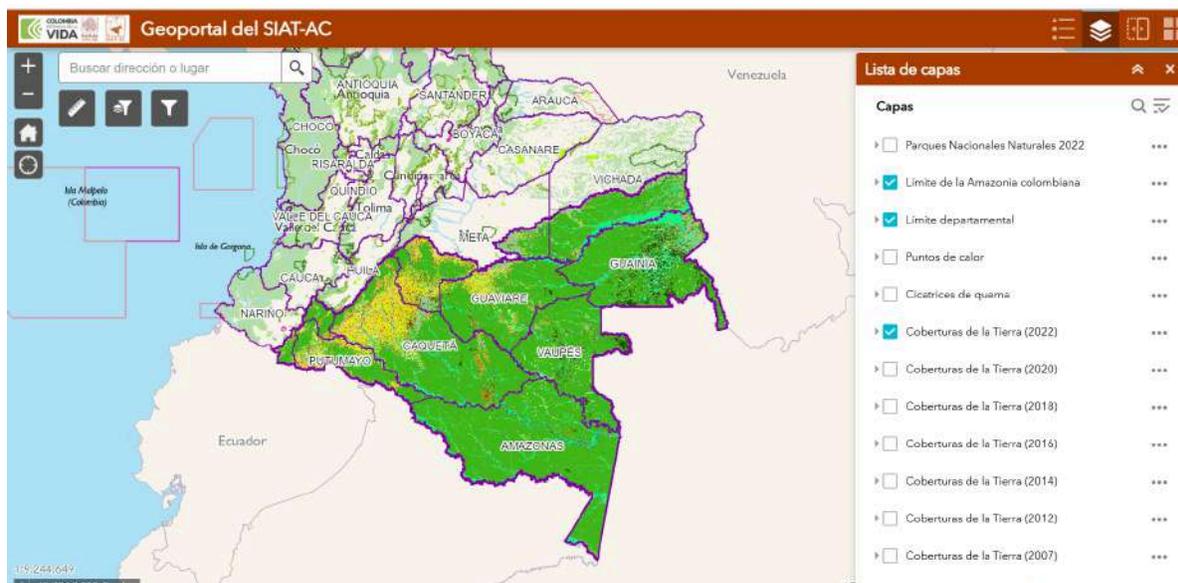


Figura 9. Geoport del SIATAC. Fuente: SINCHI-SIATAC, 2024.

En este mismo año 2024, para la información de coberturas se registraron 6.600 visitas por 4.761 usuarios, con 1.664 descargas realizadas. Por su parte, el servicio de Cicatrices de Quema ha alcanzado 7.680 visitas y 6.127 descargas de información.

Toda la información de los diferentes productos y periodos dispuesta en el portal del SIATAC, con especial énfasis en los temas de coberturas de la tierra, se ofrece a los usuarios a través de los enlaces tipo URL (tabla 1).

Tabla 1. Servicio de información de coberturas de la tierra y cicatrices de quema actualizados 2024 y publicados en SIATAC.

No.	Referencia	Enlace
	Mapa cobertura de la tierra	Servicio coberturas de la tierra 100k
1	Módulo coberturas 100k SIATAC.	https://siatac.co/coberturas-100k/
2	Reporte Multitemporal de coberturas 2022 – 2023	https://siatac.co/coberturas-100k-publicaciones
3	Módulo de datos abiertos del SIATAC – Coberturas.	https://datos.siatac.co/pages/coberturas
4	Mapa de coberturas de la tierra Año 2023 en formato .jpg	https://SINCHI.maps.arcgis.com/sharing/rest/content/items/9fdbf505e6a643ccba5843402925c342/data
5	Mapa de coberturas de la tierra Año 2023 en formato .pdf	https://SINCHI.maps.arcgis.com/sharing/rest/content/items/874c54e988ed4e4d9bfd085cf58c8e64/data
6	Capa geográfica de coberturas de la tierra Año 2023 en formato .pdf	https://SINCHI.maps.arcgis.com/home/item.html?id=2591141ddc1941b68d6b82b47bf4a244

No.	Referencia	Enlace
7	Geoservicio de la capa de coberturas de la tierra. Año 2023. 1:100.000	https://services6.arcgis.com/Im0RNeawTIQWwsx9/arcgis/rest/services/Coberturas_de_la_Tierra_100k/FeatureServer
8	Metadato de la capa de coberturas de la tierra. Año 2023. 1:100.000	https://SINCHI.maps.arcgis.com/home/item.html?id=2591141ddc1941b68d6b82b47bf4a244
9	Portal de datos abiertos del SIATAC: coberturas 100k, 25k y 10k	https://datos.siatac.co/pages/coberturas
10	Geoportal de información temática Amazonia	https://SINCHI.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=fee93bf885804deab507afae8e301699
Cicatrices de quema		Servicio cicatrices de quema
1	Módulo cicatrices de quema SIATAC.	https://siatac.co/cicatrices-de-quema/
2	Reporte datos estadísticos de quemas SIATAC en la Amazonia colombiana.	https://experience.arcgis.com/experience/7ea7fb87fa2b4c8e90d306296410f064
3	Reporte mapa de cicatrices de quema en la Amazonia colombiana.	https://experience.arcgis.com/experience/7a40c9642f3943009761e0551f33e000
4	Reportes de cicatrices quema.	https://siatac.co/reportes-cicatrices-de-quema/
5	Reporte mensual de cicatrices de quema.	https://aplicaciones.siatac.co/jasperserver/rest_v2/reports/reports/puntos_calor/Cciqhi_Mes_4.html?&j_username=fuegos_consulta&j_password=fuegos_consulta
6	Reporte anual de cicatrices de quema región amazónica.	https://aplicaciones.siatac.co/jasperserver/rest_v2/reports/reports/puntos_calor/Cciqhi_Region.html?&j_username=fuegos_consulta&j_password=fuegos_consulta
7	Reporte mensual de cicatrices de quema región amazónica.	https://aplicaciones.siatac.co:8443/jasperserver/rest_v2/reports/reports/puntos_calor/Cciqhi_Region_Mes.html?&j_username=fuegos_consulta&j_password=fuegos_consulta
8	Reporte anual de cicatrices de quema región amazónica por paisaje.	https://aplicaciones.siatac.co/jasperserver/rest_v2/reports/reports/puntos_calor/Cciqhi_Paisaje.html?&j_username=fuegos_consulta&j_password=fuegos_consulta
9	Geoportal con datos de cicatrices de quema.	https://SINCHI.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=fee93bf885804deab507afae8e301699
10	Portal de datos abiertos para cicatrices de quema.	https://datos.siatac.co/pages/puntos-y-cicatrices
11	Capa geográfica de cicatrices de quema.	https://hub.arcgis.com/datasets/31b4f21bfb6047659d5bc2b335d99eff_0
12	Metadato capa geográfica de cicatrices de quema.	https://SINCHI.maps.arcgis.com/home/item.html?id=31b4f21bfb6047659d5bc2b335d99eff
13	Geoservicio de cicatrices de quema.	https://gis.siatac.co/arcgis/rest/services/MAC_DatosAbiertos/Ciq_Region_100K/FeatureServer

No.	Referencia	Enlace
14	Datos de cicatrices de quema publicados en el Sistema regional de indicadores de monitoreo ambiental de la Amazonia colombiana SIMAAC.	https://lookerstudio.google.com/u/0/reporting/4bc23303-fc89-47e0-a4aa-9fa0eabf2c77/page/p_yk8gbgivmc

Fuente: SINCHI-SIATAC, 2024.

Transformación 4. Transformación productiva, internacionalización y acción climática

Durante 2024 el Instituto avanzó en 3 acciones específicas:

Freno a la deforestación
 Restauración participativa
 Gestión de ciencia para la resiliencia climática

Freno a la deforestación

En la estrategia de contención a la deforestación el Instituto SINCHI actualmente prioriza su gestión e intervención en 6 núcleos de desarrollo forestal que se encuentran en el Arco noroccidental de la Amazonia (figura 10).

Estos núcleos suman 2.105.233 Ha y se encuentran localizados en los departamentos de Caquetá (Cuemaní y Cueva del Jaguar en Cartagena del Chairá), Meta (Mapiripán) y Guaviare (Charras Boquerón en San José del Guaviare, Kuwait-Nueva York – La Cristalina en El Retorno y Calamar-Miraflores en Miraflores).

Para la implementación, el Instituto inició ejecución en 2024 con fuentes de financiación recursos del Presupuesto General de la Nación- Minambiente y Fondo para la Vida y la Biodiversidad FPVyB así:

En el marco del convenio 1213 suscrito entre el Instituto SINCHI y Minambiente- DBBySE, con los núcleos de desarrollo forestal y de la Biodiversidad se realizó el diagnóstico para la caracterización predial de 5 núcleos forestales entre los departamentos de Guaviare, Meta y Caquetá definidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible con cupo para 2087 usuarios que buscan remuneración económica por conservación de bosques en sus predios.

De esto se logró la caracterización de 2176 predios, con la definición a nivel cartográfico que solo 2114 de estos cumplían con las condiciones para su posible traslado a estos proyectos; se resalta el hecho que, por realineamiento cartográfico de los NDFyB, 19 de estos predios se



localizan en los NDFyB Cueva del Jaguar que lidera el Instituto SINCHI y 5 en el NDFyB ciudad Yarí que lidera programa REM VA y que no hacían parte del ámbito geográfico del convenio.

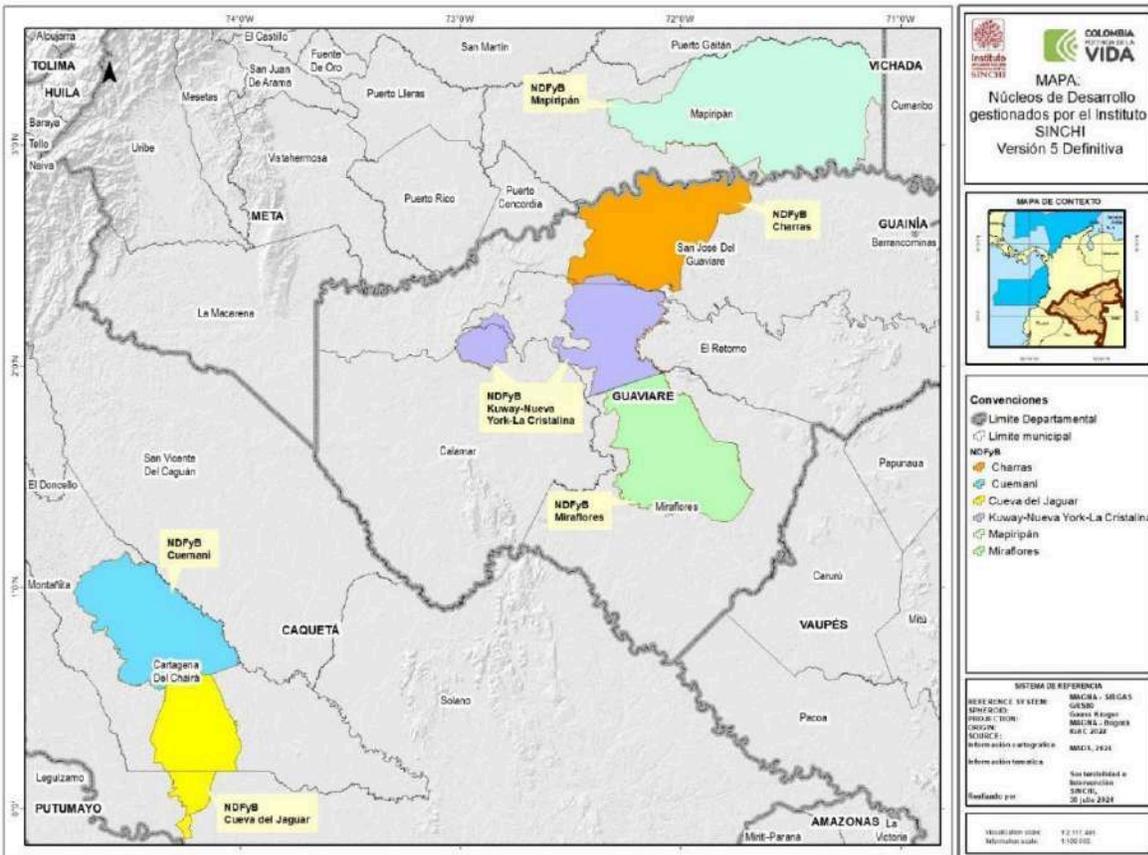


Figura 10. Núcleos de desarrollo forestal y de la biodiversidad NDFyB.

Restauración participativa

En restauración participativa, el Instituto SINCHI avanzó en 5 aspectos claves para la construcción de decisiones respecto al escalamiento de la RE en la Amazonia: a) Conocimiento científico sobre los procesos ecológicos de la regeneración natural y la sucesión ecológica, b) Beneficios económicos y sociales de la restauración, c) Un modelo de focalización y priorización de la RE a escala regional, d) Planes de RE veredal: una innovación metodológica para la focalización y priorización participativa a escala de paisaje local y e) Conceptualización y diseño de Sistema de monitoreo y evaluación de restauración a escala regional.

También efectuó la focalización de 40 Organizaciones Comunitarias Campesinas aliadas para la restauración de 12.000 ha por parte de 12.000 familias Gestoras del Cambio; validada en la 1 mesa técnica del proyecto por actores comunitarios, ONGs, Institucionales, entes territoriales y Minambiente. Finalmente, estructuró una propuesta de 28 prácticas alternativas de



restauración correspondientes a 4 tipos de estrategias de restauración de acuerdo con su objetivo, para ser establecidas en 7 tipos de ecosistemas priorizados en el proyecto.

Restauración comunitaria de mosaicos amazónicos biodiversos de abundancia ecológica, productiva y cultural

En un proceso de escalamiento de la estrategia el Instituto y la DBBySE formularon el proyecto para Fonvida denominado Restauración comunitaria de mosaicos Amazónicos biodiversos de abundancia ecológica, productiva y cultural. Este proyecto actualmente está en etapa de evaluación y su alcance se muestra en la figura 11.

Gestión de ciencia para la resiliencia climática

En cuanto a Transición económica para alcanzar carbono neutralidad y consolidar territorios resilientes al clima, el Instituto SINCHI avanzó en 2024 en ciencia para el cambio climático con varias acciones específicas:

Caracterización química, física, y biológica del aerosol atmosférico en el noroeste de la Amazonia, bajo un convenio con la UNAM, la Unimilitar y la UNAL, se desarrolló en un experimento de monitoreo atmosférico integral en la Estación Experimental (EE) El Trueno en El Retorno Guaviare. Los datos obtenidos en la temporada seca muestran que las retro-trayectorias de algunas masas de aire que llegan al punto de la transición Orinoquia -Amazonia en El Retorno-Guaviare, provienen de los incendios en las llanuras venezolanas y colombianas. Como se sugirió en el estudio de Villavicencio (Rodríguez-Gómez et al., 2022), la mezcla de BB + OLLJ pueden impactar la calidad del aire del noroeste de la Amazonia. Durante el periodo seco de enero a marzo la combinación del Chorro del Orinoco con los incendios en las llanuras venezolanas y colombianas, son una gran fuente de partículas PM10 y OC que pueden llegar al noroeste de la Amazonia y afectar sensiblemente la calidad de aire (La comparación evidencia que esta época seca la calidad del aire en Guaviare es similar a la de ciudades como Bogotá y ciudad de México). Más sensible aún, es que las partículas que son emitidas o formadas en la atmósfera pueden catalizar la formación de nubes (al actuar como núcleos de condensación de nube (CCN) o núcleos de glaciación (INPs) afectando la formación de precipitación y por ende el ciclo hidrológico (Kanji et al., 2017). Dada la dinámica de la atmósfera, las partículas emitidas por quemadas de biomasa en la Amazonia pueden ser transportadas eficientemente a otras latitudes con posibles afectaciones a diferentes procesos biológicos y climáticos.

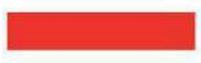




Figura 11. Proyecto Restauración comunitaria de mosaicos amazónicos biodiversos de abundancia ecológica, productiva y cultural.

Análisis del comportamiento histórico de algunas variables climáticas como el viento, la humedad relativa y variables asociadas al balance hídrico, explicaron y evidenciaron procesos de estrés hídrico en la Amazonia colombiana. A través del uso de modelos climáticos globales disponibles y observaciones in situ, se evidencia que durante el periodo 1991-2020, los eventos de anomalías negativas en humedad relativa fueron más frecuentes y de mayor magnitud respecto a las anomalías positivas, con un valor estandarizado extremo cercano a las -4 unidades, lo que señala que la humedad relativa puede verse afectada en mayor medida por procesos de variabilidad climática. El estudio del Índice Estandarizado de Evapotranspiración y Precipitación (desarrollado en este estudio) indica que hay eventos de sequía más intensos y extensos en la región, principalmente en los meses de noviembre y diciembre (sequía moderada), estos eventos están más relacionados a la interacción entre otros componentes ambientales y procesos de variabilidad climática que exacerbaban las condiciones normales de sequedad estacional.

Análisis de vulnerabilidad y riesgo frente al cambio climático, llevado a cabo en las Cuenca hidrográfica del río Caquetá y río Inírida muestra la Vulnerabilidad climática por transformación de ecosistemas: En las cuencas de los ríos Inírida y Caquetá, las áreas con mayor transformación de cobertura (bosques y humedales) muestran alta sensibilidad al cambio climático. En el río Caquetá, el 20,38% de la cuenca enfrenta alto o muy alto riesgo, en las cuales se destacan las subzonas del río Mecaya, Alto Caquetá, río Orteguzaza y río Pescado. En el río Inírida, el 21,96% de la cuenca, incluida la subzona del río Inírida Alto y áreas como El Retorno (Guaviare), enfrenta un riesgo alto.

Monitoreo ambiental sistema Eddy Covariance en la EE El Trueno, zona de transición Orinoquia Amazonia muestra en el segundo semestre de 2024 que el cambio climático, podría afectar negativamente a la Amazonia, al reducir la eficiencia del uso del agua, disminuir la capacidad de captura de carbono y alterar los patrones de lluvias, lo que pone en riesgo el equilibrio hídrico y energético de Colombia. Los datos obtenidos en el semestre B de 2024 evidencian que el bosque en Guaviare en tan solo 500 metros² puede liberar alrededor de 160 mil litros de agua a la atmósfera mensualmente, y ese mismo bosque puede capturar 60 kilogramos de carbono en el mismo periodo. Los estudios con el sistema Eddy Covariance han demostrado que las mediciones en la selva amazónica proporcionan información importante sobre los flujos numéricos de aerosoles, con investigaciones que comparan los flujos numéricos de aerosoles de la estación seca y húmeda sobre la Amazonia, como actualmente se hace en el marco del convenio con la UNAM. Además, el método de Eddy Covariance ha sido crucial para evaluar el balance de carbono en los bosques amazónicos, al revelar flujos estacionales inesperados y pérdidas inducidas por perturbaciones (Saleska et al., 2003). Estos resultados pueden debatir las hipótesis anteriores sobre la retención de carbono en los bosques tropicales amazónicos antiguos.

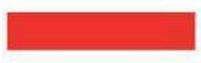
Efecto del estrés hídrico en especies vegetales fue evaluado en un estudio bajo condiciones controladas de invernadero climatizado donde se estableció que los modelos evaluados asociados a escenarios de CC con incremento de temperatura, mostraron que, aunque las tasas de fotosíntesis y evapotranspiración en las especies aumentan inicialmente con temperaturas moderadamente más altas, el estrés hídrico severo limita estos beneficios. Es por esto por lo que resulta esencial identificar especies clave para la restauración ecológica y la planificación de estrategias de manejo sostenible en la Amazonia, particularmente en regiones vulnerables al cambio climático.

Pilotos de Acupuntura Urbana

De manera particular, los Pilotos de Acupuntura Urbana aportan al cumplimiento de dos de las transformaciones que propone el PND relacionadas con la implementación de Soluciones basadas en la Naturaleza al interior de las ciudades:

Transformación 4. Transformación Productiva, Internacionalización y Acción Climática. Apunta a la diversificación de las actividades productivas que aprovechen el capital natural y de esta manera propiciar el desarrollo sostenible y la competitividad del país. Dentro del Catalizador C se encuentra la línea de Ciudades y hábitats resilientes, que impulsa la incorporación de criterios de biodiversidad en la planificación y gestión urbano-regional, a través de la promoción de la conectividad de la estructura ecológica, la restauración en zonas de riesgo y la aplicación de Soluciones basadas en la Naturaleza - SbN.

Transformación 5. Convergencia regional



En la ruta de Gestión de la información en el sector ambiental, el Instituto avanza en la implementación de agendas de transformación ciudadana para los conflictos socioambientales con información dispuesta en el Atlas de CSA (<https://siatac.co/atlas-conflictos-socioambientales/>).

Para enriquecer el Atlas de Conflictos Socioambientales en la Amazonia Colombiana, durante 2024 se actualizaron 34 fichas de conflictos socioambientales (CSA) dispuestas en el portal web (figura 12). Cada ficha caracteriza los CSA mediante descripciones narrativas, cronologías, actores involucrados, impactos sociales y ambientales, además de representaciones cartográficas. Estas fichas están disponibles en el Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia Colombiana (SIAT-AC). Se realizaron talleres participativos en varios departamentos para integrar voces locales en la construcción de los perfiles de conflicto.

Se consolidó el Atlas como una herramienta de acceso público que describe de manera integral las dinámicas socioambientales de la región amazónica colombiana. Esta herramienta caracteriza los conflictos, localiza actores clave, y proporciona bases para políticas públicas y rutas de transformación positiva.

El Atlas promueve la comprensión de la realidad biológica, social, económica, ecológica y cultural de la Amazonia colombiana, mediante la divulgación de información estratégica. La incorporación de datos locales y la participación de comunidades e instituciones en su construcción refuerzan la transparencia y la inclusión en la toma de decisiones, con lo que se fomenta el diálogo entre actores estatales, comunidades y organizaciones sociales.



Figura 12. Portal Atlas de Conflictos Socioambientales. Fuente: SINCHI-SIATAC, 2024.

Los servicios de información del Atlas han sido consultados en 2024 por más de 4.000 usuarios, los cuales realizaron alrededor de 13.400 visitas para conocer la información publicada.

El Atlas destaca la necesidad de abordar tensiones socioambientales desde una perspectiva integral, que considere las diversas presiones ejercidas sobre la Amazonia como la minería, los

hidrocarburos y la pérdida de bosques. Además, subraya la importancia de fortalecer las capacidades institucionales y locales para la resolución de conflictos y la protección de ecosistemas estratégicos.

II Simposio Internacional Ciudades para la Vida en la Amazonia

La Red Internacional “Ciudades para la Vida en la Amazonia” (CPVA), conformada por el Instituto SINCHI, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLAC- SO-Ecuador), el CIDES - Bolivia, la Universidad Federal do Pará - Brasil, Universidad Federal do Acre –Brasil, Universidad del Estado do Amazonas - Brasil y el IKIAM –Ecuador, ICLEI, BID, WRI, IRD; organizaron la segunda versión del Simposio Internacional Ciudades para la Vida en la Amazonia.

Este evento tuvo como propósito generar insumos para los tomadores de decisiones a través del intercambio de conocimiento entre la academia, instituciones científicas, grupos de investigación y la sociedad civil, con relación a los procesos de urbanización de la cuenca amazónica.

El Simposio se llevó a cabo de manera híbrida (presencial/virtual) en la sede principal del Instituto SINCHI en la ciudad de Leticia, Amazonas, del 1 al 4 de octubre del 2024, con transmisión en vivo por redes de las instituciones participantes. Durante el evento, se desarrollaron ponencias y mesas de discusión entre todos los participantes. Se abrieron espacios de intervención de expertos y debates con tomadores de decisiones.

El simposio permitió abordar la generación de políticas y estrategias adecuadas a las realidades sociales, culturales, ambientales y económicas de las diferentes ciudades de la Amazonia.

Actores diferenciales para el cambio

En cuanto a Pueblos y comunidades étnicas se el Instituto desarrolla el monitoreo de los IBHI, (Indicadores de Bienestar Humano Indígena) como un ejercicio que busca establecer y disponer al público información pertinente sobre la realidad de los pueblos indígenas en sus territorios a partir de 21 indicadores contruidos colectivamente, se encuentra en un proceso de actualización de la línea base del departamento de Amazonas y establecimiento de líneas base en otros departamentos.

El levantamiento de la Línea Base de los IBHI en ACILAPP (Putumayo) y el monitoreo en las asociaciones indígenas ASOAINAM (Tarapacá, Amazonas), AIPEA (Pedrera, Amazonas) y CITMA (Mirití, Amazonas), que incluyen los procesos de capacitación a líderes locales, captura y análisis de información y transferencia de información a nivel local. Así, los IBHI han sido determinantes para impulsar acciones relacionadas con la implementación de estrategias de salvaguardia de los conocimientos tradicionales, evaluación de los sistemas productivos tradicionales,



documentación de conocimientos tradicionales relacionados con la biodiversidad y herramientas de planificación de los territorios.

Uno de los resultados que arrojan los IBHI es la evidencia del bajo nivel en que están las prácticas tradicionales de los pueblos indígenas, donde, particularmente en La Chorrera, está en un 27.5%, en un nivel regular; dentro de estas prácticas culturales están los bailes tradicionales. Lo anterior motivó a la AZICATCH a emprender acciones para el fortalecer y mantener vigente sus bailes tradicionales con la inclusión de estos bailes en la Lista Representativa de Patrimonio Cultural Inmaterial – LRPCI de la Nación, lo cual por solicitud de la AZICATCH el Instituto SINCHI ha estado apoyando financiera y técnicamente. En este año se desarrollaron acciones tendientes a la elaboración de la versión final del Documento Plan Especial de Salvaguardia – PES para los Bailes Tradicionales de La Chorrera como requisito fundamental para la inclusión en la LRPCI con la visión de contribuir al fortalecimiento y vigencia de la prácticas y conocimientos tradicionales como estrategia fundamental para la pervivencia física y cultural de los pueblos indígenas la conservación de los ecosistemas amazónicos; de lo cual se generaron tres cartillas del PES: 1) Cartilla No. 1: Aspectos conceptuales y línea de tiempo del PES; 2) Cartilla No. 2: Descripción de los bailes tradicionales de la chorrera PES, y; 3) Cartilla No. 3: Diagnóstico y líneas de acción PES.

El Instituto SINCHI, alineado con la investigación colaborativa con los pueblos indígenas y con base en su misionalidad, realiza procesos investigativos, participativos e interculturales con representantes indígenas, así como con organizaciones sociales, comunidades y campesinos.

Caracterización de chagras tradicionales en los departamentos de Amazonas, Guainía y Vaupés

Las formas tradicionales de uso del bosque mediante la práctica cultural de la chagra son de importancia para la gestión de la información con actores diferenciales. En este sentido en convenio con Minciencias, se realizó la evaluación actual de las chagras en comunidades indígenas de Amazonas, Vaupés y Guainía, mediante una investigación participativa, intercultural e interdisciplinaria.

Este ejercicio se adelantó mediante una evaluación sobre 70 chagras de familias indígenas en comunidades indígenas de Amazonas, Vaupés y Guainía. Se realizaron trabajos de campo para la generación de información primaria desde la perspectiva local y científica, y se abordaron temas socioeconómicos, vegetales, fauna, producción y aspectos climáticos. El documento en mención trató los aspectos socioeconómicos, diversidad y dinámicas de las coberturas del bosque implementadas en chagra a una resolución 1:100.000 (satelital) de acuerdo con la Metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia. Con lo anterior se logró tener una aproximación al estado actual de las chagras y las bases para el establecimiento de una metodología para el monitoreo de chagras.



El proyecto impactó 5 Asociaciones indígenas, realizó 4 Ferias Culinarias, apoyó a 70 familias coinvestigadoras, desarrolló 1 Metodología para la Identificación y delimitación de Chagras Indígenas en la Amazonia colombiana utilizando GIS y capacitó a 6 Técnicos indígenas entrenados en Manejo y topografía con Drones. En torno a la chagra, desarrolló 20 fichas nutricionales, 3 productos alimenticios elaborados a partir de la hoja de la planta de coca (*Erythroxylum coca*) e instaló 1. Planta de transformación con su dotación de equipos.

Aporte de los indicadores al Plan Nacional de Desarrollo y al Hito “Agendas y desarrollos de investigación ciencia y tecnología en bioeconomía implementados con participación de las comunidades.”

El enfoque de bioeconomía es evidente desde el Plan Nacional de Desarrollo 2022 – 2026 “Colombia Potencia Mundial de la Vida”, que centra su enfoque en garantizar la conservación y el uso eficiente de los recursos, apoyar el crecimiento y el desarrollo regional, y conectar las actividades económicas con la riqueza natural del país. Además, impulsa un desarrollo económico bajo en carbono fósil y fomenta la innovación en productos, procesos y servicios biobasados; esto involucra diferentes entes del Estado, como el Ministerio de Comercio Industria y Turismo con su política de reindustrialización, el Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación, quien en su enfoque por misiones ha cimentado su Misión Bioeconomía y Territorio, cuya construcción se ha basado en las sesiones participativas que tuvieron lugar en diferentes regiones de nuestro país, y los Ministerios de Agricultura y Ambiente, que han unido fuerzas con el propósito de conservar la Amazonia y garantizar los derechos territoriales de las comunidades indígenas y campesinas de la región.

La territorialización es inherente al concepto de bioeconomía, que como se expone en las recomendaciones de la Misión de Sabios, para su desarrollo es fundamental conocer en detalle el medio geofísico y la biodiversidad que este soporta a escalas regionales y locales, que permitan su conservación y la restauración de los ecosistemas degradados. Así mismo, se requiere una comprensión y articulación de los actores de la región que participen en la implementación de sistemas productivos sostenibles que maximicen las potencialidades de la biodiversidad y de la bioeconomía. Es por esto por lo que los planes proyectados para el desarrollo de la bioeconomía en una región determinada deben adoptarse con la aplicación de estrategias de apropiación social del conocimiento que aseguren la efectiva implementación de las acciones propuestas.

Como respuesta a este reto nacional, el Instituto SINCHI en su Plan Estratégico Institucional incorpora la línea de investigación en Bioeconomía, la cual se enfoca en la generación de conocimiento y tecnología para la producción de bienes y servicios derivados del uso directo y la transformación sostenible de recursos ambientales y de la biodiversidad, para servir



necesidades de los consumidores y de diversos sectores económicos, por transferir tecnología para mejorar la eficiencia de las cadenas de valor, e impactar positivamente en la productividad de la región amazónica colombiana; esto como respuesta a las necesidades nacionales desde la gestión sostenible de nuestra biodiversidad. Para el periodo vigente, desde la concepción de su planeación estratégica, el Instituto ha reconocido la importancia de profundizar en la investigación en bioeconomía dirigida hacia la transformación productiva, innovadora y sustentable para la Amazonia colombiana a través de un enfoque de cadena de valor, donde sea posible integrar la visión institucional de conservación, sostenibilidad y economía de valor.

Por tal razón se ha adelantado acciones para la generación de agendas departamentales de bioeconomía, que prioricen los senderos de trabajo, su territorialización, además de los programas priorizados para cada territorio e investigaciones que apuntan a la implementación de esas agendas, consignadas como metas en el periodo 2023-2026 del plan institucional y así lograr el hito “Agendas y desarrollos de investigación ciencia y tecnología en bioeconomía implementados con participación de las comunidades.”

Así, los indicadores y metas de la línea de bioeconomía apuntan a los senderos y estrategias de las agendas propuestas:

Sendero: Eficiencia en cadenas de valor

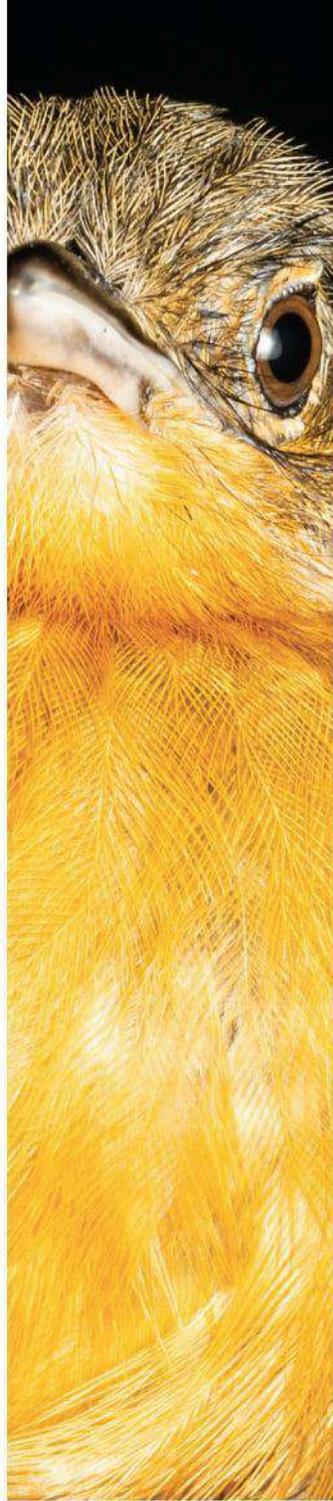
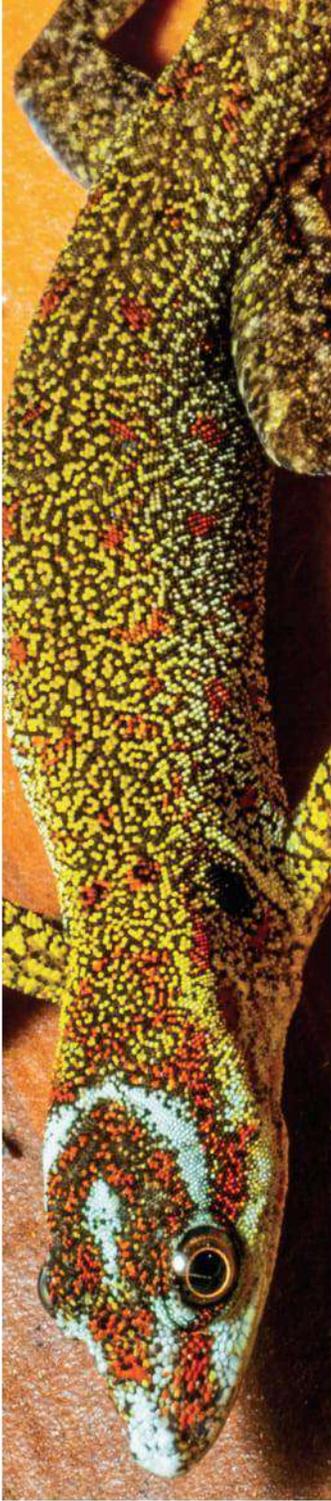
Estrategia de aprovechamiento y valorización de residuos de aprovechamiento de PFSM y otros recursos de la agrobiodiversidad (ej. *Theobroma* spp.): Incluye la valorización de biomasa residual para bioprospección y biotecnología para la producción de compuestos de interés industrial y ambiental, nuevos materiales (nanomateriales) y servicios como biorremediación.

Sendero: Valoración de la biodiversidad y servicios ecosistémicos

Estrategia de conservación y promoción de frutos amazónicos: Con varios grados de procesamiento del material desde fruta fresca y diversos grados de procesamiento para adición de valor “in situ” pulpa, jugos, helados, mermeladas, dulces y otros.

Estrategia de uso sostenible PFSM y PFM: Contribuir a la restauración y manejo sostenible de los sistemas forestales, Implica cadenas forestales de valor integral complejas. Involucra numerosos productos y subproductos con diversos grados de sofisticación de acuerdo con las condiciones locales. Requiere de tecnologías para obtención de fibras, maderas, resinas, aceites, articulados en procesos circulares en obtención de bioproductos de valor agregado.

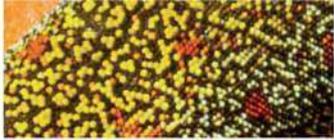




CAPÍTULO 2

ARTICULACIÓN CON EL PLAN ESTRATÉGICO
NACIONAL DE INVESTIGACIÓN AMBIENTAL
PENIA 2021-2030





CAPÍTULO 2: ARTICULACIÓN CON EL PLAN ESTRATÉGICO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN AMBIENTAL PENIA 2021-2030

El desarrollo científico del Instituto SINCHI responde también al Plan Estratégico Nacional de Investigación Ambiental-PENIA 2021-2030 y, por tanto, los avances relacionados con el PICIA aportan de forma integral a la investigación ambiental y a la sustentabilidad.

El Instituto SINCHI cuenta con la agenda de investigación para los próximos tres años: Plan Institucional Cuatrienal de Investigación Ambiental PICIA *Ciencia y conocimiento para la transición de la Amazonia colombiana hacia la sustentabilidad 2023-2026*. En el marco de este Plan, los programas y líneas de investigación establecidos, se soportan en cuatro pilares estratégicos: la generación y apropiación social de conocimiento, la innovación y transferencia de tecnología, la gestión de información socioambiental y la incidencia en políticas públicas y gobernanza ambiental.

En la vigencia 2024, el Instituto SINCHI desarrolló actividades de investigación en el marco de la ejecución de treinta y cuatro (34) proyectos (anexo 1). En los que se destacan, dos proyectos de inversión financiados con recursos del Presupuesto General de la Nación y cuatro proyectos financiados con recursos del Fondo Para la Vida y la Biodiversidad.

Resultados relevantes de las investigaciones del Instituto SINCHI en 2024 PENIA

Programa 1. Cambio climático: Soluciones basadas en la naturaleza como mecanismo de mitigación y adaptación al cambio climático; Investigación climática con y para la gente; y Soluciones bajo perspectivas de paisaje y territoriales sobre innovación agroecológica.

Estudios de cambio climático en la transición Orinoquia-Amazonia. El Instituto SINCHI adelanta varias investigaciones dirigidas a comprender los efectos del cambio climático sobre los ecosistemas a diferentes escalas.

Caracterización química, física, y biológica del aerosol atmosférico en el noroeste de la Amazonia, bajo un convenio con la UNAM, la Unimilitar y la UNAL

Análisis del comportamiento histórico de algunas variables climáticas

Análisis de vulnerabilidad y riesgo frente al cambio climático

Monitoreo ambiental sistema Eddy Covariance en la EE El Trueno

Efecto del estrés hídrico

Monitoreo de parcelas permanentes en la Amazonia



Restauración participativa En restauración participativa el Instituto SINCHI avanzó en 5 aspectos claves para la construcción de decisiones respecto al escalamiento de la RE en la Amazonia: a) Conocimiento científico sobre los procesos ecológicos de la regeneración natural y la sucesión ecológica, b) Beneficios económicos y sociales de la restauración, c) un modelo de focalización y priorización de la RE a escala regional, d) Planes de RE veredal: una innovación metodológica para la focalización y priorización participativa a escala de paisaje local y e) Conceptualización y diseño de Sistema de monitoreo y evaluación de restauración a escala regional.

Se avanzó en el proyecto para Fonvinda *Restauración comunitaria de la conectividad Andino-Amazónica para la adaptación al cambio climático y la revitalización territorial en las subzonas hidrográficas cuencas de los ríos Caguán y Orteguzá*—Fonvinda. El proyecto tiene incidencia en 10 municipios del departamento del Caquetá: San Vicente del Caguán, Cartagena del Chairá, Puerto Rico, Doncello, Paujil, Montañita, Milán, Florencia, Morelia, Valparaíso y Solano. El proyecto tiene una duración de 3 años. Para la ejecución del proyecto se firman convenios con 40 organizaciones campesinas, a las que pertenecen 4.000 familias que implementarán los procesos de restauración en 12.000 hectáreas.

En cuanto a Innovaciones agroecológicas. *En el marco del Proyecto “Fortaleciendo las capacidades territoriales para apoyar innovaciones en agroecología, pesca artesanal responsable y bioeconomía circular para la adaptación y mitigación al cambio climático en zonas costeras y fronteras forestales en Colombia DeSIRA 2020 - CO” (en adelante ABRIGUE)*, financiado por la Unión Europea, ha generado Capacidades de las instancias de gobernanza en facilitar la adopción de prácticas AEBE fortalecidas en los departamentos del Caquetá, Meta y Chocó, a través de 10 plataformas de innovación con 459 actores (206 Mujeres – 249 Hombres), 14 organizaciones comunitarias (1.149 familias campesinas y afrocolombianas) han sido beneficiadas. 10 cadenas de valor (vinculan 18 asociaciones campesinas) están siendo apoyadas, 30 innovaciones AEBE (Agroecología y Bioeconomía) y 8 productos para mercados verdes han sido desarrollados, 39 fincas piloto y 586 familias campesinas están replicando innovaciones y 4.182 familias beneficiarias de transferencia de tecnología. Los datos de ABRIGUE muestran que en un escenario de desarrollo sostenible al 2040, Política de deforestación cero (manteniendo en pie 1.142.490 ha de bosque) y 100% de las fincas en transición agroecológica en Caquetá se puede Evitar la emisión de ~561,98 millones de tCO₂eq

Programa 3. Agua, ecosistemas acuáticos y territorio: Calidad del agua y ecohidrología, hidrología forestal y regulación hídrica.

En 2024, con el programa Ecosistemas y Recursos Naturales se crearon 7.911 registros de la biodiversidad Amazónica en las colecciones dispuestas en la web y 156.131 registros en colecciones de instituciones y colecciones del SINCHI sin salida web aún (secuencias de ADN). Se

realizó el análisis detallado e integral del estado actual de la biodiversidad y el estado de los ecosistemas en el Trapecio Amazónico, departamento de Amazonas.

El programa Ecosistemas y Recursos Naturales, tuvo acceso en el 2024 a 59 localidades para acopiar información biológica y así resolver vacíos de información en la Amazonia, evidenciada en el reporte de nuevos taxones para las colecciones, nuevos registros para el país y nuevos taxones para la ciencia. Es así como ingresaron 7917 ejemplares procedentes de diferentes localidades donde se ha adelantado la caracterización de la biodiversidad en el año 2024 los cuales corresponden a especies de 1599, agrupadas en 922 géneros y 307 familias.

Se destacan hallazgos como 100 registros nuevos de especies para las colecciones, de las cuales 20 corresponden a nuevos registros de especies para Colombia y de acuerdo con la Resolución 0126-02 Feb 2024 del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible se registraron 4 especies amenazadas 1 en CR (COAH), 2 en EN (SINCHI-R y COAH) y 1 en VU (COAH).

Especies endémicas. En cuanto a las especies endémicas en total se reportan 11 (10 del grupo de plantas y 1 de reptiles).

Se realizó el análisis integral del estado actual de un ecosistema estratégico en el sur de la Amazonia colombiana, el Trapecio Amazónico. El documento técnico se estructura de la siguiente manera: una breve introducción que describe el área de estudio, un **Capítulo 1. Biodiversidad** en el que se presenta la información de diversidad dispuesta por acápite: **1.1 Diversidad por grupo biológico** en el cual se presenta por grupo biológico riqueza; posteriormente en el **acápite 1.2 Estructura de las comunidades en función del tipo de bosque** se desarrollan análisis de diversidad beta por grupo biológico terrestre a partir de los tipos de bosque identificados en el Trapecio Amazónico, adicionalmente se hace una descripción de los órdenes de suelos encontrados en la zona de estudio y las comunidades microbianas que los habitan con referencia a los hongos formadores de micorrizas arbusculares. Dadas las condiciones particulares la biodiversidad del recurso hídrico éste se complementa en el acápite **1.3 Diversidad de Ecosistemas acuáticos** - en donde se presenta un análisis de diversidad desde una perspectiva ecológica en cuanto a la distribución de las especies de acuerdo con la estructura física de los ecosistemas acuáticos. Adicionalmente, para el grupo de los peces, se presenta un análisis de las afiliaciones de las especies a los diferentes tipos de ecosistemas acuáticos. En el **Capítulo 2. Servicios ecosistémicos** se analiza la información de los servicios ecosistémicos que se tiene información disponible (suelo, macroinvertebrados, plantas, fauna y peces,); en donde se presentan los avances en el conocimiento de diferentes servicios que prestan estos renglones de la biodiversidad, así como para algunos grupos se analiza la diversidad funcional y sus repercusiones en la conservación. En el **Capítulo 3 Calidad del agua y contaminación** se desarrolla la caracterización fisicoquímica del agua, de bioindicadores a partir de diatomeas, se presentan los avances en biorremediación para el tratamiento de aguas residuales y un análisis de la presencia de mercurio en agua, sedimento, suelos y peces. Finalmente, en el **Capítulo 4. Gobernanza y conflictos socioambientales** se desarrolla un contexto socioeconómico y cultural indígena; así como el análisis de los indicadores de

bienestar humano indígena de las comunidades localizadas en el Trapecio Amazónico y ofrece una síntesis cuantitativa sobre el estado del bienestar humano de los pueblos indígenas.

En esta línea se ejecutaron los proyectos cuyos resultados se evidencian en el informe de gestión asociado al PICIA. Los proyectos fueron:

Expedición BIO al sistema lagunar y fluvial del bajo río Guayabero y alto río Guaviare - Naturaleza, Paz y Territorio.

Animales fantásticos — Descubriendo la diversidad de salamandras suramericanas y su origen (Estancia postdoctoral)

Estrategias de manejo que fortalezcan la gobernanza ambiental de las comunidades amazónicas a partir del monitoreo de la biodiversidad terrestre y acuática y sus dinámicas de uso.

Alertas tempranas sobre especies amenazadas, endémicas, útiles e invasoras generadas.

Bases científicas para la conservación de ecosistemas acuáticos, la gestión de la contaminación y su importancia en el ordenamiento territorial de la Amazonia

Evaluación de concentración de contaminantes que afectan el ambiente en la Amazonia colombiana a nivel de subcuencas.

Evaluaciones de enmiendas con biochar y/o consorcio microbiano para reducción de Hg

Programa 4. Biodiversidad, bienestar y sostenibilidad: Sistemas socioecológicos; Contribuciones de la naturaleza al bienestar; Valoración de la biodiversidad; Gestión de la información para su apropiación y el fortalecimiento de cadenas de valor; Múltiples valores y sistemas de conocimiento; Bioinnovación; y Territorios resilientes y sostenibles.

Durante 2024 el programa sostenibilidad e intervención avanzó en los temas de Bioeconomía, transiciones agroecológicas y Bioeconomía.

Bioeconomía basada en el conocimiento y la innovación

La evolución de la bioeconomía determina ampliar el espectro de impacto de los resultados esperados. Los productos que se derivan de las investigaciones realizadas se enmarcan en cuatro áreas de negocios, agroalimentaria, ingredientes naturales, nutra y cosmeceútica y turismo de naturaleza y alcanza diferentes niveles de madurez. Las investigaciones realizadas durante la presente vigencia incorporaron nuevas especies y se gestionaron desde la metodología de cadena de valor de la investigación construida desde el programa sostenibilidad e intervención, la cual se inicia con la identificación de comunidades aliadas y bioprospección de las especies para la determinación de su perfil de uso.

Por otro lado, en el marco del convenio con Natura Cosméticos se avanzó con investigación en perfil de uso y estandarización de obtención de ingredientes naturales para uso cosmético de



especies como Uva caimaronana, (*Pourouma cecropiifolia*), cacay (*Caryodendron orinocense*) y pronto alivio (*Lipia alba*).

En la bioprospección de microorganismos y tamizaje de detección de compuestos, se realizó la caracterización de los productos de cultivo de la cepa de la colección COLMIS 472 (*Burkholderia* sp) para producir metabolitos asociados a actividades biológicas de interés, como el crecimiento vegetal. Asimismo, se realizó la caracterización de la cepa COLMIS Pb02 para la producción de metabolitos secundarios con actividad biosurfactante.

El desarrollo de equipos y soluciones energéticas basadas en efluentes o residuos de procesos de las cadenas de valor y la agroindustria local se logró el desarrollo de un (1) prototipo de un equipo Reactor Auger para la aplicación energética en matrices amazónicas del sector forestal maderable y no maderable.

En el marco del proyecto **Intervención integral en los núcleos de desarrollo forestal y de la biodiversidad (NDFyB) en la región de la Amazonia** se ha compilado la información social económica y productiva actual de los negocios en cadenas de valor priorizadas en cada uno de los 6 NDFyB En la gestión de los núcleos se lograron los alcances de la tabla 2.

Tabla 2. Avances a octubre 30 de 2024. Fuente: Instituto SINCHI. 2024

Intervenciones	Avance
Caracterización: “Conserva paga” 12 meses x 900,000 por familia. Meta: 1400 familias.	1167 familias 14.965 hectáreas de bosque bajo acuerdos.
Intervención 1: Gobernanza participativa Acuerdo sociales con Asojuntas Meta: 3 Acuerdos sociales	3 acuerdos
Intervención 2: Planificación y manejo forestal (Maderables y no Maderables) Meta: 623.982 Has de bosque a Julio 2024. Fuente: Moscal sinchi.	Fase 1 año 2025 con 216.202 Has.
Intervención 3: Desarrollo productivo Sostenible Soberanía alimentaria basada en la biodiversidad Restauración productiva (Restauración y sistemas agroforestales) Meta: 4200 Has	En desarrollo
Intervención 4: Fortalecimiento de capacidades (organizativas, sociales) Meta: 61 Juntas de Acción de Comunal.	En desarrollo
Intervención 5: Extensión Forestal	En formulación

Meta: 59 Extensionistas	
-------------------------	--

Programa 6. Construcción de territorios sostenibles: Metodologías y estrategias para orientar las relaciones urbano-rurales y urbano regionales; Iniciativa de Biodiversidades y Relaciones culturales en el manejo territorial.

II Simposio Internacional de Ciudades para la Vida

La Red Internacional “Ciudades para la Vida en la Amazonia” (CPVA), conformada por el Instituto SINCHI, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLAC- SO-Ecuador), el CIDES - Bolivia, la Universidad Federal do Pará - Brasil, Universidad Federal do Acre –Brasil, la Universidad del Estado do Amazonas - Brasil y el IKIAM –Ecuador, ICLEI, BID, WRI, IRD; organizaron la segunda versión del Simposio Internacional Ciudades para la Vida en la Amazonia.

Monitoreo de los Indicadores de Bienestar Humano Indígena IBHI

Como un ejercicio que pretende establecer y disponer al público información pertinente sobre la realidad de los pueblos indígenas en sus territorios a partir de 21 indicadores construidos colectivamente, se encuentra en un proceso de actualización de líneas base del departamento de Amazonas y establecimiento de líneas base en otros departamentos.

El levantamiento de la Línea Base de los IBHI en ACILAPP (Putumayo) y el monitoreo en las asociaciones indígenas ASOAINAM (Tarapacá, Amazonas), AIPEA (Pedrera, Amazonas) y CITMA (Mirití, Amazonas), que incluyen los procesos de capacitación a líderes locales, captura y análisis de información y transferencia de información a nivel local. Así, los IBHI han sido determinantes para impulsar acciones relacionadas con la implementación de estrategias de salvaguardia de los conocimientos tradicionales, evaluación de los sistemas productivos tradicionales, documentación de conocimientos tradicionales relacionados con la biodiversidad y herramientas de planificación de los territorios.

Caracterización de chagras tradicionales en los departamentos de los departamentos de Amazonas, Guainía y Vaupés

Este ejercicio se adelantó mediante una evaluación sobre 70 chagras de familias indígenas en comunidades de Amazonas, Vaupés y Guainía. Se realizaron trabajos de campo para la generación de información primaria desde la perspectiva local y científica en los que se abordaron temas socioeconómicos, vegetales, fauna, producción y aspectos climáticos. El documento en mención trabajó los aspectos socioeconómicos, diversidad y dinámicas de las

coberturas del bosque implementadas en chagra a una resolución 1:100.000 (satelital) de acuerdo con la Metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia. Con lo anterior se logró tener una aproximación al estado actual de las chagras y bases para el establecimiento de una metodología para el monitoreo de chagras.

El proyecto impacto 5 Asociaciones indígenas, realizó 4 Ferias Culinarias, apoyó a 70 familias coinvestigadoras, desarrolló 1 Metodología para la Identificación y delimitación de Chagras Indígenas en la Amazonia colombiana utilizando GIS y capacito a 6 Técnicos indígenas entrenados en Manejo y topografía con Drones. En torno al chagra desarrolló 20 fichas nutricionales, 3 productos alimenticios elaborados a partir de la hoja de la planta de coca (*Erythoxylum coca*) e instaló una Planta de transformación con su dotación de equipos.

Programa 7. Apropiación social del conocimiento: Gestión de conocimiento en gobernanza ambiental; Dinámicas de los conflictos socioambientales e Investigación ambiental articulada entre actores.

Monitoreo Ambiental Amazonia. Sistema de Información Territorial Ambiental de la Amazonia Colombiana SIATAC.

El monitoreo ambiental que realiza el Instituto SINCHI con el SIATAC de la Amazonia colombiana, incluye el tema de coberturas de la tierra, esto se realiza con el SIMCOBA ; este monitoreo se realiza en dos niveles de detalle: i) a escala 1:100.000, para toda la región, se actualiza la información cada dos años (años pares) desde el 2002, para la zona norte de la Amazonia se actualiza cada año, ii) a escala 1:25.000, para una subzona de la Amazonia colombiana se actualiza la información trimestralmente.

Para 2024 se ha publicado el Mapa de Coberturas de la Tierra a escala 1:100,000 del año 2023 (<https://datos.siatac.co/pages/coberturas>), que abarca 17 municipios con una superficie de monitoreo efectiva de 174.546,4 km² (Figura 2). Este mapa se centra en las áreas con mayor dinámica de cambio en las coberturas terrestres.

La actualización del mapa de coberturas 1:100.000 con datos del año 2024 permitirá conocer los cambios que las coberturas han sufrido en el periodo 2022-2024 para toda la región, y en el periodo 2023-2024 para la zona norte de la región.

Coberturas de la tierra a escala detallada (1:25.000). Esta información, con el mayor detalle comparado con la escala 100.000, fortalece el monitoreo ambiental del territorio, y contribuye a los monitoreos que el Instituto SINCHI realiza con el MoSCAL de los acuerdos de conservación de los bosques

De igual forma, se publicaron 12 reportes mensuales sobre el comportamiento y mapa de quemas en la Amazonia colombiana (<https://siatac.co/cicatrices-de-quema/>); el tablero de

control del portal WEB del SIATAC integra estadísticas mensuales, acumulados anuales, distribución por diferentes unidades geográficas.

El Geoportal del SIATAC. Es una plataforma tecnológica que integra módulos de consulta y acceso a información sobre el monitoreo ambiental de la Amazonia colombiana. Actualmente, cuenta con 25 módulos temáticos que abarcan desde la dinámica de las coberturas de la tierra hasta modelos de predicción (<https://siatac.co/>).

El SIATAC contribuye a la democratización del conocimiento ambiental al publicar datos accesibles y actualizados sobre la Amazonia colombiana, como el Mapa de Coberturas de la Tierra y reportes de quemas.

Monitoreo de acuerdos de conservación del bosque. 3667 predios bajo acuerdos de conservación a mayo 2024. 89,25% índice de conservación de bosques MoSCAL Amazonia. <https://siatac.co/moscal/> Se destaca el proceso de monitoreo a la condición ambiental del territorio, que el Sinchi realiza con el sistema SIATAC, en temas coberturas de la tierra, a diferentes escalas y temporalidades; trimestrales, anuales y bianuales; de igual manera, se hace monitoreo de incendios forestales, a través de los puntos de calor y las cicatrices de quema; también a la afectación de rondas hídricas por cambios de las coberturas protectoras del recurso hídrico, y a la frontera agropecuaria. Actualmente con el sistema MoSCAL y Fonvida, se hace seguimiento a los acuerdos de conservación de bosques y al estado ambiental de los 22 Núcleos de Desarrollo Forestal y la Biodiversidad, ubicados en la Amazonia colombiana.

Atlas de Conflictos Socioambientales de la Amazonia Colombiana.

En la ruta de Gestión de la información en el sector ambiental, el Instituto avanza en la implementación de agendas de transformación ciudadana para los conflictos socioambientales con información dispuesta en el Atlas de CSA (<https://siatac.co/atlas-conflictos-socioambientales/>). Para enriquecer el Atlas de Conflictos Socioambientales en la Amazonia Colombiana durante 2024 se actualizaron 34 fichas de conflictos socioambientales (CSA). Cada ficha caracteriza los CSA mediante descripciones narrativas, cronologías, actores involucrados, impactos sociales y ambientales, además de representaciones cartográficas. Estas fichas están disponibles en el Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia Colombiana (SIAT-AC). Se realizaron talleres participativos en varios departamentos para integrar voces locales en la construcción de los perfiles de conflicto.

Programa 8. Gestión integral de la información ambiental en Colombia. Plataformas interoperables; Acceso a la información; Generación de indicadores para la toma de decisiones

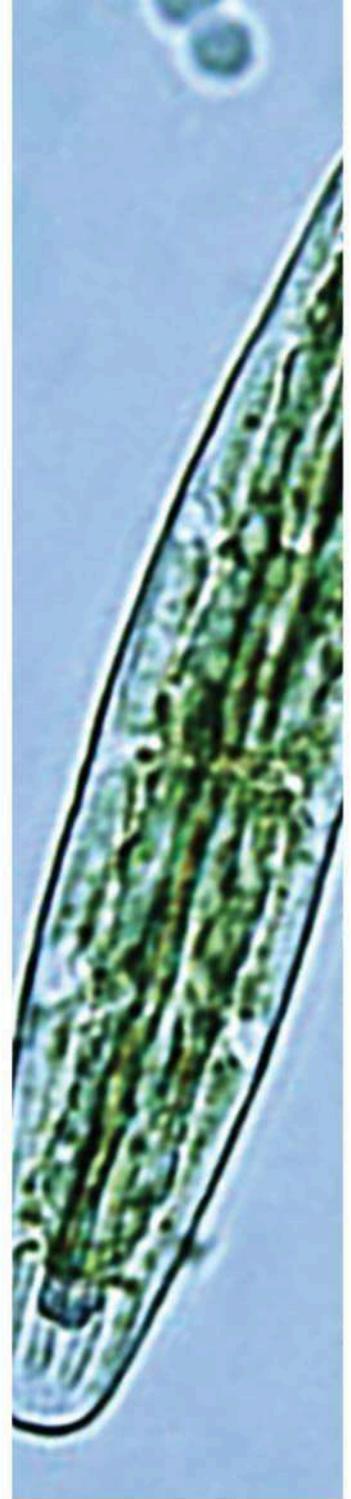


Implementación del Acuerdo de Escazú y democratización de la información ambiental.

Durante el 2024 se avanzó en la sistematización y diagnóstico realizado por la Oficina de Comunicaciones del Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI que plantea las necesidades para la socialización e implementación de la información relacionada sobre el Acuerdo de Escazú adoptado el cuatro (04) de marzo de 2018 y ratificado por Colombia el 28 de agosto de 2024, luego que la Corte Constitucional avalara la Ley 2273 de 2022.

En ese sentido, el análisis de la información consolidada es un insumo a la construcción de las rutas para la democratización de la información que tendrá fases de trabajo con una estrategia de comunicación que incorpora el resultado de los seis (6) talleres desarrollados con las comunidades de los departamentos de Amazonas, Caquetá, Guaviare, Guainía, Putumayo y Vaupés, donde participaron 120 representantes de pueblos indígenas, comunidades étnicas y líderes de la comunidad que identificaron 265 demandas de información.

Respecto a la democratización del conocimiento, la información ambiental y de riesgo de desastres, desde la información de biodiversidad Amazónica se dispuso en la web del Instituto SINCHI el 98% de las fotos de los ejemplares botánicos del Herbario Amazónico Colombiano Dairon Cárdenas López, disponible en <https://www.sinchi.org.co/coah/herbario-virtual>; con lo cual, los usuarios tiene a disposición tanto la información de la colecta como una la imagen de alta resolución de la inmensa mayoría de ejemplares de la colección botánica de la Amazonia colombiana.



CAPÍTULO 3

AVANCES EN EL PLAN INSTITUCIONAL CUATRIENAL DE INVESTIGACIÓN AMBIENTAL

PICIA 2023-2026 “Ciencia y conocimiento para la transición de la Amazonia colombiana hacia la sustentabilidad”



**Instituto
SINCHI**



CAPÍTULO 3: AVANCES EN EL PLAN INSTITUCIONAL CUATRIENAL DE INVESTIGACIÓN AMBIENTAL PICIA 2023-2026 “Ciencia y conocimiento para la transición de la Amazonia colombiana hacia la sustentabilidad”

El Plan Cuatrienal de investigación Ambiental: Ciencia para la conservación y el desarrollo sostenible de la Amazonia colombiana- PICIA 2023-2026 ha definido seis líneas que sustentan la investigación en el Instituto SINCHI (figura 13):



Figura 13. Líneas de Investigación PICIA 2023-2026: Ciencia para la conservación y el desarrollo sostenible de la Amazonia colombiana.

A través de estas líneas se orienta la investigación científica para que los programas estratégicos se articulen y den una mirada integradora de las respuestas que se requiere la región amazónica, armonizada con la ciencia, la transferencia de tecnología, la gestión de la información y la apropiación social de la ciencia, para el fortalecimiento institucional y la contribución a la política pública ambiental y de ciencia, tecnología e innovación.



La implementación del PICIA del Instituto SINCHI en 2024 la integran la ejecución de 34 proyectos de investigación (anexo 1), contemplado en las 6 líneas de investigación que soportan la agenda de investigación y se encuentran definidas con el propósito de ejecutar acciones de investigación colaborativas entre los programas del Instituto (tabla 3).

Tabla 3. Implementación PICIA 2023-2026 por programas. Fuente: Instituto SINCHI 2024.

Línea de investigación	Programas	Grupos de investigación	Financiadores
Línea 1. Biodiversidad amazónica y sus servicios ecosistémicos	Ecosistemas y Recursos Naturales Modelos de funcionamiento y sostenibilidad	Flora Amazónica - COL0015105 Recursos Genéticos Amazónicos - COL0037766 Ecosistemas acuáticos amazónicos - COL 0042603 Fauna amazónica colombiana - COL0147795 Gestión de Información ambiental, zonificación, restauración ecológica y cambio climático: Amazonia colombiana - COL0017932	Ficha BPIN ANDI Universidad de Leeds (UK) MinCiencias (jóvenes investigadores y Expedición BIO-Guaviare) TNC
Línea 2. Bases científicas para la conservación de ecosistemas acuáticos, la gestión de la contaminación y su importancia en el ordenamiento territorial de la Amazonia	Ecosistemas y Recursos Naturales Modelos de funcionamiento y sostenibilidad	Flora Amazónica - COL0015105 Recursos Genéticos Amazónicos - COL0037766 Ecosistemas acuáticos amazónicos - COL 0042603 Fauna amazónica colombiana - COL0147795 Gestión de Información ambiental, zonificación,	Ficha BPIN ANDI Universidad de Leeds (UK) MinCiencias (jóvenes investigadores y Expedición BIO-Guaviare) TNC

Línea de investigación	Programas	Grupos de investigación	Financiadores
		restauración ecológica y cambio climático: Amazonia colombiana - COL0017932	
<p>Línea 3. Desarrollo rural agroambiental, restauración participativa y economía forestal de la Amazonia colombiana</p>	<p>Sostenibilidad e intervención Ecosistemas y Recursos naturales Modelos de funcionamiento y sostenibilidad Dinámicas Socioambientales y culturales</p>	<p>Frutales promisorios de la Amazonia -COL 0005243 Sistemas productivos sostenibles - COL 49219 Flora Amazónica - COL0015105 Recursos Genéticos Amazónicos - COL0037766 Ecosistemas acuáticos amazónicos - COL 0042603 Fauna amazónica colombiana - COL0147795 Gestión de Información ambiental, zonificación, restauración ecológica y cambio climático: Amazonia colombiana - COL0017932</p>	<p>Banco Mundial - Gef 7 Fondo Patrimonio Natural Fondo Colombia en Paz Sistema General de Regalías UK Pact 2 GGGI, Natura cosméticos S.A Natura cosméticos LTDA Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Fondo para la Vida BID BPIN</p>
<p>Línea 4. Bioeconomía para la transformación productiva, innovadora y sustentable en la Amazonia colombiana</p>	<p>Ecosistemas y Recursos naturales Dinámicas Socioambientales y culturales</p>	<p>Frutales promisorios de la Amazonia -COL 0005243 Sistemas productivos sostenibles - COL 49219</p>	<p>Banco Mundial - Gef 7 Fondo Patrimonio Natural Fondo Colombia en Paz Sistema General de Regalías UK Pact 2 GGGI, Natura cosméticos S.A Natura cosméticos LTDA</p>

Línea de investigación	Programas	Grupos de investigación	Financiadores
			Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Fondo para la Vida BID BPIN
<p>Línea 5. Cambio climático para territorios y sociedades resilientes en la Amazonia colombiana</p>	<p>Ecosistemas y Recursos naturales Sostenibilidad e intervención Dinámicas Socioambientales y culturales</p>	<p>Gestión de Información ambiental, zonificación, restauración ecológica y cambio climático: Amazonia colombiana - COL0017932 Frutales promisorios de la Amazonia -COL 0005243 Sistemas productivos sostenibles - COL 49219 Flora Amazónica - COL0015105 Recursos Genéticos Amazónicos - COL0037766 Ecosistemas acuáticos amazónicos - COL 0042603 Fauna amazónica colombiana - COL0147795 Gestión de Información ambiental, zonificación, restauración ecológica y cambio climático: Amazonia colombiana - COL0017932</p>	<p>Presupuesto General de la Nación Unión Europea Banco Mundial-GEF Corazón de la Amazonia</p>
<p>Línea 6. Conocimientos locales y actores diferenciales para la gobernanza</p>	<p>Ecosistemas y Recursos naturales</p>	<p>Dinámicas Socioambientales y culturales COL0036419</p>	<p>Ministerio de Ciencia tecnología e innovación-MINCIENCIAS</p>

Línea de investigación	Programas	Grupos de investigación	Financiadores
transformativa y asentamientos humanos resilientes en la Amazonia colombiana	Modelos de funcionamiento y sostenibilidad	Valoración del Conocimiento tradicional - COL 0035419 Procesos de Ocupación, Poblamiento y Urbanización en la Región Amazónica - COL0043905	BPIN

A continuación, se presentan los resultados con base en cada una de las líneas de investigación establecidas en el PICIA 2023-2026:

Línea 1. Biodiversidad amazónica y sus servicios ecosistémicos

Hito: Estado de los ecosistemas amazónicos establecido; la sociedad y grupos de interés informados acerca del valor y función de estos ecosistemas estratégicos para el país.

En cumplimiento del hito en 2024, se generó el documento técnico denominado “*Estado de los ecosistemas y la biodiversidad en el Trapecio Amazónico Colombiano, interfluvio ríos Putumayo - Amazonas*”, en el cual se realiza un análisis detallado e integral del estado actual de la biodiversidad y el estado de los ecosistemas en el Trapecio Amazónico. A través de un documento técnico robusto, se pone a disposición del público tanto el estado del arte del conocimiento en biodiversidad de bacterias, microorganismos, hongos formadores de micorrizas arbusculares plantas, peces, anfibios, reptiles, aves, murciélagos, mamíferos medianos y grandes; así como diversos análisis sobre la funcionalidad de sus bosques y sus sistemas hidrobiológicos, así como sobre sus servicios ecosistémicos, calidad del agua y la gobernanza socioambiental indígena.

Incremento del conocimiento de la biodiversidad amazónica en todos sus niveles de expresión

El programa Ecosistemas y Recursos Naturales, en cumplimiento de la función institucional de “adelantar el inventario, establecer colecciones y bases de datos sobre la diversidad amazónica”, tuvo acceso en el 2024 a 23 localidades para acopiar información biológica de diferentes grupos biológicos (figura 14). Con esta actividad, se busca resolver vacíos de información en la Amazonia e incrementar el conocimiento de la biodiversidad amazónica, la cual se materializa y

evidenciada en el reporte de nuevos taxones para las colecciones, nuevos registros para el país y nuevos taxones para la ciencia. En este sentido se logró incrementar el conocimiento de la biodiversidad amazónica en todos sus niveles de expresión, a nivel genético, de especies y comunidades bióticas.

Curaduría de colecciones biológicas

A las colecciones del Instituto SINCHI ingresaron 7917 ejemplares procedentes de diferentes localidades donde se ha adelantado la caracterización de la biodiversidad en el año 2024 (figura 14, tabla 4), los cuales corresponden a especies de 1599, agrupadas en 922 géneros y 307 familias.

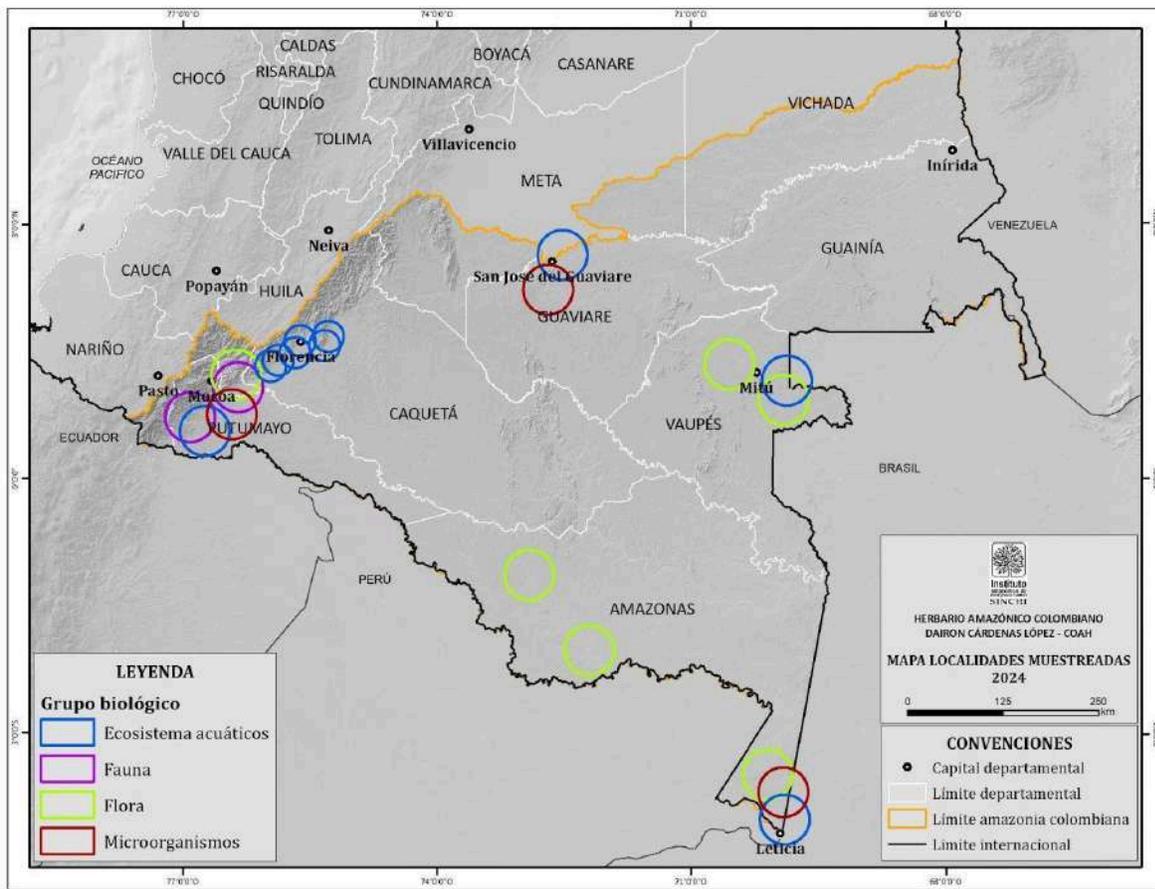


Figura 14. Localidades con muestreo de los diferentes grupos biológicos. Fauna (SINCHI-A y SINCHI-R), Ecosistema acuáticos (CIACOL y COMAC, Flora (COAH) y Microorganismos (COLMIS).

Se destacan hallazgos como 100 registros nuevos para las colecciones, de las cuales 20 corresponden a nuevos registros de especies para Colombia.

Tabla 4. Número de ingresos a las colecciones biológicas del Instituto SINCHI en 2024

Colección	No. Registros	No. Familias	No. Géneros	No. Especies
CIACOL	967	41	142	199
COAH	4640	138	521	1229
COMAC	1054	73	154	8
SINCHI-A	705	11	22	39
SINCHI-R	474	18	50	69
COLMIS	77	26	33	55
TOTAL	7917	307	922	1599

Especies amenazadas. De acuerdo con la Resolución 0126-02 Feb 2024 del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible se registraron 4 especies amenazadas 1 en CR (COAH), 2 en EN (SINCHI-R y COAH) y 1 en VU (COAH) (tabla 5).

Tabla 4. Especies amenazadas registradas en las colecciones biológicas del Instituto SINCHI

Colección	CR	EN	VU
COAH	<i>Cyathea werffii</i>	<i>Eugenia variareolata</i>	<i>Caryocar amygdaliferum</i>
SINCHI-R		<i>Podocnemis unifilis</i>	

Especies endémicas. En cuanto a las especies endémicas en total se reportan 11 (tabla 6) (10 del grupo de plantas y 1 de reptiles).

Tabla 5. Especies endémicas registradas en las colecciones biológicas del Instituto SINCHI

Colecciones	Familia	Especie
COAH	CHRYSOBALANACEAE	<i>Moquilea jaramilloi</i>
	CLUSIACEAE	<i>Clusia araracuarae</i>
	COSTACEAE	<i>Costus fissicalyx</i>
	DIPTEROCARPACEAE	<i>Pseudomonotes tropenbosii</i>
	FABACEAE	<i>Clathrotropis rosea</i>
	LORANTHACEAE	<i>Psittacanthus ophiocephalus</i>

	MELASTOMATACEAE	<i>Miconia daironii</i>
	OCHNACEAE	<i>Ouratea kananariensis</i>
	PIPERACEAE	<i>Piper morelianum</i>
	VOCHYSIACEAE	<i>Vochysia garcia-barrigae</i>
SINCHI-R	SPHAERODACTYLIDAE	<i>Gonatodes riveroi</i>

Visita de especialistas. Durante el periodo 2024, visitaron las colecciones 42 especialistas principalmente en la colección Herbario COAH (37), SINCHI-A (3), SINCHI-R (1) y CICOL (1).

Los datos curados durante el año 2024 se encuentran disponibles para consulta en el portal institucional como servicios de información en el vínculo <https://www.SINCHI.org.co/colecciones-biologicas-de-la-amazonia-colombiana1>.

Cada colección tiene su vínculo directo para facilitar las consultas por grupos biológicos. Adicionalmente, se dispuso en la web el 98% de las fotos de los ejemplares botánicos del Herbario Amazónico Colombiano Dairon Cárdenas López, disponible en <https://www.SINCHI.org.co/coah/herbario-virtual>; con lo cual, los usuarios tienen a disposición tanto la información de la colecta como una la imagen de alta resolución de la inmensa mayoría de ejemplares de la colección botánica de la Amazonia colombiana.

Estado de los ecosistemas

El documento *Estado de los ecosistemas y la biodiversidad en el Trapecio Amazónico colombiano, interfluvio ríos Putumayo - Amazonas* presenta el análisis integral del estado actual del Trapecio Amazónico, en el interfluvio de los ríos Putumayo y Amazonas. El documento técnico se estructura de la siguiente manera: una breve introducción que describe el área de estudio, un Capítulo 1. Biodiversidad en el que se presenta la información de diversidad dispuesta por acápite: 1.1 Diversidad por grupo biológico en el cual se presenta por grupo biológico riqueza; posteriormente en el acápite 1.2 Estructura de las comunidades en función del tipo de bosque se desarrollan análisis de diversidad beta por grupo biológico terrestre a partir de los tipos de bosque identificados en el Trapecio Amazónico, adicionalmente se hace una descripción de los órdenes de suelos encontrados en la zona de estudio y las comunidades microbianas que los habitan con referencia a los hongos formadores de micorrizas arbusculares. Dadas las condiciones particulares la biodiversidad del recurso hídrico éste se complementa en el acápite 1.3 Diversidad de Ecosistemas acuáticos - en donde se presenta un análisis de diversidad desde una perspectiva ecológica en cuanto a la distribución de las especies de acuerdo con la estructura física de los ecosistemas acuáticos. Adicionalmente, para el grupo de los peces, se presenta un análisis de las afiliaciones de las especies a los diferentes tipos de ecosistemas acuáticos. En el Capítulo 2. Servicios ecosistémicos se analiza la información de los servicios ecosistémicos que se tiene información disponible (suelo, macroinvertebrados,

plantas, fauna y peces,); en donde se presentan los avances en el conocimiento de diferentes servicios que prestan estos renglones de la biodiversidad, así como para algunos grupos se analiza la diversidad funcional y sus repercusiones en la conservación. En el Capítulo 3 Calidad del agua y contaminación se desarrolla la caracterización fisicoquímica del agua, de bioindicadores a partir de diatomeas, se presentan los avances en biorremediación para el tratamiento de aguas residuales y un análisis de la presencia de mercurio en agua, sedimento, suelos y peces.

Finalmente, en el Capítulo 4. Gobernanza y conflictos socioambientales se desarrolla un contexto socioeconómico y cultural indígena; así como el análisis de los indicadores de bienestar humano indígena de las comunidades localizadas en el Trapecio Amazónico y ofrece una síntesis cuantitativa sobre el estado del bienestar humano de los pueblos indígenas

El Trapecio Amazónico representa un tesoro ecológico cuya conservación no solo es esencial para la biodiversidad local, sino también para la salud global. Este informe enfatiza sobre la necesidad de aunar esfuerzos conjuntos para preservar esta región única; se describe a continuación un resumen de los resultados dispuestos en el informe:

A partir de inventarios realizados en distintos puntos del trapecio amazónico y en complemento con reportes publicado en la literatura, en el área de estudio se registraron un total de 700 especies de vertebrados terrestres distribuidos en 148 especies de anfibios, 100 de reptiles, 363 de aves, 49 especies de murciélagos y 40 especies de mamíferos medianos y grandes. De acuerdo con la resolución 126 de 2024 (MADS) se encontraron 2 especies de reptiles amenazados (una tortuga y un caimán), un ave (el *Paujil moquirrojo*) y 9 especies de mamíferos medianos y grandes. No se registraron especies amenazadas de anfibios, pero sí 6 especies que hacen parte del apéndice II de CITES, así como 15 especies de reptiles y dos especies de geocos introducidos. Dentro de la comunidad de aves se destacan especies que sólo están representadas por sus poblaciones en el trapecio y su distribución restringida a esta zona del río Amazonas.

Las comunidades microbianas en los ecosistemas acuáticos de Yahuaraca, en la matriz agua están conformadas por los filos *Proteobacterias*, *Actinobacterias*, *Cianobacterias* y *Bacteriodetes* asociadas a proceso biogeoquímicos locales: Fijación de Carbono, Nitrógeno, descomposición de materia orgánica, actividad fotosintética y degradación de carbohidratos complejos, respectivamente. En sedimentos, se observó predominio de *Firmicutes* y *Actinobacterias*, filos asociados al establecimiento de simbiosis con plantas, a la promoción de crecimiento vegetal, biocontrol y biorremediación. En suelo, además de los filos *protoebacteria* y *Actinobacteria*, se observó predominio de *Acidobacteria*, un filo ubicuo en suelos ácidos, cuyos miembros son activos en la descomposición de biopólimeros, secreción de exopolisacáridos y promoción de crecimiento vegetal.

Los análisis de la diversidad beta evidencian que los reptiles son el grupo biológico que tiene los valores más altos de recambio de especies, es decir la mayor cantidad de especies propias (únicas) de cada cobertura, mientras que las comunidades de micorrizas, plantas, anfibios y

aves, presentan una estructura similar en cuanto al recambio de especies, al igual que las termitas y los mamíferos pequeños, lo que significa el reemplazo de unas especies por otras entre las diferentes coberturas o tipos de bosque. En mamíferos medianos y grandes, el anidamiento tiene valores más altos que cualquiera de los otros grupos, es decir presentan menos especies exclusivas de alguna cobertura. La baja intervención del trapezio, la configuración espacial de los parches de vegetación secundaria y los amplios rangos de acción de este grupo de mamíferos inciden en el alto valor de anidamiento.

La cobertura con mayor diversidad de vertebrados terrestres y con una estructura de comunidades homogéneas en los distintos grupos (excepto mamíferos voladores) es el bosque denso alto de tierra firme (BDATF), en el caso de los anfibios otra cobertura que aloja un número igual de especies es la vegetación secundaria (VS); mientras que esta es la segunda cobertura con mayor diversidad de aves y mamíferos pequeños. Es notable el número de especies de anfibios y reptiles que alojan los territorios artificializados (TA).

Dado el gran volumen de información y los análisis innovadores frente a la funcionalidad y los servicios ecosistémicos de los grupos biológicos evaluados, se presentan aquí solamente las principales conclusiones, sin embargo, es importante recalcar que el documento contiene una batería robusta de análisis por grupo biológico. A continuación, se presenta una síntesis de algunos de los análisis realizados:

El incremento de la degradación de las coberturas se asoció con la disminución del tamaño promedio de las comunidades de anfibios, lagartijas, murciélagos insectívoros aéreos y aves, esto disminuye el desempeño funcional de la comunidad en sitios degradados porque las funciones ecosistémicas de individuos más grandes quedan subrepresentadas. Por ejemplo, el control de insectos grandes que hacen anfibios, lagartijas y aves insectívoras, y el control de insectos voladores que hacen los murciélagos insectívoros aéreos y las aves insectívoras se ve disminuido en áreas degradadas.

Niveles intermedios de degradación incrementan la riqueza funcional de las comunidades de vertebrados, pero a costa de disminuir la eficiencia funcional de individuos grandes e incrementar la de los pequeños. Esto se traduce en que unas funciones ecosistémicas se realizan mejor, pero otras no. Por ejemplo, una mayor dispersión de semillas pequeñas que de semillas más grandes por aves insectívoras pequeñas o mamíferos frugívoros medianos que son los que predominan en áreas más degradadas.

En general, los roles funcionales que las comunidades de vertebrados terrestres cumplen en los procesos ecosistémicos, presentan una alta vulnerabilidad aún en condiciones de buen estado de conservación (en general baja redundancia funcional;) Esto contrasta con comunidades de otros tipos de coberturas de otras regiones que aún, siendo menos diversas sus especies pueden compartir roles funcionales y por lo tanto ser menos susceptibles a la pérdida de capacidad funcional si se pierden sus especies.

Servicio de aprovisionamiento y apoyo a la seguridad alimentaria de la fauna en el Trapecio Amazónico. En el trapecio amazónico se consumen 84 especies de fauna, que corresponden a 1 anfibio, 11 reptiles, 35 aves, 5 invertebrados y 32 mamíferos. De acuerdo con el consenso cultural, las especies consumidas se consideran abundantes o comunes, entre las que resaltan las especies más cazadas como la boruga (*Cuniculus paca*), el puerco de monte (*Tayassu pecari*) y la guara (*Dasyprocta fuliginosa*); todas percibidas como especies comunes. Aunque no se cuenta con evaluaciones del volumen usado, la diversidad de fauna de consumo registrada y la coincidencia cultural en torno a su uso, permiten afirmar que el consumo de fauna corresponde a un servicio ecosistémico fundamental para la seguridad alimentaria (aprovisionamiento) y como servicio cultural que aporta a la pervivencia de las comunidades humanas del trapecio amazónico.

Este estudio evalúa los servicios ecosistémicos basados en el suelo en diferentes tipos de bosques del sur del Trapecio Amazónico, considerando factores como fertilidad química, actividad biológica, estructura del suelo y almacenamiento de nutrientes. Los resultados indican que los bosques secundarios tardíos tienen una mayor fertilidad química y actividad biológica, asociado con su recuperación tras perturbaciones. Los bosques de arena blanca muestran mejor estructura del suelo y mayor capacidad de almacenamiento de nutrientes. Los bosques primarios, aunque con suelos de baja fertilidad según los indicadores convencionales, no obtuvieron un buen índice de calidad, dado que las variables usadas son más agronómicas que ecosistémicas. El estudio resalta la importancia de crear indicadores más complejos que consideren la biodiversidad como un recurso no renovable y esencial para la sostenibilidad de estos ecosistemas.

Identificamos que existe una diferencia en las estrategias funcionales entre el norte y el sur del Trapecio. En el norte, encontramos mayor especialización y originalidad funcional, con especies que tienen combinaciones de rasgos únicos y adaptaciones conservadoras, como alta densidad de madera y mayor altura promedio. Estos bosques son más vulnerables debido a su baja redundancia funcional, lo que resalta la importancia de proteger especies clave y evitar la pérdida de funciones críticas. Por su parte en el sur, se encuentra una mayor riqueza y redundancia funcional, con especies que realizan funciones similares y mantienen alta estabilidad ante perturbaciones. Estos bosques tienen una estructura funcional diversificada, con especies de rápido crecimiento adaptadas a condiciones locales. Las especies con valores extremos en rasgos funcionales, particularmente en la zona norte (Tarapacá), deben ser protegidas ya que su pérdida podría comprometer la funcionalidad del ecosistema.

El avance del cumplimiento del Hito se fortalece con los siguientes proyectos cofinanciados:

Expedición BIO al sistema lagunar y fluvial del bajo río Guayabero y alto río Guaviare - Naturaleza, Paz y Territorio, el cual busca caracterizar la biodiversidad y evaluar la calidad ambiental del sistema lagunas y fluvial del del bajo río Guayabero y alto río Guaviare; así como, poner al servicio de las comunidades locales los resultados de biodiversidad para fortalecer su conocimiento sobre los recursos existentes en la zona y explorar el enriquecimiento de alternativas de turismo de naturaleza en curso o incipientes. De esta iniciativa se realizó una

primera expedición en los componentes de flora, anfibios, reptiles, aves, pequeños mamíferos, peces, macroinvertebrados, microalgas y fisicoquímica del agua y bacterias. En cuanto al componente social, se avanzó en la concertación en cada localidad para la co-creación de subproyectos sobre turismo de naturaleza.

Este proyecto permitirá conocer mejor la biodiversidad de los ecosistemas propios de la transición Orinoquía-Amazonia y caracterizar el estado de sus ecosistemas acuáticos. Es así como los habitantes de las localidades ubicadas a lo largo del sistema lagunas y fluvial del bajo Guayabero y alto río Guaviare, tendrán la oportunidad de conocer el estado de los cuerpos de agua del que se sustentan. El proyecto involucra estrategias enfocadas a fortalecer el conocimiento de los habitantes locales sobre su biodiversidad y el potencial que esta ofrece para diseñar o enriquecer alternativas de turismo de naturaleza.

Animales fantásticos — Descubriendo la diversidad de salamandras suramericanas y su origen (proyecto postdoctoral)

El proyecto busca aportar a la diversidad de salamandras de Suramérica mediante la taxonomía integrativa, así como entender los procesos históricos de diversificación y biogeográficos que han generado esta gran diversidad aún no conocida. Se tiene una base de datos con la morfología de 744 especímenes de las principales colecciones de Suramérica, que incluyen el 50% de las especies actualmente conocidas para Colombia y el 80% de las especies nuevas que están por ser descritas- Donde a cada uno de los ejemplares se les ha determinado el sexo, medido 37 variables morfométricas, y el conteo de dientes en cuatro estructuras. En total la base de datos contiene 26.307 datos. Además, se realizaron registros fotográficos del cuerpo completo, parte interna de la boca, membrana de la mano y del pie, con el fin de registrar la variación en los patrones de coloración, posición y número de dientes, forma y extensión de las membranas. Se cuenta con información osteológica para 37 especies y para cuarenta morfos del género *Bolitoglossa*. Se han generado información genética para 30 especímenes de salamandras de la colección de anfibios del SINCHI, especialmente para tres genes del genoma de la mitocondrial (16S, COI, y CYTB) con lo que se obtuvo un total de 72 secuencias de ADN. Con los principales resultados se ha sometido el primer producto/manuscrito a la revista American Museum Novitates scopus calificado en el Q1, este artículo tendrá el título de *Phenotypic diagnosis in the genomic era: describing a new species of the recalcitrantly cryptic radiation of Amazonian mushroom-tongue salamanders (Plethodontidae: Bolitoglossa)*, en él se describe la primera especie de salamandra para la Amazonia colombiana con individuos provenientes del departamento de Vaupés, del género *Bolitoglossa*. Adicionalmente, se realiza una revisión exhaustiva de la morfología externa, para definir cuáles son los caracteres (cola, dientes, forma de membrana interdigital, medidas morfométricas) que realmente sirven para diagnosticar las especies de salamandras teniendo en cuenta su variación. Además, se discute la importancia de la morfología en esta era donde el descubrimiento de las especies nuevas se basa solamente en la información genómica del ADN. Se prepara el segundo manuscrito para la descripción de dos especies nuevas adicionales. Y con respecto a la estimación de la diversidad de las especies de salamandras, con base a la información genética generada hasta el momento se estima que para la Amazonia de Colombia podrían existir hasta 8 especies nuevas y una adicional con incerteza en su determinación taxonómica debido a su parentesco con *Bolitoglossa equatoriana*. Con base en esta información preliminar, en Suramérica podrían

existir por lo menos 77 especies de salamandras de las cuales 37 son conocidas y 40 podrían ser nuevas. Con el intenso trabajo de campo y esta revisión la colección de anfibios del Instituto SINCHI alberga hoy el mayor número de salamandras de la región amazónica, con 115 especímenes de diversos departamentos y se ha podido establecer que el número de especies para la Amazonia colombiana pasaría de una a 9.

Estrategias de manejo que fortalezcan la gobernanza ambiental de las comunidades amazónicas a partir del monitoreo de la biodiversidad terrestre y acuática y sus dinámicas de uso

Generación de información compartida entre las comunidades locales y la ciencia

En conjunto con las comunidades indígenas afiliadas a AZICATCH en La Chorrera – Amazonas, se elaboró un documento sobre la diversidad de vertebrados terrestres en su territorio en el cual se incorpora tanto el conocimiento uitoto muinane, bora y okaina sobre las especies como el conocimiento científico, el documento se denomina “Los animales de la gente de centro en el territorio de la Asociación Zonal Indígena de Cabildos y Autoridades Tradicionales de La Chorrera – AZICATCH”, el cual incluye información sobre especies de aves, pequeños mamíferos, mamíferos medianos y grandes, anfibios y reptiles con sus respectivos nombres en cada lengua indígena y su nombre científico (Libro Chorrera Fauna).

A su vez, se generó la Cartilla “Principales plantas del Jardín de Plantas Medicinales”, el cual presenta las plantas usadas en la iniciativa del Jardín Botánico, en el que nueve sabedoras indígenas de la comunidad de Ceima Cachivera, decidieron de manera propia adelantar la construcción y adecuación de un Jardín Botánico en su comunidad para el establecimiento de diferentes plantas medicinales usadas en sus culturas tradicionales. El documento recopila el uso tradicional de 44 plantas con usos medicinales pertenecientes a 12 familias, 18 géneros y 25 especies, en donde señoras indígenas comparten algunos usos y formas de preparación de estas plantas que pueden ser usadas para enfermedades tanto físicas como espirituales.

Procesos participativos de monitoreo de las dinámicas de uso y manejo de la biodiversidad

Se generó el documento *Monitoreo del uso de fauna y conflicto humano felino en sectores cercanos al municipio de Mitú (Vaupés)* (Anexo Monitoreo del uso de especies de interés) el cual evalúa el síndrome de bosque vacío, a partir de la información de comercio de fauna silvestre y conflicto humano – felino en los alrededores de Mitú, donde se presentan dos problemáticas en torno a la fauna silvestre: la comercialización de carne de monte y el incremento del conflicto entre las comunidades humanas y los felinos en la carretera Mitú - Monforth. El documento recoge ambas problemáticas, las cuales vienen siendo monitoreadas desde 2017, con el registro de comercialización de carne de monte en el puerto principal de Mitú, el registro detallado del conflicto (eventos de conflicto y caza de retaliación), entrevistas para medir daño, riesgo y amenaza de los felinos, y la instalación de cámaras trampa para evaluar la presencia y abundancia de los felinos y sus presas en el área del conflicto. A partir de esta información se analiza la posibilidad de que el comercio de fauna silvestre esté generando una competencia

por presas entre las comunidades humanas y los felinos, lo cual incrementa el conflicto humano-felino. Se encontró que cuatro especies presa de los grandes felinos - la lapa (*Cuniculus paca*), los cerrillos (*Dicotyles tajacu*), la guara (*Dasyprocta fuliginosa*) y la danta (*Tapirus terrestris*) - aportan más del 70% del comercio, lo que podría implicar un solapamiento en el uso de estos recursos. Sin embargo, para la carretera Mitú – Monfórt se registraron bajas tasas de comercialización. En cuanto a la abundancia, tanto los felinos como sus presas se registraron con mayor frecuencia en áreas cercanas a la zona urbana de Mitú (<10 km). Estos resultados indicarían que los felinos cuentan con presas suficientes, por lo que el conflicto podría originarse más por un solapamiento espacial de las áreas de actividad de los felinos y las comunidades humanas, que por competencia por presas. Dado este solapamiento, para buscar soluciones al conflicto es necesario evaluar estrategias de manejo de la fauna doméstica ya que puede estar funcionando como atrayente de grandes felinos. Son frecuentes los registros de perros domésticos en las cámaras trampa y no hay costumbre de hacer encierros efectivos de los animales domésticos. Se recomienda precisar algunos aspectos de la evaluación del conflicto a través del uso de una aproximación paisaje-conflicto, para profundizar en las causas, evaluar áreas más alejadas del casco urbano y generar un mapa de riesgo que sea útil para espacializar las alternativas que garanticen la coexistencia humano-felino.

Valor y estado de los recursos hídricos y las posibles afectaciones en los componentes bióticos y abiótico.

Se generó el documento técnico *El valor económico de la pérdida anual de bosque en la Amazonia colombiana* (ver valoración económica) el cual fue sometido para publicación en la Revista Ecosystem Services (número de manuscrito ECOSER-D-24-00807), este estudio realiza una valoración económica de la pérdida anual de algunos de sus servicios ecosistémicos (SE) evaluados en la Amazonia colombiana, a partir del análisis de la deforestación y de información generada por el Instituto SINCHI frente a: diversidad, abundancia y usos de diferentes grupos biológicos y de información proveniente del Censo Nacional de Población y Vivienda del DANE de 2018. Los análisis muestran que la pérdida de almacenamiento de carbono como consecuencia de la deforestación se estima en US\$ 261.681.989 anuales, una cifra que resalta, la importancia de la región Amazónica en la regulación climática. Igualmente, se encontró que la pérdida de la fauna de consumo asciende a US\$ 1.170.876 anuales; la pérdida del servicio ecosistémico de aprovisionamiento de leña asciende US\$ 31.317.143, mientras que los productos no maderables del bosque evaluados (palma de milpesos, palma asaí y palma de *Mauritia flexuosa* suman US\$ 30.212.514; mientras que la pérdida de los recursos pesqueros asciende a US\$ 9.808.500. Adicionalmente, se cuantificó la pérdida del servicio ecosistémico sociocultural de conocimiento tradicional indígena vinculado al uso de plantas medicinales en tratamientos de salud genéricos y atención de partos, el cual se calculó en US\$ 1.799.007 anuales.

En total, la degradación de los SE representa una pérdida económica de US\$ 334.357.568 anuales, lo que equivale al 0,09% del PIB de Colombia. Estos resultados muestran la importancia de valorar los servicios ecosistémicos proporcionados por la Amazonia en términos de pérdida

de bienestar y resaltan la urgencia de implementar políticas de conservación para frenar la deforestación y proteger los SE que la región Amazónica colombiana brinda a nivel global.

Alertas tempranas sobre especies amenazadas, endémicas, útiles e invasoras generadas

Este indicador es el porcentaje (%) de la superficie de ecosistemas naturales respecto al área total de la Amazonia, en un periodo determinado. Se genera con la información del mapa de ecosistemas terrestres y acuáticos de la Amazonia colombiana a escala 1:100.000, el cual se produce y actualiza con la metodología generada por el Instituto SINCHI y se dispone para consulta en el portal web del SIATAC (SIATAC, 2024). La naturalidad se toma de la condición de las coberturas, clasificadas en naturales, seminaturales y transformadas, para este indicador solo se toman ecosistemas con coberturas naturales.

La primera medición se realizó con el mapa de ecosistemas del año 2012, y se actualiza con los mapas de ecosistemas 100k, que, de igual manera, se actualizan con la información de coberturas de la tierra. En el año 2024 en la Amazonia colombiana, el porcentaje de ecosistemas naturales remanentes es de 85,78 % (41.443.568 hectáreas). En la condición de seminaturales hay 1.975.697 hectáreas (4,09 %) y transformados son 4.888.348 ha (10,12 %) (figura 15).

En los últimos 12 años (2012-2024) en la Amazonia, un total de 1.707.800 hectáreas de ecosistemas cambiaron su condición de naturalidad y pasaron a una condición de seminaturales o transformados (Tabla 7). La principal causa de esta transformación se asocia al avance de la frontera agropecuaria.

Durante el tiempo de monitoreo, las mayores disminuciones de ecosistemas naturales en toda la región se presentaron en el periodo 2020-2022 con un total de 492.827 hectáreas, con un valor anual de 246.423 hectáreas; y el periodo con la menor disminución fue 2016 a 2018 con una pérdida de solo 96.633 ha (figura 16).

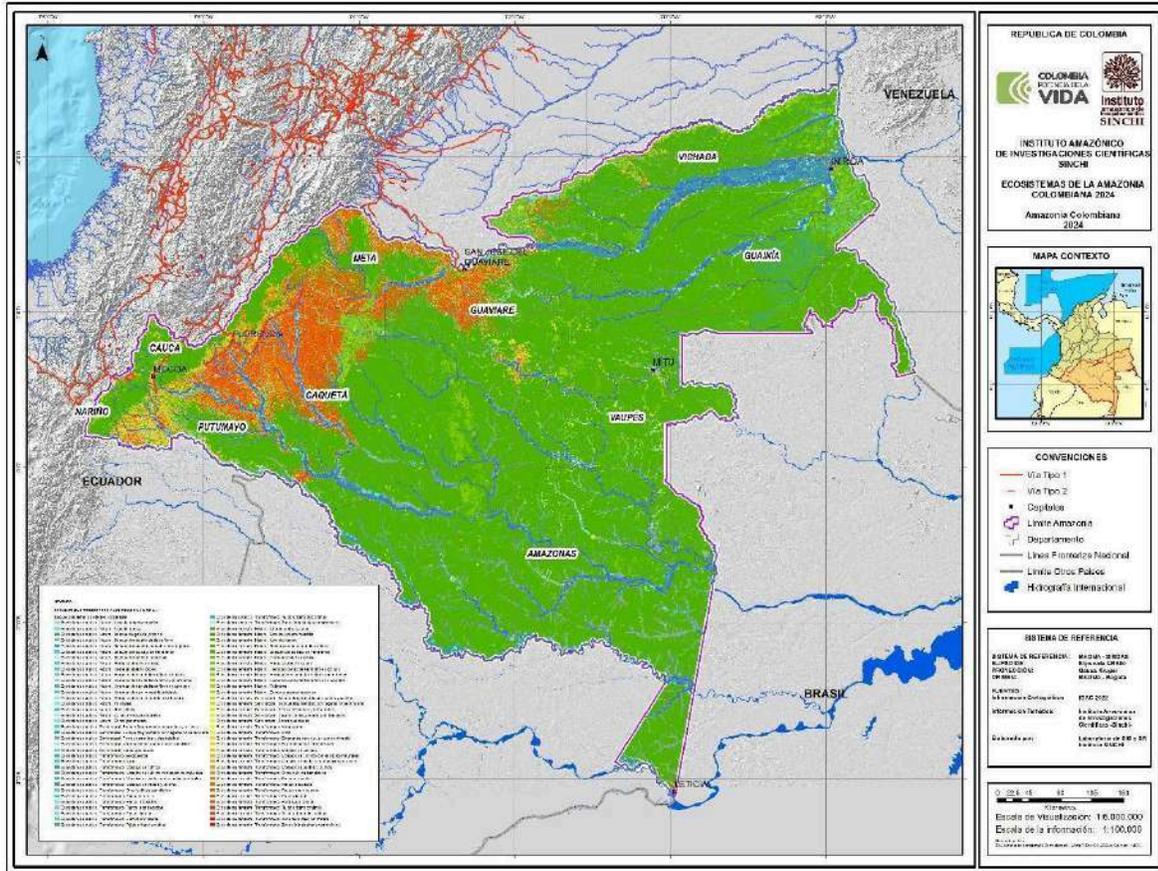


Figura 15. Mapa de ecosistemas de la Amazonia colombiana del año 2024. Fuente I. SINCHI.

Tabla 6. Porcentaje de ecosistemas naturales remanentes en la Amazonia colombiana, periodo 2012-2024. Fuente: SINCHI-SIATAC, 2024.

Periodo	Área	%
2012	431.514	89,31
2014	428.132	88,61
2016	425.909	88,15
2018	424.943	87,95
2020	421.706	87,28
2022	416.777	86,26
2024	414.436	85,78



Figura 16. Porcentaje de ecosistemas naturales remanentes en la Amazonia colombiana, periodo 2012-2024. Fuente: SINCHI-SIATAC, 2024.

Se dispone del servicio de información del SIATAC con información del indicador disponible en: <https://siatac.co/ecosistemas-100k/>.

Adicionalmente, con los datos de flora del Instituto SINCHI se generaron modelos de distribución de dos especies invasoras en la Amazonia frente al cambio climático. Se modelaron los rangos de distribución geográfica de dos especies invasoras: *Gynerium sagittatum* (figura 17) y *Hedychium coronarium* (figura 18). Las proyecciones a tiempo presente manifiestan altas probabilidades de distribución en la región del piedemonte y la planicie aledaña. Las proyecciones a tiempo futuro, bajo diversos escenarios de cambio climático fueron erráticas: alrededor del 50% de las mismas predicen probabilidades 0 o 100 para toda la extensión de la Amazonia.

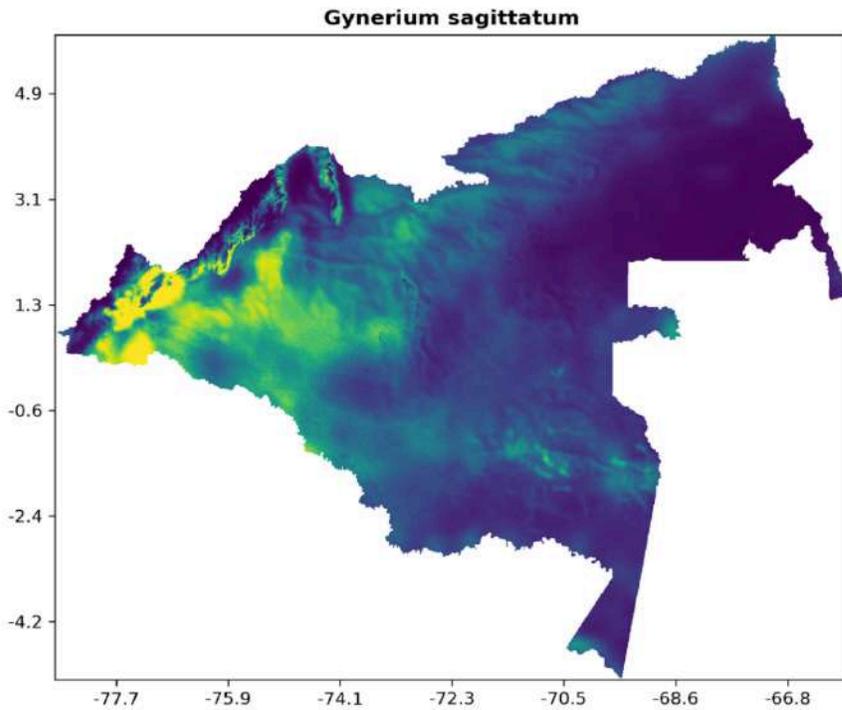


Figura 17. Modelo de distribución de *Gynarium sagittatum* a tiempo presente. Las regiones de color amarillo indican probabilidades altas de presencia, en violeta baja probabilidad.

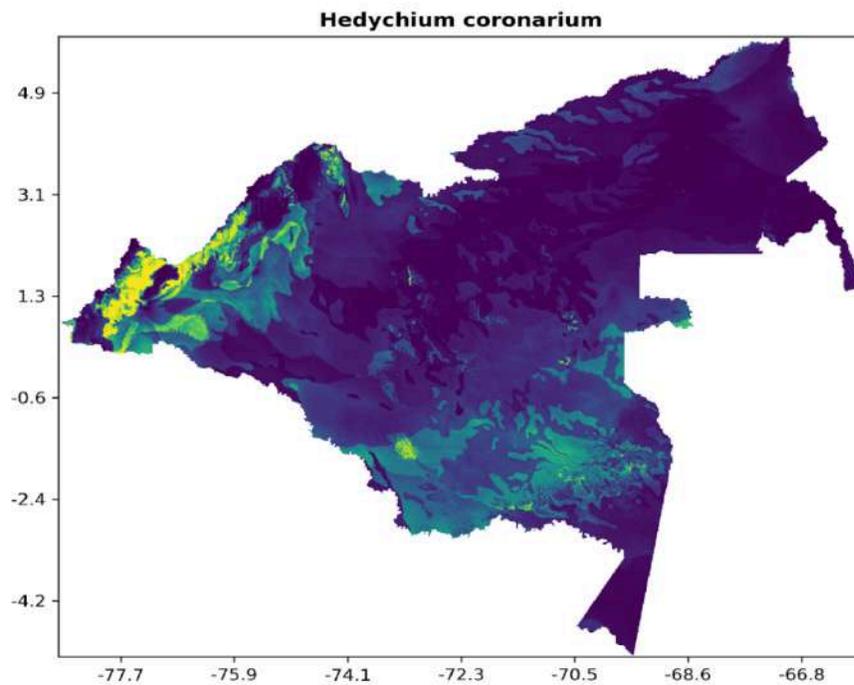


Figura 18. Modelo de distribución de *Hedychium coronarium* a tiempo presente. Las regiones de color amarillo indican probabilidades altas de presencia, en violeta baja probabilidad.



Equipo Flora:

Integrantes: Nicolás Castaño Arboleda, Sonia Sua Tunjano, Andrés Barona-Colmenares, Wilson Rodríguez Duque, Wilson Álvaro Alba, Jorge Mario Vélez Puerta

Equipo Fauna:

Integrantes: Mariela Osorno Muñoz, Natalia Atuesta Dimian, Doris Laurinette Gutiérrez Lamus, Diego Andrés Carantón Ayala, José Rances Caicedo Portilla, Luis Fernando Jaramillo Hurtado, Néstor Javier Roncancio Duque, Marvin Anganoy Criollo, Manuel Felipe Parra Torres, Héctor Jaime Gasca Álvarez, Esteban Carrillo Chica, Efraín Reinel Henao Bañol, David Antonio Sánchez Ramírez, Darwin Manuel Morales Martínez, Catalina Cárdenas González, Andrés R. Acosta Galvis, Alejandro Parra Hinojosa.

Equipo Ecosistemas acuáticos:

Integrantes: Edwin Agudelo Córdoba, Marcela Núñez Avellaneda, Astrid Acosta Santos, César Augusto Bonilla Castillo, Iván Gerardo González Gómez, Juan David Bogotá Gregory, William Castro Pulido.

Equipo Recursos genéticos y microorganismos - Suelos:

Integrantes: Clara Patricia Peña Venegas, Gladys Cardona Vanegas, Armando Sterling Cuéllar, Camilo Alberto Alvarado Ramirez, Carolina Díaz Cárdenas, Daniela León Velandia, Eidy Janeth Martínez Viuche, Ginna Patricia Velasco Anacona, Jaime Simbaqueba González, Jesica Andrea Fonseca Restrepo, José Daniel Castro Torres, María Camila Escobar Restrepo, Natalia Alejandra Rodríguez Castillo.

Comunidades locales:

Asociación Zonal Indígena de Cabildos y Autoridades Tradicionales de La Chorrera – AZICATCH, Comunidades indígenas de la Estrella Fluvial de Inírida, comunidades indígenas: Ceima Cachivera, Santa María de Itapinima, Palmeras, jardín Botánico de la Macarena, Yahuaraca, La María. Comunidades de indígenas de la carretera Mitú – Monforth. Pobladores de las veredas Sabanas de la Fuga, Damas de Nare, Caño Evaristo – Mapiripán, Bocas del Raudal, Cámbulos, Puerto Arturo.

Línea 2. Bases científicas para la conservación de ecosistemas acuáticos, la gestión de la contaminación y su importancia en el ordenamiento territorial de la Amazonia

Hito 1: Ecosistemas acuáticos caracterizados a nivel de cuencas, con bases científicas para el ordenamiento ambiental alrededor del agua en la Amazonia, informados a la sociedad y grupos de interés.

Hito 2: Estrategias de Biorremediación desarrolladas para ecosistemas amazónicos contaminados.

En cumplimiento de los hitos en 2024, se estudiaron 5 subzonas hidrográficas del occidente amazónico (alto río Caquetá, río Caquetá Medio, Alto río Putumayo, río Putumayo Medio y río San Miguel) con muestreo biológico y de matrices ambientales y se resaltan los siguientes avances:

- Análisis hidroclimatológico: un balance hídrico con índices de calidad y de contaminación de agua determinados - listados de biodiversidad asociada a los ecosistemas acuáticos muestreados (165 especies de peces, 154 géneros y 8 especies de macroinvertebrados acuáticos, 138 morfoespecies hormigas y 25 de termitas, 91 especies de zooplancton, 177 morfoespecies de fitoplancton, , 324 taxones de perifiton, 40 especies de anfibios, 37 especies de reptiles y 281 especies botánicas, 165 cepas de bacterias) - fenoles, metales pesados y contaminación bacteriológica, superaron los límites permitidos frente a la norma colombiana para el uso del agua para consumo humano - 23 géneros de bacterias como potencialmente resistentes a metales pesados - información correspondiente a territorios que se encuentran modificados en su cobertura natural, bien con bosques naturales reducidos o conformado por bosques secundarios jóvenes.

-Análisis en el uso de recursos hidrobiológicos de alto interés socioeconómico (pesca): 60 especies de peces conocidas para autoconsumo en la cuenca - mayor esfuerzo de pesca sobre 47 especies destacando pirarucú (*Arapaima gigas*), arawana (*Osteoglossum bicirrhosum*), sábalo (*Brycon amazonicus*), plateado (*Brachyplatystoma rousseauxii*), pintadillos (*Pseudoplatystoma* spp) - 41 especies de mayor interés para la pesca de ornamentales - principales afectaciones ambientales y conflictos asociados a la sustentabilidad de los recursos pesqueros : cambio de la cobertura para actividad agrícola y pecuaria, deforestación en la región noroccidental, la explotación de hidrocarburos, minería ilegal de aluvión y la utilización de especies ícticas introducidas o transplantadas con fines de piscicultura en los tramos alto y medio de la cuenca. Igualmente, la labor pesquera en sí por prácticas de acceso, cosecha y comercialización no reguladas.

-Análisis de mercurio: publicación indexada sobre concentraciones de mercurio en aguas, sedimentos (superficiales, intersticiales y profundos) y suelos aluviales determinados para Tarapacá (departamento Amazonas, subzona bajo río Putumayo) y Taraira (departamento Vaupés) - artículos sometidos con reporte de evaluación de determinantes de resistencia a Hg y

co-resistencias adicionales en los genomas de dos cepas bacterianas altamente resistentes a Hg (*Pseudomonas paracarnis* TP30 y *Burkholderia contaminans* TR100).

-Valoración económica del recurso hídrico en la Amazonía colombiana y su relación con los sectores productivos que operan en la región. - documento técnico de aportes que actualiza información frente a la línea base del diagnóstico al plan estratégico de recursos hídricos de la macrocuenca Amazonas -PEM Amazonas

Análisis situacional de los principales aspectos bióticos y abióticos, conflictos de uso del suelo que afectan principalmente el agua, los humedales; y mapas temáticos

El indicador mide el porcentaje (%) del área de las rondas hídricas con coberturas transformadas respecto al total del área de las rondas hídricas de la Amazonia colombiana. El área de rondas hídricas de la región, calculada a partir de la cartografía base a escala 1:100.000 cubre una superficie de 10.023.778 de hectáreas (SIATAC, 2024).

La normatividad ambiental colombiana (Decreto 2811 de 1974, Decreto 1449 de 1977, Decreto 1541 de 1978 y Decreto 2245 de 2017) establece, entre los criterios para el acotamiento y gestión de las rondas hídricas, la necesidad de conservar las coberturas naturales considera los servicios ecosistémicos que ofrecen para la dinámica hidrobiológica, las comunidades humanas y para los propios ecosistemas. El Instituto SINCHI toma la información de coberturas de la tierra con escala 1:100.000 y detecta las áreas con coberturas de origen antrópico, o coberturas transformadas. Estas zonas se priorizan para procesos de restauración ecológica.

Con la información del monitoreo de coberturas, desde el año 2002 el SINCHI genera esta clasificación de las áreas de rondas hídricas con coberturas transformadas. El último periodo corresponde a la información del año 2024.

Con referencia al total de la superficie que cubren las rondas hídricas en la Amazonia colombiana (10.023.778 ha) (SIATAC, 2024), en el año 2024 el 14,71 % (1.475.117 ha) están con coberturas transformadas (figura 19).

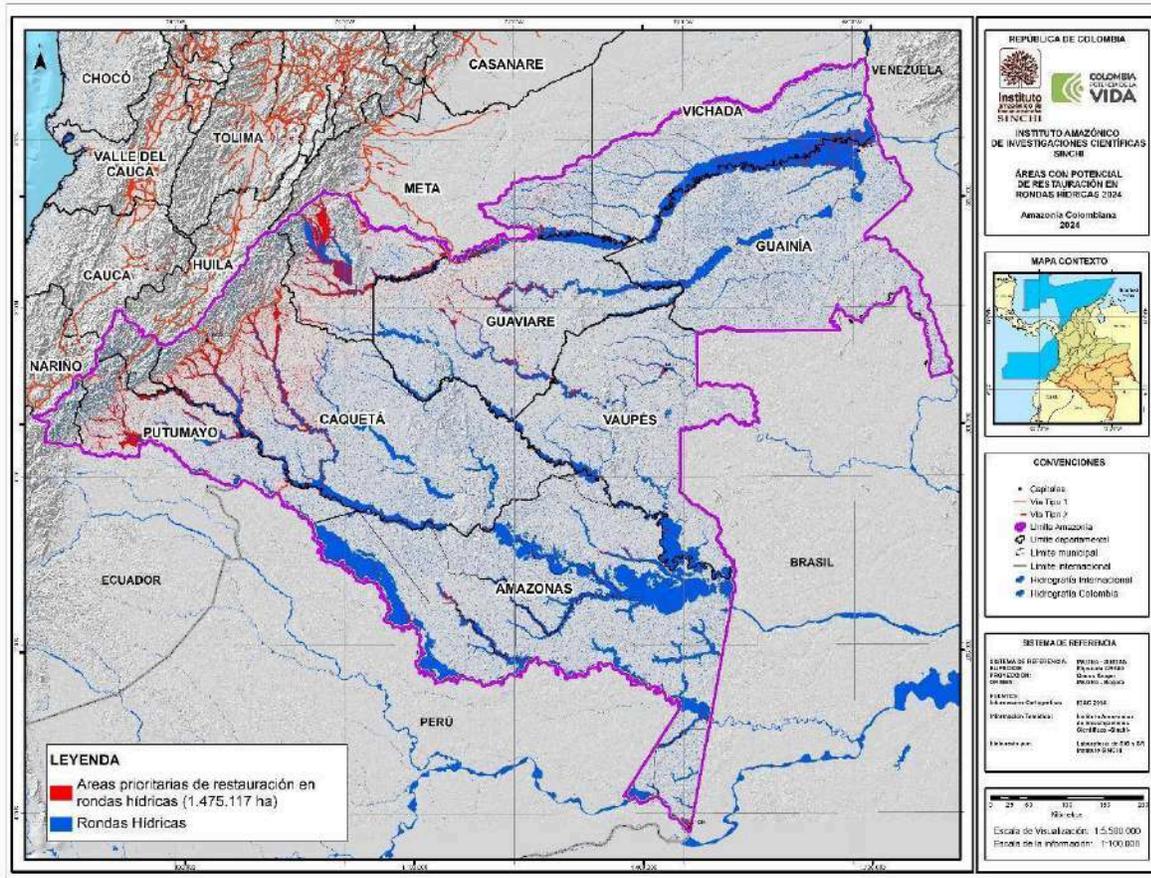


Figura 19. Mapa de rondas hídricas; con áreas de coberturas transformadas del año 2024.
 Fuente: SINCHI-SIATAC, 2024.

En 22 años (2002-2024) cerca del 5,44 % (545.498 ha) del total de estas rondas, han sufrido la transformación de sus coberturas naturales, principalmente los bosques que son reemplazados por coberturas como pastizales (figura 20). En este mismo periodo, el área afectada por cambio de coberturas se ha incrementado en el 58,7 %. Los departamentos con las mayores superficies bajo esta condición son los que contienen frontera agropecuaria como son Caquetá, Meta, Guaviare y Putumayo. Es importante que estas rondas con transformación de coberturas sean priorizadas en los programas y proyectos de restauración ecológica, y en esa ruta, en los acuerdos con campesinos para que se respeten las zonas de rondas hídricas, como estrategia de gestión del recurso hídrico.



Figura 20. Dinámica de cambio del área de rondas hídricas con coberturas transformadas en Amazonia colombiana, en el periodo 2002-2024. Fuente: SINCHI-SIATAC, 2024.

Se dispone el producto servicio web del SIATAC con la información disponible a usuarios, en: <https://siatac.co/restauracion-rondas-hidricas-y-pendientes/>.

Información técnica y encuentros participativos como contribución a la gobernanza de los recursos hídricos para cuencas de la Amazonia, con énfasis en humedales

Se generaron los siguientes documentos técnicos que ofrecen información y análisis sobre los recursos hídricos en la Amazonia en diferentes escalas, así:

- Documento técnico denominado *Aportes al plan estratégico de recursos hídricos de la macrocuenca Amazonas*, el cual presenta información actualizada frente la caracterización fisicoquímica de sus cuencas, su biodiversidad acuática, una evaluación de los servicios de aprovisionamiento que presta, una cuantificación de contaminación por metales pesados (mercurio); a su vez, el documento presenta un análisis de las amenazas y conflictos socioambientales que presenta la cuenca. El documento finaliza con unas conclusiones generales y unas consideraciones frente a la generación de conocimiento, diálogo de saberes y la gestión integral de recursos hídricos en la cuenca. Es de resaltar que el espejo de agua en la Amazonia colombiana conforma una cobertura de al menos 17% del territorio, con aproximadamente 80.126 km² (equivalente al tamaño del departamento de Meta), es la región menos poblada del territorio colombiano con densidad de población de 2.2 habitante por kilómetro cuadrado, para 2018 contaba con 755,500 personas lo que representa el 1.6 % de la población total del país, su población se concentra en 6 subzonas hidrográficas, todas con

densidades mayores a 10 hab/Km. Dentro de los principales resultados, se resalta la caracterización fisicoquímica la cual evidencia que la cuenca del río Amazonas presenta los mayores valores de temperatura, conductividad, pH y sólidos totales disueltos, mientras que en las demás cuencas se presentaron mayores valores de oxígeno disuelto (figura 21). El análisis de la calidad del agua evidencia que la cuenca del río Amazonas es la que tiene el mayor espectro de condiciones de contaminación entre excelente calidad y fuertemente contaminado, por su parte la cuenca del Atabapo e Inírida presentan ecosistemas aceptables y las de los ríos Caquetá, Guaviare, Orinoco y Vaupés presentan principalmente sistemas con excelente calidad de agua (figura 22).

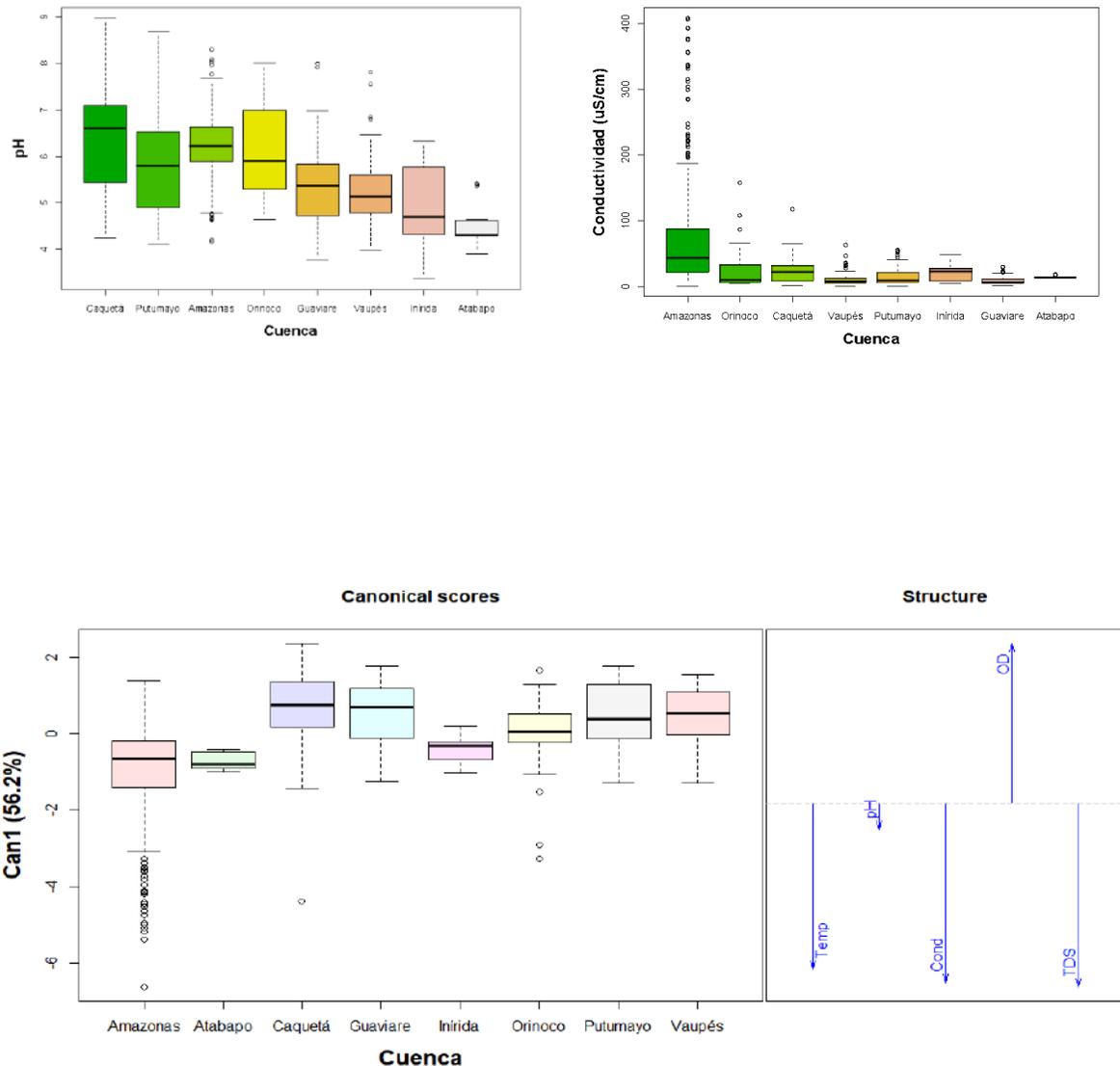


Figura 21. Representación de la fisicoquímica acuática registrada in situ organizadas por cuencas: a. Diagrama de cajas de la variable pH, b. Diagrama de cajas de la variable conductividad, c. Análisis discriminante considerando las cuencas y las variables fisicoquímicas in situ. Fuente I. SINCHI 2024.

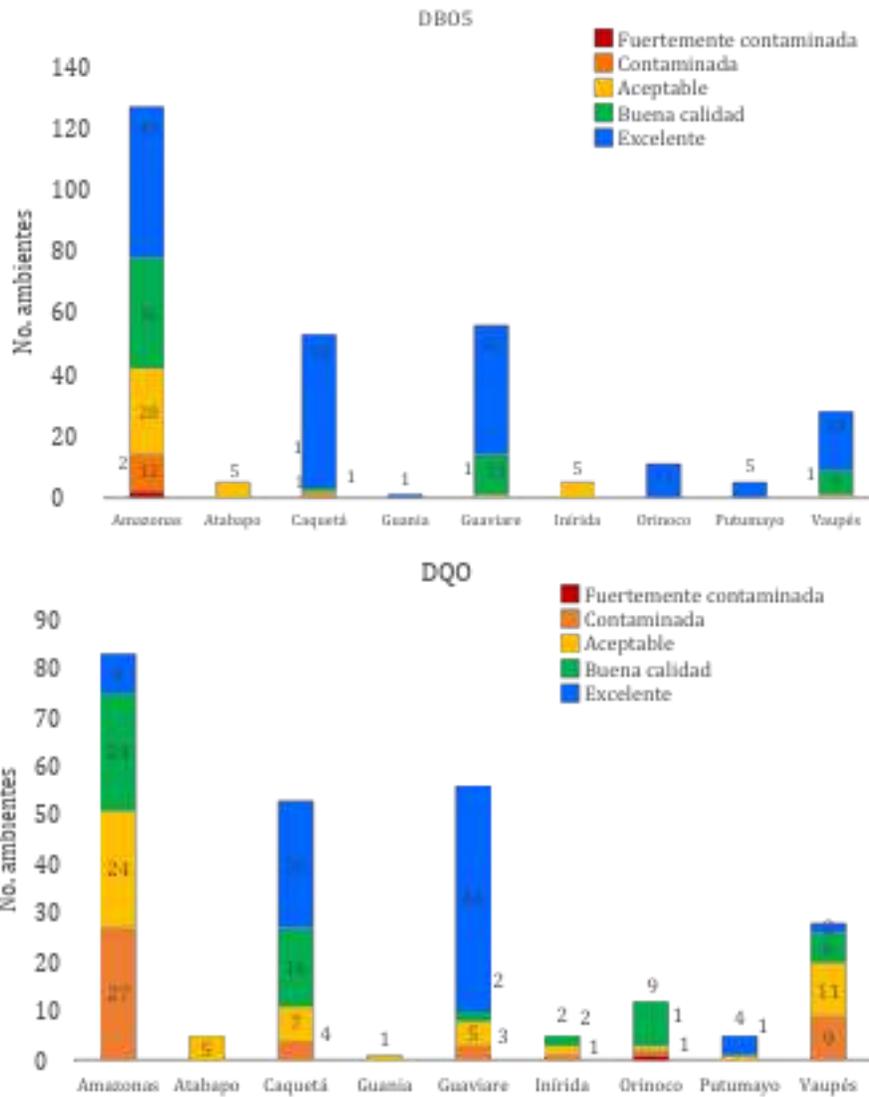


Figura 22. Calidad ambiental de las aguas en la Amazonia Colombia organizado por las principales cuencas, a partir de la demanda biológica de oxígeno (DBO5) y la demanda química de oxígeno (DQO). DBO5 es definida como la cantidad de oxígeno requerido para degradar la materia orgánica de una muestra de agua en 5 días.

A pesar de la importancia de esta cuenca, la falta de gobernabilidad de la pesca ha permitido la afectación de ciclos biológicos, eventos migratorios y rendimiento en biomasa de peces comercialmente importantes para la región por lo que se viene incrementado el número de individuos por debajo de tallas reglamentarias permitidas en Colombia, especialmente en los bagres de la familia PIMELODIDAE. Las amenazas o tensores ambientales que enfrentan los recursos hídricos en la Amazonia, son en ocasiones el resultado del cúmulo de necesidades básicas insatisfechas y de la desigualdad en las oportunidades para acceder a los beneficios prestados por la naturaleza que generan a su vez un atraso en el desarrollo económico de una

región, como también el aprovechamiento o acaparamiento de ciertos actores ante los vacíos dejados por la no intervención del Estado; con lo cual se pone en evidencia las vulnerabilidades de la sociedad ante la falta de gestión integral de sus recursos naturales para el bienestar humano. El documento resalta que para reducir la deforestación y la degradación de los ecosistemas acuáticos amazónicos se requiere de una intervención mancomunada de la institucionalidad y el fortalecimiento de la gobernanza regional para la búsqueda de alternativas hacia un desarrollo sostenible.

- Se generó documento técnico denominado *Oferta hídrica superficial y la demanda actual de agua en los sectores productivos y domésticos de la Amazonia colombiana*, el cual analiza el valor económico del recurso hídrico en la Amazonia colombiana y su relación con los sectores productivos que operan en la región. El documento ofrece una visión integral sobre las diferencias territoriales y sectoriales en el uso del agua y resalta la necesidad de formular políticas públicas que equilibren el desarrollo económico con la sostenibilidad de los recursos naturales. El análisis presentado constituye un primer paso para valorar el agua como un factor de producción en una región que, aunque aporta solo el 1.5% a la economía nacional, tiene una importancia estratégica en la provisión de servicios ecosistémicos a nivel local, regional y global. Se examina la demanda hídrica por sectores en los departamentos de la región y se proyecta la dinámica de esta demanda hasta 2040. Finalmente, el documento ofrece una valoración económica del agua mediante la metodología de productividad hídrica, en el que se destacan las implicaciones políticas y económicas. Se resalta que el aporte del PIB de la región de la Amazonia colombiana es de USD 5.724 millones considerando un promedio de los años 2011 al 2022, lo que equivale al 1,5% del total nacional (PIB para Colombia: USD 363,5 miles de millones en 2023). Igualmente, se destaca que en la Amazonia colombiana la demanda hídrica de la región amazónica colombiana muestra una marcada concentración en ciertos sectores económicos como el agrícola, el pecuario y el doméstico (figura 23).

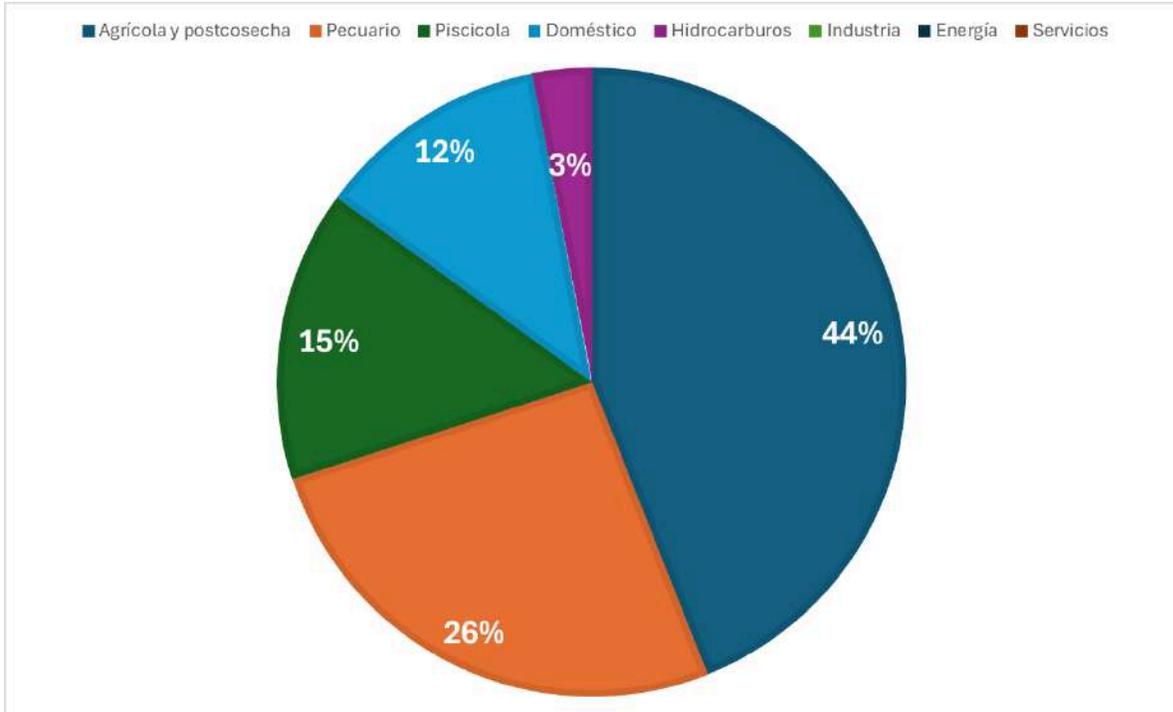


Figura 23. Porcentaje de la demanda Hídrica por Sectores Económicos en la Amazonia colombiana cifras de 2020. Fuente I. SINCHI.

Igualmente, se evidencia una concentración de la demanda hídrica entre los departamentos, en donde Caquetá presenta el 40% de la demanda (figura 24).

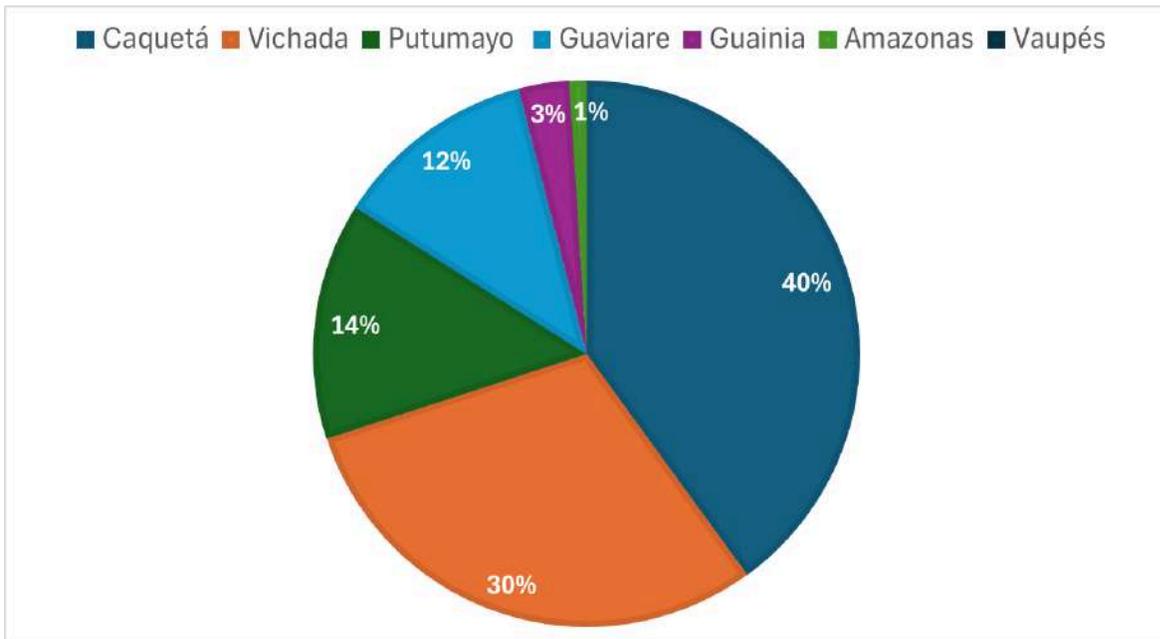


Figura 24. Porcentaje de la demanda hídrica por departamentos en la Amazonia colombiana cifras de 2020. Fuente I. SINCHI.



Las proyecciones de demanda hídrica en la región amazónica colombiana para 2020-2040 (figura 25), evidencian un crecimiento sostenido en todos los sectores. En términos totales, se proyecta un incremento del 36,6%, pasando de 470,2 millones de m³ en 2020 a 642,44 millones de m³ en 2040, con un crecimiento promedio anual del 1,5%. Se prevé que el sector agrícola sea el mayor consumidor, con un aumento del 32,9%, desde 241,47 millones de m³ en 2020 a 321,11 millones de m³ en 2040 (figura 25); este crecimiento refleja su papel central en la economía amazónica. Por su parte, el sector Pecuario experimenta un incremento significativo del 48,5%, consolidándose como el segundo mayor consumidor, al alcanzar 210,02 millones de m³ en 2040 (figura 25).

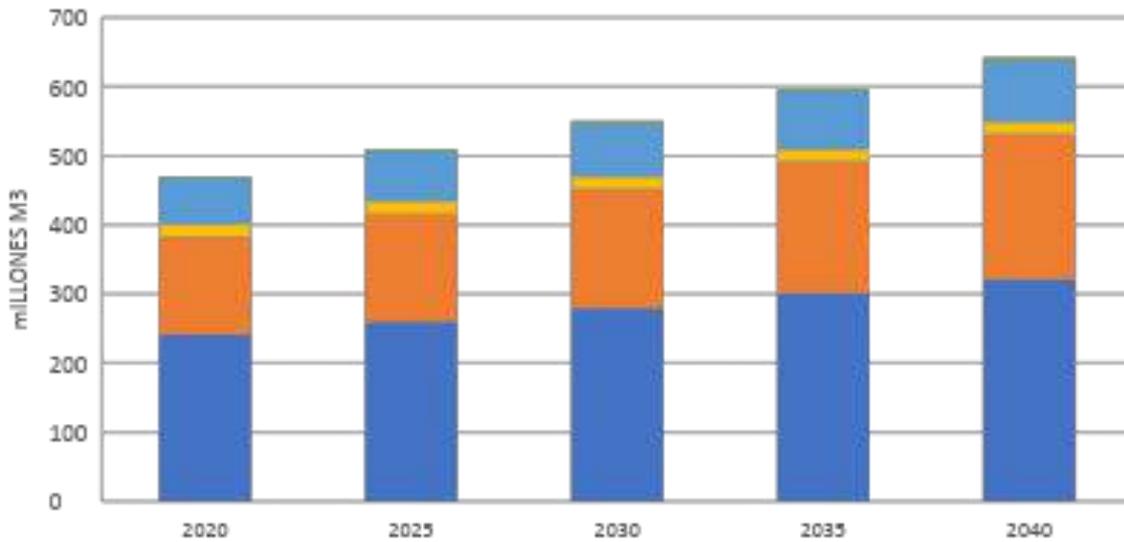


Figura 25. Proyección de demanda hídrica en la región amazónica colombiana. millones m³.
Fuente I. SINCHI.

Estos resultados, resaltan la necesidad de implementar estrategias de gestión sostenible para evitar conflictos entre usuarios y preservar la disponibilidad del recurso para usos futuros; así como, se evidencia la importancia del recurso hídrico como motor del desarrollo económico en la Amazonia colombiana. Dado que las proyecciones indican que la región amazónica colombiana enfrentará desafíos significativos en cuanto a la gestión y distribución del agua en el futuro, se subraya la urgencia de una mayor coordinación interinstitucional y el diseño de estrategias que equilibren el desarrollo económico con la conservación ambiental, así como la necesidad de generación de estrategias de manejo sostenible que consideren su valor como bien público y su rol esencial en la sostenibilidad de los ecosistemas y las comunidades.

- Se generó documento técnico denominado Aspectos bióticos, ambientales y percepción social en ecosistemas acuáticos de un sector rural de Leticia, Amazonas (Anexo Avance en caracterización Microcuenca), el cual presenta información actualizada y analizada frente a las

condiciones bióticas, abióticas, socioeconómicas y de percepción social en torno del agua en la zona rural del municipio de Leticia, Amazonas.

El documento ofrece información del comportamiento de los caudales de las quebradas Yahuaraca, La Arenosa y Pichuna, de su diversidad acuática, de las dinámicas socioambientales, de los cambios de la cobertura natural, la calidad de agua superficial y de la percepción social del recurso hídrico. Los sistemas acuáticos analizados presentan características de baja mineralización y una escasa carga de sólidos suspendidos, ubicándose en la categoría de "ninguna contaminación", mientras que los parámetros de conductividad eléctrica, alcalinidad y dureza del agua presentan valores bajos y medios. En lo referente a coliformes totales, todos los sitios superan ampliamente los límites establecidos en la normatividad colombiana (Resolución 2115 de 2007 y Decreto 1594 de 1984), lo cual indica una contaminación de origen antrópico que compromete la calidad del agua y limita su uso seguro. De otra parte, frente al Índice de Calidad de Agua en corrientes superficiales (ICA), se encontró que el 48% de los datos corresponden a calificación "aceptable" los restantes 52% indican una calidad "regular" (celdas verdes y amarillas (figura 26).

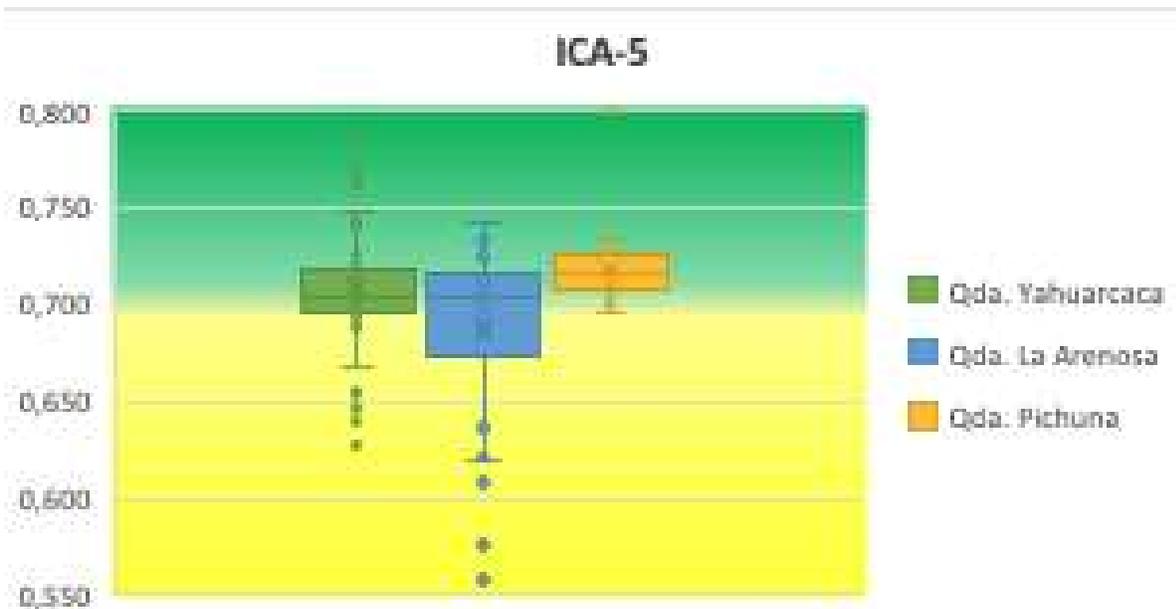


Figura 26. Distribución de datos para la calificación de la calidad del agua mediante el Índice de Calidad de Agua en corrientes superficiales (ICA). Datos agrupados por ecosistemas acuáticos. Fuente I. SINCHI.

Encuentros participativos

En el marco del *Plan Estratégico de Gestión Integral de Recursos Hídricos de la Macrocuenca Amazonas* y como contribución al reconocimiento y valor de los ecosistemas acuáticos y los recursos hídricos, el Instituto SINCHI acompañó la mesa de trabajo en Leticia y en Popayán convocada por el Minambiente como insumo para la actualización de la política nacional para la

gestión integral del recurso hídrico. Realizó un taller de percepción social: servicios ecosistémicos y conflictos ambientales asociados al agua con énfasis en el reconocimiento de los ecosistemas acuáticos lóticos y lentos en zona rural aledaña al casco urbano de Leticia, priorización de servicios ecosistémicos y riesgos. En los talleres se abordó el contexto para la generación de la política actual, línea de tiempo de la política, objetivos del PNGIRH, marco institucional, roles del SINA, instrumentos técnicos y normativos en la DGIRH e instrumentos de planificación, sistema de información para recurso hídrico (alojado en IDEAM) y sentencia de los ríos como sujetos de derecho. El segundo momento correspondió al ejercicio participativo a partir de mesas de trabajo (Oferta, biodiversidad y servicios ecosistémicos alrededor del agua; Gobernanza del agua; Riesgo y variabilidad climática y Demanda y calidad de agua). En estos talleres se concluyó que el uso del recurso hídrico en la región se debe hacer de forma diferencial, teniendo en consideración a los distintos actores locales presentes en el territorio: productores agrícolas, pecuarios, grupos indígenas, afrodescendientes, colonos, otros colectivos. Igualmente, para el manejo local del agua es necesario obtener información sobre la cantidad de usuarios, disponibilidad y calidad del recurso, conservación del bosque ripario y rondas hídricas y estas consideraciones deberían ser abordadas en la actualización de la política. Adicionalmente, en el marco de la COP16 se sensibilizó al público en general sobre la importancia ecológica de las rayas agua dulce con la exposición permanente *Del Mar al Río: rayas de la Amazonia colombiana* dispuesta en el Museo Departamental de Ciencias Naturales INCIVA en Cali.

Evaluación de concentración de contaminantes que afectan el ambiente en la Amazonia colombiana a nivel de subcuencas.

Durante la presente vigencia se finalizó la ejecución del proyecto *Diversidad acuática en el interfluvio de las subzonas hidrográficas del Putumayo y Caquetá en el departamento de Putumayo*, el cual se circunscribe a la colaboración del Instituto SINCHI dentro de la iniciativa Biodiversidad y Desarrollo por el Putumayo, cooperación público-privada respaldada por Asociación Nacional de Empresarios de Colombia – ANDI.

Con este proyecto generó información hidrológica, fisicoquímica y biológica de ecosistemas acuáticos en el interfluvio Caquetá – Putumayo, ha involucrado actores clave locales para conocer su percepción y valoración asociada al agua y problemática alrededor de los servicios ecosistémicos que reconocen. Abordó la fase de campo en cinco subzonas hidrográficas (según clasificación IDEAM 2013): alto río Caquetá, río Caquetá Medio, Alto río Putumayo, río Putumayo Medio y río San Miguel, mediante muestreo biológico y de matrices ambientales en 25 localidades. Se realizó un análisis hidroclimatológico y se estimó el balance hídrico. Se determinaron índices de calidad y de contaminación de agua. Se identificaron 165 especies de peces, 154 géneros y 8 especies de macroinvertebrados acuáticos, 138 morfoespecies hormigas y 25 de termitas, 91 especies de zooplancton, 177 morfoespecies de fitoplancton, 324 taxones de perifiton, 40 especies de anfibios, 37 especies de reptiles y 281 especies botánicas, 165 cepas de bacterias, para territorios que se encuentran modificados en su cobertura natural,

bien con bosque reducidos o conformado por bosques secundarios jóvenes. También se determinaron 23 géneros de bacterias como potencialmente resistentes a metales pesados.

Mediante diálogo con actores de la sociedad rural y urbana de las veredas y municipios de la zona de estudio se identificaron como factores de alto riesgo para los servicios que brindan los ecosistemas acuáticos, tanto la contaminación como la deforestación. Se observó que parámetros, como los fenoles, metales pesados y contaminación bacteriológica, superaron los límites permitidos en la norma colombiana en las localidades muestreadas para el uso del agua para consumo humano, lo cual hace necesario implementar medidas de control, seguimiento y vigilancia estricta a estos parámetros para garantizar la seguridad y potabilidad del agua. Importante por tanto que en la zona se pueda avanzar en la restauración ecológica, implementación de sistemas productivos (agroforestería), monitoreo participativo, SbN para acceso a agua y tratamiento, educación ambiental y mayor articulación entre actores para lograr una gobernanza efectiva del agua.

En lo que respecta a SbN, por ejemplo, en el aislamiento y caracterización de microalgas nativas de la Amazonia con enfoque biotecnológico para la biorremediación de ecosistemas acuáticos, 44 cepas fueron aisladas y 10 de ellas caracterizadas respecto a crecimiento y remoción de contaminantes (DQO, Nitrógeno Total y Fósforo Total), con capacidad de eliminación entre 13 - 85 % de la materia orgánica, 20 - 50 % del fósforo y 5-34 % del nitrógeno, destacándose la cepa TA-E1-M04 por su rápido crecimiento, alta densidad celular y valores altos de remoción. En cepas de bacterias con potencial biosurfactante, se destaca la cepa Pb02-S-135 proveniente de muestra de suelo en Putumayo.

Por otro lado, la pesca en la región amazónica es uno de los principales medios de subsistencia y apoya la seguridad alimentaria de una población ribereña vulnerable y con necesidades básicas insatisfechas, por tanto, los peces son fundamentales como servicio ecosistémico de aprovisionamiento y cultural. Pero el seguimiento a esta actividad no es sencillo, por lo que se carece de series históricas de captura y esfuerzo pesquero, lo cual dificulta la aplicación y certeza de modelos numéricos que favorezcan la toma de medidas para la gestión de la pesca, actividad que genera impacto sobre los recursos naturales. El Instituto SINCHI mediante convenio con TNC finalizó la ejecución del proyecto *Recursos pesqueros medio río Caquetá* con el hallazgo de 60 especies de peces reconocidas para autoconsumo en la cuenca, con un mayor esfuerzo sobre 47 especies de las que se destacan pirarucú (*Arapaima gigas*), arawana (*Osteoglossum bicirrhosum*), sábalo (*Brycon amazonicus*), plateado (*Brachyplatystoma rousseauxii*), pintadillos (*Pseudoplatystoma spp*) y en la pesca de ornamentales 41 especies.

En términos generales, la gestión y conocimiento sobre los recursos pesqueros de la cuenca del Caquetá desde la perspectiva de la gobernabilidad, operatividad de la pesca y conocimiento biológico, ecológico y poblacional de las especies sujetos de uso es bajo. Las principales afectaciones ambientales y conflictos asociados a la sustentabilidad de los recursos pesqueros en la cuenca tienen que ver con el cambio de la cobertura para actividad agrícola y pecuaria en los departamentos de Cauca y Caquetá, bastante notorio dentro del área de drenaje del río Orteguaza como en el río Caguán. La deforestación en la región noroccidental, la explotación de

hidrocarburos, minería ilegal de aluvión y la utilización de especies ícticas introducidas o trasplantadas con fines de piscicultura como el pez basa (*Pangasianodon* sp.), tilapia roja (*Oreochromis* sp.), entre otros, hacen parte de las tensiones regionales en los tramos alto y medio de la cuenca. Pero igualmente, la labor pesquera en sí genera presión e impactos sobre las poblaciones naturales, a la que se suman prácticas no reguladas en uso del recurso como lo es la utilización de artes de pesca no reglamentadas, faenas de pesca en lugares no permitidos, captura de individuos por debajo de la talla corporal establecida, comercialización de pescado sin guía de movilización.

En la consideración de bioma amazónico, la actualización de la información de soporte de línea base para los componentes bióticos y abióticos que han sido generados en años recientes por el Instituto SINCHI sobre ecosistemas acuáticos o recursos hidrobiológicos, fue complementada con conclusiones generales y consideraciones frente a la generación de conocimiento, diálogo y la gestión integral de recursos hídricos en esta región. Por ejemplo, las áreas de actuación para frenar la deforestación desde una perspectiva hídrica e hidrobiológica deberían enfocarse en rondas hídricas de cuencas en el piedemonte en los departamentos de Caquetá, Putumayo, como también en sur del Meta y Guaviare, donde se presentan procesos de ocupación y transformación que afecta los ecosistemas naturales. Se sugiere priorizar el departamento de Caquetá que es el que mayor porcentaje de intervención de rondas hídricas presenta con un 30.2% (414.463 ha), seguida de Meta con el 22.9% (314.822 ha) y Putumayo con el 17% (233.510 ha). Ahora bien, dado que los cambios en las comunidades biológicas pueden estar mediados por aspectos espaciales y de cambios en el uso del suelo, gradientes altitudinales y las presiones humanas sobre los ecosistemas, por tanto, se recomienda, actuaciones en áreas de nacimientos de agua en ecosistemas de montaña, premontanos, pero también en tierras bajas.

Reducir la deforestación y la degradación de los ecosistemas acuáticos amazónicos requiere de una intervención mancomunada de la institucionalidad y el fortalecimiento de la gobernanza regional para la búsqueda de alternativas hacia un desarrollo sostenible, que permita hacer frente al escenario crítico de pérdida de biodiversidad y de alteración de las funciones y servicios ecosistémicos prestados por estos ecosistemas. Avanzar y robustecer formas de producción ecológica y económica con un manejo ambiental propio en los territorios con impulso al desarrollo de sistemas agroforestales, silvopastoriles, de aprovechamiento de productos no maderables del bosque, la agroecología, el turismo de naturaleza, áreas de reserva y protección ambiental, como la recuperación / restauración de áreas praderizadas o degradadas son oportunidades que brinda el presente PND que pueden ser aprovechados para allanar ese camino.

La demanda hídrica de la región amazónica colombiana muestra una marcada concentración en ciertos departamentos y sectores económicos. Caquetá se destaca como el departamento con la mayor demanda hídrica, con 219,54 millones de m³ (40%), seguido de Vichada con 163,74 millones de m³ (30%). Guaviare y Putumayo también muestran cifras significativas, con 66,03 (12%) y 75,12 (14%) millones de m³ respectivamente. Los departamentos Amazonas y Vaupés presentan producciones mucho más bajas, con 6,41 (1%) y 2,47 (0%) millones de m³. A nivel sectorial, la actividad Agrícola y Postcosecha dominan ampliamente con una demanda de

241,47 millones m³, equivalente al 44% del total. El sector Pecuario sigue con 141,34 millones m³ (26% del total). Ambos sectores representan más del 70% del consumo hídrico, lo que refleja su importancia económica en la región. Por otro lado, sectores como Energía y Minería tienen demandas marginales, con un 3% de la demanda hídrica explicada por el sector de hidrocarburos.

El total de aportes de agua en la región amazónica alcanza los US\$ 77,9 millones (en dólares estadounidenses en 2020). En el departamento de Caquetá se presenta con la mayor contribución total con US\$31 millones, seguido de Vichada con US\$23 millones y Putumayo con US\$10 millones. Vaupés tiene la menor contribución total US\$348 millones. Las proyecciones de demanda hídrica en la región para 2020-2040, estiman un incremento del 36,6%, pasando de 470,2 millones de m³ en 2020 a 642,44 millones de m³ en 2040, con un crecimiento promedio anual del 1,5%. El sector agrícola es el mayor consumidor a lo largo del período estimado, con un aumento del 32,9%, desde 241,47 millones de m³ en 2020 a 321,11 millones de m³ en 2040. Este crecimiento refleja su papel central en la economía amazónica. Mientras que el sector pecuario experimenta un incremento significativo del 48,5%, al alcanzar 210,02 millones de m³ en 2040. Sectores como el minero e hidrocarburos muestran crecimientos marginales, con cifras cercanas a los 0,8 millones de m³ y 17,19 millones de m³ respectivamente en 2040, lo que sugiere una baja expansión de estas actividades en la región.

Aunque el impacto directo del agua sobre el PIB de la región amazónica es relativamente bajo, al llegar solo el 2.2%, este porcentaje adquiere una relevancia significativa cuando se considera que los sectores que dependen del agua —principalmente la agricultura y la ganadería— no están asociados con actividades de alto valor agregado. Esto implica que, aunque estos sectores no contribuyen sustancialmente al PIB en términos de valor agregado, son fundamentales para la producción de alimentos y el sustento de la población local. En cuanto al sector doméstico, la demanda de agua representó aproximadamente un 6.1% del total en 2022, y se espera que esta proporción crezca a medida que la población y la urbanización aumenten.

El enfoque ecosistémico en la GIRH de la cuenca amazónica juega un importante papel en el mantenimiento de los servicios que prestan a la sociedad los diferentes cuerpos de agua en la región, de su aplicación en la planificación y ordenamiento territorial municipal dependerá el bienestar suministrado a los habitantes amazónicos, para lo cual debe ser incluido y dinamizado en los planes de desarrollo municipal. En la necesidad de avanzar en el ordenamiento del territorio en torno al agua y la transformación productiva, es importante el aporte de la investigación científica, la colaboración entre actores de ciencia, autoridades, sector privado y sociedad civil para una transición sustentable de la región basados en la implementación de modelos de intervención sostenibles que garanticen la conservación de los bosques y recursos naturales, un ordenamiento territorial incluyente con gobernanza inclusiva para su gestión (resguardos indígenas, campesinos, afrocolombianos, otros), que contribuyan a un ambiente resiliente y conservado.

Evaluaciones de enmiendas con biochar y/o consorcio microbiano para reducción de Hg

Se generó el documento técnico denominado “Evaluación de la biorremediación de suelos amazónicos mediante la coaplicación de biochar y una comunidad sintética conformada por bacterias reductoras de mercurio”, el cual ofrece los resultados de la evaluación de la biorremediación de mercurio (Hg) en suelos amazónicos mediante la co-aplicación de un biochar, obtenido a partir de la pirólisis de tallos de la planta de la yuca (*Manihot esculenta*), y de una comunidad sintética conformada por bacterias resistentes a mercurio (*Acinetobacter seifertii* 7C, *Serratia nevei* 20C, *Bacillus* sp. TR63 y *Burkholderia contaminans* TR100).

Los resultados indican que después de 120 días de tratamiento se logra una disminución de las concentraciones de Hg de alrededor del 20% en los tratamientos con biochar (figura 27), mientras que los porcentajes de remoción fueron menores en los suelos bioaumentados (10%) y en el suelo control (6%).

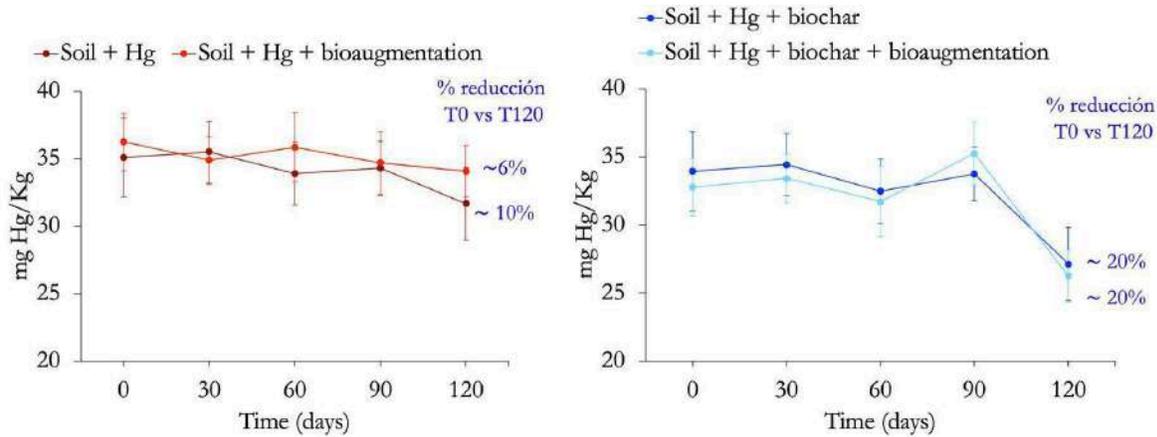


Figura 27. Concentraciones de Hg a lo largo del tiempo de muestreo por tratamiento de biochar.

De acuerdo con las extracciones secuenciales, el Hg que no pudo ser removido quedó inmovilizado, especialmente en los tratamientos con biochar. Para evaluar la estabilidad de esta inmovilización, se realizó un procedimiento de lixiviación característico de toxicidad (TCLP, por sus siglas en inglés Toxicity Characteristic Leaching Procedure) que confirmó la estabilidad de la inmovilización, debido a que alrededor del 98% del Hg se quedó inmovilizado en los suelos, y adicionalmente, el Hg en los lixiviados fue 200 veces menor (0,0008 - 0,0002 mg L⁻¹ Hg) al límite establecido para el TCLP (0,2 mg L⁻¹ Hg). Por otra parte, el metilmercurio (MeHg) detectado en los tiempos 0 y 120, solo representó entre el 0,02 y el 0,17% del Hg total. Después de 120 días de tratamiento, en suelos con biochar se observó un aumento significativo en las concentraciones de MeHg, sin embargo, este aumento fue ligeramente menor en los tratamientos que además del biochar, habían sido bioaumentados con microorganismos. Un resultado similar fue encontrado en los suelos solo bioaumentados, en el que se observó una disminución de alrededor del 50% de la concentración del MeHg entre el tiempo 0 y el tiempo 120. Esto podría deberse a una demetilación del MeHg, favorecido por la bioaumentación, especialmente con la cepa *B. contaminans* TR100, que sintetiza la liasa organomercurial,

codificada por el gen merB. En concordancia con la remoción de Hg encontrada en los experimentos y a la generación de MeHg en el tiempo, de los genes de reducción (merA) y metilación (hgcA) del Hg cuantificados por qPCR, aumentaron significativamente en el tiempo (0, 30, 90 y 120 días) y en presencia de biochar. En conclusión, en los tratamientos de biorremediación de Hg en suelos, la presencia del biochar favorece tanto la reducción como la inmovilización del Hg, mientras que la bioaumentación, favorece la demetilación del MeHg generado.

Equipo Flora:

Integrantes: Nicolás Castaño Arboleda, Sonia Sua Tunjano, Andrés Barona-Colmenares, Wilson Rodríguez Duque, Wilson Álvaro Alba, Jorge Mario Vélez Puerta

Equipo Fauna:

Integrantes: Mariela Osorno Muñoz, Natalia Atuesta Dimian, Doris Laurinette Gutiérrez Lamus, Diego Andrés Carantón Ayala, José Rances Caicedo Portilla, Luis Fernando Jaramillo Hurtado, Nestor Javier Roncancio Duque, Marvin Anganoy Criollo, Manuel Felipe Parra Torres, Héctor Jaime Gasca Alvarez, Esteban Carrillo Chica, Efraín Reinel Henao Bañol, David Antonio Sánchez Ramírez, Darwin Manuel Morales Martínez, Catalina Cárdenas González, Andrés R. Acosta Galvis, Alejandro Parra Hinojosa.

Equipo Ecosistemas acuáticos:

Integrantes: Edwin Agudelo Córdoba, Marcela Núñez Avellaneda, Astrid Acosta Santos, César Augusto Bonilla Castillo, Iván Gerardo González Gómez, Juan David Bogotá Gregory, William Castro Pulido.

Equipo Recursos genéticos y microorganismos - Suelos:

Integrantes: Clara Patricia Peña Venegas, Gladys Cardona Vanegas, Armando Sterling Cuéllar, Camilo Alberto Alvarado Ramirez, Carolina Díaz Cárdenas, Daniela León Velandia, Eidy Janeth Martínez Viuche, Ginna Patricia Velasco Anacona, Jaime Simbaqueba Gonzalez, Jesica Andrea Fonseca Restrepo, José Daniel Castro Torres, María Camila Escobar Restrepo, Natalia Alejandra Rodríguez Castillo.

Comunidades locales:

Asociación Zonal Indígena de Cabildos y Autoridades Tradicionales de La Chorrera – AZICATCH, Comunidades indígenas de la Estrella Fluvial de Inírida, comunidades indígenas: Ceima Cachivera, Santa María de Itapinima, Palmeras, jardín Botánico de la Macarena, Yahuaraca, La María. Comunidades de indígenas de la carretera Mitú – Monforth. Pobladores de las veredas Sabanas de la Fuga, Damas de Nare, Caño Evaristo – Mapiripán, Bocas del Raudal, Cámbulos, Puerto Arturo.

Línea 3. Desarrollo rural agroambiental, restauración participativa y economía forestal de la Amazonia colombiana

Hito. Núcleos de deforestación con procesos de conservación. Economía forestal y restauración de coberturas basados en ciencia, que transitan a economía forestal y de la biodiversidad concertados con las comunidades.

En cumplimiento al hito 2024, la estrategia de contención a la deforestación el Instituto SINCHI prioriza su gestión e intervención en 6 núcleos de desarrollo forestal que se encuentran en el Arco noroccidental del Amazonas. Estos núcleos suman 2.105.233 Ha y se encuentran localizados en los departamentos de Caquetá (Cuemaní y Cueva del Jaguar en Cartagena del Chaira), Meta (Mapiripán) y Guaviare (Charras Boquerón en San José del Guaviare, Kuwait-Nueva York – La Cristalina en El Retorno y Calamar-Miraflores en Miraflores). Para la implementación, el Instituto inició ejecución en 2024 con fuentes de financiación recursos del Presupuesto General de la Nación- Minambiente y Fondo para la vida y la biodiversidad FPVyB así:

En el marco del convenio 1213 suscrito entre el Instituto SINCHI y Minambiente- DBBySE, con los núcleos de desarrollo forestal y de la Biodiversidad se realizó el diagnóstico para la caracterización predial de 5 núcleos forestales entre los departamentos del Guaviare, Meta y Caquetá definidos por el ministerio del medio ambiente con cupo para 2087 usuarios que buscan remuneración económica por conservación de bosques en sus predios. De esto se logró la caracterización de 2176 predios, definiendo a nivel cartográfico que solo 2114 de estos cumplían con las condiciones para su posible traslado a estos proyectos, resaltando el hecho que, por realineamiento cartográfico de los NDFyB, 19 de estos predios se localizan en los NDFyB cueva del Jaguar que lidera el Instituto SINCHI y 5 en el NDyB ciudad Yarí que lidera programa REM VA y que no hacían parte del ámbito geográfico del convenio.

El proyecto prioriza 6 de los 22 NDFyB en la Amazonia, en el entendido que son Núcleos donde las acciones no obedecen a una propuesta consolidada de intervención y son bastante incipientes, por lo que se requiere de un gran esfuerzo para avanzar en un su proceso de transformación socio ecológica, basada en una intervención integral como se propone en el presente proyecto.

Núcleos de Desarrollo Forestal y la Biodiversidad en ejecución (NDFyB)

Intervención integral en los núcleos de desarrollo forestal y de la biodiversidad (NDFyB) en la Amazonia

El proyecto prioriza 6 de los 22 NDFyB en la Amazonia, en el entendido que son Núcleos donde las acciones no obedecen a una propuesta consolidada de intervención y son bastante incipientes, por lo que se requiere de un gran esfuerzo para avanzar en un su proceso de

transformación socio ecológica, basada en una intervención integral como se propone y evidencia en el presente proyecto (tabla 7).

Tabla 7. Avances a noviembre 30 de 2024. Fuente: I. SINCHI 2024.

Intervenciones	Avance
Caracterización: “Conserva paga” 12 meses x 900,000 por familia Meta: 3495 familias	2765 familias 126.505 hectáreas de bosque bajo acuerdos.
Intervención 1: Gobernanza participativa Acuerdo sociales con Asojuntas Meta: 6 Acuerdos sociales	4 acuerdos firmados 2 con diálogo social efectuado
Intervención 2: Planificación y manejo forestal (Maderables y no Maderables) Meta: 1.396.489 Has de bosque a Julio 2024. Fuente: MoSCAL SINCHI	Fase 1 año 2025 con 216.202 Has.
Intervención 3: Desarrollo productivo Sostenible Soberanía alimentaria basada en la biodiversidad Restauración productiva (Restauración y sistemas agroforestales) Meta: 8.077Has	En desarrollo
Intervención 4: Fortalecimiento de capacidades (organizativas, sociales) Meta: 137 Juntas de Acción Comunal	En desarrollo
Intervención 5: Extensión Forestal Meta: 18 Extensionistas 2.887 personas capacitadas	En formulación

Es así como 4 organizaciones de Asojuntas en San José del Guaviare, Miraflores y el Retorno del departamento de Guaviare y Mapiripán Meta, firmaron un acuerdo social con el gobierno para la gestión de los Núcleos de Desarrollo Forestal y de la Biodiversidad en el Departamento del Guaviare, que contribuya a la contención de la deforestación y el tránsito de la economía forestal y de la biodiversidad.

2 organizaciones en Caquetá Asojuntas Cartagena del Chaira y la Asociación campesina del Núcleo Cueva del Jaguar Acaiconucacha adelantaron el diálogo social en el marco del acuerdo suscrito con este municipio con el Minambiente para los núcleos Cuemaní y Cueva del jaguar.

Todo esto hace parte de la Estrategia Nacional de Contención de la Deforestación 2023-2026, y es financiado con recursos del Fondo para la Vida y la Biodiversidad.

Para la ejecución de estos acuerdos se firman convenios con 137 Juntas de Acción Comunal y cada una de ellas construirá un Plan de Seguridad Alimentaria con énfasis en Biodiversidad, basado en un enfoque de género y juventud, y un Plan de Restauración Productivo bajo el acuerdo comunitario para la gestión de La Economía Forestal y la Biodiversidad.

3495 familias gestoras de cambio implementarán procesos de Planificación y manejo forestal de 1.396.489 hectáreas de bosque que hay en los NDFyB a enero de 2024 bajo la modalidad de concesiones forestales campesinas (tabla 8).

Tabla 8. Especies de importancia maderable y No maderable para s NDFyB SINCHI, 2024.

NDFyB	Área Núcleo (ha)	Área en bosque (ha)	Especies Maderables	Especies No maderables
Miraflores	338.509	288.202	<i>Brosimum lactescens;</i> <i>Cedrelinga cateniformis;</i> <i>Dialium guianense;</i> <i>Enterolobium schomburgkii;</i> <i>Erisma uncinatum;</i> <i>Eschweilera coriacea;</i> <i>Goupia glabra;</i> <i>Protium sagotianum;</i> <i>Terminalia amazonia</i>	<i>Euterpe precatoria;</i> <i>Oenocarpus minor;</i> <i>Oenocarpus bataua;</i> <i>Iriartea deltoidea;</i> <i>Astrocaryum chambira;</i> <i>Mauritia flexuosa</i>
Kuway, Nueva York, La Cristalina	264.055	156.275	<i>Cedrelinga cateniformis;</i> <i>Terminalia amazonia;</i> <i>Pseudolmedia laevis;</i> <i>Parkia velutina;</i> <i>Pouteria caimito;</i> <i>Enterolobium schomburgkii;</i> <i>Parkia pendula;</i> <i>Dialium guianense;</i> <i>Erisma uncinatum;</i> <i>Goupia glabra;</i> <i>Pseudolmedia laevis;</i>	<i>Euterpe precatoria;</i> <i>Oenocarpus minor;</i> <i>Oenocarpus bataua;</i> <i>Iriartea deltoidea;</i> <i>Pouteria caimito;</i>
Mapiripán	642.125	417.236	<i>Brosimum lactescens;</i> <i>Cedrelinga cateniformis;</i> <i>Dialium guianense;</i> <i>Enterolobium schomburgkii;</i> <i>Erisma uncinatum;</i> <i>Eschweilera coriacea;</i> <i>Goupia glabra;</i> <i>Protium sagotianum;</i> <i>Terminalia amazonia</i>	<i>Euterpe precatoria;</i> <i>Oenocarpus minor;</i> <i>Oenocarpus bataua;</i> <i>Iriartea deltoidea;</i> <i>Astrocaryum chambira;</i> <i>Mauritia flexuosa</i>

NDFyB	Área Núcleo (ha)	Área en bosque (ha)	Especies Maderables	Especies No maderables
Cueva del Jaguar	221.766	166.593	<i>Brosimum lactescens</i> ; <i>Cedrelinga cateniformis</i> ; <i>Dialium guianense</i> ; <i>Enterolobium schomburgkii</i> ; <i>Erisma uncinatum</i> ; <i>Eschweilera coriacea</i> ; <i>Goupia glabra</i> ; <i>Protium sagotianum</i> ; <i>Terminalia amazonia</i>	<i>Euterpe precatoria</i> ; <i>Oenocarpus minor</i> ; <i>Oenocarpus bataua</i> ; <i>Iriartea deltoidea</i> ; <i>Astrocaryum chambira</i> ; <i>Mauritia flexuosa</i>
Cuemaní	305.958	167.136	<i>Brosimum lactescens</i> ; <i>Cedrelinga cateniformis</i> ; <i>Dialium guianense</i> ; <i>Enterolobium schomburgkii</i> ; <i>Erisma uncinatum</i> ; <i>Eschweilera coriacea</i> ; <i>Goupia glabra</i> ; <i>Protium sagotianum</i> ; <i>Terminalia amazonia</i>	<i>Euterpe precatoria</i> ; <i>Oenocarpus minor</i> ; <i>Oenocarpus bataua</i> ; <i>Iriartea deltoidea</i> ; <i>Astrocaryum chambira</i> ; <i>Mauritia flexuosa</i>
Charras	332.820	171.383	<i>Cedrelinga cateniformis</i> ; <i>Terminalia amazonia</i> ; <i>Pseudolmedia laevis</i> ; <i>Parkia velutina</i> ; <i>Pouteria caimito</i> ; <i>Enterolobium schomburgkii</i> ; <i>Parkia pendula</i> ; <i>Dialium guianense</i> ; <i>Erisma uncinatum</i> ; <i>Goupia glabra</i>	<i>Euterpe precatoria</i> ; <i>Oenocarpus minor</i> ; <i>Oenocarpus bataua</i> ; <i>Iriartea deltoidea</i> ; <i>Pouteria caimito</i> ;
Totales	2.105.233	1.366.825		

Fortalecimiento del monitoreo y seguimiento ambiental de áreas de bosques naturales, otras coberturas de la tierra y las dinámicas de transformación del territorio - Etapa 1 - nacional.

El Módulo MoSCAL hace parte del Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia Colombiana -SIATAC, es la plataforma con la que se hace el monitoreo al cumplimiento de los acuerdos locales de conservación de bosques en la Amazonia. La información del MoSCAL se dispone a los usuarios de manera abierta e interoperable; para facilitar el acceso a los datos, desde el equipo técnico que opera el sistema se realizan talleres con las comunidades locales que hacen parte de los acuerdos, para ofrecerles las capacidades tanto de acceder a los tableros de control en los que se disponen los datos, y también para entender su significado.

Actualmente se realiza el *Monitoreo de acuerdos sociales en los 22 Núcleos de Desarrollo Forestal de la Amazonia colombiana con el sistema MOSCAL-SIATAC*, a partir de julio de 2024 (línea base) en el marco del proyecto “Fortalecimiento del monitoreo y seguimiento ambiental de áreas de bosques naturales, otras coberturas de la tierra y las dinámicas de transformación del territorio - Etapa 1 – nacional. Este proceso amplía la capacidad de monitoreo para hacer seguimiento trimestral de las condiciones ambientales de cada uno de los Núcleos en la Amazonia.

Con la información que genere el MoSCAL de estos 22 Núcleos de Desarrollo Forestal y la Biodiversidad (NDFyB) el Instituto SINCHI contribuye en el seguimiento de la efectividad de las intervenciones locales en territorio, en el marco de las estrategias de contención de la deforestación, con la detección y publicación de información que evidencie el cambio que se espera en las interacciones de la población local frente al uso y ocupación de los paisajes, por ejemplo, en la conservación de los bosques nativos, detener la praderización o mantener las áreas con vegetación secundaria, o en los procesos de fragmentación y conectividad ecológica.

Una estrategia que se implementa actualmente para disminuir costos cuando se incluyen nuevas unidades espaciales de referencia (UER) al Monitoreo con MoSCAL, como lo ya referido para las 9 Asociaciones y los 266 predios, y tener respuestas rápidas de la situación en el territorio, consiste en integrar un gran bloque de territorio que cubre la franja noroccidental de la Amazonia, con una superficie cercana a 10 millones de hectáreas (figura 28) y generar la línea base de coberturas de la tierra a escala 1:25.000, y hacer la actualización trimestralmente; esta es la información más importante para el monitoreo que se hace con el MoSCAL.

Para la publicación del servicio de información de MoSCAL, se lleva a cabo un robusto ejercicio de interoperabilidad que permite integrar datos de ocho fuentes externas al Instituto SINCHI, además de gestionar la incorporación de nueve capas geográficas externas y siete capas geográficas propias del SINCHI. Estas capas se actualizan según la periodicidad de cada fuente. Actualmente, el cálculo automatizado de las 21 variables y 15 indicadores abarca aproximadamente cinco millones de hectáreas, se realiza trimestralmente utilizando tecnología SIG. Este proceso incluye controles de calidad, generación de reportes y la publicación final del servicio en el portal de MoSCAL del SIATAC (<https://siatac.co/moscal/>).

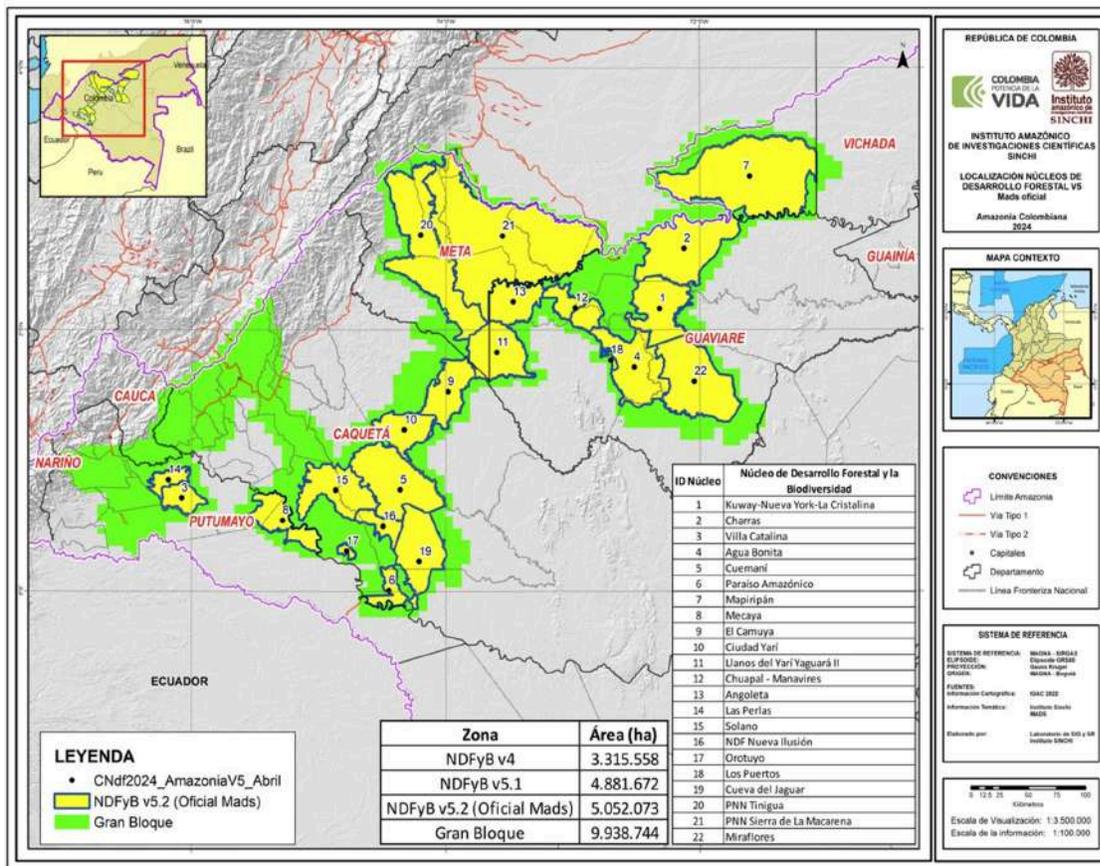


Figura 28. Localización del gran bloque de monitoreo de coberturas a escala 25.000. Fuente: SINCHI-SIATAC 2024.

La consulta de esta información durante el 2024 registró 14.283 visitas y ha sido utilizada por 10.951 usuarios. Esto se permite a través de los enlaces a cada uno de los servicios en línea (tabla 9).

Tabla 9. Servicio de información MoSCAL actualizados 2024 publicados en SIATAC. Fuente: SINCHI-SIATAC, 2024.

No.	Referencia	Enlace
1	Módulo MoSCAL SIATAC:	https://siatac.co/moscal/
2	Datos estadísticos del MoSCAL	https://siatac.co/datos-estadisticos-moscal/
3	Reporte Consolidado de indicadores de seguimiento	https://lookerstudio.google.com/reporting/8babc4-f954-4a20-aab7-b5abffce442/page/p_q9of8yyepc
4	Reporte de variables por asociaciones y predios	https://lookerstudio.google.com/reporting/0ce79ab3-fbc2-429f-95ff-24de031481ac/page/p_q9of8yyepc

No.	Referencia	Enlace
5	Indicador de conservación del bosque	https://lookerstudio.google.com/u/0/reporting/9485393a-26b9-45b1-9a92-6442a8e0787f/page/p_5ig02fh9oc
6	Mapas del MoSCAL	https://siatac.co/moscal-mapas/
7	Mapa de línea base	https://SINCHI.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=4a262fe8d72644939e2a42bbf218d098
8	Mapa Conservación de la superficie del bosque	https://experience.arcgis.com/experience/19e3fd0d17f5499194809e29053b092c
9	Variación en la fragmentación de coberturas naturales	https://siatac.co/moscal-mapas/#:~:text=Variaci%C3%B3n%20en%20la%20fragmentaci%C3%B3n%20de%20coberturas%20naturales
10	Conservación de la conectividad de las coberturas naturales	https://experience.arcgis.com/experience/468f33ad817f42d6b569cfe6cd669df8
11	Variación en la longitud vial	https://experience.arcgis.com/experience/b65e241729064721a578a229d2a3e9c1
12	Variación en el área destinada a cultivos de coca	https://experience.arcgis.com/experience/25e64b4b42ca45188e873d5b2ab91d58
13	Variación en las áreas destinadas al desarrollo del sector de hidrocarburos por su tipo	https://experience.arcgis.com/experience/375d102f9e944f9aaee88d8c4ae6a8c3
14	Variación en el área destinada al desarrollo del sector minero	https://experience.arcgis.com/experience/28bd49480a074f89bb3255e2f61166c0
15	Pérdida de Bosque en la Zona de Reserva Forestal	https://experience.arcgis.com/experience/7cedf0d9ec9d4fb8940075a90af752e8
16	Porcentaje de cambio de cobertura de Bosque a Pasto	https://experience.arcgis.com/experience/a18e19065bbf4daf90136089879d5239
17	Porcentaje de cambio de cobertura de Vegetación secundaria a Bosque	https://experience.arcgis.com/experience/616a39ccb3b4233a225eaa074a73c26
18	Porcentaje de cambio de cobertura de Pasto a Vegetación Secundaria	https://experience.arcgis.com/experience/f4d0defd650142a09f9186ee3a21496b
19	Variación en el área de Vegetación Secundaria	https://experience.arcgis.com/experience/630cf88ac43c499c8c2443238a2b6707
20	Variación en el área de Pasto	https://experience.arcgis.com/experience/9a7b0dff3694da59c6db7f833585032
21	Promedio de Focos de Calor	https://experience.arcgis.com/experience/d6c7be6a61864c429bb4c177c1ee742e

No.	Referencia	Enlace
22	Variación en el área de Cicatrices de Quema	https://experience.arcgis.com/experience/431078ef5ac34f6aab3fa22ab74ff326
23	Reporte Encuesta predial	https://siatac.co/moscal-encuesta-predial/
24	Reporte FONAM NDFyB Cuemaní	https://siatac.co/wp-content/uploads/2024/09/1-InfFinalFeb12Cuemani-v1.4_compressed.pdf
25	Reporte FONAM NDFyB Mapiripán	https://siatac.co/wp-content/uploads/2024/09/2-InfFinalMapiripan-v1.9_compressed.pdf

Durante el año 2024 se han publicado dos reportes que consolidan información sobre 15 indicadores y 21 variables para 2.611 predios y 25 asociaciones campesinas, como parte del monitoreo de los acuerdos sociales de conservación de bosque MoSCAL (<https://siatac.co/datos-estadisticos-moscal/>).

Estos reportes corresponden a los periodos de julio de 2023 y enero de 2024. Como resultado del monitoreo, se identificó que, de 397 predios con línea base en 2019, el porcentaje de conservación entre julio de 2017 y enero de 2024 fue del 85.3%. Adicionalmente, para 2.214 predios con línea base en julio de 2017, el porcentaje de conservación de bosque alcanzó el 81%.

Acuerdos de conservación con las comunidades presentes en los núcleos de desarrollo Forestal Kuwait - nueva york, charras, calamar - Miraflores, Cuemaní, Mapiripán en Los municipios el retorno, Cartagena del Chairá y Mapiripán, proyecto “Conservar el bosque paga”

El Programa Nacional de Pago por Servicios Ambientales expedido por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible adoptado en el 2021, busca que los beneficiarios de PSA estén involucrados en otros programas o proyectos del Estado, relacionados con los procesos de restauración, las alternativas productivas sostenibles, la formalización de la propiedad rural, los negocios verdes y demás elementos que permitan contribuir a la superación de la pobreza y lograr la senda del desarrollo sostenible, así como también facilitar que los beneficiarios de PSA puedan involucrarse en otros programas del Estado, relacionados con acceso a tierras, alternativas productivas sostenibles y superación de la pobreza según lo establece el CONPES 3886.

En total el Instituto SINCHI aportará al programa conservar el bosque paga, **3426** familias para ser sujeto del incentivo a la conservación de acuerdo con los Decretos 1998 de 2023, el Decreto 1007 de 2018 y el Decreto Ley 870 de 2017. En la Tabla 10 se muestran los resultados del programa a 30 de noviembre de 2024.

Tabla 10. Gestores de cambio que promueve SINCHI programa Conservar Paga. Fuente de datos de cumplimiento: IDEAM 2024.

ITEM	# Gestores de cambio
Total Gestores	2765
Gestores que Sí cumplen el AC / octubre de 2024	2749
Gestores que NO cumplen el AC / octubre de 2024	16

16 gestores han registrado por parte del SMBByC de IDEAM a octubre de 2024, alguna afectación a sus compromisos en 58 ha, lo cual equivale al 0.046%.

Estrategia de implementación del servicio de extensión forestal para el bosque natural y la restauración

Todas estas acciones se complementan con la Estrategia de implementación del servicio de extensión forestal para el bosque natural y la restauración. FONDO PARA LA VIDA Y LA BIODIVERSIDAD-Instituto SINCHI, proyecto actualmente en etapa de formalización y cuyo alcance que se muestra en la figura 29.



Proyecto: Estrategia de implementación del servicio de extensión forestal en la Amazonía colombiana

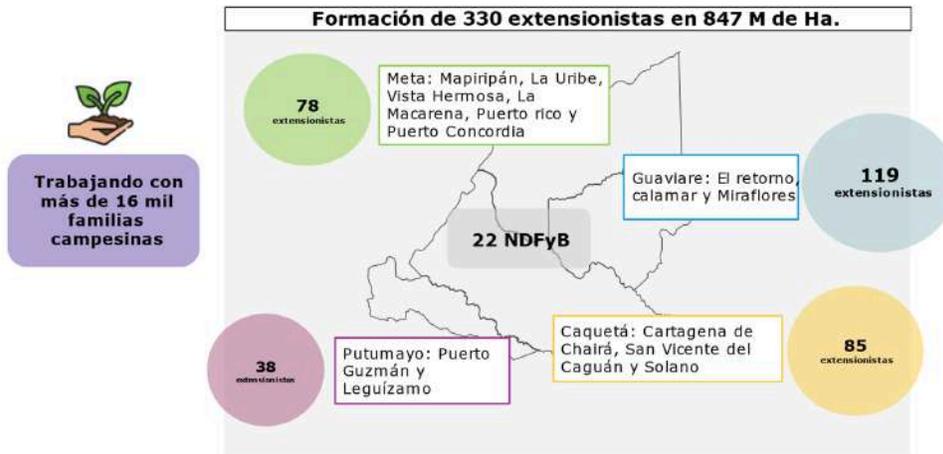


Figura 29. Proyecto Extensión forestal Amazonia.

Proyectos de restauración ecológica formulados
 Restauración comunitaria de la conectividad Andino-Amazónica para la adaptación al cambio climático y la revitalización territorial en las subzonas hidrográficas cuencas de los ríos Caguán y Orteguzza.

Este proyecto desarrolló un ejercicio de focalización de áreas prioritarias de restauración para la recuperación de la integridad ecológica y la conectividad Andes – Amazonia en las cuencas Orteguaza y Caguán en el departamento de Caquetá (figura 30).

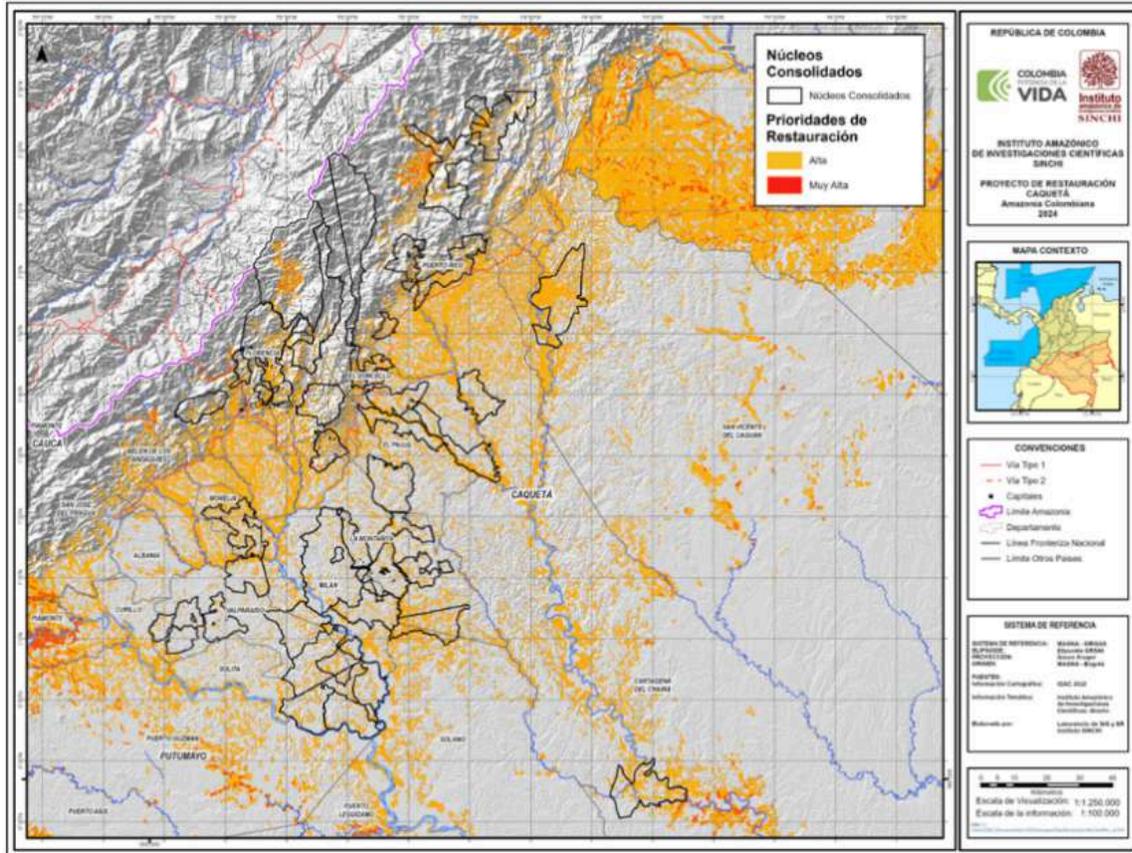


Figura 30. Ubicación 40 núcleos de Restauración del proyecto y su relación con la alta prioridad de restauración en las cuencas Orteguaza y Caguán.

El área total de las 2 cuencas es de 2.002.075 ha, de las cuales 132.504 ha son de Muy Alta y Alta Prioridad de RE. La meta de 12.000 ha de RE corresponde al 9.05% del total de la prioridad Muy alta y Alta de las 2 Cuencas. El área de los núcleos veredales es de 625.229 ha, que corresponde al 31.23 % del territorio de las cuencas. En los Núcleos veredales existen 31.241 ha muy alta y alta prioridad de tal manera que en los núcleos veredales de restauración del proyecto se capturó el 23.57% de Las áreas de Muy alta y Alta prioridad de las 2 cuencas

En 2024 se de los datos de monitoreo de parcelas permanentes en la Amazonia colombiana, se desprende el análisis de dinámica con respecto a los rasgos funcionales se realizó teniendo un enfoque de agrupamiento; con esto de lograron definir los grupos de agrupamiento por cuartiles (25%, 50% y 75%). Este enfoque nos ayuda a entender el rango de valores de rasgos que están presentando mayor mortalidad o reclutamiento, dándonos una idea holística de la dinámica del bosque en general.

El patrón global de la dinámica de las parcelas fue, mayor reclutamiento en individuos pertenecientes a especies con alto AF y AFE y WD intermedio. Mientras que la mayor mortalidad se presentó en individuos con mayores alturas y valores más altos de CFMS.

Las especies más altas suelen tener mayores demandas hídricas y estructurales, lo que las hace más vulnerables en condiciones de estrés ambiental, como sequías o perturbaciones. La altura puede ser una ventaja competitiva en la captura de luz, pero también conlleva un mayor riesgo de sufrir embolias en condiciones de sequía, lo que aumenta su susceptibilidad a la mortalidad. Las especies con mayor contenido de materia seca suelen tener hojas más densas y duraderas, lo que es característico de especies más conservativas, con un crecimiento lento y una inversión en estructuras que prolongan su longevidad. Sin embargo, estas especies también pueden ser más vulnerables a condiciones de estrés prolongado, ya que su alta inversión en tejidos estructurales las hace menos flexibles frente a cambios rápidos en las condiciones ambientales (por ejemplo, cambios en la disponibilidad de agua o luz).

Este patrón sugiere que los bosques en estudio están en una fase donde especies más adquisitivas, con características que favorecen el crecimiento rápido (alto AF y AFE), están logrando establecerse con éxito (mayor reclutamiento). Al mismo tiempo, las especies más conservativas, con rasgos asociados a una mayor longevidad y estructura, pero con menor flexibilidad ante cambios ambientales (CFMS alto y mayor altura), están siendo las más afectadas en términos de mortalidad. Este patrón sugiere que los bosques en estudio están en una fase donde especies más adquisitivas, con características que favorecen el crecimiento rápido (alto AF y AFE), están logrando establecerse con éxito (mayor reclutamiento). Al mismo tiempo, las especies más conservativas, con rasgos asociados a una mayor longevidad y estructura, pero con menor flexibilidad ante cambios ambientales (CFMS alto y mayor altura), están siendo las más afectadas en términos de mortalidad.

Equipo:

Jaime Barrera, Any Amado, Valentina Ramírez. Sandra Yaneth Castro Rodríguez, Bernardo Giraldo, Carlos H Rodríguez, Dorman Daza, Marlion Andrade, Bernardo Betancourt, Tatiana Garzón

Comunidades locales (con las que se trabajó, vinculadas a proyectos)

Asojuntas de Mapiripan- Meta, Charras Boquerón, Retorno, Miraflores- Guaviare y Cartagena del Chaira- Caquetá.

40 Asociaciones de productores para la Restauración.

Línea 4. Bioeconomía para la transformación productiva, innovadora y sustentable en la Amazonia colombiana

Hito. Agendas y desarrollos de investigación ciencia y tecnología en bioeconomía implementados con participación de las comunidades

Las contribuciones alcanzadas durante el 2024 para el logro de las metas del hito fueron:

-Se han adelantado acciones para la generación de agendas departamentales de bioeconomía que prioricen los senderos de trabajo su territorialización, además de los programas priorizados para cada territorio e investigaciones que apuntan a la implementación de esas agendas, consignadas como metas en el periodo 2023-2026 del plan institucional y así lograr el hito “Agendas y desarrollos de investigación ciencia y tecnología en bioeconomía implementados con participación de las comunidades.” Así, los indicadores y metas de la línea de Bioeconomía apuntan a los senderos y estrategias de las agendas propuestas:

-Sendero: Eficiencia en cadenas de valor

Estrategia de aprovechamiento y valorización de residuos de aprovechamiento de PFSM y otros recursos de la agrobiodiversidad (ej. *Theobroma* spp.): Incluye la valorización de biomasa residual para bioprospección y biotecnología para la producción de compuestos de interés industrial y ambiental, nuevos materiales (nanomateriales) y servicios como biorremediación.

-Sendero: Valoración de la biodiversidad y servicios ecosistémicos

Estrategia de conservación y promoción de frutos amazónicos: Con varios grados de procesamiento del material desde fruta fresca y diversos grados de procesamiento para adición de valor “in situ” pulpa, jugos, helados, mermeladas, dulces y otros.

Estrategia de uso sostenible PFSM y PFM: Contribuir a la restauración y manejo sostenible de los sistemas forestales, Implica cadenas forestales de valor integral complejas. Involucra numerosos productos y subproductos con diversos grados de sofisticación de acuerdo con las condiciones locales. Requiere de tecnologías para obtención de fibras, maderas, resinas, aceites, articulados en procesos circulares en obtención de bioproductos de valor agregado.

Lo anterior, a través de investigaciones realizadas como Caracterización y diferenciación fisicoquímica de dos (2) variedades de coca (Palo y Caimo), de productos de la chagra, Perfil de uso y estandarización de procesos de obtención de ingredientes naturales para uso cosmético, Estudio del efecto de la Fermentación y las Técnicas de Extracción en la Composición Fisicoquímica de la Manteca de Copoazú (*Theobroma grandiflorum*) como Ingrediente para la Industria Cosmética.

Además, el tamizaje de cepas de interés para el desarrollo biotecnológico y avances en la librería de compuestos, el desarrollo de 7 bioproductos y procesos de estandarización para obtención de ingredientes naturales y el desarrollo de equipos y soluciones energéticas como, por ejemplo, un reactor auger para generar energía en la región amazónica.

Adicionalmente, hay un aporte significativo al hito con los indicadores de cadenas de valor, los acuerdos comerciales y de cadena, así como la batería de indicadores de cadena, en donde se hace un trabajo conjunto con diversos actores territoriales y la participación de las comunidades, teniendo en cuenta las agendas de bioeconomía ya territorializadas.

Conocimiento generado sobre la composición, propiedades y atributos de uso de especies de la biodiversidad amazónica.

La evolución de la bioeconomía determina ampliar el espectro de impacto de los resultados esperados. Los productos que se derivan de las investigaciones realizadas se enmarcan en cuatro áreas de negocios, agroalimentaria, ingredientes naturales, nutra y cosmeceútica y turismo de naturaleza y alcanza diferentes niveles de madurez. Las investigaciones realizadas durante la presente vigencia incorporaron nuevas especies y se gestionaron desde la metodología de cadena de valor de la investigación construida desde el programa sostenibilidad e intervención, la cual se inicia con la identificación de comunidades aliadas y bioprospección de las especies para la determinación de su perfil de uso.

Las especies estudiadas fueron *Erythroxylum coca* en sus morfotipos *Palo* y *Caimo* para su caracterización química, nutricional y citotóxica (estudio en proceso de publicación en revista indexada) y el aporte nutricional de especies de la chagra como *Heliconia hirsuta* (ductú simple), *Dioscorea trifida* (ñame blanco), *Dioscorea trifida* L.f. Var morada (ñame morado), *Poraqueiba sericea* Tul. (umarí), *Manihot esculenta* (guacamota, lumu, casabe).

Por otro lado, en el marco del convenio con Natura Cosméticos se avanzó con investigación en perfil de uso y estandarización de obtención de ingredientes naturales para uso cosmético de especies como uva caimarona, (*Pourouma cecropiifolia*), cacay (*Caryodendron orinocense*) y pronto alivio (*Lipia alba*).

Por su parte, dentro del propósito de proyecto SGR “Fortalecimiento de alternativas productivas basadas en el aprovechamiento sostenible de los recursos del bosque por comunidades locales del departamento de Amazonas” está el fortalecimiento integral de uso sostenible de especies vegetales nativas y de productos forestales no maderables- PFNM tales como: andiroba, copaiba y copoazú como fuente de ingredientes naturales.

En la bioprospección de microorganismos y tamizaje de detección de compuestos, se realizó la caracterización de los productos de cultivo de la cepa de la colección COLMIS 472 (*Burkholderia* sp) para producir metabolitos asociados a actividades biológicas de interés, como el crecimiento vegetal. Asimismo, se realizó la caracterización de la cepa COLMIS Pb02 para la producción de

metabolitos secundarios con actividad biosurfactante. A la vigencia actual, derivados del proyecto “*Creación de un banco de extractos y bioprospección con tecnologías de cribado de alto rendimiento para buscar nuevos compuestos en la flora amazónica de Colombia*” se cuenta con 153 extractos crudos para fraccionamiento y análisis.

Ingredientes y productos biobasados con valor agregado desarrollados

En el desarrollo de los ingredientes naturales bioactivos, bioproductos y/o sus procesos de transformación se logró:

Estandarización del proceso de extracción de aceite de cacay mediante la prensa expeller diseñada por el Instituto SINCHI, instalada en la Granja Departamental del Vaupés.

Desarrollo de cuatro (4) productos alimenticios con alto contenido de compuestos con actividades biológicas: Bebida gasificada a base de coca con propiedades antioxidantes; Té de coca y piña con propiedades antioxidantes y alto contenido de fibra dietaria insoluble; Galletas de coca con propiedades antioxidantes y buen contenido de fibra dietaria insoluble; gomas antioxidantes de coca con alto contenido de fibra dietaria insoluble.

Un (1) ingrediente natural estandarizado para la cadena de Mauritia en el departamento de Caquetá, desarrollado para cumplir los estándares de Nyscua® y ser utilizado como componente con actividad fotoprotectora desarrollado por BioIngred Tech.

Caracterización de un ingrediente de origen microbiano (1) con actividad tensioactiva.

Escalamiento del proceso de extracción de manteca de *Astrocaryum murumuru*.

Tres (3) bioempaques desarrollados a partir de recursos amazónicos renovables: dos (2) semirrígidos y uno (1) flexible.

Diseño de equipos y soluciones energéticas, para el aprovechamiento de las especies de la biodiversidad y efluentes de la transformación

El desarrollo de equipos y soluciones energéticas basadas en efluentes o residuos de procesos de las cadenas de valor y la agroindustria local se logró el desarrollo de un (1) prototipo de un equipo Reactor Auger para la aplicación energética en matrices amazónicas del sector forestal maderable y no maderable. Aplicar principios de economía circular permite transformar desechos en recursos, optimizando el uso de materiales y promoviendo la autogeneración de energía limpia. Estas soluciones no solo reducen el impacto ambiental, sino que también fomentan la autonomía energética, mejoran la calidad de vida local y contribuyen a la sostenibilidad de los procesos que se llevan a cabo en la región, alineándose con los objetivos de desarrollo sostenible y mitigación del cambio climático. Durante el vigente año se logró:

Desarrollo de un (1) prototipo de un equipo Reactor Auger para la aplicación energética en matrices amazónicas del sector forestal maderable y no maderable. Para lograr este diseño, se llevó a cabo no sólo la fabricación del equipo sino también procesos previos de diseño conceptual, prototipado y simulación de procesos térmicos.

Por otro lado, se gestionó la formulación de dos proyectos en asociación con universidades y sector industrial enfocado en temáticas energéticas y de circularidad de los procesos para hacer uso de los residuos disponibles en la región amazónica y su implementación en sistemas de transformación para la generación de gas de síntesis y posterior conversión en energía eléctrica (Pirólisis, gasificación, briquetas). Uno de esos proyectos continúa en proceso de evaluación por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Se realizó la estandarización de proceso para la extracción de aceite de andiroba a partir del uso de prensa expeller diseñada por el Instituto SINCHI, instalada en la planta piloto de transformación de la organización ASOAIMTAM en el área no municipalizada de Tarapacá, Amazonas.

En la bioprospección de microorganismos y tamizaje de detección de compuestos, se realizó la caracterización de los productos de cultivo de la cepa de la colección COLMIS 472 (*Burkholderia* sp) para producir metabolitos asociados a actividades biológicas de interés, como el crecimiento vegetal. Asimismo, se realizó la caracterización de la cepa COLMIS Pb02 para la producción de metabolitos secundarios con actividad biosurfactante con el fin de desarrollar tecnologías para la innovación de nuevos procesos, productos y servicios a partir de la bioprospección y de nuevas alternativas de uso y aprovechamiento como estrategia de economía circular ya que el sustrato de crecimiento proviene de efluentes de procesos de productos forestales no maderables del bosque.

Agendas de bioeconomía implementadas y cadenas de valor consolidadas

La construcción de agendas de bioeconomía permite operacionalizar el enfoque del PND en la región amazónica al integrar la bioeconomía como herramienta para transformar los retos ambientales y sociales en oportunidades económicas. Estas agendas sirven como plataformas de articulación entre las necesidades locales y las políticas nacionales, con el fin de asegurar que las estrategias de desarrollo económico estén alineadas con las particularidades culturales, sociales y ecológicas de cada territorio. Esto responde al mandato del PND de descentralizar la gestión ambiental y garantizar la participación de comunidades indígenas, campesinas y otros actores locales. Potencian la colaboración interinstitucional, alinear actores como el Ministerio de Ciencia (a través de la Misión de Bioeconomía), Agricultura, Ambiente y Comercio, Gobernaciones y alcaldías para garantizar un impacto integral. En cuanto a la identificación de actores regionales, en la Amazonia, donde se concentra una riqueza única en especies y ecosistemas, la bioeconomía representa una oportunidad para impulsar economías locales basadas en actividades sostenibles: La sistematización de las líneas productivas en bioeconomía en la Amazonia colombiana es relevante para identificar prácticas exitosas, fomentar la

innovación y escalar modelos sostenibles que integren el conocimiento tradicional y las tecnologías modernas, para fortalecer la conservación y el desarrollo inclusivo en esta región.

Para desarrollar este hito, se identificaron actores en el territorio, sus capacidades técnicas, socio administrativas y productivas, y las posibles conexiones de acuerdo con las demandas de ingredientes naturales y bioproductos con el fin de hacer una co-construcción y una territorialización de las agendas de bioeconomía para cada departamento y así lograr una articulación entre actores claves de la cadena de valor. Así, los aportes y avances son:

- Dos (2) agendas de bioeconomía territorializadas para los departamentos de Caquetá y Amazonas. Publicadas en marzo de 2024.

- Cuatro (4) agendas para los departamentos de Guainía, Vaupés, Putumayo y Guaviare bajo análisis de datos y edición.

- Durante el segundo semestre de 2024 se realizó la territorialización a través de mesas de diálogo como estrategia de apropiación social del conocimiento a través de un mapeo de los actores de bioeconomía en cada departamento, sus capacidades, desafíos, oportunidades y priorización de metas. Se contó con la participación del sector productivo, industrial e institucional.

- Sistematización de líneas productivas en bioeconomía. Se realizó captura de información primaria georreferenciada con el fin de sistematizar las organizaciones comunitarias, negocios, empresas y emprendimientos que realizan actividades de bioeconomía en la región, con base en el sistema de información de negocios amazónicos y con la ampliación de la categorización de criterios de bioeconomía y desagregación de la información por género y etnicidad. El documento final se encuentra en revisión por parte del cofinanciador (BID Mapeo) y se espera que permita el aporte de información a la red Latam de bioeconomía y a la cuenta satélite de bioeconomía del DANE.

En el marco del proyecto Intervención integral en los núcleos de desarrollo forestal y de la biodiversidad (NDFyB) en la región de la Amazonia se ha compilado la información social económica y productiva actual de los negocios en cadenas de valor priorizadas en cada uno de los 6 NDFyB. Se compiló información económica y de mercado de base para la priorización de cadenas relacionadas con un grupo de 19 especies amazónicas priorizadas: andiroba, asaí, cacao, canangucha, chontaduro, cocona, copoazú, inchi/cacay, mil pesillos, muru muru, piña amazónica, sacha inchi, seje/mil pesos, umarí, ají, arazá, bacao/maraco, copaiba y camu camu. Se realizó análisis DOFA para las cadenas de valor en los NDFyB. Se cuenta con matriz de priorización por departamentos y análisis preliminar de Caquetá, para validación con jefes de núcleo. Se elaboró una "Base de datos de asociaciones y negocios con presencia en los NDFyB y en otros municipios de los departamentos de Guaviare y Caquetá". Actualmente, esta base de datos ha consolidado información de 4 asociaciones en el área de influencia de los NDFyB está en proceso de diligenciamiento un (1) documento con el listado, descripción y proveeduría de los *equipos de procesamiento y generadores eléctricos* comerciales, que funcionan con *energías*

alternativas, viables para implementar en las plantas de transformación de las cadenas de valor de la Amazonia colombiana, como insumo para el plan de inversión. Se avanza en la elaboración del documento plan de inversión en infraestructura, equipos y permisos de la cadena de valor de *Mauritia* mapeada en los NDFyB.

Librería de compuestos naturales

A la vigencia actual, en este indicador se reportan avances derivados del proyecto “*Creación de un banco de extractos y bioprospección con tecnologías de cribado de alto rendimiento para buscar nuevos compuestos en la flora amazónica de Colombia*” en el que para el 2024 se cuenta con 153 extractos crudos para fraccionamiento y análisis. A partir del análisis de estos extractos y otros 147 adicionales se realizará la búsqueda de diferentes metabolitos secundarios que terminarán en la consolidación de la librería de compuestos naturales amazónicos.

Bioproductos

El resultado de este indicador para 2024 superó la meta planteada, con el desarrollo de los siguientes ingredientes naturales bioactivos, bioproductos y/o sus procesos de transformación:

- Estandarización del proceso de extracción de aceite de cacay mediante la prensa expeller diseñada por el Instituto SINCHI, instalada en la Granja Departamental del Vaupés.
- Desarrollo de cuatro (4) productos alimenticios con alto contenido de compuestos con actividades biológicas: Bebida gasificada a base de coca con propiedades antioxidantes; Té de coca y piña con propiedades antioxidantes y alto contenido de fibra dietaria insoluble; Galletas de coca con propiedades antioxidantes y buen contenido de fibra dietaria insoluble; gomas antioxidantes de coca con alto contenido de fibra dietaria insoluble.
- Un (1) ingrediente natural estandarizado para la cadena de *Mauritia* en el departamento de Caquetá, desarrollado para cumplir los estándares de Nyscua® y ser utilizado como componente con actividad fotoprotectora desarrollado por BioIngrid Tech.
- Caracterización de un ingrediente de origen microbiano (1) con actividad tensioactiva.
- Escalamiento del proceso de extracción de manteca de *Astrocaryum murumuru*.
- Tres (3) bioempaques desarrollados a partir de recursos amazónicos renovables: dos (2) semirrígidos y uno (1) flexible.
- Estandarización de proceso para la extracción de aceite de andiroba a partir del uso de prensa expeller diseñada por el Instituto SINCHI, instalada en la planta piloto de transformación de la organización Asoaintam en el área no municipalizada de Tarapacá, Amazonas.

El indicador refleja la capacidad tecnológica del Instituto para desarrollar bioproductos y estandarizar procesos, a través del aprovechamiento de la infraestructura disponible. Este logro

incluye productos en etapas tempranas de madurez tecnológica (TRL 1-3), los cuales están listos para ser transferidos a la comunidad bajo criterios específicos: capacidad instalada adecuada, una oferta que cubra al menos el 80% de la capacidad operativa, cumplimiento de normativas legales (incluye permisos de aprovechamiento de recursos silvestres), y gobernanza efectiva en toda la cadena de valor.

En esta fase de investigación, algunos bioproductos están en etapas iniciales de desarrollo, explorando rutas potenciales de transferencia tecnológica. Otros ya han sido entregados a las comunidades como parte de estrategias de apropiación social del conocimiento. Los procesos de estandarización requieren avanzar en la madurez tecnológica, pasando a niveles de TRL 4 y superiores, donde se habilitan encadenamientos productivos capaces de escalar y realizar producción en serie, consolidando la madurez de los productos para su implementación en la industria local.

Como aporte al diseño de producto y de proceso, durante el 2024 se llevó a cabo un proceso de divulgación científica en el “IV Simposio de Bioprospección Bioeconomía en Colombia: un diálogo vital” con el póster “Evaluación de variables de operación de prensado para la obtención de manteca de cacao a partir de grano fermentado procedente de la Amazonia colombiana”.

En el marco de los proyectos SGR “Fortalecimiento de alternativas productivas basadas en el aprovechamiento sostenible de los recursos del bosque por comunidades locales del departamento de Amazonas” y “ Desarrollo tecnológico para el fortalecimiento de alternativas productivas sostenibles de productos forestales no maderables del departamento de Vaupés” se adelantaron los procesos de estandarización para la extracción de aceites y grasas de las especies andiroba y cacay empleando tecnología desarrollada por el Instituto SINCHI, con la cual se busca obtener productos de alta calidad y aptos para el consumo.

Nuevas cadenas de valor mapeadas

En este indicador se identificaron actores en el territorio, sus capacidades técnicas, socio administrativas y productivas, y las posibles conexiones de acuerdo con las demandas de ingredientes naturales y bioproductos con el fin de hacer una co-construcción y una territorialización de las agendas de bioeconomía para cada departamento y así lograr una articulación entre actores claves de la cadena de valor. Así, los aportes y avances a este indicador son:

Sistematización de líneas productivas en bioeconomía. Se realizó captura de información primaria georreferencia con el fin de sistematizar las organizaciones comunitarias, negocios, empresas y emprendimientos que realizan actividades de bioeconomía en la región, con base en el sistema de información de negocios amazónicos y ampliar la categorización de criterios de bioeconomía y desagregación de la información por género y etnicidad. El documento final se encuentra en revisión por parte del cofinanciador (BID Mapeo) y se espera que permita el

aporte de información a la red Latam de bioeconomía y a la cuenta satélite de bioeconomía del DANE.

Esta construcción territorial será la hoja de ruta para la priorización de la temática de investigación e innovación en bioeconomía durante los próximos dos años.

Avance de un 80% en la construcción de planta piloto de producción de bioempaques.

En el marco del proyecto *Intervención integral en los Núcleos de Desarrollo Forestal y de la Biodiversidad (NDFyB) en la región de la Amazonia* se ha compilado la información social económica y productiva actual de los negocios en cadenas de valor priorizadas en cada uno de los 6 NDFyB.

Se compila información económica y de mercado de base para la priorización de cadenas relacionadas con un grupo de 19 especies amazónicas priorizadas: andiroba, asaí, cacao, canangucha, chontaduro, cocona, copoazú, inchi/cacay, mil pesillos, muru muru, piña amazónica, sacha inchi, seje/mil pesos, umarí, ají, arazá, bacao/maraco, copaiba y camu camu. Actualmente se cuenta con la matriz de priorización por departamentos y análisis preliminar de Caquetá, para validación con jefes de núcleo (tabla 12).

Tabla 11. Matriz de priorización por departamentos y análisis preliminar de Caquetá. Fuente I. SINCHI 2024.

	criterio	Peso (%)	Caquetá	Justificación
Dimensión Ambiental (40%)	Conservación de bosques	15%	5 (0.75)	75% de cobertura boscosa; áreas significativas de conservación activa.
	Disponibilidad de especies clave	10%	5 (0.50)	Amplia biodiversidad con especies comerciales maderables y no maderables.
	Iniciativas ambientales existentes	10%	4 (0.40)	Programas como Visión Amazonía respaldan la sostenibilidad en núcleos específicos.
	Vulnerabilidad ambiental	5%	3 (0.15)	Persisten amenazas como deforestación y ganadería extensiva.
Dimensión Social (30%)	Participación comunitaria	10%	4 (0.40)	Comunidades organizadas y capacitadas, aunque con barreras de acceso a mercados.
	Nivel de pobreza	10%	3 (0.30)	38% de pobreza multidimensional afecta la capacidad de inversión local.
	Capacidades organizativas locales	10%	5 (0.50)	Programas de capacitación han fortalecido habilidades técnicas en núcleos clave.
Dimensión Económica (30%)	Potencial de mercado	15%	4 (0.60)	Creciente interés nacional e internacional en productos no maderables sostenibles.
	Infraestructura para negocios verdes	10%	3 (0.30)	Débil infraestructura, especialmente en transporte y comunicación.
	Barreras de acceso al mercado	5%	3 (0.15)	Dificultad para conectar con mercados más grandes debido a la ubicación geográfica.
PUNTAJE TOTAL		100%	4,05	

Se elaboró una "Base de datos de asociaciones y negocios con presencia en los NDFyB y en otros municipios de los departamentos de Guaviare y Caquetá".

Actualmente, esta base de datos ha consolidado información de 4 asociaciones en el área de influencia de los NDFyB está en proceso de diligenciamiento y contiene la siguiente información:

- Información general
- Líneas productivas y cadenas establecidas de haberlas
- Especies trabajadas (producción, costos de transformación, precios de venta y, en algunos casos, un histórico de productividad)
- Sistemas de producción, planes de aprovechamiento, hectáreas y toneladas de producción, costos de aprovechamiento.
- Tipo de productos
- Certificación INVIMA/ICA

Datos de las plantas de transformación y centros de acopio: Rol de cada asociación en la cadena (producción, transformación primaria/secundaria, comercialización).

Se cuenta con 2 bases de datos suministradas por parte de las Cámaras de Comercio de Florencia - Caquetá y San José del Guaviare, en donde se cuenta con la siguiente información relevante que se depura para determinar las asociaciones y negocios que se encuentran vigentes:

Cámara de comercio de Florencia - Caquetá:

El Municipio de Cartagena del Chairá se encuentra en el 3 lugar, de los municipios del Caquetá con mayor número de establecimientos registrados (1791) respectivamente, tal como se muestra en la figura 31.

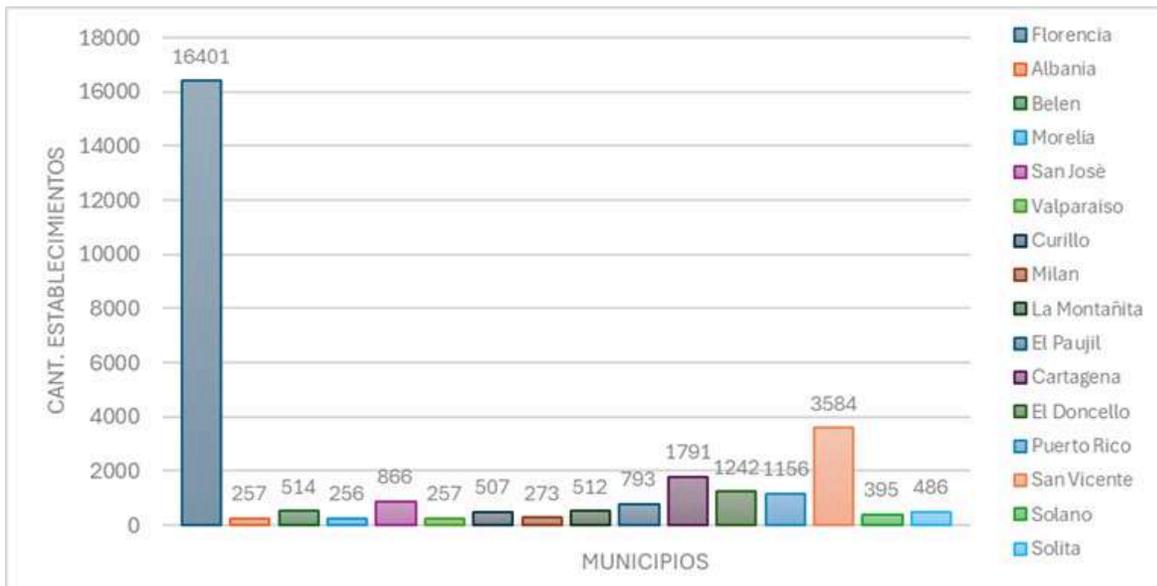


Figura 31. Establecimiento en Caquetá. Fuente: Cámara de comercio de Florencia (2024).

Cámara de Comercio de San José del Guaviare: En el departamento de Guaviare, de los 4 municipios que lo conforman, reportan con mayor predominancia de establecimientos registrados son el Municipio de San José (792), seguido de El Retorno (46) y Miraflores (36), tal como se muestra en la figura 32.

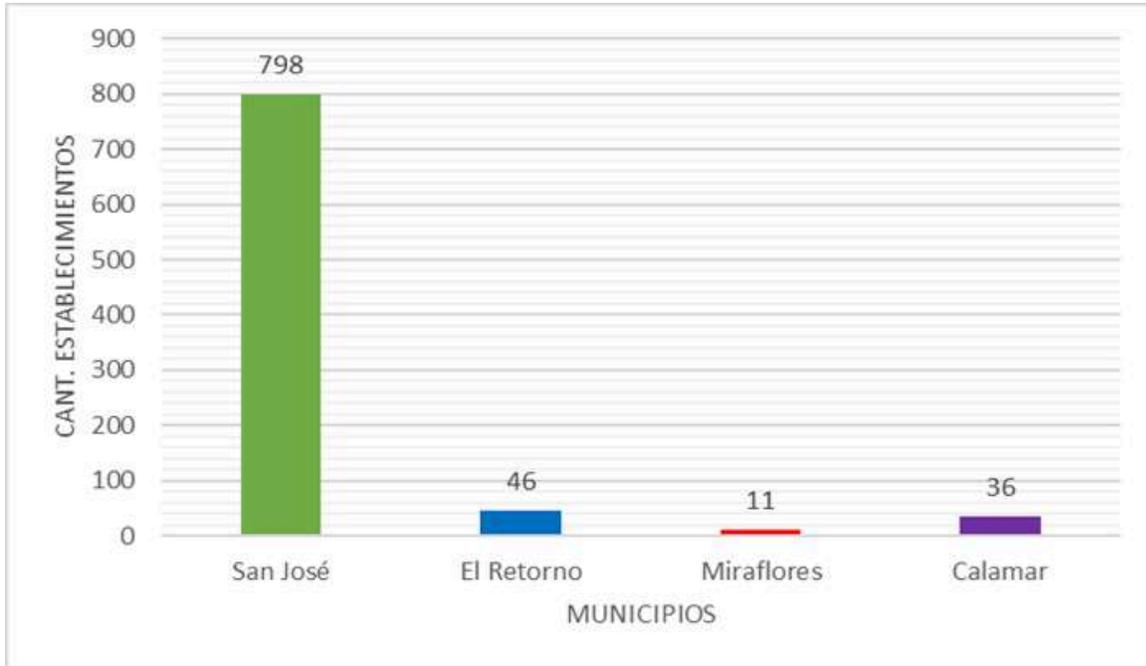


Figura 32. Establecimiento en Guaviare. Fuente: Cámara de comercio de San José del Guaviare (2024)

Elaboración de dos (2) documentos de mapeo de cadenas de valor que se encuentran en proceso de consolidación en la Amazonia y que presentan posibilidad de implementación en los NDFyB:

-Cadena de asaí (figura 33). Con el objeto de proporcionar un análisis de la situación actual del aprovechamiento de asaí en la Amazonia colombiana, se realizó el análisis de demanda, de oferta, de precios, de interrelación de actores y retos y desafíos, en la búsqueda de un entendimiento integral de la situación.

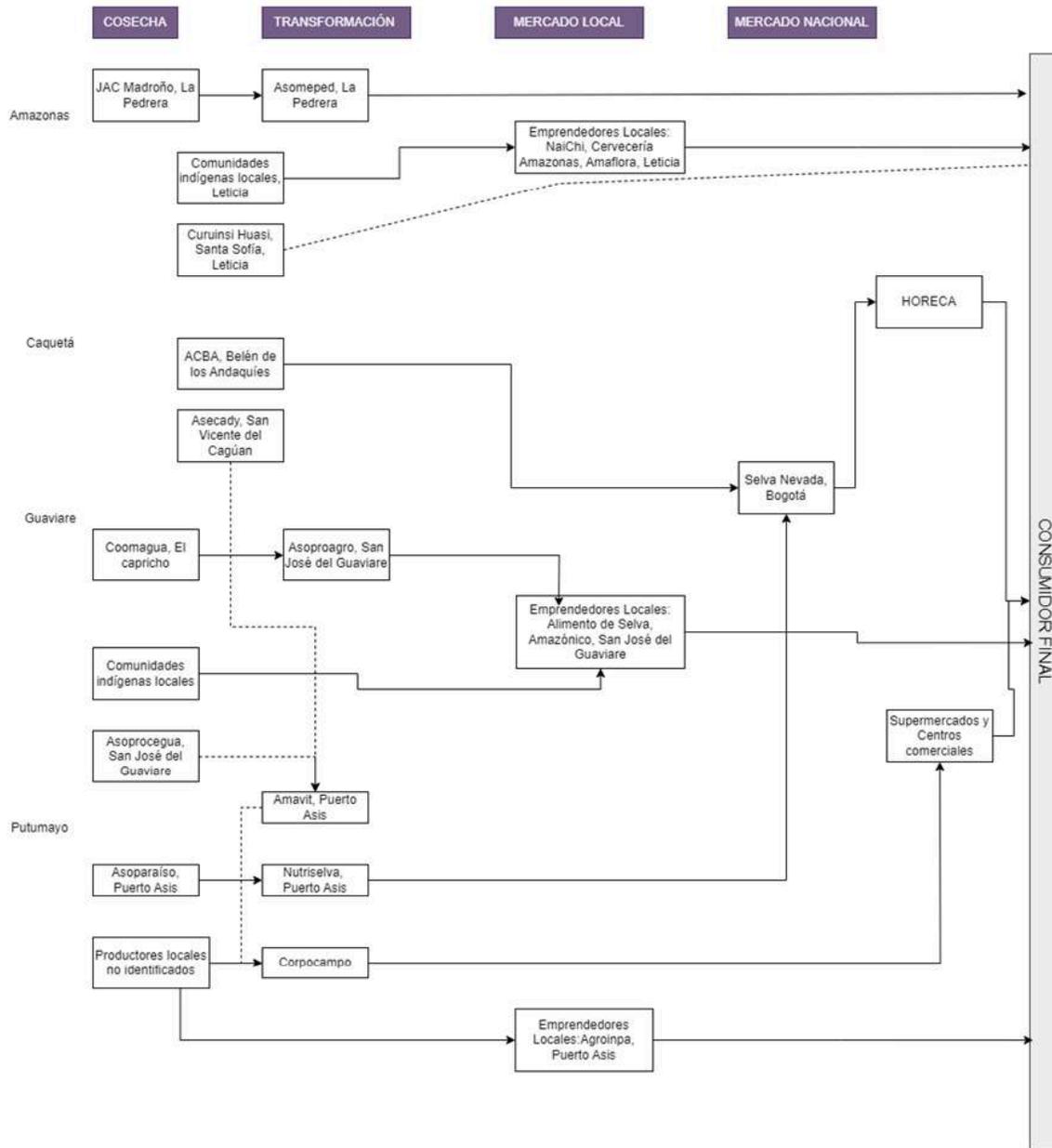


Figura 33. Mapa de la cadena de asaí en la Amazonia colombiana. Fuente I. SINCHI 2024.

-Cadena de Mauritia: Se elaboró un documento de caracterización de la cadena para Caquetá y Guaviare que incluye los datos de producción en Caquetá y Guaviare (tabla 12).

Tabla 12. Datos de producción de *Mauritia flexuosa* en Caquetá y Guaviare. Fuente I. SINCHI 2024.

Aprovechamiento Mauritia	Acaiconucacha	Comguaviare*	Asmucoca
Permiso de Aprovechamiento Total (Ha)	4.239	3.127	40,2
Permiso de Aprovechamiento (Ha)	4.239	3.127	39,36
Permiso de Aprovechamiento (kg/Año)	660.966	1.000.000	221.400
Peso promedio de frutos x racimo cosechado	23	22	58
# de racimos a cosechar	3	3	3
Inicio para el aprovechamiento (año)	En trámite	Revisión de campo	2022
Cantidad en tiempo para aprovechamiento (años)	10	10	10
Pulpa fresca obtenida (kg/año)	185.070	110.000	24.354
Pulpa seca obtenida (kg/año)	62.924	27.500	6.089
Aceite obtenido (L/año)	11.956	7.425	1.644
Capacidad aproximada de planta de producción (kg/día)	700	2000	1000
Proyecciones de Mercado Natura en Colombia (L/año)			15.000
Proyecciones de Mercado Bioingred (L/año)			10.000
*En Comguaviare se realiza la revisión en campo para precisar usuarios y datos finales para el estudio técnico del plan de aprovechamiento.			

En la subactividad 2 “Realizar transferencia de tecnología e implementación de soluciones de I+D+i para la reconversión productiva verde (reindustrialización) de las tres (3) cadenas de valor seleccionadas” se ha realizado:

-Alistamiento de productos para la comercialización: se avanzó en el contratipado de aceite de *Mauritia flexuosa* de COOMGUAVIARE y ACAICONOUCACHA, evaluando diferentes tecnologías de secado. Se realizó la comparación con fichas técnicas comerciales.

-Actualización de los protocolos de muestreo, almacenamiento y envío de las muestras necesarias para este proceso de contratipado a realizar en el primer semestre de 2025, de las especies que los líderes de los NDFyB, han identificado. Entre estas especies destacan el chontaduro y sus variedades, las palmas y el cacao.

Estos resultados obedecen al compromiso del Instituto en el fortalecimiento de las capacidades y la sistematización de la información para las cadenas de valor para alcanzar su estructura permanente.

Como proceso de divulgación científica en la temática de cadenas de valor, se presentó la ponencia: “Línea base de la cadena de frutales amazónicos en Colombia” presentada en el marco del Coloquio internacional 2024 “Nuevas tecnologías y Desarrollo sostenible” Organizado por la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia en la XVIII Jornada de Investigación y Extensión. La información obtenida permitirá la formulación de estrategias de intervención diferenciadas, adaptadas a las realidades locales, con el objetivo de fortalecer estas cadenas de valor y mejorar las condiciones de vida de los involucrados; facilita la identificación de oportunidades y desafíos específicos, para la promoción de modelos de negocio más inclusivos y sostenibles.

Adicionalmente, se ha trabajado activamente en la gestión de redes de colaboración en bioeconomía, específicamente a través de la participación como miembros activos de la Red Latinoamericana de Bioeconomía. Este espacio ha permitido incidir no solo en la conceptualización de los principios rectores de la bioeconomía (<https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/22677/BCO24074126e%201.pdf?sequence=1&isAllowed=y>), sino lograr la visibilidad de los resultados de investigación como un aporte desde la ciencia para la construcción de este desafío territorial con la ponencia “Las respuestas de la ciencia para el uso sostenible de la biodiversidad. Retos y oportunidades para el desarrollo de la bioeconomía en la Amazonia colombiana” (<https://www.youtube.com/watch?v=ISsC1fmPLbw>).

Fomento a negocios verdes

El proyecto "Fortalecimiento del sistema productivo de frutales amazónicos y abejas meliponas como encadenamiento asociativo y de comercialización en los municipios de Puerto Asís, Puerto Caicedo y Puerto Leguízamo, departamento de Putumayo", financiado por el Fondo Colombia en Paz y ejecutado por el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, beneficia a una base social de 66 personas. De estas, el 62% son mujeres, el 77% campesinos, el 15% afrodescendientes y el 7,5% indígenas. Estas personas están vinculadas a las asociaciones "Asociación de Meliponicultura y Apicultura de Puerto Asís" y "Asociación de Mujeres Amazónicas de Piñuña Negro", y participan directamente en el establecimiento, tecnificación y mejora de 35 unidades productivas de miel de abejas nativas (meliponicultura) y 31 unidades productivas de frutales amazónicos en arreglos agroforestales, que abarcan un total de 23 hectáreas. Gracias a este proyecto, también han contribuido al cuidado de 257,5 hectáreas de bosque amazónico mediante acuerdos voluntarios de conservación, y han mejorado sus procesos productivos a través de capacitación y tecnificación con expertos y aliados comerciales. Actualmente, producen miel de dos especies de abejas nativas y cultivan cuatro especies de frutales amazónicos.

Equipo:

María Soledad Hernández Gómez, Marcela Piedad Carrillo Bautista, Raquel Oriana Díaz Salcedo, Juliana Erika Cristina Cardona Jaramillo, Sandra Yaneth Castro Rodríguez, Bernardo Giraldo, Diana Carolina Guerrero, Andrés Mauricio Martínez, Kimberly Lozano

Comunidades locales (con las que se trabajó, vinculadas a proyectos)

Comunidades de Wacuraba, Pituna y Arara (Mitu-Vaupés)
Comunidad de Ceima Cachivera (Vaupés)

Organizaciones/Asociaciones:

Asmucoca - Caquetá
Comguaviare - Guaviare
Acaiconoucacha - Caquetá
Asmuech - Caquetá
Chocaguan - Caquetá
Asoaintam - Amazonas
Asomeped - Amazonas
Asmucotar - Amazonas
Asoichapereman - Amazonas
Asoproagro - Guaviare
Agrosolidaria - Caquetá
Aipcocav - Vaupés
Ascasanfra - Amazonas
Acba - Caquetá

Línea 5. Cambio climático para territorios y sociedades resilientes en la Amazonia colombiana

Hito 1. Ciencia de datos: documentos científicos y variables ambientales para monitoreo en Amazonia determinadas y comunicadas a los grupos de interés.

Hito 2. Modelos espaciales sobre cambio climático desarrollados para Amazonia y contribuciones a mitigación y adaptación a escala regional determinados y adoptados por los grupos de interés.

Del cumplimiento de los hitos se resalta:

- Desarrollo de un algoritmo de inteligencia artificial (machine learning) para trabajar con imágenes satelitales de alta resolución (Planet Scope) que pueda, en esta primera etapa, identificar las áreas con bosques nativos en la Amazonia; cuando esta acción se realiza con imágenes de varias fechas, se pueden detectar las áreas que han perdido la cobertura de bosques; de esta manera se tendrá la plataforma y el algoritmo para detectar pérdida de

bosques, a escala cercanas a 1:10.000 (depende del tipo de imagen utilizada). En las siguientes etapas, se generará una nueva versión del algoritmo para ampliar la detección a otras coberturas de la tierra como pastizales, herbazales, vegetación secundaria.

A la fecha, usando este paquete de imágenes, el proyecto entrenó un nuevo modelo para la detección de fauna (MegaDetectorV6) y seleccionaron las especies con más registros en las imágenes para entrenar otro modelo para la identificación taxonómica automática (AI4GAmazonRainforestV2). Tanto las detecciones como las identificaciones se realizan exclusivamente sobre las fotografías (imágenes estáticas) pero esperan avanzar en el trabajo con videos, los cuales se abordaría cuadro a cuadro. El modelo de identificación automática aún está a prueba y se entrenó exclusivamente para que identificara los animales detectados a nivel de género, para los 35 géneros con mayor número de detecciones.

En el proceso actualmente se está probando los dos modelos con el fin de retroalimentar estos desarrollos tecnológicos. Esta herramienta, además de incidir de manera significativa en el ahorro de tiempo de los investigadores en sus labores de curaduría con los registros de cámaras trampa, puede ampliar su funcionalidad a otros análisis necesarios en la conservación y gestión de las especies por parte de comunidades, temáticas que también se están abordando con los desarrolladores (por ejemplo, el cálculo de la velocidad de aproximación por especie).

- En el marco del proyecto GEF CA se está desarrollando un estudio para caracterizar y analizar la fragmentación y la conectividad en el corredor regional priorizado Chiribiquete-Nuka, ubicado en su totalidad en el Departamento del Guaviare y que cuenta con aproximadamente 1.2 millones de ha. Los principales resultados dan cuenta de la caracterización biofísica, socioeconómica y sobre las dinámicas de cambio en el corredor priorizado Chiribiquete-Nukak (figura 40). Se cuenta con dos mapas de coberturas para los años 2020 y 2024 a escala 1:25k, en los que se evidencia que los pastos limpios se han incrementado en 64.132 ha y se han perdido 35.854 ha de bosque tropical. Se desarrolló un estudio sobre la vulnerabilidad y riesgo asociados al cambio climático en las cuencas de los ríos Inírida y Caquetá, identificando las principales variables que afectan la sensibilidad y capacidad adaptativa (figura 41). En la cuenca del río Inírida, las variables que más influyen en la sensibilidad incluyen el porcentaje de cobertura transformada, la deforestación, el porcentaje de humedales transformados, el índice de presión hídrica en los ecosistemas y la huella hídrica verde total anual. En cuanto a la capacidad adaptativa, se destacan el porcentaje de área ocupada por áreas protegidas y el número de proyectos de inversión orientados a la protección de cuencas. La subzona hidrográfica del río Inírida Alto enfrenta un riesgo alto. Esta categoría abarca el 21,96% del área total de la cuenca.

Evaluación de los impactos del cambio climático sobre la biodiversidad y el recurso hídrico

El proyecto Guacamaya "Generación Unificada con Inteligencia Artificial para la Conservación Amazónica y Ambiental" es una iniciativa liderada por la Universidad de los Andes, Microsoft Colombia, Instituto Humboldt e Instituto SINCHI. El objetivo central de esta iniciativa es

aprovechar las fortalezas de las entidades participantes para desarrollar herramientas informáticas, en este caso algoritmos con base en inteligencia artificial, para generar o apoyar la generación de información ambiental que esté disponible para la gestión ambiental de la gran Amazonia. Con una primera fase en la Amazonia colombiana y posterior ampliación a los otros países amazónicos. Actualmente Perú, con el Ministerio de Ambiente, se ha vinculado al proceso.

El trabajo conjunto entre estas instituciones busca articular y analizar, con el desarrollo, validación y puesta en producción de algoritmos basados en inteligencia artificial, tres fuentes de información: imágenes satelitales, grabaciones bioacústicas e imágenes de cámaras trampa.

Esta iniciativa es un trabajo en sinergia en el cual Microsoft dispone su plataforma tecnológica computacional super robusta para el procesamiento de grandes volúmenes de datos, así como también, la experiencia y capacidad humana en el desarrollo de algoritmos con inteligencia artificial, con la Universidad de los Andes y su centro de inteligencia artificial lideran el desarrollo de estos algoritmos, el Instituto Humboldt participa con la información de bioacústica, el Instituto SINCHI participa con los temas de coberturas y fauna desde los programas de Ecosistemas y Recursos Naturales y el Modelo de Funcionamiento y sostenibilidad.

En esta fase del proceso, el Instituto ha priorizado dos temas sobre los cuales se desarrollan algoritmos: uno para detectar pérdida de área de los bosques amazónicos trabajando con imágenes satelitales de alta resolución, y el otro, con imágenes de cámara trampa, para optimizar la detección de individuos de fauna y su clasificación.

El uso de estos algoritmos va a contribuir en el mejoramiento de los procesos que actualmente se realizan con métodos convencionales; la mejora consistirá principalmente en reducir los tiempos de procesamiento tanto de imágenes satelitales para clasificar coberturas, como las de cámara trampa, y obviamente esto redundará en la reducción de costos, pero también, en la obtención de resultados en tiempos muy cortos, para que la información que se obtenga sea oportuna para las diferentes aplicaciones que se le pueda dar.

Guacamaya se desarrolla como una plataforma de código abierto, disponible para cualquier centro de investigación, autoridad ambiental u organización científica del mundo, que desee acceder, utilizar y contribuir con nuevos datos.

Coberturas de la tierra: se está desarrollando un algoritmo de inteligencia artificial (machine learning) para trabajar con imágenes satelitales de alta resolución (Planet Scope) que pueda, en esta primera etapa, identificar las áreas con bosques nativos en la Amazonia; cuando esta acción se realiza con imágenes de varias fechas, se pueden detectar las áreas que han perdido la cobertura de bosques; de esta manera se tendrá la plataforma y el algoritmo para detectar pérdida de bosques, a escala cercana a 1:10.000 (depende del tipo de imagen utilizada). En las siguientes etapas, se generará una nueva versión del algoritmo para ampliar la detección a otras coberturas de la tierra como pastizales, herbazales, vegetación secundaria.



De esta manera el SINCHI tendrá la posibilidad de detectar cambios en la superficie de bosques, inicialmente, y luego de otras coberturas, como parte del sistema de monitoreo ambiental de la región en el marco de los procesos de gestión de información que se realizan con el SIATAC. Esto debe contribuir al seguimiento de los procesos de transformación en la región, especialmente en las zonas donde la intervención ocurre a un ritmo acelerado, lo que dificulta la obtención de datos con la frecuencia y el nivel de detalle necesarios para realizar un monitoreo orientado hacia la prevención de la pérdida de las coberturas naturales. Desde el SINCHI se ha compartido para el desarrollo de este algoritmo, un conjunto de datos con las capas de las unidades de bosques de varios periodos, clasificados visualmente a partir de imágenes de alta resolución del programa PlanetScope, con la Metodología Corine Land Cover. Estas firmas o unidades cartográficas de bosques son el principal insumo para entrenar el algoritmo.

Cuando el algoritmo esté en producción, se contará con una plataforma en nube, para automatizar la actualización de la información en periodos casi en tiempo real, dependiendo de la disponibilidad de las imágenes satelitales.

Componente Cámaras trampa. En el marco del proyecto Guacamaya el SINCHI ha compartido 48.326 imágenes (fotos y videos) de cámaras trampa, previamente identificadas taxonómicamente, que han servido a La Universidad de los Andes y a Microsoft para entrenar el algoritmo que permite diferenciar entre detecciones efectivas y no efectivas, además de avanzar en la identificación taxonómica automática de las especies. Se buscó abarcar un amplio rango temporal (2016 a 2023) y diversidad de departamentos para contar con un paquete altamente diverso en cuanto a especies. En la tabla 13 se resume la información compartida con Microsoft.

Tabla 13. Información compartida con el proyecto Guacamaya para el entrenamiento del algoritmo para diferenciar detecciones y no detecciones, así como avanzar en la identificación taxonómica automática. Fuente I. SINCHI, 2024.

Año	Proyecto / Localidad general	No. Imágenes
2016	BPIN / Vichada, Resguardo Matavén	1100
2016	Ampliación Chiribiquete / Guaviare, Río Tunia	1791
2017	BIO / Caquetá, Camino Andakí	1685
2018	BIO / Vaupés y Guaviare, Río Apaporis	1191
2019	BPIN / Amazonas, La Chorrera	5896
2020	GEF6 / Guainía y Vichada, Estrella Fluvial Inírida EFI	12502
2022	BIO / Amazonas, El Encanto	9829
2023	BIO / Amazonas, La Chorrera	14332
TOTAL IMÁGENES		48326

A la fecha, con el uso de este paquete de imágenes, el proyecto entrenó un nuevo modelo para la detección de fauna (MegaDetectorV6) y seleccionaron las especies con más registros en las

imágenes para entrenar otro modelo para la identificación taxonómica automática (AI4GAmazonRainforestV2). Tanto las detecciones como las identificaciones se realizan exclusivamente sobre las fotografías (imágenes estáticas) pero esperan avanzar en el trabajo con videos, los cuales se abordaría cuadro a cuadro. El modelo de identificación automática aún está a prueba y se entrenó exclusivamente para que identificara los animales detectados a nivel de género, para los 35 géneros con mayor número de detecciones.

En el proceso actualmente se está probando los dos modelos con el fin de retroalimentar estos desarrollos tecnológicos. Esta herramienta, además de incidir de manera significativa en el ahorro de tiempo de los investigadores en sus labores de curaduría con los registros de cámaras trampa, puede ampliar su funcionalidad a otros análisis necesarios en la conservación y gestión de las especies por parte de comunidades, temáticas que también se están abordando con los desarrolladores (por ejemplo, el cálculo de la velocidad de aproximación por especie).

Se ha desarrollado un modelo predictivo de clasificación de imágenes que permite detectar áreas de bosques con un porcentaje de exactitud del 78%, actualmente, el modelo se encuentra en proceso de validación y ajuste utilizando datos de muestra de la región amazónica.

Un algoritmo para procesamiento digital de imágenes de cámaras trampa para obtener datos sobre biodiversidad; actualmente está en validación.

Modelación de los cambios potenciales en los rangos de distribución de especies vegetales de interés en la Amazonia colombiana

En el marco del análisis de la vulnerabilidad y el riesgo por el cambio climático en las cuencas de los ríos Caquetá e Inírida, se elaboraron modelos de distribución potencial y futura para dos especies de palmas: Milpesos (*Oenocarpus bataua*) y Asaí (*Euterpe precatoria*) (figuras 34 y 35), a través del uso del enfoque de máxima entropía. La distribución potencial fue proyectadas al periodo de referencia actual (1970-2000) y hacia el futuro (2080–2100) en un escenario de desarrollo denominado SPP2 4.5 del modelo MPI-ESM1-2-HR, se obtuvieron cuatro mapas de idoneidad climática (periodo de referencia y periodo futuro) para cada especie. A diferencia del escenario RCP 8.5 (el cual es un escenario de muy altas emisiones y poco probable), el escenario SPP2 4.5 o “mitad del camino”, asume que las tendencias socioeconómicas siguen en gran medida su curso actual, sin cambios dramáticos en el desarrollo (figuras 34, 35 y 36).

Los resultados indican que las especies de palmas evaluadas podrían perder hasta el 28 % de su área de distribución climática en la cuenca del río Inírida y hasta aproximadamente el 7% en la cuenca del río Caquetá. En este escenario el riesgo de extinción de las palmas es moderado. Estos resultados son insumo para priorizar las acciones de conservación y manejo de las especies a escala subregional. De otra parte, se resalta la importancia de generar distintos escenarios que ayuden a comprender los impactos del cambio climático en distintas vías de desarrollo.

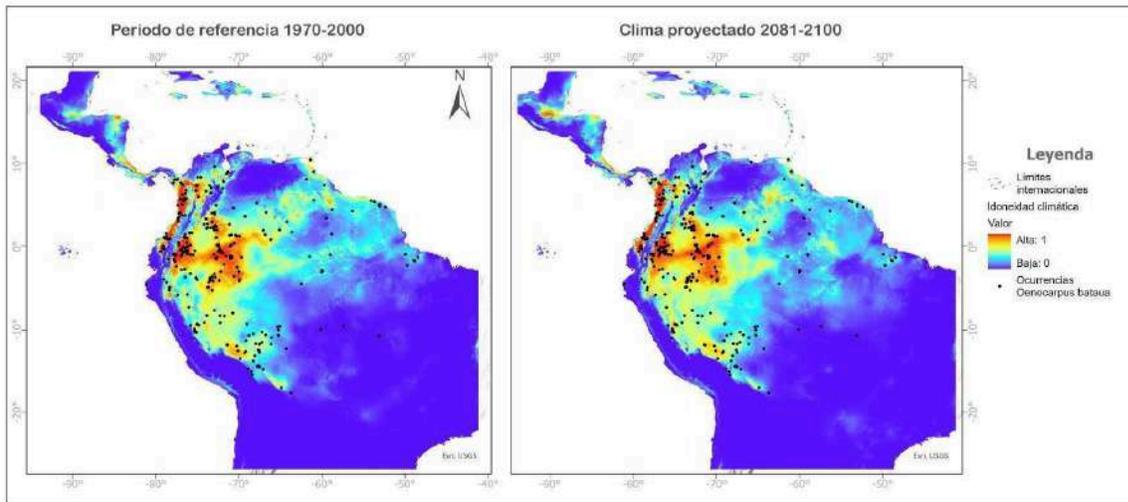


Figura 34. Mapas de idoneidad climática para la especie Milpesos en el periodo de referencia 1970-2000 y proyectado al 2081-2100 en un escenario a “mitad de camino” SPP2 4.5. Fuente I. SINCHI 2024.

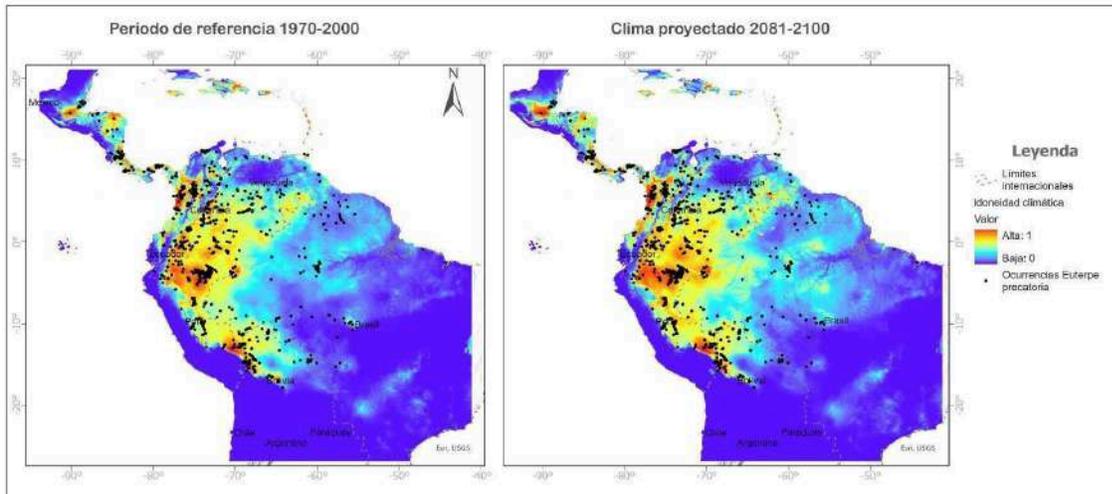


Figura 35. Mapas de idoneidad climática para la especie asaí en el periodo de referencia 1970-2000 y proyectado al 2081-2100 en un escenario a “mitad de camino” SPP2 4.5. Fuente I. SINCHI 2024.

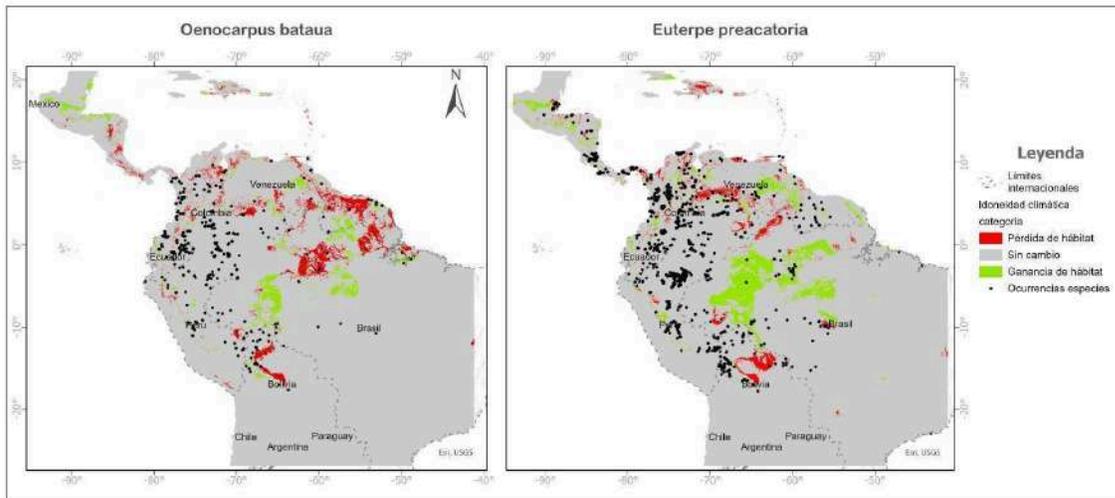


Figura 36. Mapas de cambio proyectado para las especies Milpesos (Izq.) y asaí (Der.) al 2081-2100 en un escenario a “mitad de camino” SPP2 4.5. Fuente I. SINCHI 2024.

Modelación que dé respuesta funcional de la biodiversidad amazónica al cambio climático a partir de las parcelas permanentes

El establecimiento y la remediación de parcelas permanentes son herramientas fundamentales para monitorear de manera estandarizada los componentes arbóreos de los bosques, perfeccionar las estimaciones de carbono almacenado y evaluar los efectos del cambio climático, entre otros objetivos. Con el propósito de generar información sobre la composición, estructura y dinámica de los bosques amazónicos, durante el año 2024 se establecieron 5 nuevas parcelas permanentes y se llevaron a cabo remediciones en 10 parcelas ya existentes.

Cada parcela permanente abarca un área de 1 hectárea (100x100 m) y se subdivide en 25 cuadrantes de 20x20 m, delimitados con estacas de PVC (1½”). Cada cuadrante, a su vez, se divide en cuatro subcuadrantes de 10x10 m (100 m²) (figura 37).



Figura 37. Evidencias de la remediación de parcelas permanentes en 2024. Fuente I. SINCHI 2024.

Se midieron las diferencias de altura del terreno cada 10 metros para corregir las distancias medidas y garantizar la precisión en la ubicación de las estacas, teniendo en consideración las variaciones del relieve. En cada parcela, se miden todos los árboles, helechos arbóreos y palmas con un diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor o igual a 10 cm, medido a 1,3 m del suelo. Cada individuo queda marcado con pintura de tráfico en el punto de medición del DAP y con una placa de lámina de aluminio con un identificador único de registro (número de individuo). De cada individuo se mide el diámetro a la altura del pecho y la altura medida con un hipsómetro Vertex al 40% de los individuos (para el resto de la comunidad se estiman).

De cada morfoespecie se toma un muestra botánica, las cuales son procesadas siguiendo los estándares del Herbario Amazónico Colombiano Dairon Cárdenas López (COAH) del Instituto SINCHI.

Remediación de parcelas antiguas: La actividad de remediación en una parcela permanente incluye marcar, medir, mapear y coleccionar los individuos que hayan alcanzado un DAP mayor o igual a 10 cm (reclutas). Asimismo, se evalúan el crecimiento (medición del DAP) y la mortalidad de los individuos registrados en censos anteriores. Adicionalmente, se realizan actividades complementarias, como la medición de alturas adicionales y recolección de individuos que no fueron censados previamente. También se ejecutaron labores de mantenimiento en las parcelas, que incluyen la reubicación de estacas de PVC caídas o extraviadas, el reemplazo de cuerdas de polipropileno y reemplazar placas perdidas, entre otras (figura 38).



Figura 38. Fotografías de la remediación de parcelas permanentes en 2024. Fuente I. SINCHI 2024.

A continuación, se presentan los resultados del establecimiento y remediación de parcelas permanentes de 1 hectárea (100x100 m) establecidas en la Amazonia colombiana (figura 39).

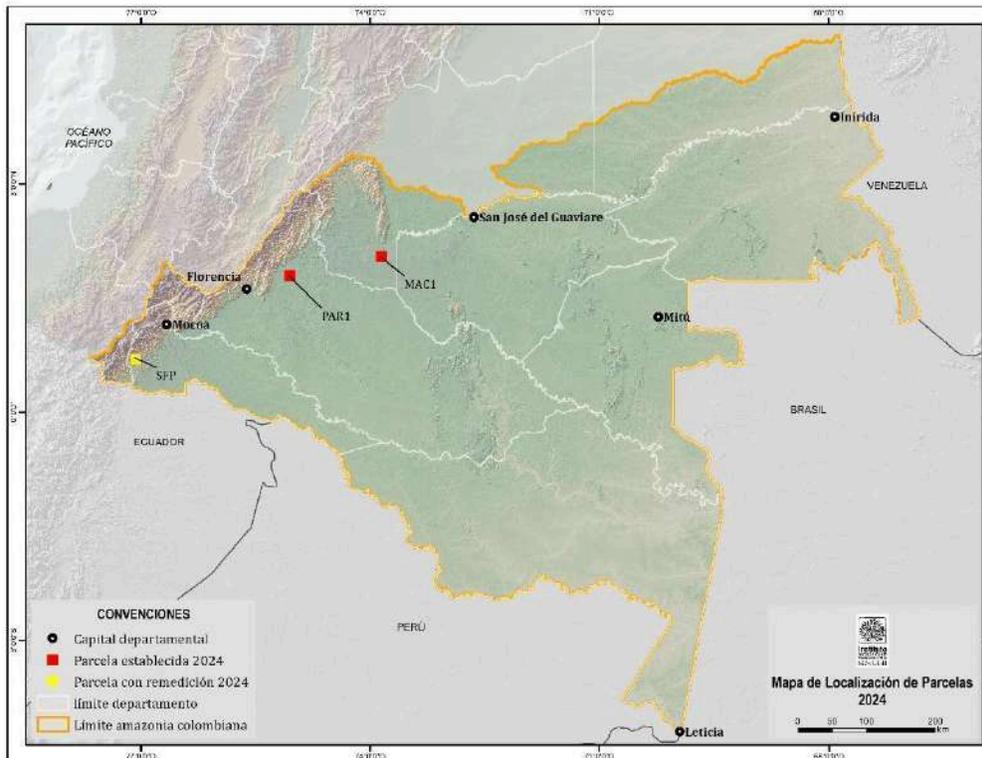
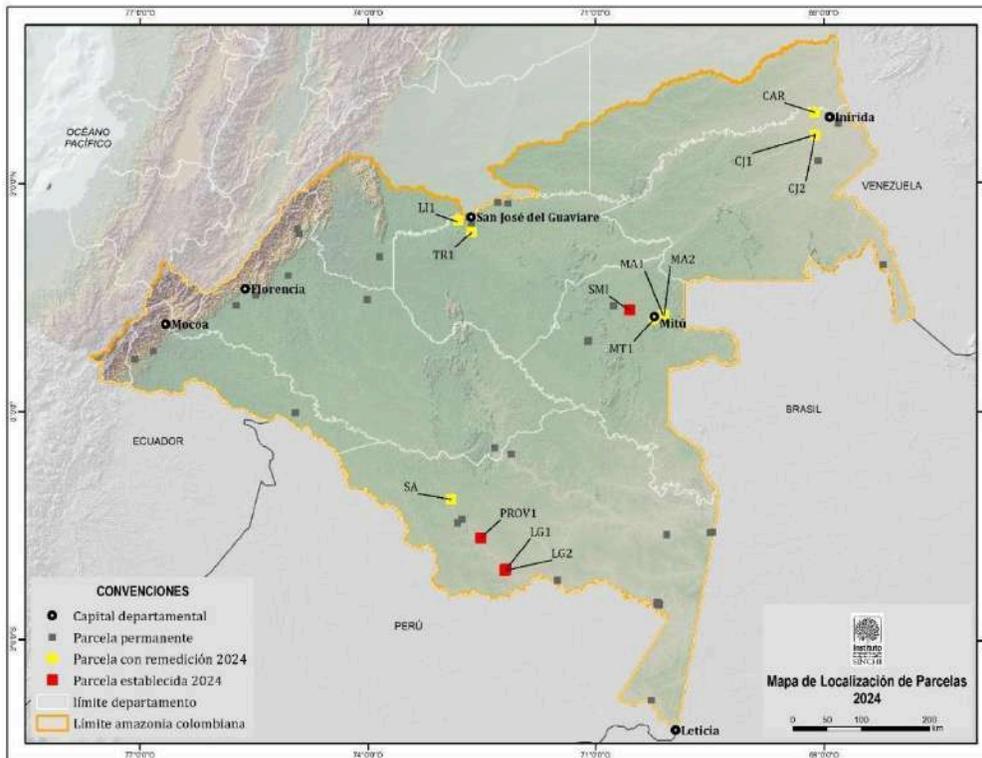


Figura 39. Mapa de las localidades de establecimiento y remedición de parcelas en 2024. Superior parcelas establecidas con la ficha BPIN, inferior parcelas establecidas con el Proyecto Leads.

Establecimiento de nuevas parcelas

Durante el año 2024 se realizó el establecimiento de 5 Parcelas Permanentes: i) Lago Grande 1, ii) Providencia 1, iii) Santa María de Itapinima, iv) Macarena 1, v) Puerto Rico 1.

La tabla 14 muestra las características estructurales de 5 parcelas establecidas en 2024 (LG1, Prov1 y SMI). Las parcelas SMI y LG1 tienen los valores más altos de diámetro promedio, con 20.4 cm y 20.2 cm respectivamente.

Tabla 14. Resumen Parcelas Establecidas en el 2024. Fuente I. SINCHI 2024.

Nombre Parcela	Departamento	Código Parcela	DAP_Promedio (cm)	DAP_Máximo (cm)	# individuos registrados
Lago Grande 1	Amazonas	LG1	20,24	107	656
Providencia 1	Amazonas	Prov1	19,27	70,40	676
Santa María de Itapinima	Vaupés	SMI	20,37	80,50	536
Macarena 1	Meta	MAC1	17,9	78	588
Puerto Rico 1	Caquetá	PAR1	20,5	85	639

En cuanto al DAP máximo, la parcela LG1 destaca con un valor de 107 cm, indicando la presencia de individuos de gran tamaño, lo cual contrasta con las demás parcelas cuyos valores máximos se encuentran entre 78-85 cm. La presencia de individuos tan grandes en LG1 sugiere que esta parcela podría albergar árboles más longevos y maduros, posiblemente representativos de un bosque menos perturbado o con una historia de manejo más conservacionista. En contraste, las demás parcelas parecen contener una menor proporción de árboles de diámetros elevados, lo que podría reflejar diferencias en su dinámica sucesional, composición de especies o historial de perturbaciones.

Parcela Permanente Lago Grande 1 (LG1)

El establecimiento de la Parcela Permanente Lago Grande 1 (LG1), se realizó en el departamento de Amazonas, Área no municipalizada de La Chorrera, resguardo indígena Gran Resguardo Predio Putumayo, comunidad de Lago Grande. Se marcaron, midieron y mapearon 656 individuos que tienen un DAP mayor o igual a 10 cm. Con un DAP promedio de 20,24 y un diámetro máximo de 107 cm.

Parcela Permanente Providencia 1 (Prov1)

El establecimiento de la Parcela Permanente Providencia 1 (Prov1), se realizó en el departamento de Amazonas, Área no municipalizada de La Chorrera, resguardo indígena Gran

Resguardo Predio Putumayo, Comunidad de Providencia. Se marcaron, midieron y mapearon 676 individuos, los cuales tienen un DAP mayor o igual a 10 cm. Con un DAP promedio de 19,27 y un diámetro máximo de 70,4 cm.

Parcela Permanente Santa María de Itapinima (SMI)

Se realizó el establecimiento de la Parcela Permanente Santa María de Itapinima (SMI), ubicada en el departamento de Vaupés, comunidad indígena Santa María de Itapinima, sobre el río Cuduyarí. Se marcaron, midieron y mapearon 536 individuos, los cuales tienen un DAP mayor o igual a 10 cm. Con un DAP promedio de 20,37 y un diámetro máximo de 80,5 cm.

Parcela Permanente Macarena 1 (MAC1)

Se estableció en un bosque bien conservado de tierra firme, ubicada en el departamento de Meta, municipio de La Macarena, en el Jardín Botánico de la Macarena, en donde se censaron 588 individuos con diámetros superiores a 10 cm, con un promedio de DAP de 17.9 cm, una Altura Fustal promedio de 13.2 m y una altura total promedio de 19.5 m. Dentro de la parcela se evidenció un nacimiento de agua al final de la faja dos, es un corredor ecológico para micos, armadillos, se evidenció una buena cantidad de aves de diferentes especies.

Parcela Permanente Puerto Rico 1 (PAR1)

Se estableció en la Finca El Paraíso, en la Vereda Riecito Bajo, municipio de Puerto Rico, departamento de Caquetá, en un bosque de tierra firme bien conservado, en donde se censaron 639 individuos con diámetros superiores a 10 cm, se obtuvo un promedio de DAP de 20.5 cm, una Altura Fustal promedio de 15.7 m y una Altura Total promedio de 21.1 m, dentro de la parcela se presentan pendientes de entre 0 y 45 grados de inclinación; al igual se encuentra el paso de un cuerpo de agua sobre el transecto 5.5 con flujo de norte a sur se encuentra el bosque con claros naturales por caída y volcamiento de árboles.

Remediación de parcelas

Durante el año 2024 se realizó la remediación de 10 Parcelas Permanentes CAR, CJ1, CJ2, LI2, MA1, MA2, MT1, TR1, SA y SPF.

La tabla 15 presenta las características estructurales de las 10 Parcelas Permanentes remediadas (CAR, CJ1, CJ2, LI2, MA1, MA2, MT1, TR1, SA y SPF) en términos de su diámetro promedio (DAP), el número total de individuos, los árboles muertos en el año 2024 y los nuevos reclutas en el mismo periodo.

En cuanto al DAP promedio, las parcelas MA1 y SPF presentan los valores más altos, con 21,99 cm y 21,02 cm respectivamente, lo cual indica una mayor presencia de árboles de mayor tamaño. En contraste, la parcela CJ1 tiene el DAP promedio más bajo (17,55 cm), lo que sugiere una mayor proporción de árboles pequeños. En relación con el diámetro máximo, CAR y CJ1 tienen el mayor valor, al alcanzar 164,2 y 178,5 cm respectivamente. En cuanto al número total de individuos, la parcela MA2 tiene la mayor densidad (879 individuos), mientras que CAR tiene la menor (647 individuos). La alta densidad en MA2 está alineada con un DAP más bajo, lo cual indica que la parcela tiene una gran cantidad de árboles de porte pequeño. MT1, por otro lado,

tiene un DAP promedio más alto, lo cual sugiere una menor densidad de árboles, pero una mayor proporción de individuos de tamaño más grande.

La mortalidad en 2024 varía considerablemente entre parcelas. SPF presenta los valores más altos de árboles muertos, con 126 individuos, lo cual podría estar relacionado con una perturbación reciente afectada por un volcamiento de un 30 % de los individuos. En contraste, MT1 y LI2 muestran la menor mortalidad, con 1 individuo muerto, lo que sugiere una mayor estabilidad en estas parcelas durante el último periodo.

En términos de nuevos reclutas en 2024, la Parcela Permanente SA, destaca con 84 nuevos individuos, lo cual indica un proceso de regeneración activo y una respuesta a la alta mortalidad observada (69), con lo que se trata de compensar la pérdida de individuos. TR1 también presenta una cantidad relativamente alta de reclutas (44). MA2 y MT1 tienen una menor cantidad de reclutas (11 y 10 respectivamente), lo cual indica una regeneración más limitada en comparación con otras parcelas.

Tabla 15. Resumen parcelas remedidas en el 2024. Fuente I. SINCHI 2024.

Código parcela	Departamento	DAP_Promedio (cm)	DAP_Mínimo (cm)	DAP_Máximo (cm)	# Individuos	# Muertos 2024	# Reclutas 2024
CAR	Inírida	20,6	9,4	164,2	524	12	6
CJ1	Inírida	17,55	10	178,5	875	13	28
CJ2	Inírida	19,14	10	70,2	581	64	35
LI2	Guaviare	18,53	10	69	660	1	16
MA1	Vaupés	21,99	10	78,7	560	7	12
MA2	Vaupés	17,85	8,4	81,9	879	5	11
MT1	Vaupés	19,36	10	79,1	647	1	10
TR1	Guaviare	19,57	10	120,6	683	7	44
SPF	Putumayo	21,02	9,7	75,9	746	126	14
SA	Amazonas	18,69	9,7	72,7	779	69	84

Parcela Permanente Carrizal (CAR)

Se realizó la tercera remediación de la Parcela Permanente Carrizal (CAR), ubicada en el departamento Guainía, municipio de Puerto Inírida, Comunidad Carrizal, sobre el río Cuduyarí. Se remidieron 524 individuos censados en el 2024, de estos 12 se encontraron muertos, Se marcaron, midieron y mapearon 6 individuos que alcanzaron un DAP (diámetro a 1,3 m de altura) mayor o igual a 10 cm (reclutas).

Parcela Permanente Caño Jota 1 (CJ1)

Se realizó la cuarta remediación de la Parcela Permanente Caño Jota 1, ubicada en el departamento de Guainía, municipio de Puerto Inírida, comunidad de Yuri. Llanura aluvial en la margen izquierda del caño Jota.

Se remidieron 875 individuos censados en el 2024, de estos 68 se encontraron muertos. Se marcaron, midieron y mapearon 28 individuos que alcanzaron un DAP (diámetro a 1,3 m de altura) mayor o igual a 10 cm (reclutas).

Parcela Permanente Caño Jota 2 (CJ2)

Se realizó la tercera remediación de las Parcelas Permanentes Caño Jota 2, ubicada en el departamento de Guainía, municipio de Puerto Inírida, comunidad de Yuri. Bosque de tierra firme en la margen derecha del caño Jota. Se remidieron los diámetros de 581 individuos censados en el 2024, de estos 156 se encontraron muertos. Se marcaron, midieron y mapearon 35 individuos que alcanzaron un DAP (diámetro a 1,3 m de altura) mayor o igual a 10 cm (reclutas).

Parcela Permanente Lindosa 2 (LI2)

Se realizó la quinta remediación de las Parcela Permanente Lindosa 2, ubicada en el departamento de Guaviare, municipio de San José del Guaviare, vereda Los Alpes. Serranía de La Lindosa. Se remidieron los diámetros de los 680 individuos censados en el 2024, de estos 121 se encontraron muertos. Se marcaron, midieron y mapearon 16 individuos que alcanzaron un DAP (diámetro a 1,3m) mayor o igual a 10 cm (reclutas).

Parcela Permanente Macaquiño 1 (MA1)

Se realizó la quinta remediación de la Parcela Permanente Macaquiño 1, ubicada en el departamento de Vaupés, municipio de Mitú. Comunidad de Macaquiño, isla Tucunaré, 16 Km aguas abajo del municipio de Mitú. Se remidieron los diámetros de 560 individuos censados en el 2024, de los cuales 7 se encontraron muertos. Se marcaron, midieron y mapearon 12 individuos que alcanzaron un DAP (diámetro a 1,3m) mayor o igual a 10 cm (reclutas).

Parcela Permanente Macaquiño 2 (MA2)

Se realizó la quinta remediación de la Parcela Permanente Macaquiño 2, ubicada en el departamento de Vaupés, municipio de Mitú. Comunidad de Macaquiño, a 10 minutos de la comunidad. Se remidieron los diámetros de 879 individuos censados en el 2024, de los cuales 5 se encontraron muertos. Se marcaron, midieron y mapearon 11 individuos que alcanzaron un DAP (diámetro a 1,3m) mayor o igual a 10 cm (reclutas).

Parcela Permanente Mitú (MT1)

Se realizó la quinta remediación de las Parcela Permanente Mitú 1, ubicada en el departamento de Vaupés, municipio de Mitú, sector Patio Bonito, en la margen derecha del río Vaupés, a 20 minutos aguas arriba del municipio de Mitú. Se remidieron los diámetros de los 647 individuos censados en el 2024, de cuales 1 se encontraba muerto. Se marcaron, midieron y mapearon 10 individuos que alcanzaron un DAP (diámetro a 1,3m) mayor o igual a 10 cm (reclutas).

Parcela Permanente El Trueno (TR1)

Se realizó la cuarta remediación de la Parcela Permanente El Trueno, ubicada en el departamento de Guaviare, municipio de San José del Guaviare, vereda El Trueno, estación experimental El Trueno Instituto SINCHI. Se remidieron los diámetros de 683 individuos censados en el 2024, de

los cuales 7 se encontraron muertos. Se marcaron, midieron y mapearon 44 individuos que alcanzaron un DAP (diámetro a 1,3m) mayor o igual a 10 cm (reclutas).

Parcela Permanente Orito (SPF)

En la remediación de la Parcela Permanente SFP ubicada en el PNN Santuario De Flora Plantas Medicinales Orito Ingi – Ande, en el municipio de Orito, departamento de Putumayo, se registraron 746 individuos e ingresaron 14 nuevos individuos que alcanzaron un DAP mayor de 10cm (reclutas), los nuevos ingresos al censo presentaron promedios de DAP de 10.7 cm, una Altura Fustal promedio de 48 m y una Altura promedio de 8.69 m. A su vez, se registraron 126 individuos muertos con un DAP promedio de 21.02 cm.

Parcela Permanente San Antonio (SA)

Se realizó la primera remediación de la Parcela Permanente San Antonio (SA), ubicada en el departamento de Amazonas, Área no municipalizada de La Chorrera, Comunidad de San Antonio, resguardo indígena Gran Resguardo Predio Putumayo. Se remidieron 779 individuos censados en el 2024. Con un DAP promedio de 18,69 y un diámetro máximo de 72,7 cm, de los cuales 69 se encontraban muertos. Se marcaron, midieron y mapearon 84 individuos que alcanzaron un DAP (diámetro a 1,3 m) mayor o igual a 10 cm (reclutas).

Aumento de la resolución y detalle en los cálculos de emisiones sector AFOLU

En una finca de economía familiar dedicada a la producción de ganado bovino, con un tamaño promedio de 30 ha en paisaje de alta intervención en Caquetá, se estima un stock promedio de carbono en biomasa aérea de 21.25 Mg C ha⁻¹ y de carbono orgánico en suelo de 39.01 Mg C ha⁻¹, con una tendencia al aumento en los flujos promedio en la interacción suelo-atmósfera de CO₂ (230.39 mg C m² h⁻¹), CH₄ (60.47 µg C m² h⁻¹), y N₂O (16.39 µg N m² h⁻¹).

En una finca en transición agroecológica (finca piloto ABRIGUE) con innovaciones AEBE, se estima un stock promedio de carbono en biomasa aérea de 65.03 Mg C ha⁻¹ y de carbono orgánico en suelo de 47.77 Mg C ha⁻¹, con una tendencia a la disminución en los flujos promedio en la interacción suelo-atmósfera de CO₂ (193.61 mg C m² h⁻¹), CH₄ (26.05 µg C m² h⁻¹), y N₂O (14.94 µg N m² h⁻¹).

La implementación de innovaciones en agroecología y bioeconomía (AEBE) en fincas en transición agroecológica, contribuyen con un aumento del 206.02 % del stock promedio del carbono en biomasa aérea y del 22.25% del carbono orgánico en suelo; con una reducción en los flujos de gases de efecto invernadero en la interacción suelo-atmósfera del 15.97%, respecto a una finca tipo tradicional.

En un escenario de desarrollo sostenible al 2040 bajo una política de deforestación cero (manteniendo en pie 1.142.490 ha de bosque) y 100% de las fincas en transición agroecológica, se podría evitar la emisión de ~561,98 millones de tCO₂eq.

Los modelos espaciales de variabilidad climática utilizando datos históricos de estaciones meteorológicas combinados con fuentes satelitales como CHIRPS y ERA5, y análisis preliminares basados en escenarios estandarizados de emisiones futuras (Trayectorias Socioeconómicas Compartidas (SSP): SSP2-4.5 escenario intermedio de desarrollo sostenible), revelaron incrementos tendenciales de la temperatura máxima anual media en un 10.3% y reducciones promedio en las precipitaciones del 9.7%, al año 2050.

Se ha previsto que, en la Amazonia, el cambio climático afectará la temperatura media ambiental, así como los regímenes de lluvia, generando lugares con menor precipitación y por ende periodos de sequía. Para los años 2023 y 2024, se comenzaron a percibir mucho más evidentes estos cambios para la Amazonia colombiana. En estos dos años, se ha percibido la sequía más fuerte el río Amazonas con una disminución histórica de su caudal, así como altas temperaturas y pocas precipitaciones en los meses de septiembre a diciembre, cuando deberían comenzar un régimen de lluvias más marcado (Souza Jr et al. 2024; Yao et al. 2024).

En términos históricos, según los datos meteorológicos recopilados por el IDEAM, se puede evidenciar que efectivamente la temperatura promedio anual en la Amazonia se viene incrementando. Con el patrón de lluvias, no se encontró un modelo que permitiera predecir un cambio en el tiempo. El análisis de la información mostró que los lugares con cambios significativos en la temperatura estaban La Chorrera-Amazonas (R= 0,11); Mitú-Vaupés (R= 0,093); Puerto Leguizamo-Putumayo (R= 0,067); San Vicente del Caguán-Caquetá (R= 0,049); Leticia-Amazonas (R= 0,044); Puerto Inírida-Guainía (R= 0,031); Doncello-Caquetá (R= 0,027); Belén de los Andaquíes-Caquetá (R= 0,0096); San José de Fragua-Caquetá (R= 0,0084) y San José del Guaviare-Guaviare (R= 0,0045).

Los efectos del incremento en la temperatura, tiene efectos directos sobre el suelo y se pueden predecir varios escenarios:

Un primer escenario en el que el aumento de temperatura y la baja precipitación genera un aumento en la evaporación del agua contenida en el suelo, generando un estrés hídrico en el suelo. En condiciones de estrés hídrico, la hipótesis es que la actividad biológica de la mayoría de la macrofauna disminuye (excepto en las terminas xilófagas (Zanne *et al.*, 2022) y algunos grupos de hormigas), evidenciando que hay disponibilidad de hojarasca pero poca actividad biológica y descomposición de la misma, hay movilización de la macrofauna a horizontes más profundos (por ejemplo, las lombrices de tierra), y hay una mayor necesidad de las plantas de formar asociaciones simbióticas con hongos formadores de micorrizas arbusculares (HMA) para tolerar mejor el estrés hídrico (Alison et al. 2020), y en donde la mayoría de la comunidad micorrícica está en las raíces de las plantas y no en los suelos, evidenciando una menor abundancia de HMA en el suelo y por ende disminuyendo la cantidad de agregados biológicos en el suelo, y una alta dominancia de la familia Glomeraceae (Alguacil et al., 2022).

Un segundo escenario en el que hay un aumento de temperatura, pero no una reducción en los patrones de precipitación y por ende no se presenta un estrés hídrico en el suelo, la hipótesis es que la actividad biológica de la mayoría de la macrofauna aumenta, evidenciando que la

hojarasca disminuye y hay también una disminución del horizonte A dada la alta actividad biológica que descompone aceleradamente toda la materia orgánica, una mayor abundancia de HMA en el suelo y movilización de nutrientes hacia las plantas (Duarte & Maherali 2022), junto con un mayor recambio de hifas (Fitter et al., 2000), y una mayor formación de agregados (Yang et al. 2022). Una mayor presencia de las familias Gigasporaceae y Diversisporaceae (Alguacil et al., 2022).

Los registros meteorológicos históricos de la región amazónica colombiana recopilados por IDEAM muestran que la región se está calentando. El aumento de temperatura afecta los suelos en sus ciclos biogeoquímicos, afectando la disponibilidad de agua y de nutrientes para las plantas.

Es importante conocer y poder predecir cuáles serán los cambios que pueden afectar la productividad de los suelos amazónicos y su biodiversidad, que permita tomar acciones para mitigar los cambios negativos que este calentamiento puede traer.

Un aumento en la temperatura puede aumentar las tasas de descomposición, agotando en poco tiempo el almacenamiento de nutrientes en la hojarasca y en la materia orgánica que existe en los horizontes superficiales del suelo. Igualmente, puede reducir o eliminar grupos de organismos sensibles a la alta temperatura, con papeles relevantes en los procesos biogeoquímicos, disminuyendo la productividad de los suelos y poniendo en riesgo la conservación de los ecosistemas naturales, y una reducción en la producción de alimentos en la región, que podrían comprometer la seguridad alimentaria de sus pobladores.

El presente trabajo buscó definir una metodología para estudiar los cambios a nivel del suelo que pudieran estar relacionados con el cambio climático, y generar una línea base para su monitoreo por los próximos 3 años.

Caracterización de corredores y modelación de escenarios de fragmentación y conectividad.

En el marco del proyecto GEF CA se está desarrollando un estudio para caracterizar y analizar la fragmentación y la conectividad en el corredor regional priorizado Chiribiquete-Nukak, ubicado en su totalidad en el departamento de Guaviare y que cuenta con aproximadamente 1.2 millones de ha. Los principales resultados dan cuenta de la caracterización biofísica, socioeconómica y sobre las dinámicas de cambio en el corredor priorizado Chiribiquete-Nukak (figura 40). Se cuenta con dos mapas de coberturas para los años 2020 y 2024 a escala 1:25k, en los que se evidencia que los pastos limpios se han incrementado en 64.132 ha y se han perdido 35.854 ha de bosque tropical.

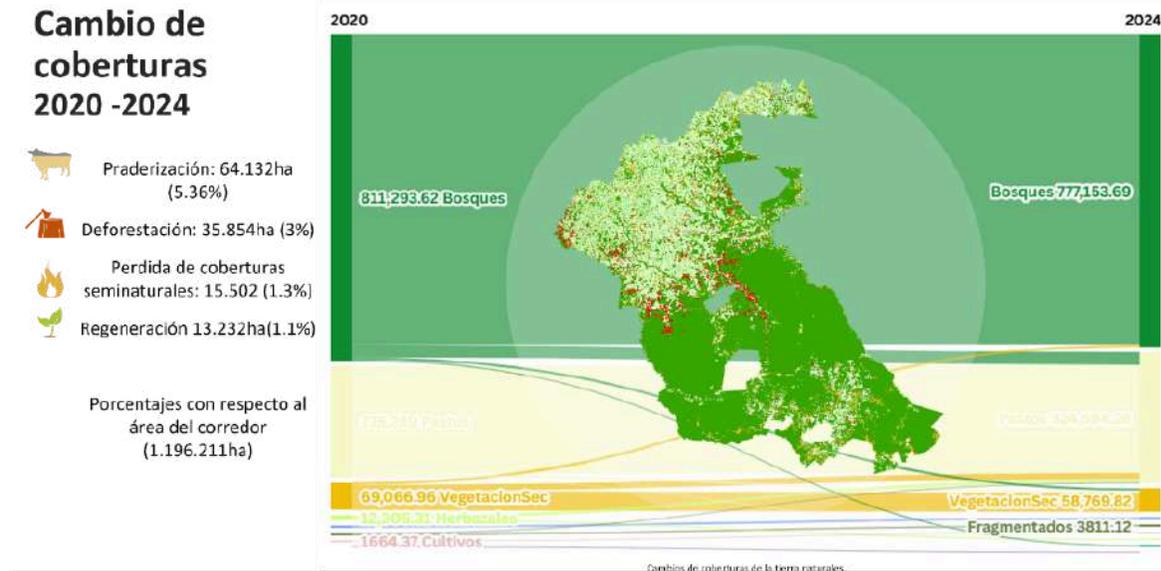


Figura 40. Análisis de los cambios de coberturas entre 2020 y 2024 en el corredor Chiribiquete-Nukak. Se destacan los principales procesos de cambio: praderización y deforestación. Fuente I. SINCHI 2024.

Se realizó el análisis de fragmentación al mapa de 2024 usando el índice de densidad de área forestal (FAD). En general el alto porcentaje de Cobertura Natural en la zona centro y sur del corredor, hace que se obtenga un índice de fragmentación en categoría Baja (90.85) con alta presencia de bosque de interior (55.07%). Sin embargo, un análisis a nivel de subcuencas, indica que el paisaje de lomerío de las subzonas hidrográficas del río Unilla y el Alto Inírida son los más fragmentados (16,76% y 12,34% respectivamente) dando lugar a grados de fragmentación media, alta y muy alta en el norte del corredor. También se cuenta una caracterización de los factores predeterminante de la fragmentación e identificación de los principales motores de fragmentación. Se seleccionó el grupo de especies para la modelación de la conectividad (figura 41). Actualmente se avanza en los análisis de conectividad e identificación de las franjas de conservación y manejo.

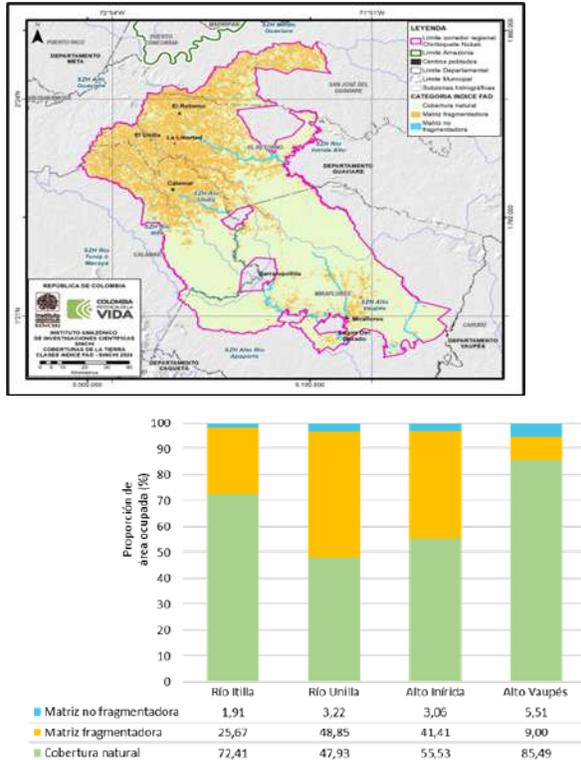


Figura 41. Coberturas agrupadas para análisis de fragmentación. cobertura natural, matriz fragmentadora y matriz no fragmentadora. Izq. Para el área de estudio. Der. Distribución de coberturas agrupadas por subcuenca hidrográfica en el corredor Chiribiquete-Nukak.

Estudios que buscan evaluar la influencia de diversos procesos climáticos sobre la emisión y flujos de material particulado atmosférico a escala regional-Amazonia colombiana.

La Amazonia es de gran importancia no solo para el continente americano sino para todo el planeta Tierra. Dada su gran extensión y su gran biodiversidad, la Amazonia es una gran fuente de partículas de aerosol primarias de origen biogénico tales como bacterias, hongos, virus, polen, entre otras. Aparte de las partículas biológicas, dependiendo de la época del año, la composición del aerosol en el Amazonas puede variar significativamente con fuentes tanto naturales como antropogénicas con contribuciones de compuestos orgánicos secundarios (SOA), polvo mineral africano, partículas de quema de biomasa, y partículas de origen marino. Debido a la fuerte deforestación que experimenta la Amazonia, aparte de los bosques prístinos o “naturales”, hoy en día la presencia de árboles maduros y en crecimiento hacen parte de esta gran reserva natural (i.e., “bosques artificiales”). Nuevas especies de árboles introducidas por diferentes grupos privados y gubernamentales para recuperar las zonas deforestadas pueden alterar la emisión de gases y partículas a la atmósfera. A la fecha, las diferencias en la composición del aerosol emitido por los “bosques artificiales” vs. los “bosques naturales” son

totalmente desconocidos y requieren una urgente atención por parte de la comunidad científica dado que la extensión de los bosques artificiales está incrementando con el tiempo.

Como se muestra en la figura 41, una vez las partículas son emitidas o formadas en la atmósfera, éstas pueden catalizar la formación de nubes (al actuar como núcleos de condensación de nube (CCN) o núcleos de glaciación (INPs)) afectando la formación de precipitación y por ende el ciclo hidrológico (Kanji et al. 2017). Dada la dinámica de la atmósfera, las partículas emitidas en la Amazonia pueden ser transportadas eficientemente a otras latitudes pudiendo afectar diferentes procesos biológicos y climáticos. En ausencia de quema de biomasa, la concentración másica de partículas de aerosol es baja (Prenni et al., 2009). En la época húmeda (marzo) con vientos predominantes del Este-Noreste (figura 42), Prenni et al. (2009) y Poschl et al. (2010) encontraron que la composición del aerosol en la Amazonia central está dominada por partículas carbonosas altamente influenciadas por partículas biológicas, así como polvo mineral del Sahara.

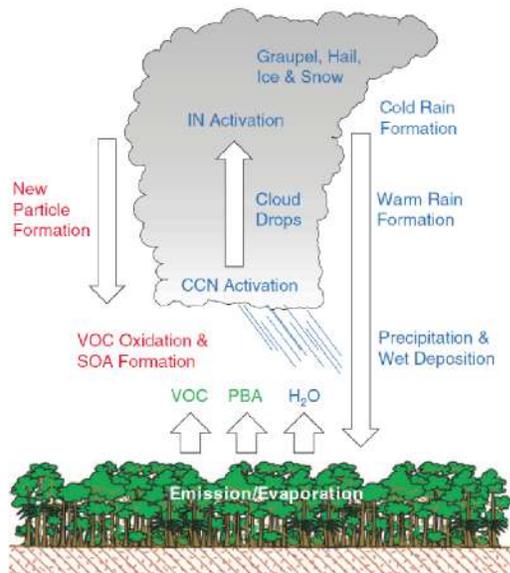


Figura 42. Ciclo del agua y del aerosol en un bosque húmedo prístino (Poschl et al. 2010).

Como se muestra en la figura 43, dependiendo de la época del año las condiciones meteorológicas son muy diferentes. Por ejemplo, durante la época de diciembre a febrero, existe una gran probabilidad que las masas de aire del desierto del Sahara lleguen a la Amazonia trayendo consigo aire seco pero enriquecido en polvo mineral. Por el contrario, durante los meses de junio a agosto masas de aire de África central pueden llegar a la Amazonia. Estas masas pueden traer consigo partículas de quema de biomasa de origen antropogénico. Durante la época seca de la Amazonia, i.e., julio-diciembre, la quema de biomasa es una actividad muy común en esta parte del planeta.

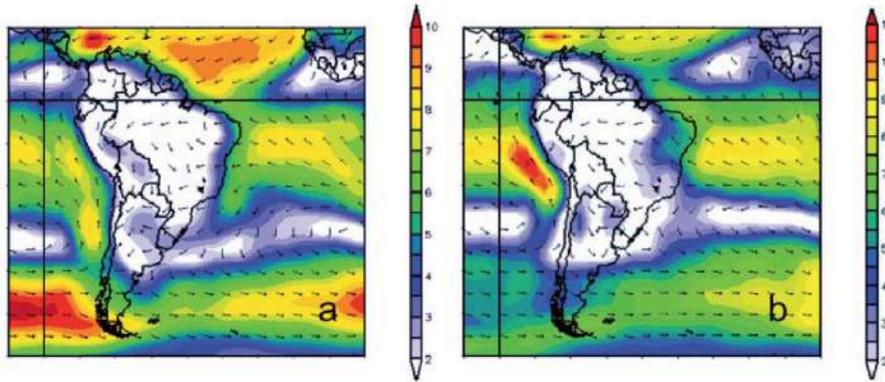


Figura 43. a) Vectores de viento y velocidad del viento (m s^{-1}) a 1000 hPa para diciembre, enero, febrero (DJF) en Suramérica, b) para junio, julio, y agosto (JJA). Adaptado de Martin et al. (2010).

En el caso de la Amazonia colombiana, Rodríguez-Gómez et al. (2022) encontraron que las emisiones de los incendios forestales que toman lugar entre febrero y abril a lo largo de la Cuenca del Río Orinoco pueden transportarse grandes distancias por el chorro del Orinoco impactando reservas naturales como la Serranía de la Macarena, Parque Nacional Cueva de los Guachos, Parque Nacional Natural La Paya, y otras regiones del noroeste de la Amazonia como se muestra en la Figura 44.

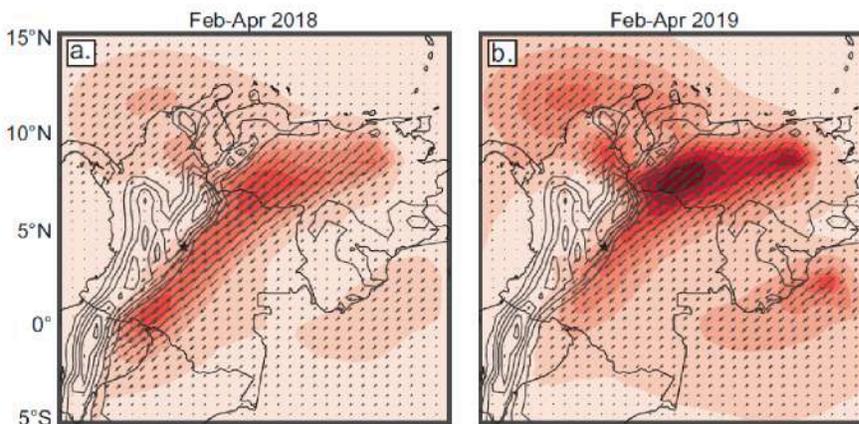


Figura 44. Mapa de la región norte de Sudamérica. Flujo medio de carbono orgánico en niveles bajos para el período a) febrero-abril de 2018, b) febrero-abril de 2019 (Rodríguez-Gómez et al., 2022).

Diferentes estudios han encontrado que las partículas biológicas son los catalizadores más eficientes en la formación de cristales de hielo en nubes mixtas (Hoose and Mohler, 2012; Kanji et al. 2017). Una de las partículas más estudiada es la bacteria *Pseudomonas syringae* la cual se usa industrialmente a través del producto llamado SNOMAX (e.g., Wex et al. 2015). La mayoría de los estudios de campo sobre el impacto del bioaerosol en la formación de nubes se han realizado en latitudes medias y altas, dejando de un lado los Trópicos (Yakobi-Hancock et al. 2014; Kanji et al. 2017). Recientemente, Rodríguez-Gomez et al. (2020) realizó una caracterización detallada del bioaerosol en la Península de Yucatán encontrando partículas biológicas emitidas localmente y otras transportadas desde grandes distancias a México. Por

otro lado, Ladino et al. (2019) y Melchum et al. (2023) estudiaron el impacto de las partículas biológicas en la formación de nubes mixtas encontrando que las bacterias (tanto marinas como terrestres) tienen un alto potencial de afectar en el ciclo hidrológico a nivel local y regional.

Dado que la mayoría de los estudios dedicados a caracterizar las partículas de aerosol emitidas en la Amazonia, se concentran en un mismo lugar (Amazonas Central, Manaus, Brasil) ignorando la variabilidad en vegetación y biodiversidad que existe en todo la Amazonia (extensión de 5.5 Millones de Km²). Esto puede resultar en grandes incertidumbres al asumir que las emisiones tanto de gases como de partículas de la Amazonia son aquellas observadas en un mismo lugar. Por lo tanto, se hace necesario juntar esfuerzos para estudiar la Amazonia colombiana buscando darles herramientas a los tomadores de decisiones para proteger este importante bosque tropical.

Por lo tanto, para llenar este vacío en el conocimiento, en marzo de 2024 se ejecutó el proyecto *Spring Northern Amazon Aerosol Experiment* (SNOMAX) en la estación experimental El Trueno (El Retorno, Guaviare) del Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. SNOMAX fue posible gracias a la alianza entre el SINCHI, la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), La Universidad Militar Nueva Granda y la Universidad Nacional de Colombia.

La campaña de mediciones piloto y exploratoria se llevó a cabo entre el 14 y el 27 de marzo de 2024. El sitio de muestreo seleccionado (El Trueno) ofrece una gran variabilidad de vegetación en paisajes de Montaña y Lomerío de la Amazonia colombiana (transición andino-amazónica).



Figura 45. Foto del arreglo experimental usando en la campaña SNOMAX en la Estación Experimental El Trueno del SINCHI.

Como se muestra en la Figura 45, se realizó un arreglo experimental para muestrear el aire a una altura de ca. 6 m sobre el nivel del suelo para evitar contaminación por partículas

resuspendidas. Once equipos se instalaron en el sitio de muestreo como se resume en la Tabla 16.

Tabla 16. Resumen de los equipos que se usaron en el proyecto.

	Equipo	Función
1	Condensation particle counter (CPC)	Concentración total de partículas de aerosol (>30 nm)
2	Contador óptico de partículas (LasAir)	Concentración numérica de las partículas de aerosol función de su tamaño (300 nm a 10 μ m)
3	DustTrak	Concentración másica del material particulado en función de su tamaño (PM10)
4	Impinger	Recolección de partículas para su análisis microbiológico o químico en una matriz líquida
5	Micro-orifice Uniform deposit impactor (MOUDI)	Recolección de partículas de aerosol en función de su tamaño (0.18 a 10 μ m) para análisis de SEM/EDX y núcleos de hielo
6	MiniVol (3)	Recolección automática de partículas de aerosol (PM10) en filtros para análisis químicos (XRF, IC, OC/EC)
7	Sensor de partículas de bajo costo	Concentración de PM2.5 en tiempo real.
8	Estación meteorológica	Mediciones de las diferentes variables meteorológicas
9	Bioimpactador	Recolección de partículas de aerosol en medios de cultivo específicos para bacterias y hongos

Las muestras recolectadas con el equipo #9 fueron analizadas en la sede del SINCHI de San José y en Bogotá (SINCHI y Universidad Militar). Por otro lado, las muestras recolectadas con los equipos #4, #5 y #6 se analizaron en Ciudad de México (tabla 17).

Tabla 17. Técnicas analíticas que se usaron para la caracterización química y biológica

	Técnica	Función
1	UNAM-MOUDI-DFT	Concentración de INP en función del tamaño de partícula
2	Fluorescencia de Rayos X	Composición elemental del aerosol (PM10)
3	Cromatografía de Intercambio Iónico	Composición inorgánica del aerosol (PM10)
4	Carbono Orgánico y Elemental	Contenido de carbono (orgánico y elemental) del aerosol (PM10)
5	Microscopía óptica e Infrarrojo	Concentración y composición de microplásticos
6	Microscopía Electrónica de Barrido-EDX	Composición química de partículas individuales y análisis morfológico en función del tamaño de partícula (1.0 a 3.2 μ m)
7	Análisis microbiológico (Microscopía y Tinción de Gram) y secuenciación.	Aislamiento e identificación de los microorganismos

Se recuperaron 67 morfotipos de bacterias, 31 morfotipos de actinobacterias, 2 levaduras y 37 morfotipos de hongos filamentosos. Estos morfotipos fueron cultivados y purificados para llevar a cabo su proceso de extracción de ADN, amplificación y posterior secuenciación.

De los 67 morfotipos de bacterias, solo 59 pudieron ser amplificados exitosamente. Los 8 restantes no presentaron bandas visibles de ADN, por su baja calidad o cantidad de ADN extraído, posiblemente atribuida a una lisis celular incompleta durante la extracción del protocolo manual, a la degradación de este por nucleasas, o a la presencia de contaminantes como polisacáridos o fenoles que inhiben la reacción de PCR.

En el caso de las actinobacterias, solo un morfotipo logró amplificarse, este resultado está asociado a las dificultades inherentes al cultivo y propagación de actinobacterias, ya que muchas especies tienen requisitos de crecimiento estrictos y condiciones específicas que no pudieron ser replicadas en el laboratorio. Esto impidió su recuperación efectiva y resultó en concentraciones insuficientes de ADN de alta calidad para la amplificación.

Del total de morfotipos de bacterias, 47 fueron enviados el día 14 de noviembre para ser secuenciados por el método Sanger a MacroGen. También se enviaron para secuenciación 1 levadura y 6 hongos filamentosos. Los resultados llegaron el día 20 de noviembre, por lo que en este momento se están realizando los análisis bioinformáticos pertinentes para determinar el género o especies de los morfotipos, empleando el programa Geneious Prime (figura 46).

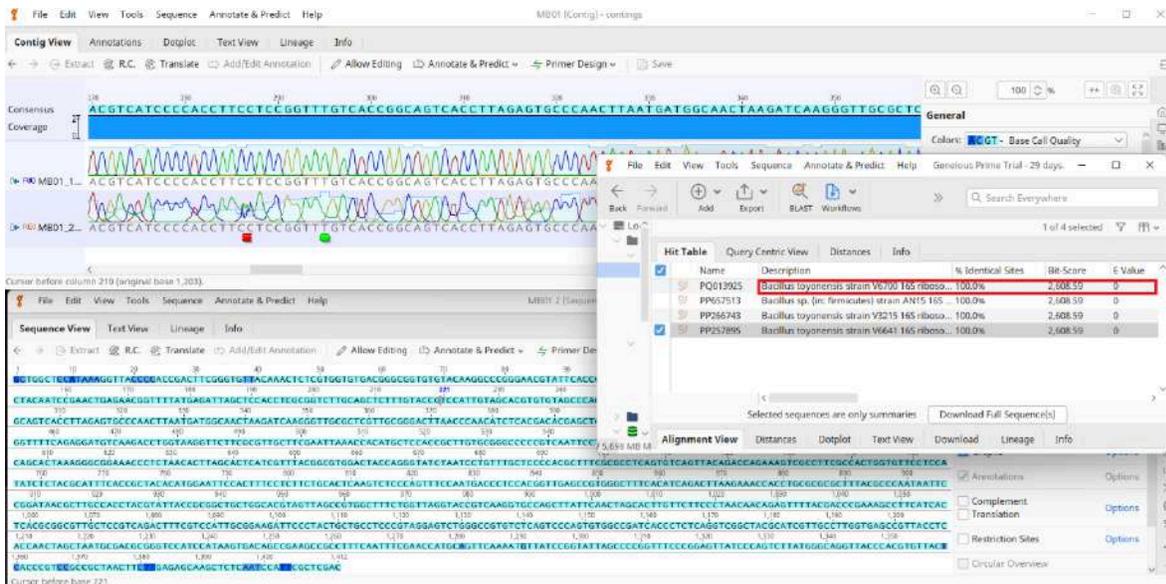


Figura 46. Procesamiento bioinformático de las secuencias enviadas a MacroGen en el programa Geneious Prime y la asignación taxonómica al morfotipo MB01 como *Bacillus toyonensis*.

Hasta el momento se han hecho las asignaciones taxonómicas a 4 morfotipos, *Bacillus toyonensis* (MB01), *Bacillus* sp., posiblemente *Bacillus xiamenensis* (MB02), *Priestia megaterium* (MB03) y *Exiguobacterium* sp. (MB06).

Por otro lado, entre los hongos, se han identificado hasta el momento las siguientes especies: *Rhizopus delemar* (MH03), *Aspergillus uvarum* (MH04), *Penicillium sclerotiorum* (MH08), *Schizophyllum commune* (MH09), *Penicillium* sp. (MH10), *Ceriporiopsis carnegiae* (MH13), *Penicillium herquei* (MH17) y *Curvularia geniculata* (MH23).

De las partículas recolectadas en filtros usando en Minivol y el impinger fue posible realizar un análisis metagenómico. En la mayoría de las muestras, Proteobacteria fue el filo más recurrente. Al comparar las dos diferentes técnicas de muestreo (18 de marzo), se encontró que la abundancia de las bacterias encontradas fue muy similar (figura 47).

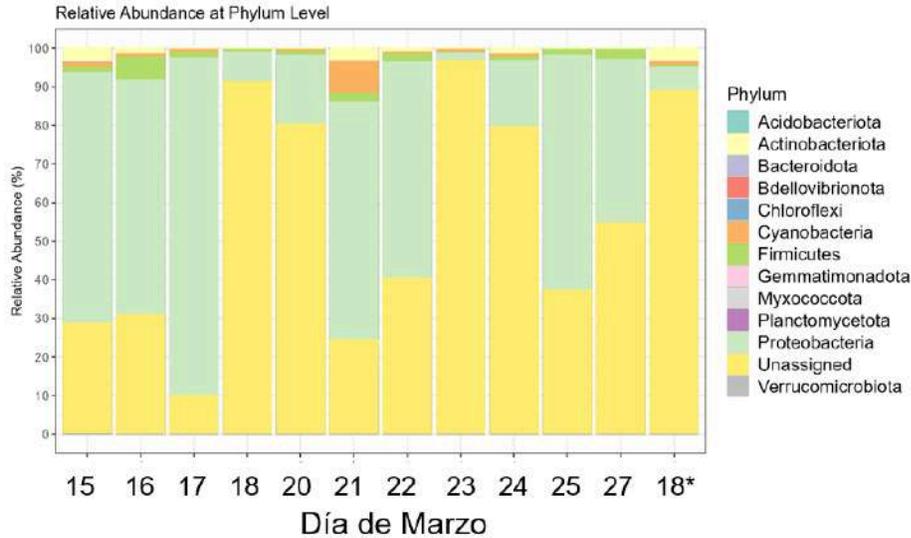


Figura 47. Serie de tiempo de la abundancia relativa del filo de las bacterias presentes en el aire de El Trueno. * Muestra obtenida con el impinger.

Durante el periodo de muestreo se monitoreo en tiempo real la concentración másica de partículas menos a $1 \mu\text{m}$ ($\text{PM}_{2.5}$). Como se observa en la Figura 7, entre el 14 y el 20 de marzo la concentración promedio diaria de $\text{PM}_{2.5}$ fue inferior a $30 \mu\text{g m}^{-3}$. Sin embargo, entre el 21 y el 26 de marzo se observaron concentraciones mucho mayores. En este periodo los niveles de partículas estuvieron por encima de los valores permisibles establecidos por el gobierno colombiano (línea verde) y la Organización Mundial de la Salud (línea roja) (figura 48).

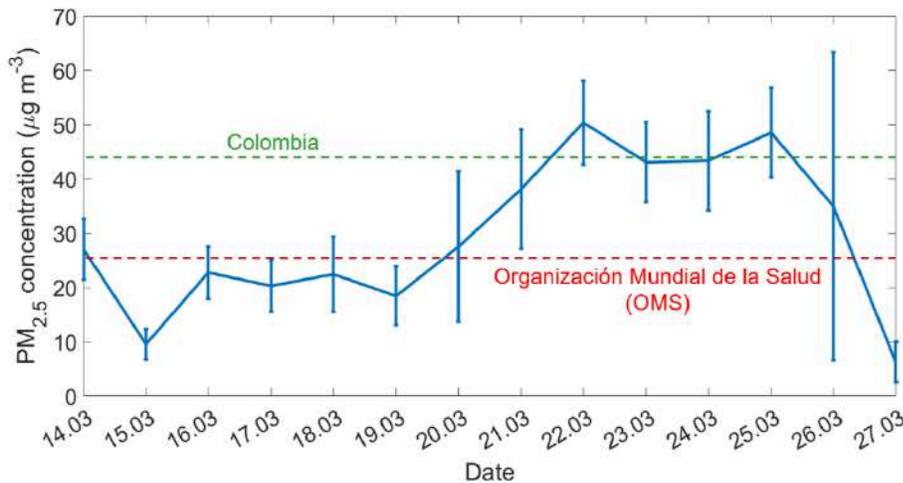


Figura 48. Serie de tiempo de la concentración diaria promedio de $\text{PM}_{2.5}$ en El Trueno.

Con la finalidad de poder comprender los niveles de contaminación en esa misma época del año, se realizó una comparación directa con los niveles de contaminación de la Ciudad de México, dado que la UNAM tenía en operación un sensor idéntico al utilizado en El Trueno. Como se evidencia en la figura 49, entre el 20 y el 26 de marzo, los niveles de PM_{2.5} fueron mayores en El Trueno que en Ciudad de México, llegando a valores tan altos como 100 $\mu\text{g m}^{-3}$. Lo anterior es altamente sorprendente ya que inicialmente se esperaba encontrar una atmósfera muy limpia en El Trueno dado que es un lugar remoto con muy poca influencia antropogénica, a diferencia de Ciudad de México, una ciudad con 21 millones de habitantes, 6 millones de carros en circulación y una amplia industria que funciona las 24 h del día.

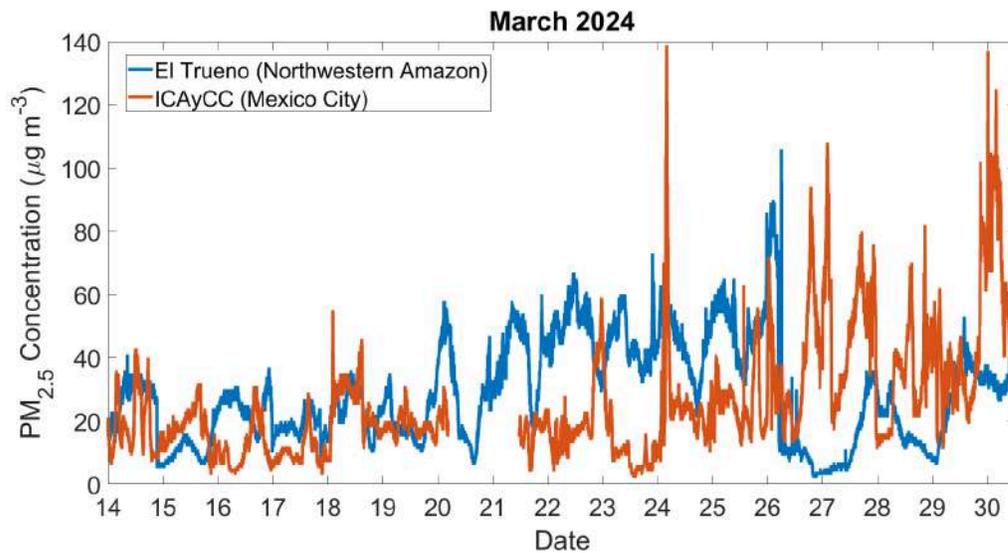


Figura 49. Serie de tiempo de la concentración de PM_{2.5} para el mes de marzo de 2024 en El Trueno (azul) y Ciudad de México (naranja).

Dado que dos de los sensores que miden material particulado (PM_{2.5}) fueron donados por la UNAM al SINCHI para continuar monitoreando la calidad del aire en El Trueno, ha sido posible evaluar si los altos niveles de PM_{2.5} reportados en marzo, se observan el resto del año. La figura 50 muestra que después del 27 de marzo la concentración de PM_{2.5} disminuyó significativamente reportando valores tan bajos como 1 $\mu\text{g m}^{-3}$ en algunos días de abril, mayo, junio y julio. Lo anterior muy probablemente está relacionado con la entrada de lluvias en la región. También se observó que el comportamiento de los niveles de PM₁₀ es muy similar al de PM_{2.5}, con valores por encima de los límites permisibles entre el 21 y 26 de marzo.

Lo anterior sugiere que algo atípico o externo ocurrió durante el mes de marzo ya que es poco probable que el origen de la contaminación sean emisiones locales. Para poder responder a esta pregunta y encontrar la causa de la mala calidad del aire de El Trueno, se realizaron diferentes análisis químicos y morfológicos.

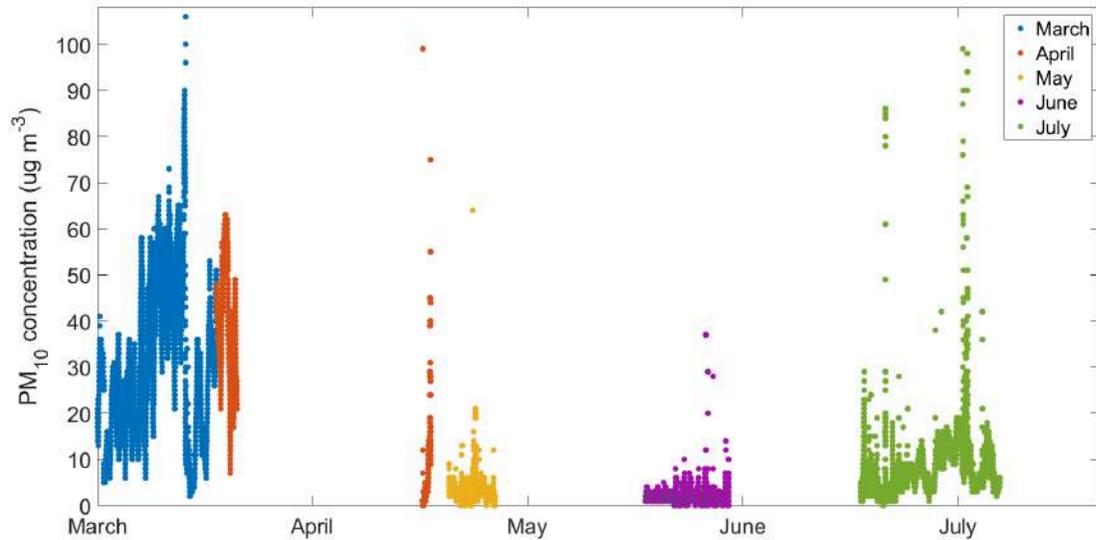


Figura 50. Serie de tiempo de la concentración de PM10 entre marzo y julio de 2014 en El Trueno.

A través de la fluorescencia de rayos X fue posible determinar la concentración diaria de 17 elementos como se muestra en la figura 51. Los niveles de los elementos trazadores de actividades industriales, carros o de los océanos fueron extremadamente bajos. Sin embargo, es importante resaltar la presencia de plomo (Pb) ya que es un agente altamente tóxico. Es probable que el origen del Pb sea la mala calidad de los combustibles usados por los locales como fuente de energía (e.g., ACPM).

Si bien se detectó la presencia de aluminio (Al), silicio (Si), hierro (Fe) y calcio (Ca), trazadores de polvo mineral, sus concentraciones fueron muy bajas ($< 0.6 \mu\text{g m}^{-3}$). Estas partículas pueden provenir de la resuspensión desde el suelo ya que muchas de las carreteras cercanas al sitio de muestreo eran destapadas. Por otro lado, la concentración de potasio (K) y azufre (S) fueron las más altas (a excepción de magnesio (Mg)). Tanto el K como S son trazadores de quema de biomasa (BB). Adicionalmente, se evidencia que la concentración de K y S fueron mucho mayores entre el 20 y el 26 de marzo, en concordancia con el incremento en los niveles de PM2.5 y PM10.

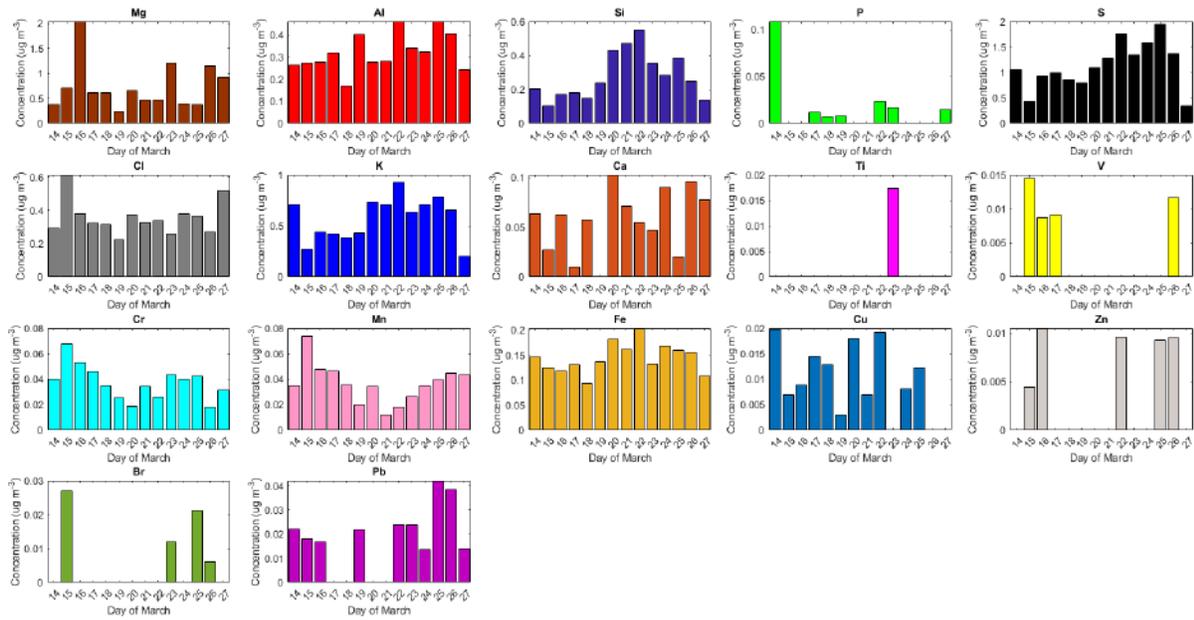


Figura 51. Composición elemental obtenida por fluorescencia de rayos X.

Fue posible evaluar la concentración de 10 iones (5 cationes y 5 aniones) como se muestra en la figura 52. Se detectaron trazadores de partículas de aerosol marinas (Na^+ y Cl^-), procedentes de fertilizantes (amonio (NH_4^+), sulfatos (SO_4^{2-}) y fosfatos (PO_4^{3-})) y de quema de biomasa (K^+ , NO_3^-). Se destaca que el comportamiento de K^+ , NH_4^+ y SO_4^{2-} es similar al de $\text{PM}_{2.5}$ y PM_{10} .

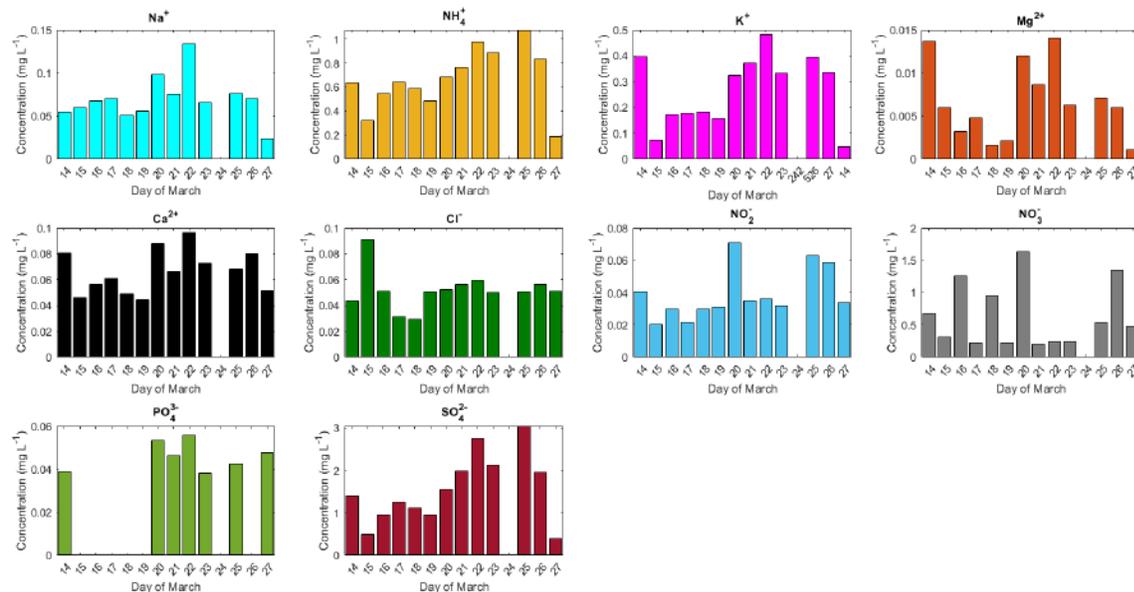


Figura 52. Composición iónica obtenida por cromatografía de intercambio iónico.

Al analizar el contenido de carbono orgánico (OC) y carbono elemental (EC) se encontró que el contenido de EC es muy bajo ($< 0.7 \mu\text{g cm}^{-2}$) en comparación con los niveles de OC que fueron

superiores a $4.0 \mu\text{g cm}^{-2}$ (figura 52). Dado que el EC proviene de las gasolinas y los carros, es claro que la principal fuente de contaminación del aire en la zona de estudio no es el parque automotor. Por otro lado, el carbono orgánico puede provenir de diferentes fuentes incluyendo la BB, partículas orgánicas primarias (POA) y secundarias (SOA), así como biopartículas, es necesario realizar un análisis más profundo para confirmar si BB es la fuente principal de la contaminación del aire en El Trueno (figura 53).

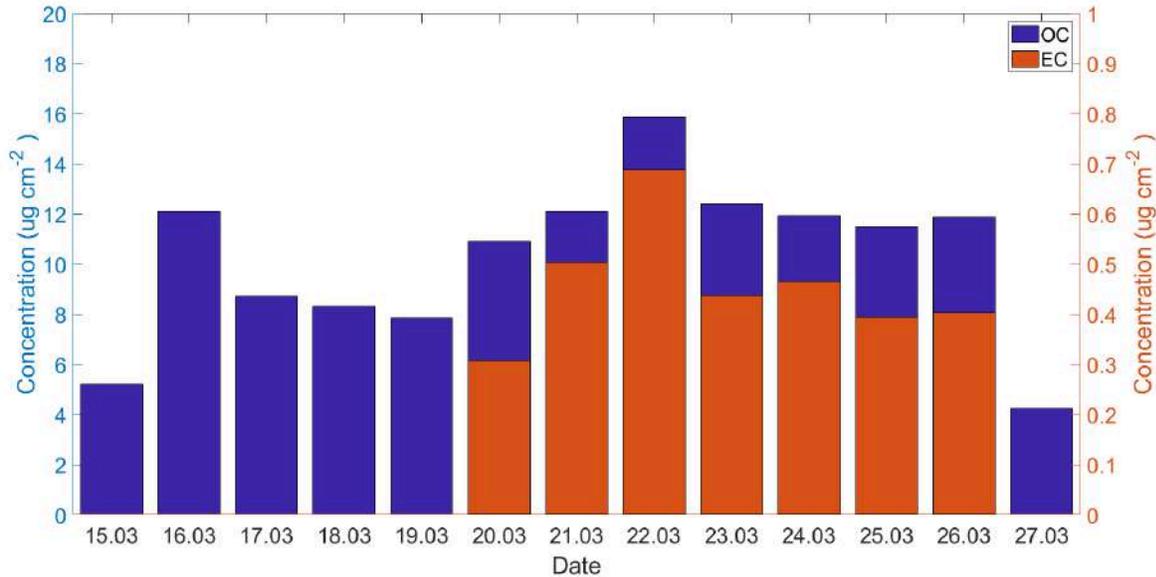


Figura 53. Contenido de carbono orgánico (OC en azul) y carbono elemental (EC en naranja).

Los análisis por microscopía electrónica de barrido (SEM) muestran que una gran fracción de las partículas tienen una morfología esférica (Figura 54), en concordancia con la alta concentración de carbono orgánico que se muestra en la figura 54. Lo anterior se corrobora por la composición química de cada partícula obtenida por EDS como se ejemplifica en la Tabla 19. Cabe mencionar que el contenido de cobre (Cu) que se reporta en la composición del EDS proviene de las rejillas SEM sobre las cuales se impactaron las partículas de aerosol.

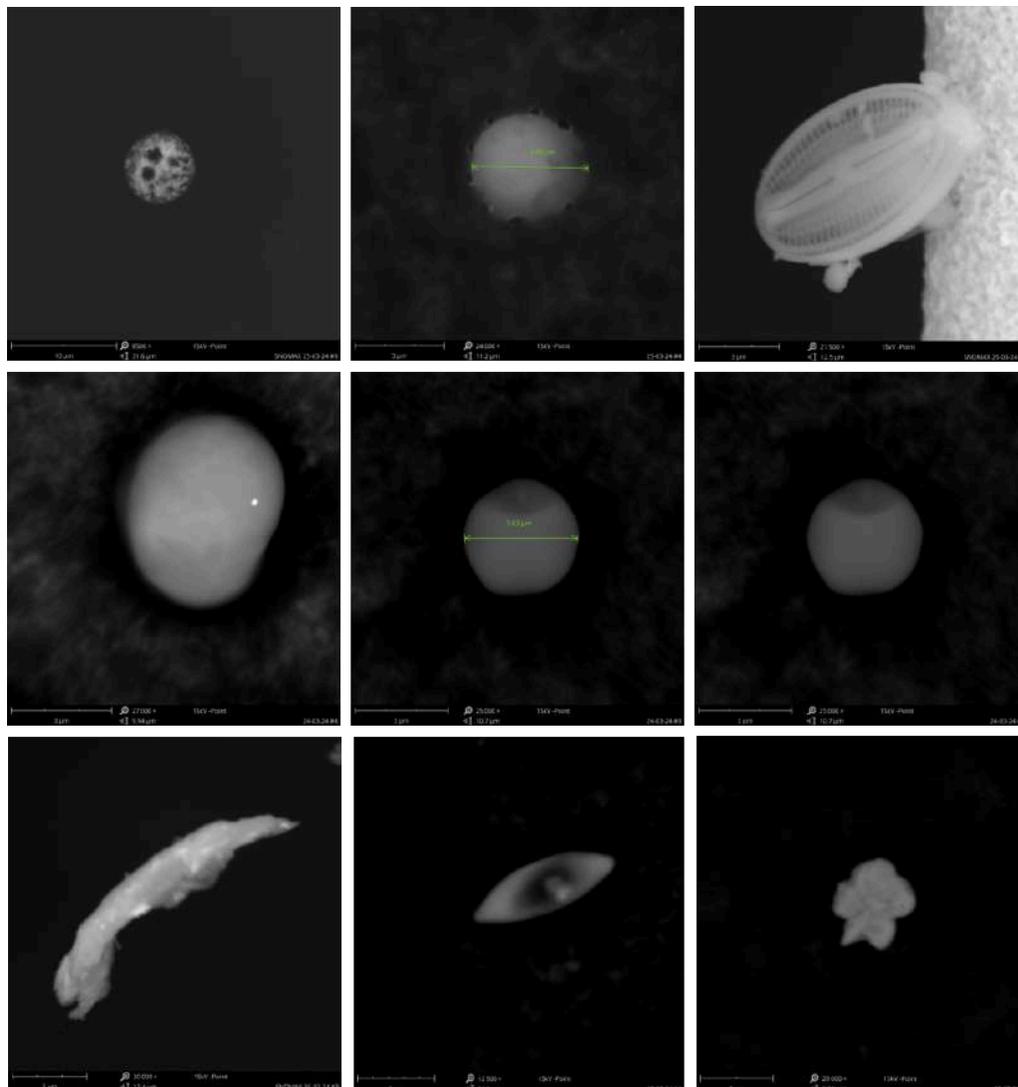


Figura 54. Imágenes de algunas partículas muestreadas en El Trueno

Tabla 18. Ejemplo de la composición química obtenida por EDS de una de las partículas esféricas.

Element Number	Element Symbol	Element Name	Weight Concentration	Error
6	C	Carbon	72.8	0.0
8	O	Oxygen	15.2	0.2
29	Cu	Copper	11.9	0.4

Finalmente, se determinó la concentración de microplásticos como se muestra en la Figura 55. Si bien la concentración más alta detectada fue de 1.11 MP m⁻³, es curioso detectar microplásticos en un lugar tan remoto y prístino como El Trueno. Por otro lado, se destaca que la concentración de microplásticos no se comporta igual a las de PM2.5 y PM10.

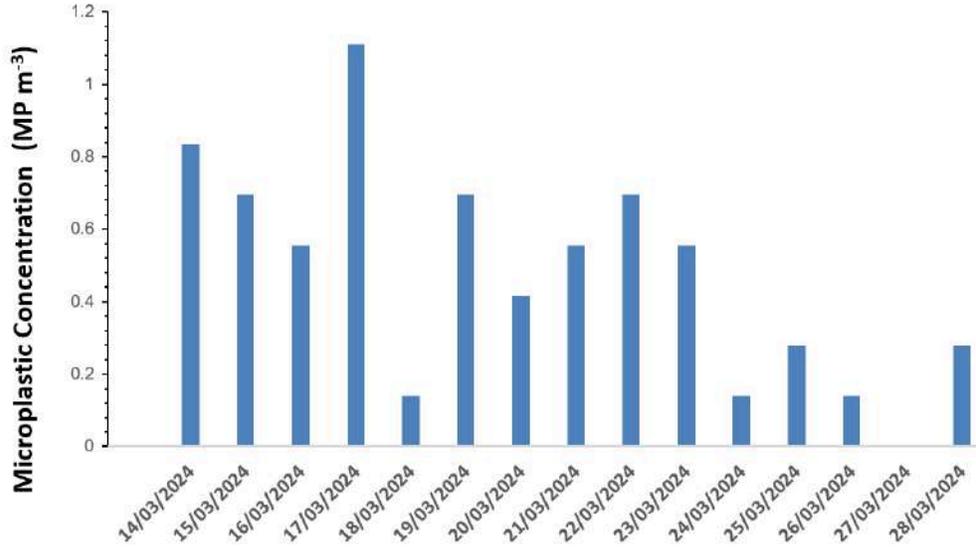


Figura 55. Serie de tiempo de la concentración de microplásticos.

El análisis elemental, la concentración de iones y el contenido de carbono orgánico sugieren que una de las fuentes de la contaminación del aire observada en El Trueno proviene de la BB. En la figura 56 se muestra la distribución espacial de los incendios durante el periodo de altos niveles de PM_{2.5} y PM₁₀. Si bien, se observan incendios cerca al sitio de muestreo, es claro que este no es el caso para los días 23 y 24 de marzo. Dado que esos días se midieron niveles de PM_{2.5} y PM₁₀ similares a los de días anteriores y posteriores, es altamente posible que los incendios locales no sean la fuente principal de contaminación.

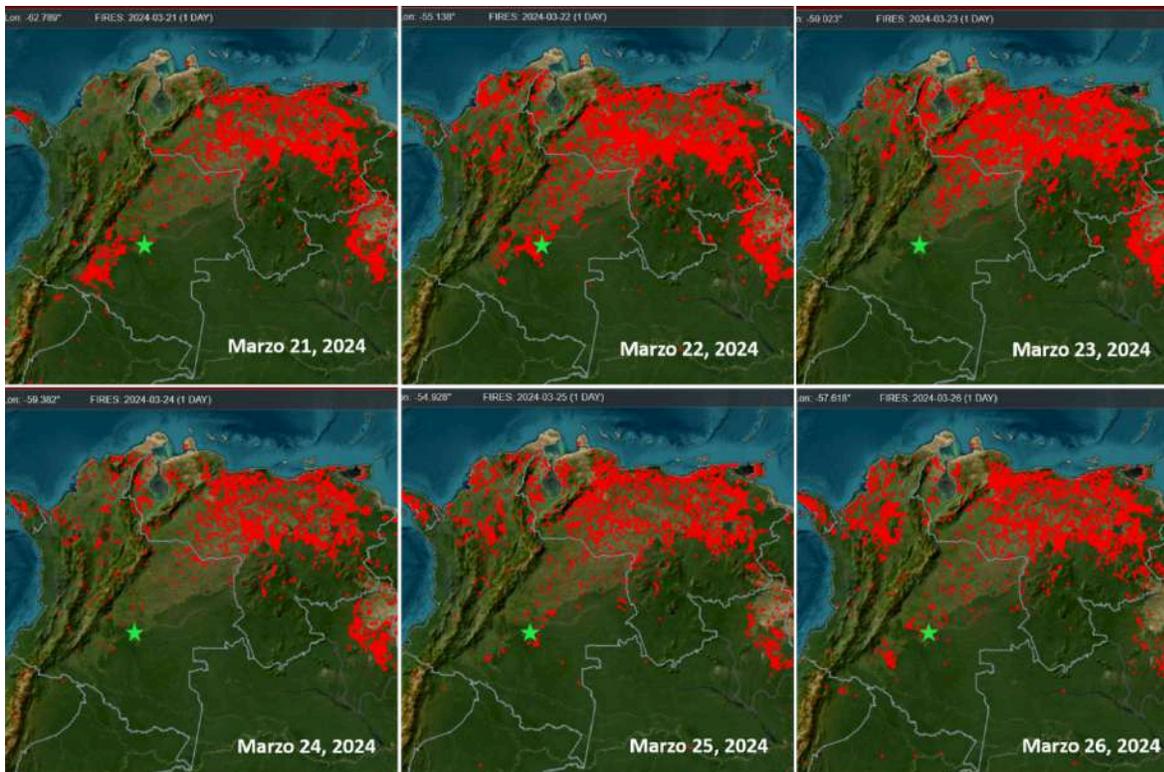


Figura 56. Imágenes satelitales de los incendios entre el 21 y 26 de marzo de 2024 (Fuente: FIRMS de la NASA). La estrella verde hace referencia al sitio de muestreo.

Por el contrario, la cantidad de incendios forestales en la llanuras venezolanas y colombianas (Cuenca del Río Orinoco) son prácticamente constantes entre el 21 y el 26 de marzo. Rodríguez-Gomez et al., 2022 indica que durante el periodo de estudio la combinación del Chorro del Orinoco con los incendios en las llanuras venezolanas y colombianas son una gran fuente de partículas PM₁₀ y OC las cuales pueden llegar al noroeste de la Amazonia, incluyendo nuestro sitio de muestreo.

Al correlacionar los niveles de PM_{2.5} con la concentración de S, K y OC, se encontraron correlaciones superiores a 0.80 como se muestra en la figura 56. Lo anterior es una evidencia bastante robusta de que las emisiones de quema de biomasa son la principal fuente de la contaminación del aire en El Trueno.

Como se muestra en la figura 57, las retro-trayectorias indican que algunas masas de aire que llegan al punto de muestreo provienen de los incendios en las llanuras venezolanas y colombianas. Como se sugirió en el estudio de Villavicencio (Rodríguez-Gomez et al., 2022), la mezcla de BB + OLLJ pueden impactar la calidad del aire del noroeste de la Amazonia.

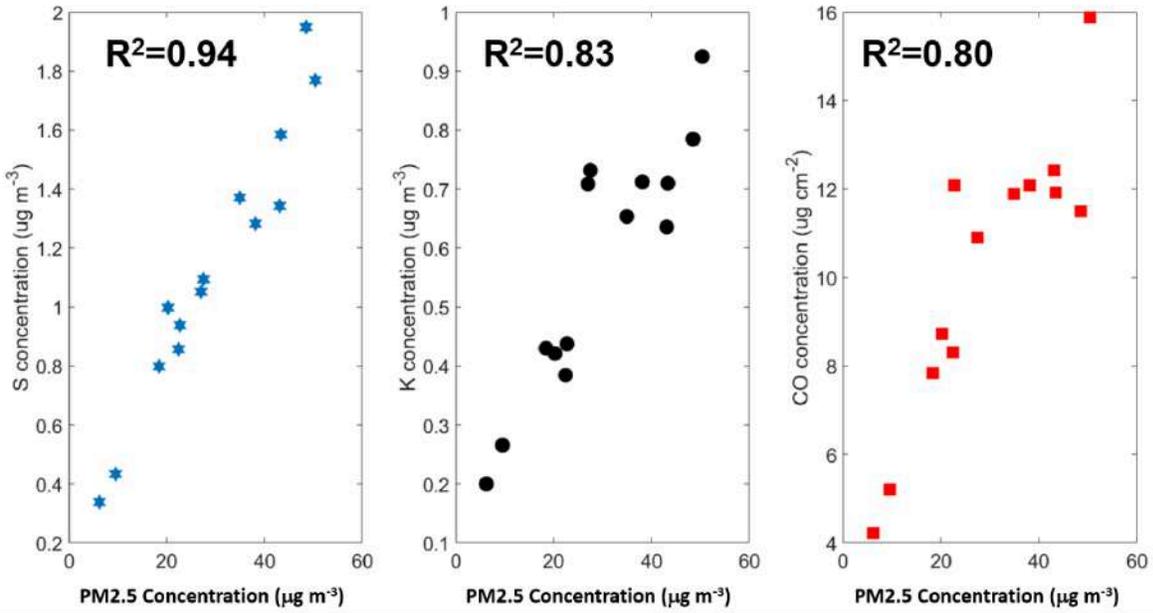


Figura 57. Correlaciones de los niveles de PM2.5 con la concentración de azufre (izquierda), con la concentración de potasio (centro) y con la concentración de carbono orgánico (derecha) con sus respectivos coeficientes (R^2).

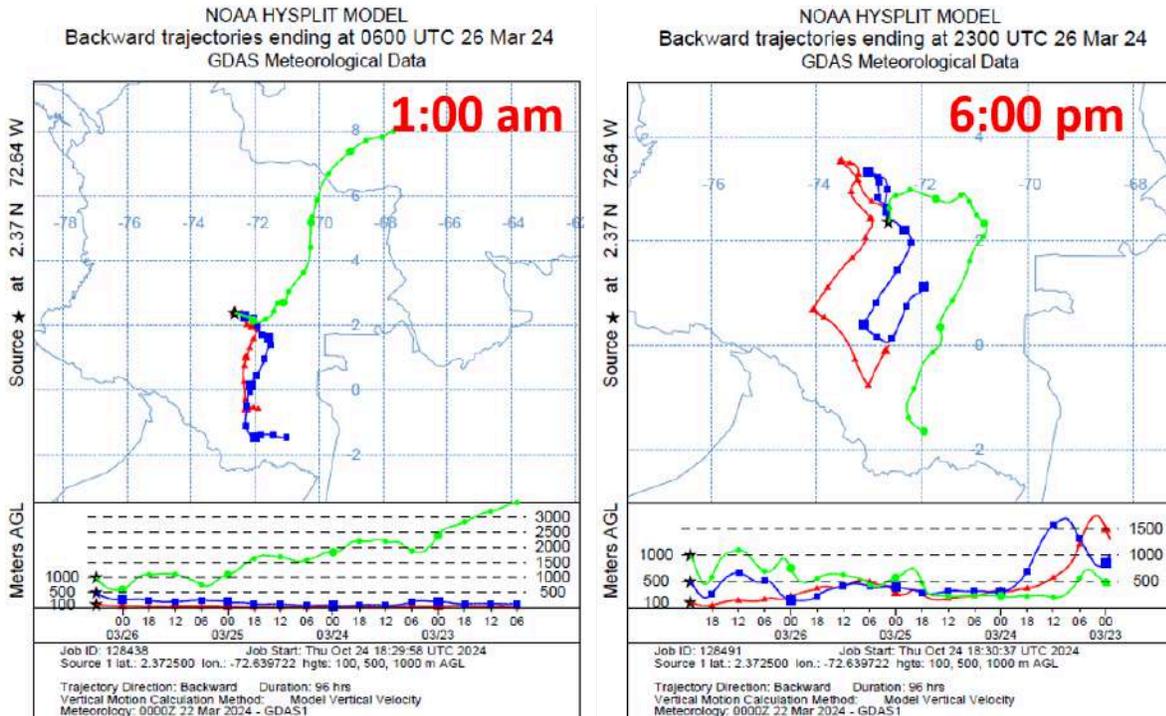


Figura 58. Retro-trayectorias de las masas de aire (96 h) para el 26 de marzo de 2024 a tres niveles: roja (100 m), azul (500 m) y verde (1000 m) sobre el nivel del suelo.

Al realizar la correlación de PM_{2.5} con los diferentes iones se evidencia la alta correlación del material particulado con amonio, sulfatos y potasio (Figura 59). Lo anterior acentúa aún más que BB es una de las fuentes de contaminación en El Trueno, e identifica a los fertilizantes como una segunda fuente de material particulado. Lo anterior no es una sorpresa ya que tanto el Meta como el Guaviare cuentan con departamentos agrícolas.

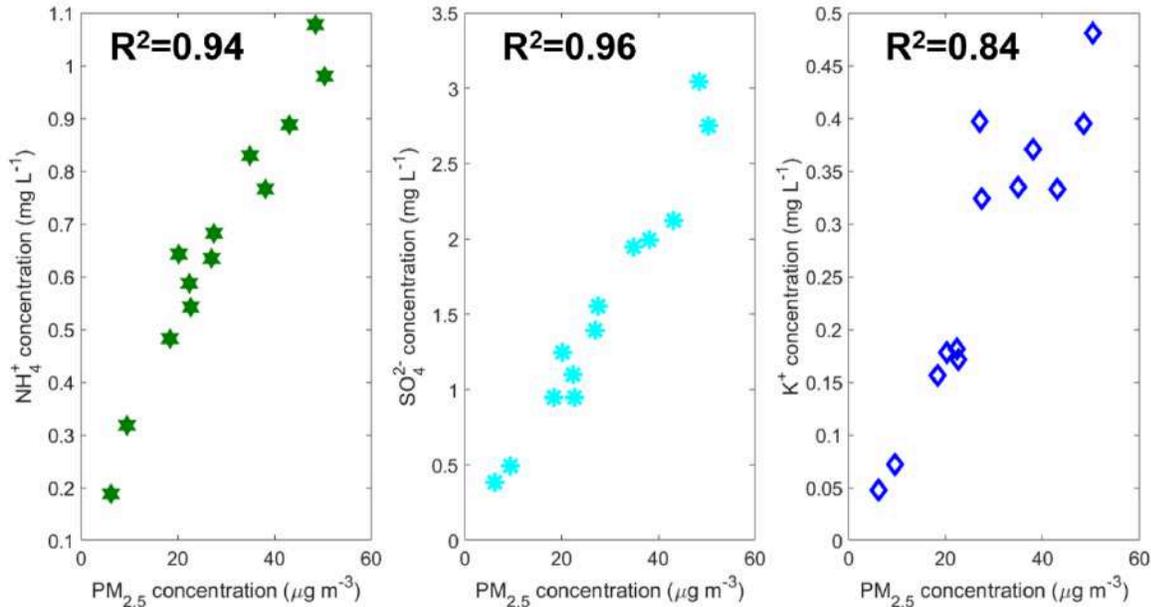


Figura 59. Correlaciones de los niveles de PM_{2.5} con la concentración de amonio (izquierda), con la concentración de sulfato (centro) y con la concentración de potasio (derecha) con sus respectivos coeficientes (R^2).

Socialización de los resultados preliminares

- La estudiante de Maestría Lizeth Rusy envió un resumen al congreso de la American Association for Aerosol Research (AAAR) en Estados Unidos; sin embargo, no pudo asistir ya que la visa no se emitió a tiempo.
- El estudiante de Doctorado Sebastián Mendoza envió un resumen al congreso de la American Meteorological Society (AMS) a ser presentado en enero de 2025.
- La estudiante Alison Ruiz presentó los resultados de calidad del aire en el congreso Estudiantil del Instituto de Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático de la UNAM.
- Luis Ladino impartió el seminario Institucional del Instituto de Ciencias de la Atmósfera y Cambio Climático de la UNAM donde se incluyeron algunos resultados del proyecto.
- Harry Álvarez impartió el seminario de la Asociación Mexicana de Ingeniería, Ciencia y Gestión Ambiental (AMICA) donde se incluyeron algunos resultados del proyecto.
- Se publicó una nota periodística en el periódico colombiano El Espectador sobre el proyecto SNOMAX.
- Luis Ladino dio una entrevista en la emisora radial Marandúa Estéreo de San José del Guaviare.

- Luis Ladino participó en el concurso Hilando Ciencia 2024 organizado por la Organización de los Estados Iberoamericanos (OEI) donde el proyecto SNOMAX quedó en tercer lugar.
- Luis Ladino impartió un seminario sobre el proyecto en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD).

Conclusiones preliminares

- Se realizaron con éxito las mediciones de campo del proyecto SNOMAX en El Trueno (Guaviare) entre el 14 y 27 de marzo de 2024, las cuales corresponden a las primeras mediciones de aeropartículas en la Amazonia colombiana.
- Se encontraron altos niveles de material particulado (PM2.5 y PM10), entre el 21 y 26 de marzo.
- Se identificó a la quema de biomasa y a los fertilizantes como las dos principales fuentes que degradan la calidad del aire en El Trueno.
- Se encontraron concentraciones de plomo y microplásticos, contaminantes que pueden ser altamente dañinos para la salud.
- Se aislaron exitosamente varias especies de hongos y bacterias. Las especies cultivables aisladas se enviaron a secuenciar la semana pasada y se espera tener los resultados en las próximas semanas.
- Si bien se recolectaron muestras para determinar la concentración de núcleos de hielo y evaluar el posible impacto de las partículas de aerosol de la Amazonia en la formación de nubes, dichos análisis apenas se iniciaron debido a problemas técnicos con la cámara de nube de la UNAM.

Modelar bajo distintos escenarios la generación de modelos predictivos sobre la pérdida de bosques, degradación ambiental y cambios en los servicios ecosistémicos

Se desarrolló un estudio sobre la vulnerabilidad y riesgo asociados al cambio climático en las cuencas de los ríos Inírida y Caquetá, identificando las principales variables que afectan la sensibilidad y capacidad adaptativa (figura 60). En la cuenca del río Inírida, las variables que más influyen en la sensibilidad incluyen el porcentaje de cobertura transformada, la deforestación, el porcentaje de humedales transformados, el índice de presión hídrica en los ecosistemas y la huella hídrica verde total anual. En cuanto a la capacidad adaptativa, se destacan el porcentaje de área ocupada por áreas protegidas y el número de proyectos de inversión orientados a la protección de cuencas. La subzona hidrográfica del río Inírida Alto enfrenta un riesgo alto. Esta categoría abarca el 21,96% del área total de la cuenca.

Se identificó incidencia en áreas como la cabecera municipal de El Retorno, en el departamento de Guaviare.

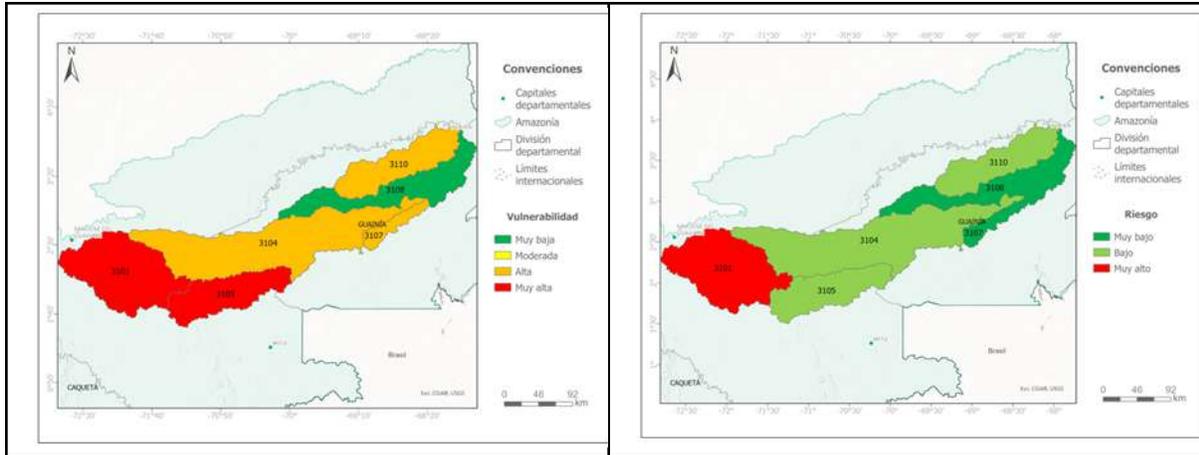


Figura 60. Espacialización del índice de vulnerabilidad y riesgo por cambio climático en la Cuenca del río Inirida y las subcuencas que lo componen. Fuente I. SINCHI 2024.

Por otro lado, en la cuenca del río Caquetá, la sensibilidad está determinada por el porcentaje de cobertura transformada, el porcentaje de humedales transformados, el porcentaje de área susceptible al desabastecimiento en temporada de lluvias y el porcentaje de área destinada a la producción agrícola y pecuaria (figura 61). En términos de capacidad adaptativa, las variables clave son el porcentaje de área ocupada por resguardos indígenas y el porcentaje de Unidades de Producción Agropecuaria (UPA) que utilizan sistemas como pozos, aljibes, reservorios, estanques o jagüeyes para actividades agropecuarias. En la cuenca del río Caquetá, la subzona hidrográfica del río Mecayá enfrenta un alto riesgo. Las subzonas del Alto Caquetá, río Orteguaza y río Pescado presentan un riesgo muy alto. Estas categorías de riesgo abarcan el 20,38% del área total de la cuenca. Las áreas en riesgo afectan a ciudades y cabeceras municipales como Florencia, Mocoa, Albania, Belén de los Andaquíes, La Montañita, Milán, Morelia, El Paujil, San José del Fragua, Valparaíso (Caquetá), además de Piamonte, Puerto Guzmán y Villa Garzón (Putumayo).

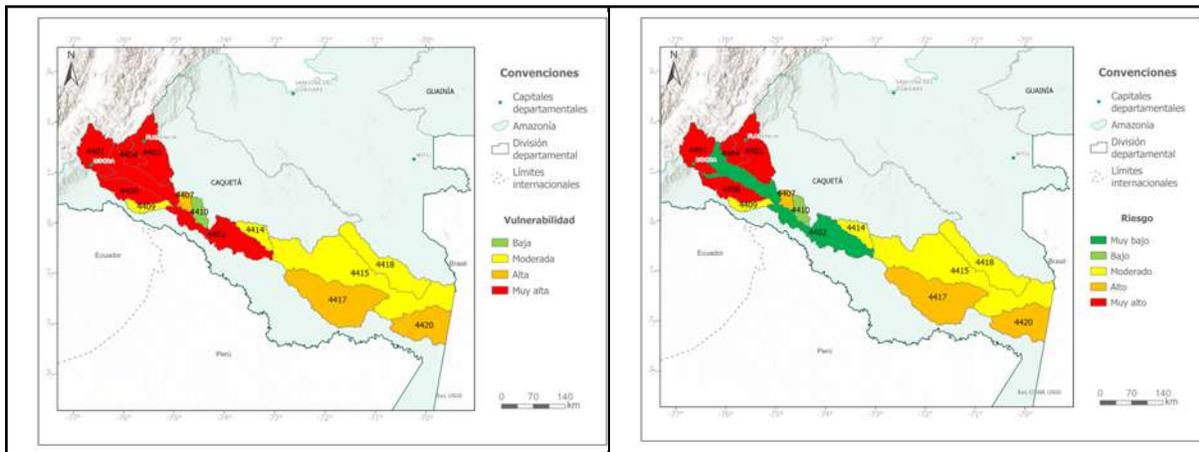


Figura 61. Espacialización del índice de vulnerabilidad y riesgo por cambio climático en la Cuenca del río Caquetá y las subcuencas que lo componen.

Finalmente, para ambas cuencas, la principal amenaza proyectada hacia el futuro corresponde al cambio porcentual en la precipitación.

Actualización de los datos de coberturas terrestres y las dinámicas de cambio

A la información de cobertura de la tierra de la Amazonia colombiana, el SINCHI le hace monitoreo con el SIMCOBA; se genera información en dos niveles de detalle: 1:100.000 para toda la región, actualizando el 100% del territorio cada dos años, la última actualización es año 2024, y para la zona norte con más transformaciones se actualiza para 17 municipios los años impares; el otro detalle es con escala 1:25.000, en este caso se tiene una zona de 10 millones de hectáreas; la línea base de esta información es enero 2024 y se ha actualizado en julio y en octubre, este último periodo en proceso de aprobación y ajustes.

Las coberturas 100k del año 2024 evidencian que la Amazonia conserva el 85,8 % con coberturas naturales, de las cuales la que mayor superficie tiene corresponde a los bosques nativos con 38.879.337 ha (figura 62).

Los bosques nativos de la Amazonia en el periodo 2002 al 2024 han conservado el 93,78 % de la superficie; pasaron de 41.457.553 ha a 38.879.337 ha en el año 2024.

En cuanto a la praderización (aumento del área en pastos cultivados) en el periodo 2022 al 2024 fue de 438.254 ha.; la vegetación secundaria tiene una superficie de 1.234.375 ha, con respecto a lo detectado en el año 2022 tuvo una reducción de 77.900 ha.

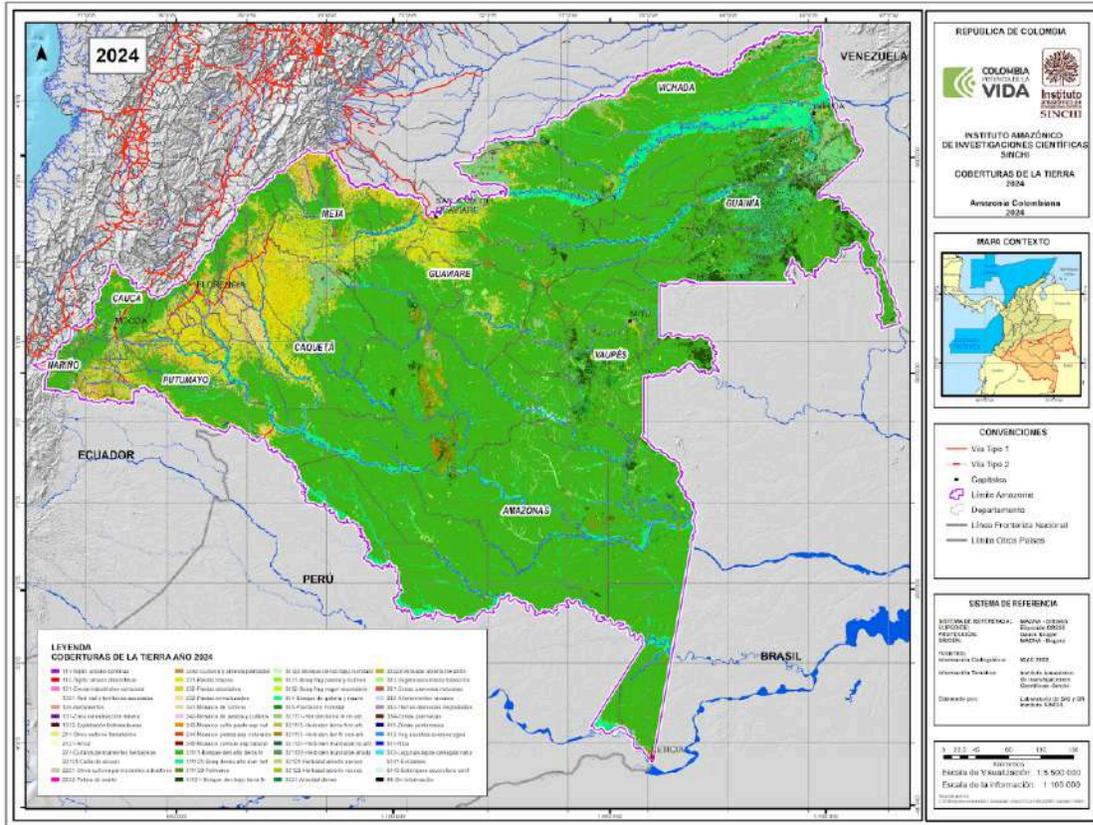


Figura 62. Mapa de coberturas de la Amazonia del año 2024. Fuente: SINCHI SIATAC-2024.

En síntesis, la tendencia de la praderización desde el año 2002 se ha comportado al aumento en todos periodos. Tomando la tasa anual de praderización en los últimos 22 años, en la Amazonia los pastizales se han instalado sobre un total de 4.126.227 hectáreas, a una tasa promedio de 187.556 ha/año; no obstante, en el balance neto la diferencia entre el área en pastizales de 2002 (2.498.260 ha) y la del 2024 (4.724.355 ha) es solo de 2.226.096 ha.

La frontera agropecuaria en el año 2024 cubre una superficie de 5.717.081 ha; en el periodo 2022 al 2024 hubo incremento de 146.873 ha.

Coberturas 25k del año 2024. El monitoreo se hace sobre 10 millones de hectáreas en la zona norte y occidente de la Amazonia, coincidiendo con las áreas de mayores transformaciones de las coberturas. Esta información se toma como insumo para la gestión de información del MoSCAL, actualmente sobre los 22 Núcleos de Desarrollo Forestal y la Biodiversidad NDFyB, al igual que para la información de acuerdos de conservación con las 34 Asociaciones de productores en la región, y para los acuerdos del proyecto Amazonia Mía.

En el periodo enero 2024 a julio 2024, en estos Núcleos los bosques conservaron el 99% de su superficie, los pastos se incrementaron en 74.363 ha, y la vegetación secundaria disminuyó en 22.832 ha.

De igual manera esta información es insumo para la modelación espacial que permite la priorización y selección de áreas para los procesos de restauración ecológica que el SINCHI está implementando.

Cicatrices de quema. Durante el año 2024 en el periodo enero a octubre, se ha detectado un total de 267.779 hectáreas afectadas por incendios; comparando con el reporte del año 2023; con respecto a lo detectado en el año 2023 hay un aumento del 32 %, y frente al reporte del año 2022 el aumento es del 9,1 5 (tabla 20). Las coberturas más afectadas han sido principalmente herbazales y pastos con el 81 % (216.883 hectáreas), Bosques el 27 % (45.854 hectáreas) y el 2 % (5.042 hectáreas) vegetación secundaria o rastrojos.

Tabla 19. Superficie de cicatrices de quema en Amazonia colombiana del periodo 2020-2024. Fuente: SINCHI-SIATAC, 2024.

Mes	2020	2021	2022	2023	2024
01 - Enero	39.208	6.063	81.789	21.176	77.752
02 - Febrero	54.232	12.284	82.316	56.003	27.017
03 - Marzo	72.210	12.838	2.893	8.515	39.962
04 - Abril	40.134	1.178	1.261	16.063	21.795
05 - Mayo	0	3.038	772	2.617	12.355
06 - Junio	0	19	2.631	3.775	2.090
07 - Julio	0	945	182	0	6.973
08 - Agosto	4.718	657	5.090	8.478	23.782
09 - Septiembre	7.722	20.015	17.216	35.607	29.914
10 - Octubre	1.884	6.816	12.680	17.170	26.142
11 - Noviembre	173	8.630	4.146	8.643	0
12 - Diciembre	486	45.922	34.388	24.651	0
Total	220.767	118.405	245.364	202.698	267.782

La cantidad de puntos de calor en este año aumentó un 24 % respecto al reporte del año 2023. Los meses con mayor aumento, respecto al 2023 fueron enero, abril y agosto (tabla 20). La localización de estos puntos de calor principalmente es la zona norte de la región (figura 63) en donde predominan asentamientos humanos colono campesinos, y en la que está la frontera agropecuaria y las dinámicas de ampliación de ésta, con base en el proceso de praderización.

Tabla 20. Puntos de calor mensuales periodo 2020-2024. Fuente: SINCHI-SIATAC, 2024.

Mes	2020	2021	2022	2023	2024
01 - Enero	8.492	3.497	42.671	6.593	11.863
02 - Febrero	34.090	17.714	50.625	16.462	16.857

03 - Marzo	20.160	11.950	3.641	7.076	6.849
04 - Abril	1.431	1.670	767	326	2.584
05 - Mayo	112	246	178	126	186
06 - Junio	319	160	253	174	211
07 - Julio	205	145	164	89	105
08 - Agosto	664	699	717	959	1.856
09 - Septiembre	2.456	1.731	2.273	2.126	2.855
10 - Octubre	1.178	1.259	989	1.708	1.996
11 - Noviembre	700	2.077	959	1.107	842
12 - Diciembre	1.050	2.270	3.384	1.093	748
Total	70.857	43.418	106.621	37.839	46.952

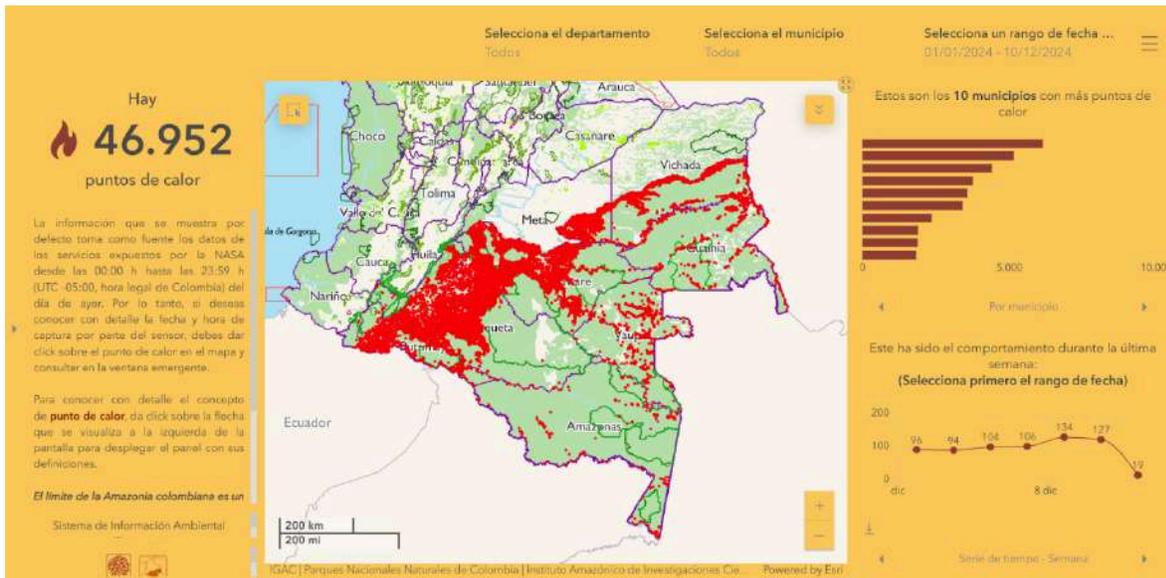


Figura 63. Distribución de los puntos de calor detectados en la Amazonia colombiana durante el año 2024. Fuente: SINCHI- SIATAC, 2024.

Servicios web de información del SIATAC que disponen información de los temas del monitoreo ambiental de la Amazonia colombiana:

Datos abiertos del SIATAC:

<https://datos.siatac.co/>

Geoportal del SIATAC:

<https://SINCHI.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=f9e93bf885804deab507afe8e301699>

Modulo MoSCAL del SIATAC:

<https://siatac.co/moscal/>

coberturas de la tierra SIMCOBA del SIATAC:

<https://siatac.co/simcoba/>

Frontera agropecuaria del SIATAC:

<https://siatac.co/paisaje-agropecuario/>

Estratos de intervención del SIATAC

<https://siatac.co/estratos-de-intervencion/>

Monitoreo de puntos de calor del SIATAC:

<https://siatac.co/puntos-de-calor/>

Monitoreo de cicatrices de quema del SIATAC:

<https://siatac.co/cicatrices-de-quema/>

Equipo Cambio Climático

Jaime Barrera, Camilo Albarado, William Agudelo, Tatiana Garzón, Nicolas Castaño

Equipo BPIN 2024:

Vinculados en planta: Uriel Gonzalo Murcia, Juan Felipe Guhl Samudio, Luis Arando Solarte, Sandra Pureza Gómez, Mariela Osorno Muñoz, Nicolas Castaño, Misael Rodríguez, Jorge Eliecer Arias Rincón, Maicol Patiño, Jaime Alberto Barrera García, María Soledad Hernández Gómez, Diego Higuera, Andrés Barona, Sonia Sua.

Contratistas (profesionales): José Alexander Carrero (SIG), Cindy Martínez (Interprete), Julieth Contreras (Interprete), Luisa Taborda (Interprete)

Luisa Moya (Interprete), Sebastián Gómez Manrique, Hernando Trileros, Juan Camilo Duarte, Erick Apolinar, Camilo Rodríguez Duarte, Eduardo Bayona Daza, Javier Barón, Diego Vásquez, Jessy Pérez (Interprete), Jefree Ballesteros (Interprete), Sebastián Bravo (Interprete), Mariana Flórez (Control de calidad), Herón Romero (Control de calidad), Alejandro Galindo (Interventor), Diana Milena, Buitrago Correa, Laura Salamanca (Interprete), Natalia Montealegre, José Guerrero (Pasante), Luisa Cantor Baéz, Vanezza Escobar Beja, Wilber Ordoñez.

Contratistas (empresas): Asociación de ingenieros de sistemas 3D grupo empresarial, Skaphe SAS (Proveedor nube).

Equipo GEF Corredores y 2024:

Vinculados en planta: William Agudelo, Jorge Arias, Uriel Murcia, Maicol Patiño.

Contratistas (profesionales): Linda Rusinque, Angela Arévalo, Leidy Méndez, Karol Ramírez, Astrid Marín Olarte, Héctor Pabón, Camila Valero, Wilson Sandoval

Equipo Mascapaz 2024:

Vinculados en planta: Jorge Arias, Uriel Murcia, Maicol Patiño.

Contratistas (profesionales): Ninfa Quintero, Juan Carlos Palechor, Jorge Moncada, Inti Bachman, Valentina Lagos, Erick Romario Perea, Natalia Ariza, Maricela López.

Equipo ABRIGUE 2024:

Vinculados en planta: Carlos Hernando Rodríguez, Armando Sterling, Uriel Murcia, William Agudelo, Juliana Cardona.

Contratistas (profesionales): Milton Perez, Natalia Bustamante, Yerson Duban Córdoba, Fernando monje, Levid Bermeo, Rigoberto Torres, Yanith Santamaría, Francisco Acevedo, Jefferson Rodríguez, Leonardo Ordóñez, Eddy Mosquera.

Comunidades locales

Comunidades campesinas del sur del Meta vinculadas al proyecto Mascapaz: Asomucapi, Asoagrolleras, Asoguarme, Agasanjuan, Asodale.

Línea 6. Conocimientos locales y actores diferenciales para la gobernanza transformativa y asentamientos humanos resilientes en la Amazonia colombiana

Hito 1. Agendas de transformación ciudadana para los conflictos socioambientales con información dispuesta en el Atlas de CSA.

Hito 2. Diagnóstico, planificación y visión de ciudades amazónicas establecidos a partir del modelo de acupuntura urbana.

Hito 3. Indicadores de Bienestar Humano indígena monitoreados y con resultados difundidos a la comunidad.

Del desarrollo de los tres hitos se destacan las siguientes actividades:

-Se realizaron 3 talleres para la caracterización y priorización de CSA en la región amazónica: Alto del Sibundoy, Inírida y Sur del Meta. También se actualizaron 7 conflictos socioambientales y se documentaron 8 nuevos. Se trabajó en la guía de diálogo social para la transformación

positiva de CSA. El Atlas de Conflictos Socioambientales de la Amazonía colombiana, es una herramienta de divulgación interactiva de acceso público, que brinda información relevante sobre diversas situaciones de conflictividad socioambiental, que se vienen presentando en una región biodiversa y multicultural como es la amazonia colombiana. Este atlas contiene distintos conflictos caracterizados y organizados por distintas tipologías, lo cual facilita la consulta a los distintos actores sociales que pueden tener interés en algún tema en específico sobre los CSA de esta región. La caracterización y la cartografía de cada uno de los conflictos socioambientales que se están dando en la Amazonia y que están disponibles en el atlas, le apunta a suministrar información estratégica para las comunidades campesinas, indígenas, afrodescendientes, los sectores sociales, las organizaciones, las instituciones del Estado y la ciudadanía en general, interesadas en el tema.

- En 2024 los Pilotos de Acupuntura Urbana se desarrollaron en Leticia y San José del Guaviare, con las comunidades del Cabildo CAPIUL y de los barrios San Jorge 1 y 2, respectivamente, bajo un enfoque de seguridad alimentaria y turismo de naturaleza, como estrategia para generar procesos de planificación local y participativa, promover un modelo de conservación de la Amazonia en contextos urbanos, y para orientar la atención territorial a una gestión adaptativa y resiliente climáticamente, teniendo como base los conocimientos locales y la articulación con diferentes actores, tanto comunitarios como institucionales, para asegurar una adecuada gobernanza en el proceso.

- Se está adelantando la acción denominada “Calentamiento global y anomalías estacionales: El papel de los conocimientos indígenas sobre la horticultura y los rituales a la adaptación al cambio climático” que busca llenar vacíos conceptuales al analizar y valorar la pertinencia de los conocimientos indígenas en la comprensión y gestión del cambio climático. Se espera la comprensión de las acciones climáticas a nivel local y enriquecer los debates nacionales e internacionales sobre la gobernanza climática donde la participación de las comunidades indígenas es fundamental para garantizar una gobernanza climática justa y efectiva. En este ejercicio se ha puesto especial énfasis en la atención a largo plazo que la percepción indígena puede ofrecer. Durante la primera etapa se desarrolló un conjunto de competencias entre los coinvestigadores locales, destinadas a la observación continua de las variables climáticas. Se identificaron las entidades del universo vegetal, animal y atmosférico que las comunidades monitorean, lo que permitirá realizar un primer ejercicio orientado a identificar anomalías estacionales. Este enfoque, que apenas está en sus inicios, tiene un gran potencial para ser replicado y convertir la percepción local en una estrategia que permita a las sociedades locales actuar como centinelas del clima. Con esta metodología, se espera identificar patrones y tendencias que podrían pasar desapercibidos en los estudios realizados por las ciencias climáticas, además, permitirá reconocer los detonantes que generan comportamientos adaptativos frente a estos fenómenos dentro de las comunidades locales. Se ha hecho énfasis en los contextos rituales que tienen que ver con la gestión cultural del clima, lo que comúnmente llaman el "manejo del medio ambiente" con el objetivo de comprender los mecanismos que se activan a través de dichos rituales y cómo estos influyen en el comportamiento de las comunidades locales frente al cambio climático; comprender estos

mecanismos permitirá entender mejor prácticas como la rotación de cultivos, la agroforestería y la gestión sostenible de las selvas.

Procesos de gobernanza transformativa sobre conflictos socioambientales caracterizados y priorizados

El abordaje desde la ecología política permite visibilizar de manera más clara la situación en una región como la Amazonia colombiana, una región en la cual confluyen diferentes grupos de actores en un mismo territorio, y cuya relación con esta región es distinta. Como parte de la multiplicidad de actores que habitan en la Amazonia se encuentran los indígenas amazónicos y no amazónicos, los campesinos y las instituciones de gobierno, sumado a una gran gama de otros grupos de actores que hacen presencia en este territorio algunos legales otros ilegales. En el marco del atlas de conflictos socioambientales de la Amazonia colombiana se han venido desarrollando una serie de talleres de diálogo territorial para identificar, priorizar y caracterizar distintos conflictos socioambientales que los grupos de actores locales señalan que se están presentando en los territorios. Estos talleres se han adelantado con indígenas, campesinos y/o colonos y con instituciones de gobierno local y departamental.

En esta confluencia de distintos grupos de actores que habitan la Amazonia con unas visiones e intereses distintos, sumado al modo en que se ha ido generando el ordenamiento del territorio entre la conservación y el desarrollo (García, 2013), se han conformado y declarado zonas de resguardos indígenas, parques naturales nacionales y regionales, zonas de reserva campesina y zonas de reservas de ley segunda, entre otras figuras de ordenamiento, igualmente se han ido promoviendo actividades agropecuarias, minero energética, de infraestructura entre otras, y se le debe sumar la llegada de actividades económicas no permitidas legalmente en ciertas áreas como es la minería, la ganadería, la ocupación, el acaparamiento de tierras entre otras (Correa, 2014).

Estas situaciones que se han venido dando en el territorio al traslaparse unas con otras y/o al contradecirse, han generado situaciones de tensión entre los distintos grupos de actores, ya sea por el desconocimiento o incumplimiento de las restricciones que la regulación establece sobre determinadas actividades en unos territorios (Del Cairo et al., 2014), o por una serie de situaciones sociales, políticas y económicas, que generan precisamente tensiones que desencadenan CSA. En la actualidad el atlas cuenta con 34 conflictos socioambientales caracterizados, en donde se encuentra información relevante sobre cuáles son los actores generadores, las víctimas o los que pueden ayudar a transformarlo, cuál es la localización aproximada del mismo, cuáles son las causas que lo están generando, cuáles son los impactos ambientales, sociales, económicos y culturales que se han producido, cuáles son las manifestaciones que se han adelantado, cuál es la historia del conflicto, sumado al mapa, entre otra información relevante.

La Amazonia se ha convertido en una zona de gran relevancia geopolítica a nivel interestatal, pasando por cuestiones de seguridad transfronteriza y pública, hasta aspectos vinculados a las

problemáticas socioambientales con implicaciones tanto locales como globales (Medeiros, 2023). Es así como la Amazonia se constituye en un verdadero “Dorado” del mundo contemporáneo, no solo por la enorme cantidad de recursos que contiene en una época de creciente escasez sino también por el valor ecosistémico que cobra en medio de la aceleración del cambio climático y la pérdida de biodiversidad, entre otras problemáticas derivadas de la crisis ambiental (Becker, 2019).

En estos escenarios que se están dando hoy para la Amazonia, nuevos actores han empezado a tomar en la actualidad un papel decisivo: la sociedad civil organizada, los gobiernos estatales y la cooperación internacional (Becker, 2019). En donde en escenarios en que cada vez los recursos naturales son más limitados, su apropiación para objetivos opuestos como la conservación y la explotación implica conflictos entre diferentes tipos de proyectos sobre el mismo territorio (Taravella & Arnould, 2012). Estos cambios se perciben según los diversos intereses dominantes en la escala global, nacional y regional, generando conflictos que dificultan la implementación de políticas públicas adecuadas (Becker, 2019).

Es así como para el caso de la Amazonia colombiana, el Atlas de Conflictos Socioambientales se convierte en una herramienta de tecnología digital de gran relevancia, puesto que, al ser de libre acceso, brindan la posibilidad de que las personas interesadas encuentren información sobre las distintas visiones y relaciones que pueden tener los distintos actores frente a un territorio y la naturaleza que hay en él. En la actualidad el atlas cuenta con 34 CSA que se están presentado en la Amazonia colombiana, agrupados en nueve tipologías en las que están Minería, Agropecuario y tierras, Cambio climático, Hidrocarburos, Infraestructura, Ordenamiento territorial, Gestión ambiental, Tráfico ilegal y sobreexplotación de biodiversidad, y una tipología adicional que incluye otros conflictos socioambientales que no se encuentran dentro de ninguna de las tipologías anteriores.

Además de estos conflictos socioambientales agrupados en tipologías, el atlas también incluye una sección denominada voces de los territorios, en la que se encuentra la información co-construida en los talleres de diálogo territorial para la identificación, priorización y caracterización de conflictos socioambientales, adelantados en distintas regiones de la amazonia oriental y occidental colombiana. En esta sección se visualizan las narrativas que los distintos grupos de actores señalan en cada uno de los talleres de diálogo territorial sobre los conflictos que identifican y priorizan.

Entendiendo la importancia de la Amazonia y los distintos actores que hay en el territorio cada uno con sus visiones, objetivos, intereses, muchas de las situaciones que se han venido dando, han generado conflictos, que, en muchos casos desafortunados, terminan con la vida de personas. Estas situaciones se ven reflejadas en que una buena parte de los líderes ambientales asesinados en el mundo está ocurriendo en la región de la Amazonia, en donde en el 2022, más de una quinta parte de los 177 homicidios registrados en el mundo ocurrieron en esa región (Global Witness, 2023). En las últimas dos décadas, el deterioro ambiental ha agudizado la conflictividad social en América Latina (Gómez Bonilla, 2020). En el caso de Colombia, a nivel mundial se presentan estadísticas desfavorables en cuanto a líderes ambientales amenazados y

asesinados. Según el informe de Global Witness, Colombia ocupó en 2022 el primer lugar en el mundo en número de líderes ambientales asesinados, con un total de 60 muertes (Global Witness, 2023).

Sí bien los CSA no son nuevos, lo que sí es reciente es su reconocimiento (Gómez Bonilla, 2020). Durante las dos décadas pasadas, estos han empezado a ser importantes en una escala global como consecuencia del auge de una globalización ambiental (Taravella & Arnould, 2012). Estas discrepancias entre actores se están generando por la minería, las cuestiones agropecuarias, la contaminación y disponibilidad de agua, los bienes de los bosques que envuelven en sí mismos resistencias de los actores sociales contra el proceso de destrucción de sus territorios y sus modos de vida (Guevara & Silva, 2020) entre otras situaciones, acciones o actividades. Se trata de conflictos que incorporan percepciones, sentidos y valores sobre el desarrollo, la democracia, y las relaciones con la naturaleza (Guevara & Silva, 2020). Muchos de estos movimientos están territorializados y surgen en un contexto de apertura democrática, caracterizándose por el uso de repertorios nuevos de protesta (Rodríguez *et al.*, 2015).

En este escenario, el atlas toma una gran relevancia como aporte a la transformación positiva de los conflictos socioambientales puesto que visibiliza y caracteriza diferentes conflictos, dando elementos que permiten la comprensión de las tensiones que se están dando entre distintos actores entorno a los usos, prácticas, actividades entre otros, que se están dando en un territorio. El abordaje que se plantea en el atlas que va desde la identificación del CSA, es el inicio del proceso de su transformación, en donde se vuelve de gran relevancia el documentar su existencia para luego pasar a su caracterización y así avanzar en rutas de su transformación.

Con la información suministrada para cada conflicto socioambiental se proveen diferentes elementos que permiten plantear rutas que le apuntan a diseñar y planificar espacios de diálogo territorial para la disminución de tensiones y su transformación positiva. El visibilizar 34 de los CSA que se están dando en la Amazonia y el visibilizar las voces de los territorios alrededor de lo que los actores territoriales identifican, le da una gran relevancia al uso del atlas puesto que es una herramienta que agrupa, sintetiza y organiza las situaciones que se están presentando en la Amazonia y que están generando tensiones que desencadenan en muchos casos en estos conflictos.

El Atlas de Conflictos Socioambientales de la Amazonia Colombiana, es una herramienta de divulgación interactiva de acceso público, que brinda información relevante sobre diversas situaciones de conflictividad socioambiental, que se vienen presentando en una región biodiversa y multicultural como es la Amazonia colombiana. Este atlas contiene distintos conflictos caracterizados y organizados por distintas tipologías, lo cual facilita la consulta a los distintos actores sociales que pueden tener interés en algún tema en específico sobre los CSA de esta región. La caracterización y la cartografía de cada uno de los conflictos socioambientales que se están dando en la Amazonia y que están disponibles en el atlas, le apunta a suministrar información estratégica para las comunidades campesinas, indígenas, afrodescendientes, los sectores sociales, las organizaciones, las instituciones del Estado y la ciudadanía en general, interesadas en el tema.

El atlas como tecnología digital visibiliza en una misma plataforma la gran cantidad y variedad de CSA que se están presentando en las distintas zonas de la Amazonia colombiana, con sus respectivas características, además incluye un mapa en el que se encuentra la ubicación del conflicto entre otra información cartográfica relevante relacionada con el CSA que sirve de apoyo para entenderlo de manera más integral.

Una buena parte de los CSA que se están dando en la Amazonia colombiana se han asociado a la falta de presencia de estado (Mejía Leudo, 2021), puesto que esta es una zona con una presencia institucional débil, como consecuencia de la falta de recursos económicos que se le asignan (Otero-Durán & Piniero, 2019). A esta fragilidad de la ley y el alto grado de violencia social presente en muchas de las regiones de la Amazonia, por esta ausencia del Estado, se encuentra la presencia del crimen transnacional en el espacio interfronterizo panamazónico (Medeiros, 2023). Sumado a esto, se señala que la generación de nuevos conflictos y la perduración e intensificación de los ya existentes son producto de la ausencia de un sistema nacional que determine los posibles conflictos y los evite a partir de las políticas públicas y del cumplimiento de las normas existentes genera e incrementa estas conflictividades (Mejía Leudo, 2021).

Apuntándole a contribuir con resolver en parte esta carencia en Colombia de un sistema nacional que determine los conflictos socioambientales y ayude a su transformación, el atlas liderado por el Instituto SINCHI desde el 2022, se convierte en una herramienta que facilita su comprensión y permite visualizarlos y visibilizarlos. A través de caracterizar los CSA en el atlas mediante distintos campos, se puede encontrar información relevante sobre cuáles son los actores que se relacionan de algún modo con el mismo, cuál es la localización aproximada, cuáles son las causas que lo están generando, cuáles son los impactos ambientales, sociales, económicos y culturales que se han producido, cuáles son las manifestaciones que se han adelantado, cuál es la historia del conflicto, sumado al mapa, entre otra información relevante.

La caracterización de los distintos conflictos permite identificar cuáles son las tensiones que se han estado dando y que los ha ido desencadenando. Igualmente, en la información presentada en el atlas se encuentra para cada CSA como van dándose las dicotomías entre distintos actores en relación con el desarrollo de prácticas económicas, en algunos casos legales en otros ilegales, que de algún modo afectan los ecosistemas amazónicos y sus servicios ecosistémicos, generando impactos ambientales, sociales, culturales y económicos.

El Atlas es una herramienta de tecnología digital que puede ser consultada en dispositivos digitales a través de la navegación por internet. Es así como el atlas a través de la divulgación de información le apunta a contribuir a los desafíos medioambientales que cada vez son mayores, como el cambio climático y el agotamiento de los recursos naturales. Al final, el incremento en la transparencia sobre los problemas medioambientales tiende a apuntar a que con las tecnologías digitales se pueda empoderar a los destinatarios de la información para que exijan mejoras a los actores poderosos y ejerzan presión para mejorar el desempeño (Kloppenburger, 2022).

Para el caso del impacto del atlas en lo concerniente a las visitas y el número de usuarios que ha tenido esta herramienta digital, el atlas de conflictos socioambientales ha venido aumentando tanto en número de visitas como de usuarios desde que se hizo el lanzamiento en el diciembre de 2022 (figura 1) en el 2022 el número de visitas fue de 439 y de usuarios 272, en el 2023 el número de visitas fue de 9255 y de usuarios 2447 y en el 2024 el número de visitas fue de 11417 y de usuarios 4028.

A nivel local el atlas ha tenido un gran impacto puesto que hay una sección que ha recogido la información de las narrativas territoriales que es la sección de voces de los territorios (<https://siatac.co/atlas-voces-del-territorio/>). Esta es una sección que le apunta a visibilizar las narrativas territoriales de los conflictos socioambientales que se están presentando en la región. Para la co- construcción de esta sección se adelantaron talleres de diálogo territorial con tres de los principales grupos de actores sociales de la Amazonia colombiana como son: 1) indígenas, 2) campesinos e 3) instituciones de gobierno local y departamental. Con cada uno de estos tres grupos de actores se hicieron talleres independientes en nueve cascos urbanos de la Amazonia colombiana. Cada taller sirvió para que los asistentes tuvieran un espacio de reflexión alrededor de cuáles son los conflictos socioambientales que se están dando en sus territorios, e igualmente los talleres sirvieron para generar espacios de construcciones colectivas alrededor de cuáles son los distintos elementos que puede tener cada conflicto. Como parte de los ejercicios adelantados en el marco de estos talleres, los asistentes identificaron, cartografiaron, priorizaron y caracterizaron conflictos socioambientales, compartiendo sus visiones y percepciones alrededor de lo que está pasando en los territorios en los que habitan en relación con los conflictos socioambientales.

Todos los conflictos socioambientales incluidos en el atlas con tipologías actualizadas y reorganizados en la página web (tabla 22).

Siete conflictos Socioambientales actualizados a 2024 de los veintiséis conflictos que se encuentran incluidos en el atlas (tabla 22).

Ocho nuevos conflictos identificados y caracterizados para incorporar en el atlas (tabla 22).

Tres nuevas ventanas de resultados de diálogo territorial para la identificación, priorización y caracterización de conflictos socioambientales adelantados en el Alto Putumayo, Inírida y Vista Hermosa.

Tabla 22. Conflictos socioambientales que se han caracterizado, de los cuales actualmente hasta el número 26 ya se encuentran disponibles en la plataforma web del atlas y los otros están en proceso de subir la información, pero ya ha estado generando las URL respectivas.

No. CSA	Tipologías actualizadas 2024	Título del Conflicto	Departamento	Estado del Monitoreo	URL en el atlas
---------	------------------------------	----------------------	--------------	----------------------	-----------------

CAPÍTULO 3 - PICIA 2023-2026

1	Minería	Minería de oro en los ríos Inírida, Atabapo y Guainía	Guaina	Actualizado 2024	https://siatac.co/tipologia-mineria/#001
2	Minería	Minería de cobre, molibdeno y otros minerales en la cuenca alta del río Mocoa	Putumayo	Actualizado 2024	https://siatac.co/tipologia-mineria/#002
3	Cambio climático	Conflictos asociados a la ejecución de proyectos REDD+ en el Gran Resguardo del Vaupés	Vaupés	Actualizado 2024	https://siatac.co/tipologia-cambio-climatico/#003
4	Hidrocarburos	Contaminación de agua por petróleo y glifosato en el corredor Puerto Vega-Teteyé, Putumayo	Putumayo	Actualizado diciembre 2023	https://siatac.co/tipologia-hidrocarburos/#004
5	Minería	Minería informal de oro en San José del Fragua, Caquetá	Caquetá	Actualizado diciembre 2023	https://siatac.co/tipologia-mineria/#005
6	Hidrocarburos	Exploración petrolera en Valparaíso, Caquetá	Caquetá	Actualizado diciembre 2023	https://siatac.co/tipologia-hidrocarburos/#006
7	Agropecuario y tierras	Conflictos por ocupación del territorio en el resguardo indígena Nükak	Guaviare	Actualizado 2024	https://siatac.co/tipologia-agropecuarios-y-gestion-forestal/#007
8	Agropecuario y tierras	Conflicto por tenencia de la tierra y su uso en Mapiripán, Meta	Meta	Actualizado diciembre 2023	https://siatac.co/tipologia-agropecuarios-y-gestion-forestal/#008
9	Minería	Minería ilegal en Puerto Guzmán	Putumayo	Actualizado diciembre 2023	https://siatac.co/tipologia-mineria/#009
10	Minería	Minería de grava en los resguardos del Refugio, La Fuga y Barrancón en Guaviare	Guaviare	Actualizado diciembre 2023	https://siatac.co/tipologia-mineria/#010
11	Agropecuario y tierras	Ocupación y usos indebidos de la tierra en el resguardo indígena Yaguara II	Meta-Guaviare-Caquetá	Actualizado diciembre 2023	https://siatac.co/tipologia-agropecuarios-y-gestion-forestal/#011
12	Agropecuario y tierras	Parque Nacional Natural Chiribiquete poblamiento y superposición de territorialidades en sus ampliaciones	Caquetá	Actualizado diciembre 2023	https://siatac.co/tipologia-agropecuarios-y-gestion-forestal/#012

13	Agropecuario y tierras	Parque Nacional Natural Tinigua poblamiento y superposición de territorialidades	Meta	Actualizado diciembre 2023	https://siatac.co/tipologia-agropecuarios-y-gestion-forestal/#013
14	Infraestructura	Variante San Francisco -Mocoa, la IIRSA en Colombia	Putumayo	Actualizado 2024	https://siatac.co/tipologia-infraestructura/#014
15	Ordenamiento territorial	Inundaciones constantes en Distrito de drenaje del Alto Putumayo	Putumayo	Actualizado 2024	https://siatac.co/tipologia-ordenamiento-territorial/#015
16	Gestión ambiental	Contaminación por mercurio en el río Caquetá, afectación a comunidades indígenas amazónicas: Bora y Miraña.	Amazonas	Actualizado diciembre 2023	https://siatac.co/tipologia-gestion-ambiental/#016
17	Gestión ambiental	Contaminación río Orteguzza	Caquetá	Actualizado diciembre 2023	https://siatac.co/tipologia-gestion-ambiental/#017
18	Agropecuario y tierras	Parque Nacional Natural Sierra de la Macarena poblamiento y superposición de territorialidades	Meta	Actualizado diciembre 2023	https://siatac.co/tipologia-agropecuarios-y-gestion-forestal/#018
19	Infraestructura	Núcleos de deforestación en áreas de conservación en el corredor Calamar -Miraflores	Guaviare	Actualizado diciembre 2024	https://siatac.co/tipologia-infraestructura/#019
20	Hidrocarburos	Conflicto ambiental el iceberg de los Pozos	Caquetá	Actualizado diciembre 2023	https://siatac.co/tipologia-hidrocarburos/#020
21	Agropecuario y tierras	Parque Nacional Natural Picachos colonización, poblamiento y superposición de territorialidades	Meta-Caquetá	Actualizado diciembre 2023	https://siatac.co/tipologia-agropecuarios-y-gestion-forestal/#021
22	Agropecuario y tierras	Praderización en la zona de Losada-Guayabero	Meta	Actualizado diciembre 2023	https://siatac.co/tipologia-agropecuarios-y-gestion-forestal/#022
23	Gestión ambiental	Contaminación río Caguán	Caquetá	Actualizado diciembre 2023	https://siatac.co/tipologia-gestion-ambiental/#023
24	Gestión ambiental	Contaminación río Vaupés	Vaupés	Actualizado diciembre 2023	https://siatac.co/tipologia-gestion-ambiental/#024
25	Gestión ambiental	Colapso y mal funcionamiento del botadero a cielo abierto de Mitú	Vaupés	Actualizado diciembre 2023	https://siatac.co/tipologia-gestion-ambiental/#025

26	Infraestructura	Ocupación y usos indebidos del territorio en las zonas aledañas a la vía Mitú Monfort	Vaupés	Actualizado diciembre 2023	https://siatac.co/tipologia-infraestructura/#026
27	Hidrocarburos	Explotación petrolera en Maravelez (Valle del Guamuez)	Putumayo	Nuevo 2024	https://siatac.co/tipologia-hidrocarburos/#027
28	Agropecuario y tierras	Monocultivos en Alto Putumayo	Putumayo	Nuevo 2024	https://siatac.co/tipologia-agropecuarios-y-gestion-forestal/#028
29	Minería	Minería en los ríos San Pedro y San Francisco, alto Putumayo	Putumayo	Nuevo 2024	https://siatac.co/tipologia-mineria/#029
30	Minería	Minería de oro en el río Puré	Amazonas	Nuevo 2024	https://siatac.co/tipologia-mineria/#030
31	Tráfico ilegal y sobreexplotación de biodiversidad	Tala y explotación ilegal de maderas en el resguardo Ticoya	Amazonas	Nuevo 2024	https://siatac.co/atlas-tipologia-traffic-ilegal-y-sobreexplotacion-de-biodiversidad/#031
32	Minería	Explotación minera en Taraira	Vaupés	Nuevo 2024	https://siatac.co/tipologia-mineria/#032
33	Cambio climático	Conflictos por el desarrollo de proyecto REDD+ en Guainía	Guainía	Nuevo 2024	https://siatac.co/tipologia-cambio-climatico/#033
34	Cultivos de uso ilícito	Deforestación por la ampliación de cultivos de uso ilícitos en el Municipio de Vista Hermosa -Meta	Meta	Nuevo 2024	https://siatac.co/tipologia-cultivos-ilicitos/#034

Pilotos de acupuntura urbana en ciudades amazónicas

La importancia de implementar Pilotos de Acupuntura Urbana en ciudades amazónicas radica en su capacidad para enfrentar desafíos ambientales, sociales y culturales, beneficiando no solo de manera inmediata a las comunidades, sino también generar cambios sostenibles y transformadores a largo plazo, a través de la generación de espacios de participación y planificación local ciudadana y la implementación de Soluciones basadas en la Naturaleza SbN. En el caso de Leticia con la creación de la huerta comunitaria, y en San José del Guaviare con la restauración de Humedal perimetral, ambos pilotos de Acupuntura Urbana fueron una respuesta a necesidades puntuales que enfrentan las ciudades amazónicas, tanto desde una perspectiva ambiental, como social, donde el cambio climático, la inseguridad alimentaria y la pérdida de biodiversidad están conectados.

En términos generales, las ciudades amazónicas juegan un papel crucial en el contexto del desarrollo sostenible y la actual triple crisis planetaria. A pesar de su rápido crecimiento y desarrollo, aún mantienen una escala que permite una transformación significativa si se

planifica adecuadamente y se armoniza con la biodiversidad local, integrando economías locales y prácticas sostenibles que incluyan a las comunidades locales e indígenas. Por otra parte, la transición desde el actual modelo hacia uno más sostenible y resiliente, plantea la necesidad de diseñar soluciones urbanas que no solo mejoren la calidad de vida, sino que también preserven la biodiversidad, los ecosistemas y sus servicios ecosistémicos urbanos SEU, evitando en lo posible la mayor cantidad de impactos sociales y ambientales de la expansión urbana.

En este contexto, las Soluciones basadas en la Naturaleza SbN son importantes para garantizar un desarrollo urbano sostenible y resiliente, al priorizar e incorporar la biodiversidad en la planificación local de las ciudades amazónicas, por medio de un enfoque socio-ecológico donde el turismo de naturaleza, la conectividad ecológica, la restauración productiva, la seguridad alimentaria o la adaptación y gestión del riesgo basada en ecosistemas, permita un equilibrio entre el crecimiento urbano y la preservación ecológica del territorio, respetando la riqueza biocultural de la Amazonía y promoviendo una mejor calidad de vida e integración de las comunidades locales en los procesos de desarrollo local. En respuesta a esto es que se vienen desarrollando los Pilotos de Acupuntura Urbana, para afrontar los desafíos ambientales que presentan las ciudades amazónicas, y ante la necesidad de garantizar una gestión adecuada de sus Servicios Ecosistémicos Urbanos SEU.

La Acupuntura urbana como estrategia de planificación local y participativa, promueve la renovación y revitalización de las ciudades, a partir de intervenciones puntuales que integran la biodiversidad en áreas deterioradas o abandonadas, logrando efectos positivos en la calidad social y ambiental de los entornos, sin necesidad de grandes inversiones. Es una estrategia complementaria al urbanismo y a la planificación territorial para involucrar a las comunidades en la toma de decisiones locales con relación a la promoción de apuestas de desarrollo sostenible o al inicio de procesos de transición ambiental y territorial.

En este sentido, también radica la importancia de la aplicación de Pilotos de Acupuntura Urbana en ciudades amazónicas, como procesos de participación y co-creación con la comunidad, para implementar Soluciones basadas en la Naturaleza -SbN desde la creación de espacios de diálogo y colaboración entre los actores locales, como las alcaldías municipales, para lograr una efectividad y sostenibilidad en el tiempo. Además, ayuda a generar una apropiación social sobre la biodiversidad urbana y sus servicios ecosistémicos, y reconocerse como actores de cambio dentro de un modelo de gobernanza transformativa al interior de las ciudades, y como garantes de los procesos en el antes, durante y después de cada intervención para asegurar que sean efectivas y cuenten con el respaldo de la comunidad.

En un contexto nacional y de política pública, los Pilotos de Acupuntura Urbana se articulan con las apuestas que desde el Gobierno Nacional y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible se vienen impulsando para la planificación de ciudades con criterio de biodiversidad. A continuación, se detalla la relevancia de los Pilotos para el cumplimiento de las metas y compromisos nacionales:

El actual Plan Nacional de Desarrollo 2022 - 2026 – PND: "Colombia Potencia Mundial de la vida" identifica la necesidad de poner en el centro el bienestar de las personas, y el cuidado y la protección del medio ambiente. Para esto plantea realizar transformaciones orientadas a mejorar las condiciones sociales, ambientales y económicas de los territorios, particularmente aquellos que históricamente se han visto más apartados o que no han tenido condiciones de desarrollo similares a las grandes ciudades y a los centros urbanos del país. Propone acciones dirigidas a garantizar la integración de criterios de biodiversidad dentro de la planificación urbano-regional, el ordenamiento alrededor del agua, la inclusión de soluciones basadas en la naturaleza para la adaptación y gestión del riesgo, la promoción de acciones de economía circular, construcción sostenible e infraestructura verde y el aumento de la calidad ambiental en los municipios del país, especialmente en aquellos de menos de 50 mil habitantes. (DNP, 2022)

Con relación a las apuestas que desde la cartera del Sector Ambiental se proponen, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en la actualización de la (Política de Gestión Ambiental Urbana, 2008) sugiere para orientar el desarrollo de ciudades la aplicación de cuatro componentes basados en mejorar: 1) los modelos de gobernanza; 2) la planificación territorial basada en criterios de biodiversidad, cambio climático y economía circular; 3) la información y disponibilidad de datos ambientales urbanos; y 4) la calidad ambiental de las ciudades a partir de la aplicación de los enfoques propuestos en el Programa de Ciudades Biodiversas y Resilientes. Con relación a esto, los Pilotos de Acupuntura Urbana son un ejemplo de cómo llevar este enfoque aspiracional de Ciudades Biodiversas y Resilientes a resultados concretos en el territorio, a partir del desarrollo participativo de Soluciones basadas en la Naturaleza – SbN, la identificación de Servicios Ecosistémicos Urbanos – SEU y la integración de la comunidad como actores fundamentales para el diseño colaborativo de los pilotos. El Programa propone 5 líneas de trabajo, de las cuales los Pilotos de Acupuntura aplican las líneas 2, 4 y 5 relacionadas con integrar la biodiversidad en el tejido urbano; promover mejores acuerdos sociales y de gobernanza; y, liderar el cambio hacia un nuevo sistema de valores sobre el agua, la biodiversidad y la vida, respectivamente.

También resulta relevante la aplicación de los Pilotos de Acupuntura Urbana con relación al recién aprobado Plan de Acción de Biodiversidad de Colombia al 2030 (2024), el cual obedece a las metas definidas en el Marco Global de Biodiversidad Kunming Montreal. El plan define 4 apuestas, dentro de las cuales se encuentra la Apuesta 3. Integración y coherencia intersectorial de la acción climática hacia territorios resilientes, en la que converge la biodiversidad y el cambio climático como factores de transformación para las ciudades y los asentamientos. Sobre el Marco Mundial de Biodiversidad de Kunming-Montreal (COP15, 2022), los Pilotos de Acupuntura Urbana se relacionan con la Meta 8, que menciona la necesidad de “reducir al mínimo los efectos del cambio climático (...), y mejorar su resiliencia mediante la mitigación, la adaptación e intervenciones de reducción del riesgo de desastres, entre otras cosas, mediante Soluciones basadas en la Naturaleza y estrategias basadas en ecosistemas”; la Meta 11, señala la importancia de “restaurar, mantener y mejorar las contribuciones de la naturaleza a la gente, a través de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) y estrategias basadas en ecosistemas en beneficio de todas las personas y la naturaleza”; y, la Meta 12, propone aumentar la cantidad,

calidad y conectividad de los espacios verdes y azules en las zonas urbanas, integrando la conservación y uso sostenible de la biodiversidad.

En 2024 los Pilotos de Acupuntura Urbana se desarrollaron en Leticia y San José del Guaviare, con las comunidades del Cabildo CAPIUL y de los barrios San Jorge 1 y 2, respectivamente, bajo un enfoque de seguridad alimentaria y turismo de naturaleza, como estrategia para generar procesos de planificación local y participativa, promover un modelo de conservación de la Amazonia en contextos urbanos, y para orientar la atención territorial a una gestión adaptativa y resiliente climáticamente, teniendo como base los conocimientos locales y la articulación con diferentes actores, tanto comunitarios como institucionales, para asegurar una adecuada gobernanza en el proceso.

Para el caso de Leticia, con el objetivo de promover una mejor seguridad alimentaria al interior del cabildo, la Solución basada en la Naturaleza -SbN priorizada para el Piloto de Acupuntura Urbana fue la construcción y siembra de una huerta comunitaria con 2 zonas de cultivo, y la siembra de una cerca viva alrededor de la maloca con 25 árboles frutales entre arazá, caimo, anona, copoazú, entre otros. Una de las zonas de cultivo de la huerta se destinó para la siembra de plantas medicinales y comestibles como limoncillo, yuca, orégano, cilantro, tabaco, sábila, etc; la otra zona se destinó para el cultivo exclusivo de variedades de ajíes amazónicos como ojo de pescado, malagueta y chichí de perro. La huerta se fundamentó en un principio comunitario al tratarse de una huerta madre que servirá para redistribuir las plantas entre las familias y así lograr que las mujeres CAPIUL repliquen huertas caseras para sus hogares. Estas siembras se acompañaron de la instalación de 31 señaléticas con el nombre común, científico y en lengua indígena de las plantas sembradas como parte de un ejercicio de etnoeducación para fortalecer la identidad cultural y étnica de los 22 pueblos étnicos que conforman el Cabildo. Este piloto fue liderado por un grupo de entre 15 y 20 mujeres del Cabildo CAPIUL con el apoyo de la Alcaldía municipal a través de la Secretaría de Planeación, la Secretaría de Competitividad, Medio Ambiente y Turismo y el Viviero municipal. (Solano-P, Informe final Piloto de Acupuntura Urbana en Leticia, 2024. Desarrollo participativo y comunitario de Soluciones basadas en la Naturaleza SbN, a partir de la identificación de Servicios Ecosistémicos Urbanos SEU., 2024)

Para el caso de San José del Guaviare, con el objetivo de fomentar turismo de naturaleza en la zona urbana a mediano plazo, la Solución basada en la Naturaleza -SbN priorizada para el Piloto de Acupuntura Urbana fue la restauración del Humedal Perimetral del Casco Urbano y Caño Uribito, Sector San Jorge 1 y 2. Para su implementación fue necesario dividir este piloto en 2 fases: Fase 1: Educación Ambiental para la correcta gestión de residuos sólidos. Fase 2: Restauración. Los resultados fueron: 1) Generación de un Acuerdo social que sirvió para que localmente se coordinara una jornada de recolección de residuos para empezar la preparación y adecuación de la zona de la futura restauración. A esta asistieron 36 personas, entre comunidad e instituciones, y se logró la recuperación de 1.440 Kg de residuos sólidos. 2) La instalación de 6 señaléticas pedagógicas y de sensibilización sobre el cuidado de la biodiversidad y la prevención de contaminación del humedal por residuos sólidos, distribuidas en 6 puntos estratégicos de los barrios de trabajo; 3) Realización de una jornada pedagógica de viverismo y reconocimiento ambiental en la Estación Experimental el Trueno con la comunidad de los barrios San Jorge 1 y 2

y la Alcaldía. Allí se hizo una actividad de germinación de cachicamo, ya que es una de las especies identificadas en el Plan de Manejo Ambiental PMA del Humedal para la restauración del ecosistema. La restauración proyectada en la Fase 2 se llevará a cabo en 2025 debido a las condiciones climáticas. Este piloto de San José del Guaviare fue liderado por la comunidad de los barrios San Jorge 1 y 2, con el apoyo de las JAC, la Alcaldía municipal, la Secretaría de Planeación, la Secretaría de Desarrollo Productivo y Ambiental, la Policía del Agua y el Grupo Territorial para la Paz del Departamento de Policía del Guaviare. (Solano-P, 2024)

Además, la restauración y cuidado del Humedal Perimetral se complementa con el seguimiento realizado este año al Piloto de Acupuntura Urbana del Resguardo Panuré de 2023, el cual también se ubica en inmediaciones a dicho ecosistema. Con el objetivo de seguir promoviendo una restauración productiva al interior del resguardo, se entregaron 1050 plántulas entre cachicamo, macano, azaí, chambira y caimo, a 25 familias de la comunidad indígena, quienes se comprometieron a plantarlas y hacer el correspondiente seguimiento y cuidado de sus siembras. De estos árboles, 20 se sembraron en el borde de la cancha de fútbol del resguardo.

En términos generales, los impactos de los Pilotos de Acupuntura se vieron en el empoderamiento comunitario y en la capacidad que tuvieron las personas para trabajar articulada y colaborativamente junto con las Alcaldías y sus Secretarías de Planeación y Ambiente, para tomar decisiones sobre la transformación sostenible de espacios al interior de las ciudades. El proceso se basó en garantizar que la “voz y voto” de los ciudadanos fueran tenidos en cuenta en cada uno de los acuerdos sociales y planes de trabajo.

Otro impacto fue el proceso de democratización del conocimiento y la información ambiental logrado en cada jornada, en donde lo más importante fue garantizar la distribución equitativa de la información de manera que las personas pudieran comprender los principios, enfoques y conceptos detrás de cada intervención, sus impactos y beneficios, por medio de la socialización de la información en presentaciones, talleres y recursos pedagógicos que ayudaban a explicar cada temática relacionada. También se logró esa democratización con la participación de las comunidades en la generación de conocimiento que sirvió para diseñar un material de divulgación y sensibilización instalado en CAPIUL y en San Jorge 1 y 2, relacionado con sus SbN, y que servirá para comunicar y promover en las demás personas de la comunidad mayor conocimiento o concientización sobre la biodiversidad.

En términos específicos, la Solución basada en la Naturaleza -SbN desarrollada en el piloto de Acupuntura Urbana de Leticia, en clave de impacto, se convirtió en una estrategia para fortalecer la seguridad alimentaria de la comunidad del Cabildo CAPIUL, ofreciendo acceso directo a los alimentos y fomentando la autoproducción de alimentos frescos y de calidad. Esta autoproducción de alimentos no solo constituye la autosuficiencia, sino que también favorece la gestión adaptativa del territorio frente al cambio climático. Además de lo anterior, el hecho de haber sido un proyecto liderado por las mujeres del Cabildo, el piloto se constituyó como una oportunidad para impactar y fortalecer el rol de la mujer al interior de la comunidad, desarrollando habilidades de liderazgo y organización para sacar adelante procesos de impacto

para el cabildo. Las mujeres pudieron compartir y enseñar sus conocimientos tradicionales sobre plantas medicinales, manejo de semillas y cultivos y prácticas agroecológicas que han sido aprendidas de generación en generación y que requieren seguir transmitiendo a los más jóvenes.

Con relación a los procesos implementado en los Pilotos de Acupuntura Urbana de San José del Guaviare, tanto en el Resguardo Panuré como en los barrios San Jorge 1 y 2, sirvieron para realizar con la comunidad un proceso de sensibilización y apropiación social sobre la importancia de abordar la restauración de ecosistemas como una solución estratégica desde el punto de vista ambiental y económico, considerando que no solo se busca conservar y restaurar el entorno natural del Humedal perimetral y de Caño Uribito y mejorar la calidad ambiental de los barrios, sino también potenciar -al mediano y largo plazo- las oportunidades para desarrollar iniciativas de turismo comunitario y de naturaleza, aprovechando la biodiversidad de fauna y flora presente en el ecosistema. Instalarles este enfoque seguramente impactará en la manera de abordar las necesidades o las problemáticas desde soluciones integrales que respondan a necesidades ecológicas, así como a las aspiraciones de desarrollo que tengan las comunidades.

Monitoreo de los Indicadores de Bienestar Humano Indígena (IBHI)

Los IBHI, como un ejercicio que pretende establecer y disponer al público información pertinente sobre la realidad de los pueblos indígenas en sus territorios a partir de 21 indicadores construidos colectivamente, se encuentra en un proceso de actualización de líneas base del departamento del Amazonas y establecimiento de líneas base en otros departamentos.

El levantamiento de la Línea Base de los IBHI en ACILAPP (Putumayo) y el monitoreo en las asociaciones indígenas ASOAINAM (Tarapacá, Amazonas), AIPEA (Pedrera, Amazonas) y CITMA (Mirití, Amazonas), que incluyen los procesos capacitación a líderes locales, captura y análisis de información y transferencia de información a nivel local, lograr valorar el estado y los cambios desde el punto de vista de la realidad socioambiental y cultural de los pueblos indígenas y comunidades de las asociaciones trabajadas; han puesto, también, en evidencia situaciones críticas como es el caso del nivel bajo de las prácticas culturales tradicionales, la práctica del idioma, la disponibilidad de especies alimenticias o la pérdida de conocimientos y su aplicación cultural, y han permitido identificar temáticas de investigación de interés común tanto para los pueblos indígenas, para el instituto como para la sociedad nacional e internacional. Así, los IBHI han sido determinantes para impulsar acciones relacionadas con la implementación de estrategias de salvaguardia de los conocimientos tradicionales, evaluación de los sistemas productivos tradicionales, documentación de conocimientos tradicionales relacionados con la biodiversidad y herramientas de planificación de los territorios, así en esta vigencia se desarrollaron actividades que tienden a contribuir en el mejoramiento del bienestar humano desde la perspectiva de la libertad y capacidad de las poblaciones indígenas para vivir de acuerdo a sus perspectivas propias de vida, que repercute en la salud de los ecosistemas amazónicos y que genera bienestar a toda la humanidad a través de sus servicios ecosistémicos.

Sin embargo, para poder analizar las dinámicas sociales y culturales de los pueblos indígenas, que pueden estar evidenciando los IBHI, es importante conocer los fundamentos básicos sobre los que se sustentan sus formas de vida y sus visiones y relacionamientos especiales con de la naturaleza. Por lo que se ha adelantado un proceso de documentación de las estructuras de los conocimientos tradicionales que con lo avanzado con el pueblo uitoto, se ha logrado identificar que existen formas particulares de la organización conceptual de la naturaleza caracterizadas por la integralidad de sus componentes fundamentales: suelos, agua, animales acuáticos, animales terrestres y el componente climático; para el 2024 se avanzó en la identificación de la estructura de la naturaleza de la etnia bará del Vaupés a partir de la documentación de narraciones con un sabedor de esta etnia.

Un componente importante dentro de las estructuras de los conocimientos tradicionales es el componente climático, que de manera general está determinado por los veranos e inviernos, momentos en que se presentan las distintas dinámicas naturales, sociales y espirituales y sobre los que se basan prácticas importantes como lo es el ciclo de la chagra. Los estudios sobre el cambio climático han acuñado el término “gobernanza climática” para referirse al conjunto de procesos, instituciones y actores involucrados en la toma de decisiones y la implementación de políticas climáticas. Si bien las Conferencias de las Partes son el escenario más conocido, la gobernanza climática se manifiesta también a nivel local, donde las decisiones tienen un impacto más directo en las comunidades. En este contexto, la falta de reconocimiento de los conocimientos indígenas representa un vacío significativo. Las comunidades indígenas a menudo lamentan que sus sistemas de conocimiento no sean considerados al diagnosticar el problema del cambio climático y proponer soluciones.

En este sentido se está adelantando la acción denominada “Calentamiento global y anomalías estacionales: El papel de los conocimientos indígenas sobre la horticultura y los rituales a la adaptación al cambio climático” que busca llenar vacíos conceptuales al analizar y valorar la pertinencia de los conocimientos indígenas en la comprensión y gestión del cambio climático. Se espera la comprensión de las acciones climáticas a nivel local y enriquecer los debates nacionales e internacionales sobre la gobernanza climática donde la participación de las comunidades indígenas es fundamental para garantizar una gobernanza climática justa y efectiva. En este ejercicio se ha puesto especial énfasis en la atención a largo plazo que la percepción indígena puede ofrecer. Durante la primera etapa se desarrolló un conjunto de competencias entre los coinvestigadores locales, destinadas a la observación continua de las variables climáticas. Se identificaron las entidades del universo vegetal, animal y atmosférico que las comunidades monitorean, lo que permitirá realizar un primer ejercicio orientado a identificar anomalías estacionales. Este enfoque, que apenas está en sus inicios, tiene un gran potencial para ser replicado y convertir la percepción local en una estrategia que permita a las sociedades locales actuar como centinelas del clima. Con esta metodología, se espera identificar patrones y tendencias que podrían pasar desapercibidos en los estudios realizados por las ciencias climáticas, además, permitirá reconocer los detonantes que generan comportamientos adaptativos frente a estos fenómenos dentro de las comunidades locales. Se ha hecho énfasis en los contextos rituales que tienen que ver con la gestión cultural del clima, lo que

comúnmente llaman el "manejo del medio ambiente" con el objetivo de comprender los mecanismos que se activan a través de dichos rituales y cómo estos influyen en el comportamiento de las comunidades locales frente al cambio climático; comprender estos mecanismos permitirá entender mejor prácticas como la rotación de cultivos, la agroforestería y la gestión sostenible de las selvas.

En esta gestión sostenible es importante considerar las formas tradicionales de uso del bosque mediante la práctica cultural de la chagra. En este sentido se realizó una actividad de evaluación actual de las chagras en comunidades indígenas de Amazonas, Vaupés y Guainía, mediante una investigación participativa, intercultural e interdisciplinaria, se adelantó una evaluación sobre 70 chagras de familias indígenas en comunidades indígenas de Amazonas, Vaupés y Guainía. Se realizaron trabajos de campo para la generación de información primaria desde la perspectiva local y científica, abordando temas socioeconómicos, vegetales, fauna, producción y aspectos climáticos. El documento en mención abordó los aspectos socioeconómicos, diversidad y dinámicas de las coberturas del bosque implementadas en chagra a una resolución 1:100.000 (satelital) de acuerdo con la Metodología Corine Land Cover adaptada para Colombia. Con lo anterior se logró tener una aproximación al estado actual de las chagras y bases para el establecimiento de una metodología para el monitoreo de chagras.

Uno de los resultados que arrojan los IBHI es evidenciar el bajo nivel en que están las prácticas tradicionales de los pueblos indígenas, donde, particularmente en Chorrera, está en un 27.5%, en un nivel regular; dentro de estas prácticas culturales están los bailes tradicionales. Lo anterior motivó a la AZICATCH a emprender acciones para el fortalecer y mantener vigente sus bailes tradicionales con la inclusión de estos bailes en la Lista Representativa de Patrimonio Cultural Inmaterial – LRPCI de la Nación, lo cual por solicitud de la AZICATCH el Instituto Sinchi ha estado apoyando financiera y técnicamente. En este año se desarrollaron acciones tendientes a la elaboración de la versión final del Documento Plan Especial de Salvaguardia – PES para los Bailes Tradicionales de la Chorrera como requisito fundamental para la inclusión en la LRPCI con la visión de contribuir al fortalecimiento y vigencia de la prácticas y conocimientos tradicionales como estrategia fundamental para la pervivencia física y cultural de los pueblos indígenas la conservación de los ecosistemas amazónicos; de lo cual se generaron tres cartillas del PES: 1) Cartilla No. 1: Aspectos conceptuales y línea de tiempo del PES; 2) Cartilla No. 2: Descripción de los bailes tradicionales de la chorrera PES, y; 3) Cartilla No. 3: Diagnóstico y líneas de acción PES.

Para el ejercicio de gobernanza autónoma de los territorios indígenas, los IBHI, se convierten en insumos importantes para la construcción de herramientas de planificación como la que, en este año, ha apoyado el Instituto Sinchi, en la formulación del Plan de Ordenamiento territorial ambiental de la Asociación indígena AATAC que es una construcción colectiva con líderes y lideresas de la asociación indígena AATAC como una estrategia que contribuye al reconocimiento, delimitación, ordenamiento y establecimiento de acuerdos para la convivencia y el manejo de los recursos de uso común entre las comunidades que lo conforman y las pertenecientes a otras organizaciones indígenas. Esta motivó a que líderes de las 11 comunidades con la orientación del grupo de investigación de Dinámicas Socioambientales y

Culturales de Instituto Sinchi se desarrollará un ejercicio participativo de talleres cartográficos, capacitación y uso de herramientas tecnológicas como el GPS para construir con el reconocimiento del territorio y a la delimitación entre comunidades.

Los IBHI como una herramienta de información que emerge desde los territorios indígenas, dota a las Autoridades Tradicionales de información técnica para la formulación de políticas propias que les permitan enfrentar las situaciones positivas y/o negativas que afectan el bienestar de la población. A las entidades públicas locales y a nivel nacional contar con un conocimiento sobre el estado de los modos de vida y territorios de los pueblos indígenas, desde una perspectiva diferencial, de derechos, en relación con sus contextos socioambientales y culturales. Posibilita valorar las capacidades territoriales de los resguardos indígenas en relación con los recursos naturales, culturales, sociales, económicos, permitiendo a las Autoridades tradicionales el ejercicio de una gobernabilidad que retroalimente y fortalezca los planes de vida, así como las capacidades de participación en procesos de gobernanza ambiental frente a la gestión de los recursos naturales en sus territorios.

Los conocimientos tradicionales de los pueblos indígenas son el principal mecanismo para el relacionamiento con la naturaleza, sus normas y prácticas tradicionales están dirigidas a hacer uso de los elementos de la naturaleza con respeto y mesura manteniendo su integridad. En la medida en que los conocimientos tradicionales y sus prácticas asociadas pierden su vigencia, disminuyen las posibilidades de mantener el bosque y sus recursos en buen estado afectando directamente el bienestar de las sociedades que dependen de ella. El conocimiento y entendimiento de las estrategias de vida y conceptos de la naturaleza que manejan los pueblos indígenas por parte de las sociedades externas, se considera una oportunidad de inclusión en decisiones políticas y de participación activa en diferentes procesos ambientales, económicos, culturales y sociales que garanticen la sostenibilidad en los territorios amazónicos. Para este entendimiento es importante considerar la característica integral de estos conocimientos y prácticas, toda vez que para los pueblos indígenas existe una interdependencia física y espiritual con todos los elementos de la naturaleza, así por ejemplo, los bailes tradicionales no pueden ser realizados sin “chagras” y las chagras no progresan sin los bailes, como tampoco sin el manejo espiritual; entender también que la dinámica indígena se basa en el “pensamiento, la “palabra” y la “obra”, entendiéndose esto como la existencia de fundamentos culturales que deben estar arraigados en la sociedad para ponerlos en práctica. Así, la implementación de estrategias de planificación para la salvaguardia de los conocimientos y prácticas tradicionales, como compromiso social, se convierten en una necesidad prioritaria para mantener vigentes las multifuncionalidades de las prácticas tradicionales, desprendiéndose de la percepción general de los conocimientos tradicionales y prácticas como manifestaciones folclóricas y aceptarlas como estrategias de vida. Así, existe una gran oportunidad para enfrentar diferentes situaciones problemáticas ambientales, sociales o económicas, con el trabajo mancomunado de las diferentes formas de conocimiento aprovechando sus potencialidades.

La chagra indígena es un sistema agroforestal tradicional de los pueblos indígenas de la Amazonia, fundamental para su subsistencia y para la conservación de la biodiversidad. Según el Decreto 2164 de 1995, las comunidades indígenas en Colombia son aquellas que mantienen

conciencia de identidad y comparten valores culturales que las distinguen de otras comunidades. Las chagras, por tanto, representan no sólo una fuente de alimentos, sino también un símbolo cultural y de conocimiento ancestral (Acosta Muñoz 2012; Mendoza et al. 2017). En las últimas décadas, la creciente presión sobre los territorios indígenas debido a actividades como la agricultura comercial y la ganadería ha generado la necesidad de implementar métodos eficientes para monitorear las chagras y las áreas de influencia de estas.

Los planes de ordenamiento territorial se convierten en una herramienta esencial para la delimitación del territorial, que para el caso de AATAC, que se construye con el fin de proteger y conservar lugares de importancia ambiental y cultural como los sitios de uso común donde se extraen los recursos para la subsistencia como la pesca, la cacería, el pepeo, la apertura de chagras, sitios sagrados, entre otros. Esta coinvestigación que se realiza con las 11 comunidades que conforman la asociación indígena AATAC, las comunidades asentadas en la carretera Mitú - Monfort, sitio denominado zona de colonización, han tenido que convivir con temas como praderización, deforestación, tráfico de flora y fauna, ocupación ilegal del resguardo y extracción de minerales principalmente pétreos usados para el desarrollo de obras de infraestructura principalmente en Mitú, actualmente se encuentra andando solicitudes mineras para la explotación minera, principalmente de arenas raras. Esto motivó a que líderes de las 11 comunidades con la orientación del grupo de investigación de Dinámicas Socioambientales y Culturales de Instituto SINCHI se desarrollará un ejercicio participativo de talleres cartográficos, capacitación y uso de herramientas tecnológicas como el GPS para construir con el reconocimiento del territorio y a la delimitación entre comunidades.

La información aportada por los IBHI les permite a las Autoridades Tradicionales poder contar con un sistema de gestión de información no solo para fortalecer los procesos de gobernabilidad en los territorios, sino la participación y discusión en los procesos de gobernanza encaminados a la gestión de los recursos naturales con las entidades comprometidas. La participación implica el poder contar con una estabilidad socioambiental y cultural dentro de los territorios que son prioridades establecidas desde la Constitución Nacional vigente y sus marcos regulatorios. Así como desde nivel internacional, es un compromiso de Colombia velar por la protección de su integridad física y cultural de los pueblos indígenas y los conocimientos tradicionales asociados a áreas de alta biodiversidad; es especial lo relacionado con sus propios saberes y fundamentos de vida, propendiendo por la inclusión, la no discriminación y la equidad en beneficios que se deriven de sus conocimientos y de sus territorios (CDB, Convención 169 de la OIT, Declaración de las Naciones Unidas sobre los derechos de los pueblos indígenas de la ONU).

Los IBHI, en las actuales dinámicas políticas relacionadas con los pueblos indígenas, particularmente a nivel nacional, pueden llegar a jugar un papel importante como referente de información para la implementación de decisiones políticas y normativas como es el caso del Decreto 632 relacionado con la implementación de las ETI o como el Decreto 1275 establecen las normas requeridas para el funcionamiento de los territorios indígenas en materia ambiental y el desarrollo de las competencias ambientales de las autoridades indígenas y su coordinación efectiva con las demás autoridades y/o entidades. Así mismo, los planes de vida de los pueblos

indígenas que están orientadas a brindar bienestar y autonomía sobre sus territorios contemplan acciones dirigidas al fortalecimiento cultural y de los gobiernos propios. Específicamente guarda afinidad con el Conpes 113 de 2008, que estableció Política Nacional de Seguridad Alimentaria y Nutricional, que tiene como objetivo “Garantizar que toda la población colombiana disponga, acceda y consume alimentos de manera permanente y oportuna, en suficiente cantidad, variedad, calidad e inocuidad”, que para el presente gobierno incorpora el concepto de Derecho Humano a la Alimentación.

La aplicación y monitoreo de los IBHI en los resguardos y comunidades asociadas a organizaciones indígenas, se ha fundamentado como procesos de apropiación social del conocimiento, por medio de la Investigación Intercultural Participativa (IPP). Se cimienta en el marco de la protección a los mecanismos de transmisión de los conocimientos tradicionales y en el diálogo de saberes con las Autoridades Tradicionales Indígenas, para consolidar una discusión, concertación y aprobación, que permita la aplicación y monitoreo de los IBHI en sus territorios. Se sustenta en un proceso de capacitación continuo a los Equipos de Dinamizadores Locales, para fortalecer sus capacidades técnicas para la implementación de una metodología encaminada a levantar una información fiable en las comunidades, así como también el poder analizar e interpretar comunitariamente tanto la información de Línea Base como la actualizada.

La información que emerge desde las comunidades con el apoyo técnico del Instituto SINCHI, permite no solo adecuar la información para el procesamiento estadístico y obtener los valores de los IBHI, sino que con dichos valores encontrados poder evaluar los modos de vida y territorios, los cambios positivos y/o negativos, que impactan el bienestar humano de la población en los contextos socioambientales y culturales y su relación espiritual con la Naturaleza. Dichos resultados son presentados en un documento de memoria técnica que recoge la evaluación de los modos de vida y territorios, así como las acciones aportadas por las Autoridades Tradicionales para fortalecer la gobernabilidad.

La información aportada por los IBHI les permitirá a las Autoridades Tradicionales ver fortalecidas las capacidades de gobernabilidad, planeación, en los resguardos, comunidades y organizaciones indígenas, en el largo plazo. A la AATI ACILAPP la información de Línea Base y valor de los IBHI el poder contar con una información que le permita un diálogo, negociación de las acciones a discutir con la Alcaldía del municipio de Puerto Leguízamo para las inversiones que se deben programar para atender las necesidades, expectativas e incrementar la calidad de vida, el fortalecimiento de los conocimientos tradicionales, la gobernabilidad, de la población en los resguardos y comunidades.

Por otra parte, al Consejos ASOINTAM y CITMA como a la AATI AIPEA, poder contar con información que apoye la implementación del Decreto 632 de 2018 que pondrá en funcionamiento de los territorios indígenas ubicados en las Áreas No Municipalizadas de los departamentos de Amazonas. Los IBHI y su monitoreo para dichas organizaciones indígenas, son estratégicos en la actualización y seguimiento de los Planes de Vida (Programas, Proyectos, acciones) a reconocer por parte de DNP y MinHacienda. La autonomía como una Entidad

Territorial Indígena (ETI), implica un alto nivel de empoderamiento y gestión administrativa, lo cual se verá reflejado en mejores niveles de calidad de vida y bienestar humano de la población. Retroalimentación de la información de los IBHI a las entidades públicas para la formulación de políticas que forjen la visibilidad de los modos de vida y territorios de los pueblos indígenas, en los procesos de construcción del desarrollo sostenible.

Los procesos de documentación de conocimientos tradicionales e implementación de mecanismos de salvaguardia, ha permitido a las comunidades y permite a la sociedad externa generar conocer los fundamentos culturales sobre la chagra como una estrategia especial que garantiza la seguridad alimentaria, la sostenibilidad de los bosques y la reproducción sociocultural de los pueblos indígenas. Los resultados demuestran que las comunidades indígenas están fuertemente influenciadas por los procesos económicos, generando procesos la degradación de las prácticas y conocimientos tradicionales poniendo en riesgo la existencia física y cultural de los pueblos indígenas y de paso la estabilidad ecológica de los bosques amazónicos, también han permitido a las comunidades y permite a la sociedad externa generar consciencia del alto riesgo de desaparición al que se enfrentan sus conocimientos y bailes tradicionales, lo que pone a su vez en alto riesgo su pervivencia y la sostenibilidad medioambiental de sus territorios, por lo que reconocen la importancia de emprender acciones encaminada a la protección y salvaguardia de su patrimonio cultural y natural. A las comunidades un mayor conocimiento sobre políticas, programas y marcos normativos encaminados a fortalecer las capacidades sociales para la gestión, protección y salvaguardia de sus conocimientos y prácticas.

Los conocimientos tradicionales, sus prácticas asociadas y su estado actual, han estado adquiriendo alta relevancia a nivel nacional e internacional, especialmente por el reconocimiento de la relación positiva entre territorios conservados y las sociedades tradicionales que en ellos conviven, sin embargo, a pesar de los múltiples estudios e iniciativas para visibilizar y posicionar los conocimientos tradicionales como activos importantes en el tema ambiental debido a múltiples situaciones de índole político, económico o de derechos como también por la gran diversidad conceptual sobre las formas de vida de los pueblos indígenas y sus reservas sobre el uso inadecuado e inconsulto de sus conocimientos por parte de terceros; superar lo anterior se convierte en un reto colectivo para el mencionado “diálogo horizontal” en dirección de, cómo lo dicen los pueblos indígenas, garantizar la vida íntegra del mundo. El aporte institucional hacia este reto se ha estado dirigiendo a mostrar la realidad de los pueblos indígenas con ejercicios como los IBHI, la documentación de los conocimientos tradicionales, la evaluación del estado de las chagras o la implementación de estrategias de salvaguardia y generar productos de divulgación, sin embargo, es importante reflexionar si con estas estrategias de divulgación se está llegando hasta los diferentes actores generando impactos positivos. Es importante en este diálogo considerar, más allá de la disposición de información al público, el aprendizaje bidireccional, entorno al entendimiento y asimilación de los diferentes enfoques de conocimiento, acompañar la información generada de lineamientos o pautas prácticas dirigidas a la solución de problemáticas específicas donde puedan confluir los diferentes conocimientos de manera activa en actuaciones sobre problemáticas ambientales que se tornan comunes.

Los resultados generados proporcionan información valiosa para la elaboración de políticas climáticas más efectivas y adaptadas a las condiciones locales. Además, al permitir la elaboración de políticas públicas más relevantes y pertinentes para las necesidades específicas de cada comunidad, se contribuye a la construcción de soluciones basadas en la naturaleza. En efecto, al incorporar estas prácticas en las políticas climáticas, se pueden encontrar soluciones más efectivas y duraderas para los desafíos ambientales, como la restauración de ecosistemas, la mejora de la calidad del agua y el aumento de la resiliencia comunitaria. Por otro lado, al involucrar a los pueblos indígenas en la toma de decisiones de manera participativa, se aumenta significativamente la legitimidad y la aceptación de las políticas climáticas. Esto se debe a que las acciones regionales ganan en eficacia al contar con el apoyo de las comunidades locales y se enriquecen continuamente con sus conocimientos y prácticas ancestrales.

Al involucrar a las comunidades indígenas en todas las etapas de los proyectos, desde la planificación hasta la implementación y evaluación, se fomenta la cocreación del conocimiento. Esto significa que los conocimientos tradicionales y científicos se entrelazan, enriqueciendo la comprensión del cambio climático y sus impactos. De la misma manera, al reconocer y valorar los conocimientos tradicionales, se desafía la idea de que la ciencia es la única fuente de conocimiento legítimo, esto contribuye a democratizar el acceso a la información y a promover la diversidad de perspectivas.

Por otro lado, al difundir en los contextos locales la información científica sobre el clima se promueve la traducción espontánea de estos saberes. En efecto, al traducir la información científica a las lenguas indígenas, se garantiza que un mayor número de personas puedan acceder a ella. Esto es especialmente importante en comunidades donde el español o portugués no son las lenguas maternas. La realización de talleres y conversatorios con las comunidades permite identificar sus necesidades y prioridades, lo que puede permitir la construcción de herramientas y materiales educativos adaptados a su contexto cultural. Al capacitar a líderes y lideresas comunitarias en temas relacionados con el cambio climático y la investigación, se promueve su autonomía y se fortalece la capacidad de las comunidades para gestionar su propia información.

La transferencia de la ciencia y el conocimiento a los grupos de interés es un proceso de gran trascendencia e implicaciones que debe asimilarse como la aplicación práctica de los conocimientos. Sin embargo, esta transferencia no debe ser vista de manera unidireccional, reconociendo que existen diversas formas de conocimiento sobre los cuales se posee algún nivel de “analfabetismo”, por lo tanto, la transferencia debe propender por conocer y aplicar conocimientos desde diferentes enfoques. Caso particular de la chagra que desde el conocimiento tradicional se concibe como un proceso de interrelación con la naturaleza, mientras que desde el enfoque científico puede concebirse como una intervención antrópica que afecta los suelos y los bosques, sin embargo, como una concepción conjunta la chagra puede concebirse como una estrategia ambiental, social, económica y culturalmente sostenible, que para su permanencia requiere de la acción conjunta de ambos conocimientos; uno para

mantener los principios de uso y manejo sostenible y el otro para evaluar su estado y fortalecer su productos y evaluar los cambios.

En 2024, se generaron los siguientes productos:

- Documento: Memoria técnica que contiene los resultados de la actualización de la información de los IBHI en comunidades asociadas al Consejo ASOAINAM, Tarapacá, Amazonas.
- Documento: Memoria técnica que contiene los resultados de la actualización de la información de los IBHI en comunidades asociadas a la AATI AIPEA, La Pedrera, Amazonas.
- Documento: Memoria técnica que contiene los resultados de la actualización de la información de los IBHI en comunidades asociadas al Consejo CITMA, Mirití Paraná, Amazonas.
- Documento: Memoria técnica: Línea base de los IBHI del territorio de la Asociación ACILAPP, Puerto Leguizamo, Putumayo.
- Cartilla No. 1: Aspectos conceptuales y línea de tiempo del PES.
- Cartilla No. 2: Descripción de los bailes tradicionales de la chorrera PES.
- Cartilla No. 3: Diagnóstico y líneas de acción PES.
- Sociedad y Cosmovisión: Pueblo Bará Bará- Waymajá (Gente peces)
- Documento Aproximación al estado actual de las chagras en asociaciones y comunidades indígenas de Amazonas, Guainía y Vaupés.
- Documento de Ordenamiento Territorial Ambiental de AATAC.

Equipo: Juan Felipe Guhl, Luis Eduardo Acosta, Luis Fernando Jaramillo, Delio Mendoza, Adriana Solano, Diego Higuera, José Armando Guerrero

Comunidades Locales (con las que se trabajó vinculadas a proyectos)

AZICATCH, CIMTAR, AIPEA, CAPIUL, CITMA, ACILAPP, ACITAM, ASOITAM, ATACC, ATIAM, Estrella Fluvial Mesa Ramsar, CIHTACOYD. Talleres en Inirida, Vista Hermosa y Alto Putumayo. Acupuntura San José del Guaviare y Leticia.

Impacto 1. Ciencia e innovación transformativa para las políticas públicas

Hito 1. Bases técnicas para lineamientos de política pública ambiental en la Panamazonia

Hito 2. Estrategia científica para Trabajo en red

Del desarrollo de este hito 2024 se destaca la construcción participativa con diferentes actores del territorio, se lograron dos documentos armonizados a las políticas nacionales, recomendaciones de la misión de sabios y las directrices de Minciencias. Adicionalmente, a lo largo de 2024, el Instituto SINCHI fortaleció las redes de trabajo con socios nacionales e internacionales.

Bases técnicas para lineamientos de política pública ambiental en la Panamazonia

PROYECTO “FORTALECIMIENTO DEL ECOSISTEMA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE GUAVIARE.

BPIN No. 2021000100468” 2022-2024

Este proyecto fue ejecutado por el Instituto SINCHI en alianza con la Gobernación del Guaviare a través del apoyo económico del Sistema General de Regalías de Minciencias, con que se buscó mejorar el nivel de funcionamiento del ecosistema de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel) para el departamento.

A partir de la construcción participativa con diferentes actores del territorio, se lograron dos documentos armonizados a las políticas nacionales, recomendaciones de la misión de sabios y las directrices de Minciencias:

1. Actualización del Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación Agropecuario (PECTIA) y Documento técnico. Política Pública de Ciencia Tecnología e Innovación del Departamento del Guaviare (2024-2034) (PP CTel Guaviare).

El proyecto promovió el fortalecimiento a la arquitectura Institucional de CTel, a través de:

1. Reuniones del CODECTI y la vinculación de actores del Sistema territorial en talleres de construcción participativa.

2. Desarrollo de dos diplomados: “Perspectiva de la ciencia para la formulación de políticas públicas regionales” y “Formulación de Proyectos de Ciencia y Tecnología” con el apoyo de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

3. Apoyo al desarrollo de actividades de semilleros de investigación de las instituciones UNAD y SENA (Apoyo a 2 semilleros).

4. Introducción a la investigación Científica de pasantes del SENA y la UNAD al Instituto SINCHI (Apoyo a 2 pasantes).

5. Documentos de resultado de estas actividades de investigación.

6. El repositorio de Ciencia, Tecnología e Innovación para el departamento de Guaviare, con información y noticias de en CTel.

<https://ctei-guaviare.info/codecti/>

Notas de divulgación

<https://x.com/radnalco/status/1842193519034687557?s=46&mx=2>

<https://www.facebook.com/share/v/ERdxjY2Xk3zVPzWL/?mibextid=QwDbR1>

<https://www.SINCHI.org.co/instituto-SINCHI-lidera-la-construccion-de-la-politica-publica-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion-de-guaviare-en-la-amazonia-colombiana>

Estrategia científica para trabajo en red

Las redes de trabajo son una herramienta clave para el Instituto, ya que facilitan el intercambio de conocimientos, experiencias y mejores prácticas entre individuos con habilidades y perspectivas complementarias. Estas redes no solo fomentan la colaboración en proyectos, sino que también permiten el aprendizaje de nuevos temas, la formación de asociaciones estratégicas, la resolución de problemas y el desarrollo de soluciones innovadoras. A lo largo de 2024, el Instituto SINCHI fortaleció las redes de trabajo con los siguientes socios nacionales e internacionales:

Nombre de la red

- RED Bioamazónica
- Red Internacional de Ciudades para la Vida
- Red Latinoamericana de Bioeconomía
- Red Colombiana de Restauración Ecológica- REDCRE
- Red de institutos y centros de investigación de la Cuenca Amazónica -OTCA
- Red de parcelas permanente ForestGEO
- Red Panamazónica de Bioeconomía
- Red para la Gestión Territorial del Desarrollo Rural y la Construcción de Paz
- REMICOL Red de Ecología Microbiana Colombiana
- Red Nacional de Limnología Neolimnos
- Red de diatomólogos hispanohablantes
- SIB Colombia
- Alianza Nacional por el Suelo Colombia
- RNOA Red Nacional de Observadores de Aves de Colombia
- IUCN Grupo de especialistas de plantas
- COMFAUNA- Comunidad de Manejo de Fauna Silvestre en la Amazonia y en Latinoamérica
- Alianza de Agua Amazonicas

- Amazon Tree Diversity Network - ATDN
- Asociación Colombiana de Herbarios - ACH
- Cluster de Bioplásticos Circulares de Colombia
- Forest GEO
- Forest Plot
- Observatorio Regional Amazónico

IMPACTO 2 Enfoques para la democratización del conocimiento y la información ambiental

Hito 1: Implementación del acuerdo de Escazú a través de enfoques para la democratización del conocimiento y la información ambiental.

Hito 2: Transferencia de la ciencia y el conocimiento a los grupos de interés.

En 2024, se destaca en el desarrollo de los hitos la realización de un diagnóstico que involucró a más de 120 representantes de pueblos indígenas, comunidades étnicas, organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, sociedad civil y medios de comunicación en Leticia, Amazonas; Mitú, Vaupés; Inírida, Guainía; Puerto Asís, Putumayo; Florencia, Caquetá y San José del Guaviare, Guaviare. Durante seis talleres participativos, los asistentes aportaron información a través de actividades individuales, debates grupales y sesiones de socialización.

Las discusiones giraron en torno a los tres objetivos principales del Acuerdo de Escazú: acceso a la información, la participación pública y la defensa de los derechos ambientales. Así mismo, se investigó la percepción y conocimiento de las personas sobre el Instituto de Investigaciones Científicas Amazónicas SINCHI, junto con sus preferencias en cuanto a tipos de información, formatos y medios de comunicación.

La información recopilada se documentó a través de material fotográfico, audiovisual y documental para luego, ser organizada y clasificada en categorías temáticas para un tratamiento general o específico por municipio, según la relevancia de los temas documentados. Esta sistematización permitió un análisis inductivo según los municipios, dependiendo de la relevancia de los temas tratados.

Implementación del acuerdo de Escazú a través de enfoques para la democratización del conocimiento y la información ambiental

Se realizó un diagnóstico que involucró a más de 120 representantes de pueblos indígenas, comunidades étnicas, organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, sociedad civil y medios de comunicación en Leticia, Amazonas; Mitú, Vaupés; Inírida, Guainía; Puerto Asís, Putumayo; Florencia, Caquetá y San José del Guaviare, Guaviare. Durante seis talleres participativos, los asistentes aportaron información a través de actividades individuales, debates grupales y sesiones de socialización.

Las discusiones giraron en torno a los tres objetivos principales del Acuerdo de Escazú: acceso a la información, la participación pública y la defensa de los derechos ambientales. Así mismo, se investigó la percepción y conocimiento de las personas sobre el Instituto de Investigaciones Científicas Amazónicas SINCHI, junto con sus preferencias en cuanto a tipos de información, formatos y medios de comunicación.

La información recopilada se documentó a través de material fotográfico, audiovisual y documental para luego, ser organizada y clasificada en categorías temáticas para un tratamiento general o específico por municipio, según la relevancia de los temas documentados. Esta sistematización permitió un análisis inductivo según los municipios, dependiendo de la relevancia de los temas tratados.

El Instituto SINCHI, como entidad comprometida con la producción de información científica y ambiental, adopta una postura proactiva en la implementación del Acuerdo de Escazú. En este marco, la estrategia busca garantizar el acceso a la información institucional a las comunidades locales, facilitando la resolución de problemáticas, la defensa del medio ambiente y el aprovechamiento sustentable de los recursos. Todo esto con énfasis en la igualdad y la democratización de la información como pilares fundamentales.

Un componente clave de este informe es la priorización de la información recolectada, basada en dos criterios principales: la oferta institucional de los cuatro programas misionales del Instituto SINCHI (Modelos y Funcionamiento; Sostenibilidad e Intervención; Ecosistemas y Recursos Naturales y Dinámicas Socioambientales) y su relación con dos categorías del Atlas de Conflictos Socioambientales (Impactos ambientales e Impactos sociales, culturales y económicos). Este Atlas, como parte del Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia Colombiana (SIAT-AC), proporciona datos relevantes sobre las conflictividades socioambientales de la región. Las coincidencias entre las categorías de los talleres, los programas misionales y las del Atlas fueron fundamentales para priorizar la información que el Instituto SINCHI comunicará a las comunidades de la Amazonia colombiana.

Con base en estos temas priorizados, se desarrollarán las Rutas para la Democratización de la Información, a través de un Plan de Comunicaciones diseñado según las necesidades informativas de las comunidades y la adecuada adaptación de los contenidos a formatos claros y accesibles en los distintos territorios amazónicos. Esta estrategia, inspirada en los principios del Acuerdo de Escazú, adopta una perspectiva prospectiva que integra herramientas sociológicas, comunicacionales, pedagógicas y científicas para identificar y ofrecer a las comunidades la información ambiental que necesitan.

Acuerdo de Escazú

¿Qué es el Acuerdo de Escazú?

Es un instrumento jurídico y un tratado de derechos humanos pionero en materia de protección ambiental firmado el 2018 en la ciudad costarricense de Escazú por 24 de los 33 países que conforman la Comunidad de Estados Latinoamericanos y del Caribe CELAC.

¿Dónde se está implementando?

17 estados lo han ratificado: Antigua y Barbuda, Argentina, Belice, Bolivia, Chile, Ecuador, Granada, Guyana, México, Nicaragua, Panamá, San Vicente y las Granadinas, Saint Kitts y Nevis, Colombia, Santa Lucía, Uruguay y Colombia.

¿Cuándo lo ratificó Colombia?

El último país en ratificar este tratado fue Colombia, adoptado el cuatro (04) de marzo de 2018 y ratificado por Colombia el 28 de agosto de 2024, luego que la Corte Constitucional avalara la Ley 2273 de 2022 y que consolida el marco jurídico para la protección de los derechos ambientales y fortalece la defensa de los líderes ambientales en el país.

¿A quiénes acoge?

A todos los sectores de la sociedad en especial a las personas o grupos más vulnerables que encuentran especiales dificultades para ejercer con plenitud los derechos de acceso reconocidos en el Acuerdo, incluyendo pueblos indígenas y grupos étnicos.

¿Qué garantiza?

Garantiza el derecho de todas las personas a tener acceso a la información ambiental de manera oportuna y adecuada, a participar públicamente y de manera significativa en las decisiones que afectan sus vidas y su entorno y a acceder a la justicia cuando estos derechos hayan sido amenazados o vulnerados.

¿Cómo los protege?

Reconociendo los derechos en asuntos ambientales de todas las personas, proporcionando medidas para facilitar su ejercicio y estableciendo mecanismos para llevarlos a cabo.

Contexto Legal

El Acuerdo de Escazú, oficialmente denominado Acuerdo Regional sobre el Acceso a la Información, la Participación Pública y el Acceso a la Justicia en Asuntos Ambientales en América Latina y el Caribe, establece directrices fundamentales para garantizar el acceso a la información, la participación pública y la justicia en asuntos ambientales. En este marco, el Instituto SINCHI, como parte del ecosistema de entidades públicas relacionadas con temas medioambientales, está llamado a cumplir un papel activo.

Este acuerdo reafirma el Principio 10 de la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo de 1992, que sostiene:

"El mejor modo de tratar las cuestiones ambientales es con la participación de todos los ciudadanos interesados, en el nivel que corresponda. En el plano nacional, toda persona deberá tener acceso adecuado a la información sobre el medio ambiente de que dispongan las autoridades, incluida la información sobre los materiales y las actividades que encierran peligro en sus comunidades, así como la oportunidad de participar en los procesos de adopción de decisiones. Los Estados deberán facilitar y fomentar la sensibilización y la participación de la población poniendo la información a disposición de todos. Deberá proporcionarse acceso efectivo a los procedimientos judiciales y administrativos, entre éstos el resarcimiento de daños y los recursos pertinentes."

Disposiciones relevantes del Acuerdo de Escazú

Artículo 5: Acceso a la información ambiental: Accesibilidad de la información ambiental

Cada Parte deberá garantizar el derecho del público de acceder a la información ambiental que está en su poder, bajo su control o custodia, de acuerdo con el principio de máxima publicidad.

Artículo 6: Generación y divulgación de información ambiental

Cada Parte contará con uno o más sistemas de información ambiental actualizados, que podrán incluir, entre otros:

- c) Un listado de las entidades públicas con competencia en materia ambiental y, cuando fuera posible, sus respectivas áreas de actuación.
- f) Informes, estudios e información científica, técnica o tecnológica en asuntos ambientales, elaborados por instituciones académicas y de investigación, tanto públicas o privadas, nacionales o extranjeras.
- h) Información sobre los procesos de evaluación de impacto ambiental, instrumentos de gestión ambiental, cuando corresponda, y las licencias o permisos ambientales otorgados por las autoridades.

13. Cada parte incentiva, de acuerdo con sus capacidades, la elaboración de informes de sostenibilidad de empresas públicas y privadas, en particular de grandes empresas, que reflejen su desempeño social y ambiental.

Artículo 7 Participación pública en los procesos de toma de decisiones ambientales

El público será informado de forma efectiva, comprensible y oportuna, a través de medios apropiados, que pueden incluir los medios escritos, electrónicos u orales, así como los métodos tradicionales, como mínimo sobre:

- d) Las autoridades involucradas a las que se les pueda requerir más información sobre la decisión ambiental de que se trate, y los procedimientos para solicitar la información adicional sobre decisiones ambientales.

Las autoridades realizan esfuerzos para identificar y apoyar a personas o grupos en situación de vulnerabilidad para involucrarse de manera activa, oportuna y efectiva en los mecanismos de participación. Para estos efectos, se considerarán los medios y formatos adecuados, a fin de eliminar las barreras a la participación.

Análisis de la Información priorizada

Se escogieron palabras clave para poder analizar la cantidad de veces que desde la comunidad se solicitó la misma información a lo largo de los seis talleres en la región Amazónica.

Posteriormente, se realizó un análisis inductivo que abarcó como base cada uno de los insumos de la comunidad considerados como demandas confrontadas y relacionadas con 2 temas específicos que fueron: primero, la oferta institucional del Instituto SINCHI, en la que se tuvieron en cuenta los proyectos del Instituto, los programas y las líneas de investigación PÍCIA 2023-2026 y segundo, las categorías de Impactos ambientales e Impactos Sociales, Culturales y Económicos que se obtuvieron de la matriz del Atlas de conflictos socioambientales. Estos fueron los resultados:

Demandas de la comunidad por número de apariciones, palabras clave

El total de las solicitudes por parte de la comunidad (199) se agruparon en 27 categorías para poder hacer una medición en cuanto al tipo de solicitudes y a la tendencia con la que se hicieron durante los seis talleres (figura 65). De esta gráfica podemos evidenciar que la mayor demanda es la participación comunitaria en Plan de Acción Deforestación. Categoría que incluyó conceptos como: Convocatorias Comunitarias, Convocatorias de Proyectos, Información en Lengua Indígena, Espacios de Diálogo e Inclusión. Así mismo, los temas como, medio ambiente, conservación, agricultura, producción sostenible y educación y capacitación son temas que, de igual manera, generan gran interés para las comunidades.



Figura 65. Demandas de la comunidad por número de apariciones, palabras clave. Fuente I. SINCHI 2024.

Demandas de la comunidad vs. Oferta del Instituto SINCHI (proyectos)

Se tomaron los proyectos en ejecución del Instituto SINCHI y se asignaron uno a uno a cada solicitud de la comunidad en donde existiera alguna relación. De la gráfica se puede inferir que los dos proyectos que despiertan mayor interés en la comunidad son Participación Comunitaria en Plan de Acción Deforestación y Conocimientos Indígenas y Cambio Climático (figura 66).



Figura 66. Demandas de la comunidad vs. Oferta del Instituto SINCHI. Fuente I. SINCHI 2024.

Líneas de Investigación PICIA

Haciendo un análisis desde la perspectiva de líneas de Investigación PICIA, la gráfica muestra que la Línea de Investigación 3 y 6 suman cerca del 50% del total de la gráfica. Las personas esperan tener más información acerca de la Línea 3, Desarrollo Rural Agroambiental, Restauración Participativa y Economía Forestal en la Amazonia Colombiana, seguido de la Línea 6, Conocimientos Locales y Actores Diferenciales para la Gobernanza Transformativa y Asentamientos Humanos Resilientes en la Amazonia Colombiana (figura 67).



Figura 67. Demandas de la comunidad vs. Oferta del I. SINCHI (Líneas de PICIA). Fuente I. SINCHI 2024.

Demandas de la comunidad vs. Atlas de Conflictos Socioambientales

Si bien se tuvieron en cuenta las categorías del Atlas de Conflictos Socioambientales al principio del análisis, al momento de confrontarlas con las demandas de la comunidad, muchas de estas quedaban por fuera. Sin embargo, al analizar la matriz de información del Atlas se encontró que las demandas de la comunidad podían relacionarse en mayor medida con los campos: impactos ambientales e impactos sociales, económicos y culturales (figuras 68 y 69).



Figura 68. Demandas de la comunidad vs. impactos ambientales. Fuente I. SINCHI 2024.

De acuerdo con la gráfica, la mayor preocupación que tienen las comunidades gira en torno a la afectación o pérdida de biodiversidad terrestre y contaminación de fuentes hídricas.

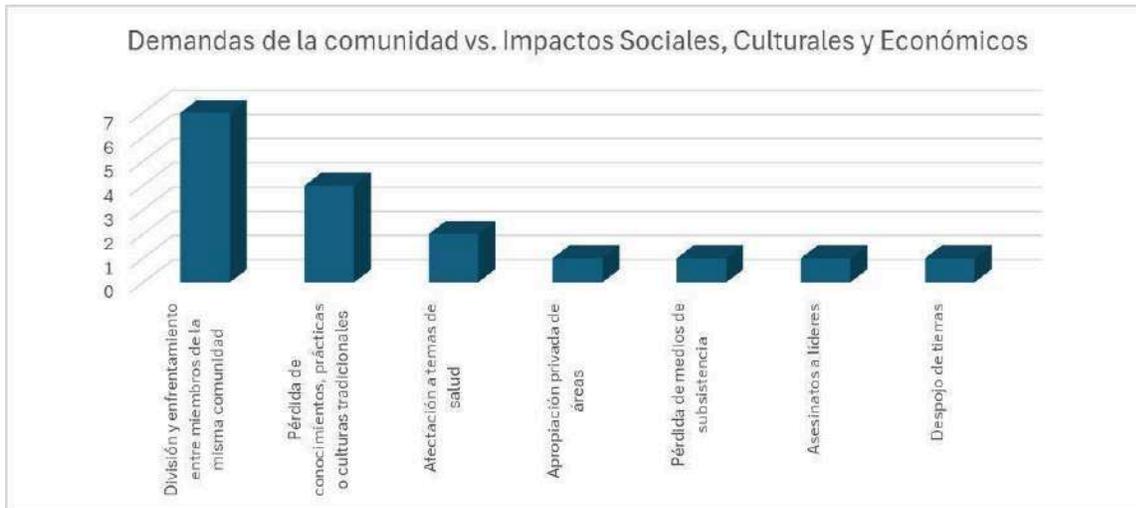


Figura 69. Demandas de la comunidad vs. impactos sociales. Fuente I. SINCHI 2024.

Con base a la gráfica una de las mayores preocupaciones que tienen las comunidades es con relación a las divisiones y enfrentamientos entre miembros de esta. Podemos evidenciar que los conocimientos, prácticas o culturas tradicionales son elementos que la comunidad espera preservar.

Las Rutas para la Democratización de la Información: un reto del Instituto SINCHI

El análisis revela que la principal prioridad de las comunidades es fortalecer la divulgación y la participación comunitaria, con un énfasis en el diálogo inclusivo y la incorporación de los

conocimientos de los pueblos indígenas y comunidades étnicas para comprender las dinámicas del territorio.

En este sentido, se destaca la necesidad de mejorar la difusión de información por parte del Instituto SINCHI, especialmente sobre convocatorias comunitarias y proyectos, incluyendo estrategias de divulgación en lenguas indígenas y la creación de espacios para la articulación y el diálogo intercultural.

Existe un marcado interés en los temas de medio ambiente y conservación, subrayando la importancia de proteger y restaurar los entornos naturales. Las comunidades también expresan la necesidad de generar alternativas agrícolas y de producción sostenible que sean respetuosas con el medio ambiente. Solicitan más información sobre el fortalecimiento de prácticas como la agroecología, la pesca y la bioeconomía, lo que refleja un claro interés en desempeñar un papel activo en la sostenibilidad agropecuaria de la región.

La educación y la capacitación se identifican como demandas clave hacia el Instituto SINCHI. Aunque las comunidades reconocen que el Instituto produce valiosa investigación científica de la mano con las comunidades, señalan que esta información sigue siendo de difícil acceso y entendimiento. Solicitan más espacios de diálogo y pedagogía para contextualizar y facilitar la comprensión de dicha información, especialmente para aquellas comunidades que no forman parte de los proyectos en curso pero que habitan el territorio. Además, sugieren incluir actividades dirigidas a niños y jóvenes para fomentar el interés y la curiosidad en estos temas desde temprana edad.

En relación con los impactos ambientales, las mayores preocupaciones giran en torno a la pérdida de biodiversidad terrestre, la contaminación de fuentes hídricas y los cambios en el uso del suelo, evidenciando la conexión directa entre el bienestar comunitario y el entorno natural.

Desde una perspectiva social, la principal preocupación es la fragmentación interna de las comunidades, atribuida a la falta de articulación interinstitucional y la ausencia de planes integrados con objetivos claros. También se resalta la preocupación por la pérdida de conocimientos y prácticas tradicionales, que son altamente valorados en la Amazonia.

Finalmente, las demandas de las comunidades se alinean con las líneas de Investigación del Instituto SINCHI, destacando las estrategias agroambientales y forestales sostenibles (25%), la integración de conocimientos locales y gobernanza transformativa (22%), y las iniciativas relacionadas con el cambio climático (21%). Esto evidencia un enfoque integral hacia la sostenibilidad, la preservación cultural y el desarrollo comunitario.

Estrategia de comunicación de las Rutas para la Democratización.

A partir del análisis de información recaudada y revisada, la Oficina de Comunicaciones del Instituto SINCHI plantea una estrategia que permita el posicionamiento de la organización como un actor clave en la democratización de la información y con un plan de trabajo que garantice

un mensaje efectivo a las audiencias identificadas en la primera fase ejecutada en la vigencia del 2024 (tabla 25).

Objetivo general

Promover el acceso, uso y apropiación de la información generada por el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI entre las comunidades de la Amazonia colombiana, en el contexto del Acuerdo de Escazú, como primer paso hacia un proceso de democratización del conocimiento, incentivando su uso para fomentar el desarrollo sustentable y mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

Objetivos específicos

Facilitar el acceso a la información: Difundir de manera efectiva la información científica, tecnológica, de innovación y de interés producida por el Instituto SINCHI asegurando que sea comprensible y relevante para las comunidades en territorio.

Generar espacios pedagógicos, informativos y tecnológicos que le permitan a las comunidades acceder, comprender y aplicar la información generada.

Promover la participación de las comunidades en la generación, validación y divulgación de información relevante mediante diferentes canales de comunicación.

Definición de mensajes claves

- Ciencia para la comunidad: Generamos información científica y ambiental para la toma de decisiones de la mano de las comunidades de la Amazonia colombiana para el servicio y promoción de su bienestar.
- Valoramos el conocimiento y los saberes: En un trabajo conjunto y participativo con las comunidades indígenas, rom o gitana y la población negra o afrocolombiana de la Amazonia colombiana, destacamos su rol como aliados esenciales en la conservación de la biodiversidad.
- Establecer canales efectivos de comunicación: Generamos canales accesibles y formatos adaptados para presentar la información a las comunidades y que la utilicen de manera efectiva.

Segmentación de Públicos

Para maximizar el impacto de la estrategia de comunicación, se han identificado los siguientes públicos (tabla 23):

Líderes comunitarios y Juntas de Acción Comunal: Actores clave para multiplicar mensajes dentro de sus comunidades.

Estrategia: Capacitación en liderazgo informativo y entrega de materiales adaptados a sus necesidades.



Juventud y mujeres líderes: Audiencias emergentes con gran potencial de impacto.

Estrategia: Uso de herramientas digitales, talleres interactivos y formación en liderazgo.

Estudiantes de los colegios con etnoeducación en la Amazonia colombiana.

Estrategia: Diseño colaborativo de contenidos educativos adaptados a sus contextos culturales y ambientales.

Representantes de comunidades indígenas: Custodios del conocimiento tradicional y aliados en biodiversidad.

Estrategia: Participación en talleres, priorización de sus idiomas y reconocimiento y respeto por sus saberes.

Organizaciones locales: Asociaciones agrícolas, ambientales, Oficinas de comunicaciones de las alcaldías, gobernaciones y medios alternativos- comunitarios.

Estrategia: Alianzas estratégicas para la co-creación y distribución de contenidos relevantes en cada uno de los departamentos de la región Amazónica.

Tabla 23. Acciones y tácticas de comunicación. Fuente I. SINCHI 2024.

Acciones	Tácticas	Descripción
Estrategia 360° con un componente de acciones digitales del Instituto SINCHI	Campañas integrales que acogen las diferentes líneas planteadas por la Oficina de Comunicaciones del Instituto SINCHI a través de su portafolio de servicios y productos.	Desarrollo de campañas digitales acompañadas por el diseño de piezas gráficas, infografías, reels y carruseles con material multimedia. Elaboración periódica de boletines informativos internos, marketing digital, activaciones de marca, entrenamiento de voceros, correos masivos.
Creación de contenidos mediante cursos virtuales y presenciales: “Escuela de líderes ambientales” Capacitaciones Virtuales y Presenciales para los funcionarios del Instituto SINCHI y las diferentes comunidades en la Amazonia colombiana.	Realizar talleres interactivos. Taller de Sabores y Sonidos: Incluye un juego de tarjetas que representan: pequeño fogón portátil para preparar alimentos típicos, acompañado por instrumentos para interpretar música tradicional. <i>Ejemplos:</i> Taller de Sabores: De la Chagra al Plato Objetivo: Enseñar cómo los ingredientes de la chagra pueden transformarse en alimentos nutritivos y sostenibles. Dinámica: · Exploración: Presentación de ingredientes típicos como yuca, copoazú, arazá y ají amazónico. · Preparación: Los asistentes preparan una receta sencilla, como una sopa tradicional o bebidas refrescantes como el masato.	Cursos con una periodicidad trimestral para capacitar a la comunidad en gestión ambiental y participación ciudadana en los que se profundice el conocimiento sobre el Acuerdo de Escazú, las rutas de democratización y el uso de herramientas como el Atlas CSA, entre otros temas de interés. A través de plataforma y sede electrónica del Instituto SINCHI, la app offline que se encuentra en desarrollo, así como mapas interactivos que le permitan a la comunidad visualizar cómo sus aportes contribuyen a la generación de información valiosa para la toma de decisiones.

	<ul style="list-style-type: none"> · Degustación: Cada participante comparte historias sobre el uso de los ingredientes en sus familias. Taller de Sonidos: Melodías de la Selva Objetivo: Reconectar a los participantes con los paisajes sonoros de la Amazonia y los ritmos tradicionales. Dinámica: <ul style="list-style-type: none"> · Escucha: Proyección de sonidos grabados en la selva (cantos de aves, ranas, agua). · Instrumentación: Presentación de instrumentos tradicionales como maracas, tambores y flautas indígenas. · Creación Colectiva: Los participantes forman grupos para componer una melodía que represente su conexión con la naturaleza. · Presentación: Cada grupo comparte su composición con el resto. 	<p>Guías pedagógicas basadas en las líneas de investigación PICIA 2023-2026</p>
<p>“El SINCHI te cuenta”: Implementar una red informativa en la Amazonia colombiana</p>	<p>Conformar una red de contactos con los actores identificados que permitan el flujo de información oportuna, veraz, pedagógica y de servicio a las comunidades.</p>	<p>Creación del canal informativo de Whatsapp y fortalecimiento de Facebook y producir programas o cápsulas de tv, radio y/o podcast.</p>
<p>“Líderes ambientales de la Amazonia”.</p>	<p>Realizar una serie de videos cortos de los referentes ambientales y de las prácticas exitosas que sirvan de ejemplo.</p>	<p>Los videos cortos muestran las acciones positivas y de liderazgo de los protagonistas y sus comunidades. Destacar las historias de los protagonistas de las comunidades locales que usan la información disponible para ejecutar y beneficiar su territorio.</p>
<p>Plan de Medios de la Amazonia colombiana y alianzas estratégicas</p>	<p>Implementar un plan de medios para generar contenidos pagos que faciliten la difusión de los mensajes institucionales con emisoras comunitarias, medios de comunicación, medios alternativos, plataformas de incidencia y organizaciones que cuenten con usuarios en redes sociales con influencia en los municipios sistematizados para la difusión de los contenidos.</p>	<p>Contratar un espacio radial, un programa con emisora de Policía y Ejército, con el nombre de: “La Maloca del saber”, para socializar e informar contenidos que puede ser en un formato de entrevista o en cápsulas informativas</p> <p>Espacio televisivo en RTVC: Con el sistema de medios públicos se propone generar una alianza que permita desarrollar unas cápsulas informativas durante los fines de semana.</p>

<p>“Compartimos las ferias y fiestas de la Amazonia”: Eventos populares.</p>	<p>Identificar los eventos populares de la Amazonia colombiana y participar por parte del Instituto SINCHI con un stand en el que se socialice la información institucional y se ofrezcan soluciones a las comunidades interesadas.</p>	<p>Convenios interadministrativos con el Departamento Administrativo de la Función Pública; Alcaldías; SENA; Cámaras de Comercio, para la participación de las ferias de servicio al ciudadano que organiza esa entidad, cuando se desarrollen en los municipios de la región amazónica.</p>
<p>Campaña educativa: “La Mochila de saberes amazónicos”</p>	<p>Diseñar una herramienta educativa para facilitar el intercambio y aprendizaje sobre temas ambientales, culturales y sostenibles. Inspirada en los conocimientos ancestrales de las comunidades locales y científicos del Instituto SINCHI,</p> <p>Slogan: Conoce, comparte, protege: saberes para un futuro sostenible Objetivo: Empoderar a las comunidades amazónicas mediante el aprendizaje experiencial, fomentando el diálogo entre conocimientos ancestrales y científicos para la conservación y desarrollo sostenible.</p> <p>Uso y Distribución: La mochila puede llevarse a escuelas, reuniones comunitarias con la colaboración de las juntas de acción comunal, talleres, festivales y ferias. También se puede rotar entre comunidades para garantizar un acceso equitativo al aprendizaje y la colaboración.</p>	<p>La mochila estará equipada con materiales didácticos, innovadores y pedagógicos que promuevan la conservación ambiental y la participación comunitaria.</p> <p>Material Didáctico Interactivo: Cartas del Conocimiento: Tarjetas ilustradas con datos clave sobre biodiversidad, especies endémicas, ecosistemas, y prácticas sostenibles. Incluyen preguntas para dinamizar actividades grupales. Mapas del Territorio: Mapas físicos y digitales que destacan áreas de biodiversidad, rutas de chagra, y territorios sagrados, con espacios para agregar notas comunitarias. Manual de Saberes: Un folleto bilingüe (español y lengua indígena local) con guías prácticas sobre conservación, manejo de recursos naturales y recetas tradicionales.</p> <p>2. Herramientas Tecnológicas: QR con realidad aumentada: Puntos de acceso a videos y experiencias en realidad aumentada sobre fauna, flora y prácticas culturales. Videos de la COP16.</p> <p>3. Kits de Exploración: Mini Kit Botánico: Lupas, muestras de flora de la región, hojas, semillas y herramientas para identificar plantas medicinales y autóctonas. Cápsulas de Experiencias Kit Sensorial: Frascos con olores de resinas, frutos y cortezas amazónicas para conectar con la identidad del territorio.</p> <p>4. Espacios de Interacción: Tablero móvil para ideas: Un tablero acrílico portátil donde la comunidad puede escribir o dibujar sus</p>

		<p>propuestas de conservación y experiencias vividas.</p> <p>Cápsulas del futuro: Kit de tubos de ensayo en plástico o cajas artesanales donde los participantes depositan sus compromisos para la sostenibilidad del territorio, que pueden revisarse en encuentros futuros.</p>
<p>Campaña "Guardianes de la Chagra":</p>	<p>Serie de videos cortos y publicaciones digitales y a través de folletos para destacar las prácticas ancestrales y su importancia en la conservación ambiental.</p> <p>Talleres participativos sobre "Chagra y biodiversidad" en alianza con sabedores locales.</p> <p>Importancia de las chagras como modelo de agricultura sostenible y reservorio de biodiversidad.</p> <p>Saberes ancestrales relacionados con la gestión del agua, las estaciones y el uso de plantas medicinales.</p>	<p>Canales: Redes sociales, WhatsApp y eventos comunitarios.</p> <p>Publicación de un manual ilustrado sobre saberes ancestrales y su relación con políticas de conservación</p>
<p>Vincular a los jóvenes de 11° a través del servicio social con el Instituto SINCHI</p>	<p>A través de un convenio con los colegios con etnoeducación</p>	<p>Se promoverán talleres en los que participen niños, niñas, jóvenes y adolescentes de las veredas y los municipios para conocer sobre el Instituto SINCHI y el Acuerdo de Escazú y mantener el conocimiento científico en los jóvenes de la región. También se promoverá la construcción colectiva de la Anaconda Ancestral</p> <p>Un libro ilustrado que narra la creación de la Amazonia desde la cosmovisión indígena, historia de la anaconda ancestral.</p>
<p>Actividades pedagógicas y lúdicas con diversas comunidades.</p>	<p>Juego de Rol: Guardianes del Territorio: Un juego grupal que simula decisiones de manejo ambiental en situaciones reales.</p>	<p><i>Ejemplos:</i></p> <p>Caso 1: Salvemos la cuenca del río: Decisión Ambiental: Construcción de una carretera Escenario: El gobierno propone construir una carretera que atraviesa una parte del bosque amazónico. Roles:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Líder comunitario. · Representante del gobierno.

		<ul style="list-style-type: none"> · Miembro de una ONG ambiental. · Empresario local. · Sabedor indígena. <p>Objetivo: Decidir si se aprueba la construcción o se propone una alternativa. Cada rol debe defender su posición considerando los impactos ambientales, culturales y económicos.</p> <p>Dinámica:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Cada participante expone su punto de vista en 2 minutos. · Se abre un debate de 10 minutos moderado por el facilitador. · Se toma una decisión grupal votada al final. <p>Caso 2: Salvemos la Cuenca del Río Escenario: Se detectó contaminación en un río debido a actividades extractivas.</p> <p>Roles:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Biólogo del Instituto SINCHI. · Pescador local. · Representante de una empresa extractiva. · Miembro de la comunidad afectada. · Periodista. <p>Objetivo: Diseñar un plan de acción en conjunto para limpiar el río y prevenir futuros daños.</p> <p>Dinámica: El grupo trabaja por equipos para identificar problemas y soluciones en 20 minutos. Luego presentan el plan al resto de los participantes y el facilitador da retroalimentación.</p> <p>Caso 3: Chagra en Peligro Escenario: Una plaga amenaza la producción de cultivos en la chagra comunitaria.</p> <p>Roles:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Agricultor tradicional. · Joven aprendiz. · Investigador del SINCHI.
--	--	--



		<ul style="list-style-type: none"> · Médico tradicional (curandero). Objetivo: Decidir cómo controlar la plaga sin afectar los ecosistemas ni las prácticas tradicionales. Dinámica: Se desarrolla una lluvia de ideas con las propuestas de cada rol. Al final, el grupo acuerda una estrategia sostenible. Caso 4: El Emprendedor de la Amazonia Escenario: Un miembro de la comunidad indígena desea comenzar un emprendimiento utilizando un fruto amazónico (por ejemplo, el copoazú) para producir y comercializar un alimento. Sin embargo, este proyecto plantea desafíos relacionados con la sostenibilidad, los derechos de la comunidad y la conservación del entorno. Roles: <ul style="list-style-type: none"> · Emprendedor indígena: Tiene la visión de crear un negocio basado en el fruto, pero debe convencer a otros de que su proyecto beneficiará a la comunidad sin dañar el entorno. · Sabedor tradicional: Custodio del conocimiento ancestral sobre el uso sostenible del fruto y las tradiciones relacionadas con la chagra. · Representante ambiental: Preocupado por el impacto ecológico de una posible explotación masiva del fruto. · Miembro de la comunidad: Representa a las familias que podrían beneficiarse económicamente del proyecto, pero teme perder acceso al recurso natural. · Investigador del Instituto SINCHI: Experto en biodiversidad y uso sostenible, puede asesorar con datos científicos sobre el fruto y posibles modelos de negocio ecológicos. Dinámica:
--	--	--



		<ul style="list-style-type: none"> · Inicio: El facilitador presenta el escenario, explicando que el emprendedor quiere producir dulces, bebidas o snacks a base de copoazú y exportarlos. · Presentación de perspectivas: <ul style="list-style-type: none"> · Cada participante tiene 2 minutos para exponer su posición, preocupaciones o propuestas. · El emprendedor debe argumentar cómo el proyecto será sostenible y beneficiar a la comunidad. · Negociación: Durante 10 minutos, los participantes debaten y negocian los términos para permitir o rechazar el proyecto. Pueden proponer modificaciones (ej., reforestación, límites de extracción, beneficios comunitarios). · Decisión colectiva: El grupo debe llegar a un acuerdo: aprobar el proyecto con condiciones, rechazarlo o posponerlo para más estudios. · Reflexión final: El facilitador guía una discusión sobre las lecciones aprendidas, como el equilibrio entre desarrollo económico y conservación ambiental.
<p>Las colecciones del SINCHI: Conocimiento itinerante por la Amazonia</p>	<p>Colecciones Biológicas</p> <p>Herbario Amazónico Colombiano (COAH)</p> <p>Colecciones Etnográficas y Culturales</p> <p>Colecciones documentales y bibliográficas</p> <p>Muestra de Suelos y Ecosistemas</p> <p>Exposiciones Educativas interactivas (paneles, maquetas y herramientas digitales que explican fenómenos ambientales y culturales)</p>	<p>Crear módulos didácticos como paneles informativos, muestras físicas y herramientas digitales. Incorporar elementos multimedia (videos, realidad aumentada, mapas interactivos)</p> <p>Se identificarán las rutas estratégicas para llevar las colecciones a municipios de la Amazonia colombiana.</p> <p>Se entrena mediante capacitaciones a guías locales en los temas científicos y culturales para garantizar experiencias educativas enriquecedoras.</p> <p>Se imprime una campaña de comunicación para dar a conocer las rutas de las presentaciones</p>



Campaña: El Instituto SINCHI te escucha	Mesas de diálogo informativas.	Realizar reuniones trimestrales con comunidades para escuchar sus inquietudes y sugerencias. Promover la creación de un “Mesas de diálogo informativas” en cada municipio.
---	--------------------------------	--

Fases de Implementación de las Rutas para la Democratización de la Información. Acuerdo de Escazú (tabla 24).

Tabla 24. Fases de Implementación de las Rutas para la Democratización de la Información. Fuente I. SINCHI 2024.

FASES	ACTIVIDADES	PRODUCTOS
Fase 1. Diagnóstico y Planeación	Revisión de diagnóstico previo Mapeo de actores claves Identificación de medios comunitarios Reuniones con actores locales para ajustar los enfoques comunicativos según las particularidades de los municipios: Leticia, Amazonas; Mitú, Vaupés; Inírida, Guainía; San José del Guaviare, Guaviare; Puerto Asís, Putumayo y Florencia, Caquetá.	Informe diagnóstico Plan ajustado de contenidos y formatos para cada municipio
Fase 2. Creación de contenidos y mensajes clave.	Producción de infografías y videos explicativos adaptados a temas locales, como biodiversidad, conflictos socioambientales y desarrollo sostenible Elaboración de los mensajes clave.	Material impreso y digitales adaptados a cada contexto Estrategia de comunicación 360° Estrategia de comunicación digital Contenidos multimedia para redes sociales y medios comunitarios

<p>Fase 3. Socialización y lanzamiento en el territorio</p>	<p>Presentación de las rutas de democratización de la información a las comunidades para promover su participación.</p> <p>Convocar a las autoridades locales, nacionales del SINA, entre otros.</p> <p>Eventos de lanzamiento en Leticia, Amazonas y Puerto Asís, Putumayo en 2025, con la participación de la comunidad en general.</p> <p>Desarrollo de talleres locales pedagógicos en colegios, malocas, centros comunitarios y sedes del Instituto SINCHI.</p> <p>Convocatoria de medios comunitarios para difundir las actividades y motivar la participación de las comunidades</p>	<p>Kit informativo: diseño de imagen, formatos y banner para redes sociales institucionales.</p> <p>Kit para medios de comunicación: boletín, infografías, video registro actividades, testimoniales</p> <p>Productos redes sociales, banner, carruseles, reels, testimoniales.</p> <p>Videos de aspectos característicos de cada ciudad que le aporten al desarrollo de las actividades.</p> <p>Material pedagógico, lúdico, infografías.</p> <p>Registros de participación en eventos.</p> <p>Registro de cubrimiento multimedia de las actividades.</p> <p>Optimización de Medios de Comunicación Leticia: WhatsApp: Crear grupos segmentados (líderes comunitarios, jóvenes, agricultores). Enviar contenido audiovisual breve y fácil de compartir. Emisoras comunitarias: Programas radiales semanales sobre iniciativas del Instituto SINCHI. Espacios para entrevistas con líderes locales y expertos del SINCHI. Eventos presenciales: Organizar jornadas informativas en cabildos y escuelas locales. Puerto Asís:</p>
---	---	--

		<p>Facebook: Publicar infografías, videos y noticias relevantes de manera constante. Crear grupos para responder dudas e inquietudes de la comunidad. WhatsApp: Promover suscripciones a listas de difusión del Instituto SINCHI. Emisoras radiales: Microprogramas diarios con información clave y anuncios de eventos.</p>
<p>Fase 4. Ejecución de las Rutas de Democratización</p>	<p>Instalación de módulos interactivos en puntos estratégicos (sede instituto SINCHI, bibliotecas, etc)</p> <p>Talleres temáticos sobre uso de la información generada por el Instituto SINCHI de acuerdo con los intereses de cada comunidad.</p> <p>Espacios de diálogo intercultural que integren los saberes tradicionales y científicos</p> <p>Desarrollo de las campañas establecidas Campaña:</p>	<p>Módulos instalados para exposiciones itinerantes de las colecciones y demás temáticas del Instituto SINCHI</p> <p>Convocatoria de eventos.</p> <p>Boletín mensual “SINCHI te informa”: Incluye noticias, estudios, y oportunidades de participación. Formato: PDF ligero, gráfico y descargable. Canales: WhatsApp y correos electrónicos. Talleres itinerantes de educación ambiental con materiales interactivos en escuelas y cabildos. Podcasts sobre temas como biodiversidad, cambio climático y aprovechamiento sostenible. Plataformas: Spotify, emisoras comunitarias y redes sociales.</p> <p>Participación en eventos, ferias locales culturales.</p>



<p>Fase 5: Monitoreo y Evaluación</p>	<p>Evaluaciones participativas, encuestas, sondeos, entrevistas y consultas al cierre de las actividades que incluyan retroalimentación de las comunidades involucradas. Establecimiento de indicadores claros para medir el alcance y efectividad de la estrategia. . En la estrategia digital establecer Indicadores de desempeño mediante métricas de medición mediante la sistematización sobre el alcance, interacción e impresiones que generen los contenidos digitales, así como la interlocución con los grupos de valor digital que se hayan identificado para la implementación de las rutas de democratización de información.</p>	<p>Incremento en la participación de la comunidad en talleres y eventos en un 30% en los primeros 4 meses. Alcance del 80% de los habitantes de Leticia y Puerto Asís mediante WhatsApp y redes sociales. Publicación de 3 boletines mensuales con una tasa de apertura del 60%. Producción y transmisión de al menos 8 podcasts en los primeros 4 meses</p>
---------------------------------------	---	---

Estrategia Digital (tablas 25 y 26).

Tabla 25. Productos del diagnóstico. Fuente I. SINCHI 2024.

Título de la publicación	Descripción Corta	Formato
¿Sabías que las semillas nativas son clave para la sostenibilidad?	Descubra cómo las comunidades protegen las semillas nativas para garantizar la biodiversidad.	Carrusel
Mingas comunitarias: el secreto ancestral para cuidar el territorio	Aprende cómo esta práctica fortalece el tejido social y protege el medioambiente.	Reels
Chagra y rotación de cultivos: técnicas sostenibles que salvan bosques	La chagra y la rotación de cultivos son aliadas contra la deforestación. Conoce más.	Imagen
La medicina tradicional: un puente entre cultura y conservación	¿Cómo el conocimiento ancestral ayuda a conservar la biodiversidad? Te lo explicamos aquí.	Carrusel
¡Ellos deciden! Las mesas forestales que cambian la Amazonia	Descubra cómo las comunidades están liderando decisiones sostenibles en su territorio.	Reels



¿Qué información necesitas sobre la biodiversidad? ¡Esto piden las comunidades!	Conoce los temas clave que las comunidades solicitan del Instituto SINCHI.	Imagen
Ganadería sostenible con especies nativas: ¿cómo funciona?	Te explicamos cómo integrar prácticas regenerativas en el sector ganadero.	Carrusel
Abrazando las tradiciones: el repoblamiento de peces nativos	Descubra cómo las comunidades revitalizan los ecosistemas acuáticos de manera ancestral.	Reels
Redes sociales y WhatsApp: la nueva voz de las comunidades	Implementación de canal del WhatsApp del Instituto SINCHI	Carrusel
¿Por qué el Instituto SINCHI es sinónimo de oportunidades?	Explora cómo el SINCHI apoya a las comunidades con investigaciones y proyectos sostenibles.	Reels

Caza y pesca sostenible: el equilibrio entre tradición y futuro	Las prácticas sostenibles que garantizan la alimentación sin agotar recursos naturales.	Imagen
¿Qué es la chambira y cómo simboliza el trabajo en equipo?	Descubra la historia detrás de este material tradicional y su simbolismo en los talleres.	Reels
¿Qué tan efectiva es la radio como medio de comunicación?	Analizamos por qué sigue siendo una herramienta clave en las comunidades.	Imagen
La importancia de involucrar a los jóvenes en la conservación	Cómo la formación y capacitación de jóvenes fortalece el desarrollo sostenible.	Reels
Historias de vida: liderando la conservación desde la comunidad	Casos inspiradores de líderes locales que marcan la diferencia en la Amazonia.	Carrusel
¡Pancoger y frutos amazónicos: la riqueza de nuestra tierra!	Explora los alimentos tradicionales que preservan la seguridad alimentaria y el ecosistema.	Reels
El papel de las mujeres en la toma de decisiones ambientales	Mujeres que participaron en los talleres	Carrusel
Construyendo juntos: cómo el Instituto SINCHI crea redes de colaboración	El modelo participativo que conecta al SINCHI con las comunidades.	Reels

Tabla 26. Contenidos propuestos Temas Prioritarios (Categorías del Atlas CSA). Fuente I. SINCHI 2024.

Título de la publicación	Descripción Corta	Formato
--------------------------	-------------------	---------

¡Descubre los conocimientos tradicionales que salvan la Amazonia!	Post sobre prácticas culturales clave para la conservación ambiental en el territorio.	Carrusel
¿Sabías que tu voz puede transformar el medio ambiente?	Infografía sobre cómo las comunidades pueden participar en la toma de decisiones ambientales.	Imagen
El secreto mejor guardado para conservar nuestros bosques	Reel destacando una práctica cultural amazónica que protege los ecosistemas.	Reels
5 ejemplos de participación comunitaria que están cambiando el mundo	Carrusel de casos de éxito en la Amazonia relacionados con participación ciudadana.	Carrusel
¿Qué puedes aprender de los saberes ancestrales hoy?	Publicación que invita a reflexionar sobre la importancia de integrar prácticas tradicionales.	Imagen

¿Qué está haciendo la Amazonia para combatir el cambio climático?	Carrusel sobre soluciones basadas en la naturaleza desde la Amazonia.	Carrusel
¡Lo que no te cuentan sobre la biodiversidad de tu comunidad!	Post educativo con datos sorprendentes sobre biodiversidad en la región.	Imagen
Gestión ambiental: ¿Sabes por qué es clave para tu futuro?	Reel explicando la relación entre gestión ambiental y calidad de vida.	Reels
3 proyectos ambientales que están marcando la diferencia en la Amazonia	Historias de éxito en conservación ambiental y mitigación del cambio climático.	Carrusel
Los guardianes invisibles de la biodiversidad	Video destacando comunidades locales que protegen especies clave.	Reels
¡Así puedes acceder a la información clave sobre la Amazonia!	Carrusel educativo sobre cómo usar los recursos del Instituto SINCHI.	Carrusel
¿Qué tipo de información necesitas para proteger tu entorno?	Reel con un llamado a la comunidad para compartir necesidades de información.	Reels
Conoce cómo SINCHI transforma información en acción	Post sobre el rol del Instituto en la divulgación de información ambiental.	Imagen

El impacto del ordenamiento territorial en tu vida diaria	Publicación explicando la importancia del ordenamiento territorial en la Amazonia.	Imagen
¡Por qué las soluciones energéticas son importantes para tu comunidad!	Reels que conecta energía sostenible con calidad de vida en las comunidades.	Reels
Planificando el futuro: 3 claves para un desarrollo sostenible	Carrusel sobre los principios del ordenamiento territorial en la región.	Carrusel
Los desafíos invisibles del transporte en la Amazonia	Post destacando cómo la infraestructura afecta el desarrollo sostenible.	Imagen

¿Qué puedes hacer para ser parte del cambio?	Reel motivacional que invita a participar en procesos de ordenamiento territorial.	Reels
--	--	-------

Transferencia de la ciencia y el conocimiento a los grupos de interés

Durante el año 2024 se publicaron dos reportes que consolidan información sobre 15 indicadores y 21 variables para 2.611 predios y 25 asociaciones campesinas, como parte del monitoreo de los acuerdos sociales de conservación de bosque MoSCAL (<https://siatac.co/datos-estadisticos-moscal/>). El Módulo MoSCAL hace parte del Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia colombiana -SIATAC, es la plataforma con la que se hace el monitoreo al cumplimiento de los acuerdos locales de conservación de bosques en la Amazonia. La información del MoSCAL se dispone a los usuarios de manera abierta e interoperable; para facilitar el acceso a los datos, desde el equipo técnico que opera el sistema se realizan talleres con las comunidades locales que hacen parte de los acuerdos, para ofrecerles las capacidades tanto de acceder a los tableros de control en los que se disponen los datos, y también para entender su significado.

Estos reportes corresponden a los periodos de julio de 2023 y enero de 2024. Como resultado del monitoreo, se identificó que, de 397 predios con línea base en 2019, el porcentaje de conservación entre julio de 2017 y enero de 2024 fue del 85.3%. Adicionalmente, para 2.214 predios con línea base en julio de 2017, el porcentaje de conservación de bosque alcanzó el 81%.

De igual manera, se generó información para 9 Asociaciones y 266 predios que ingresaron al MoSCAL. Para realizar el monitoreo de cambios de estas unidades, fue necesario producir información insumo, como la de coberturas de la tierra, desde el primer periodo requerido, que en muchos casos fue julio de 2017. En esta línea del monitoreo, el MoSCAL tiene información semestral desde julio 2017 hasta enero 2024 para 34 Asociaciones y 2.877 predios.

Actualmente se realiza el *Monitoreo de acuerdos sociales en los 22 Núcleos de Desarrollo Forestal de la Amazonia colombiana con el sistema MOSCAL-SIATAC*, a partir de julio de 2024 (línea base) en el marco del proyecto “Fortalecimiento del monitoreo y seguimiento ambiental de áreas de bosques naturales, otras coberturas de la tierra y las dinámicas de transformación del territorio - Etapa 1 – nacional. Este proceso amplía la capacidad de monitoreo para hacer seguimiento trimestral de las condiciones ambientales de cada uno de los Núcleos en la Amazonia.

Con la información que genere el MoSCAL de estos 22 Núcleos de Desarrollo Forestal y la Biodiversidad (NDFyB) el SINCHI contribuye en el seguimiento de la efectividad de las intervenciones locales en territorio, en el marco de las estrategias de contención de la deforestación, detectando y publicando información que evidencie el cambio que se espera en las interacciones de la población local frente al uso y ocupación de los paisajes, por ejemplo, en



la conservación de los bosques nativos, detener la praderización o mantener las áreas con vegetación secundaria, o en los procesos de fragmentación y conectividad ecológica.

Una estrategia que se implementa actualmente para disminuir costos cuando se incluyen nuevas unidades espaciales de referencia (UER) al Monitoreo con MoSCAL, como lo ya referido para las 9 Asociaciones y los 266 predios, y tener respuestas rápidas de la situación en el territorio, consiste en integrar un gran bloque de territorio que cubre la franja noroccidental de la Amazonia, con una superficie cercana a 10 millones de hectáreas (figura 64) y generar la línea base de coberturas de la tierra a escala 1:25.000, y hacer la actualización trimestralmente; esta es la información más importante para el monitoreo que se hace con el MoSCAL.

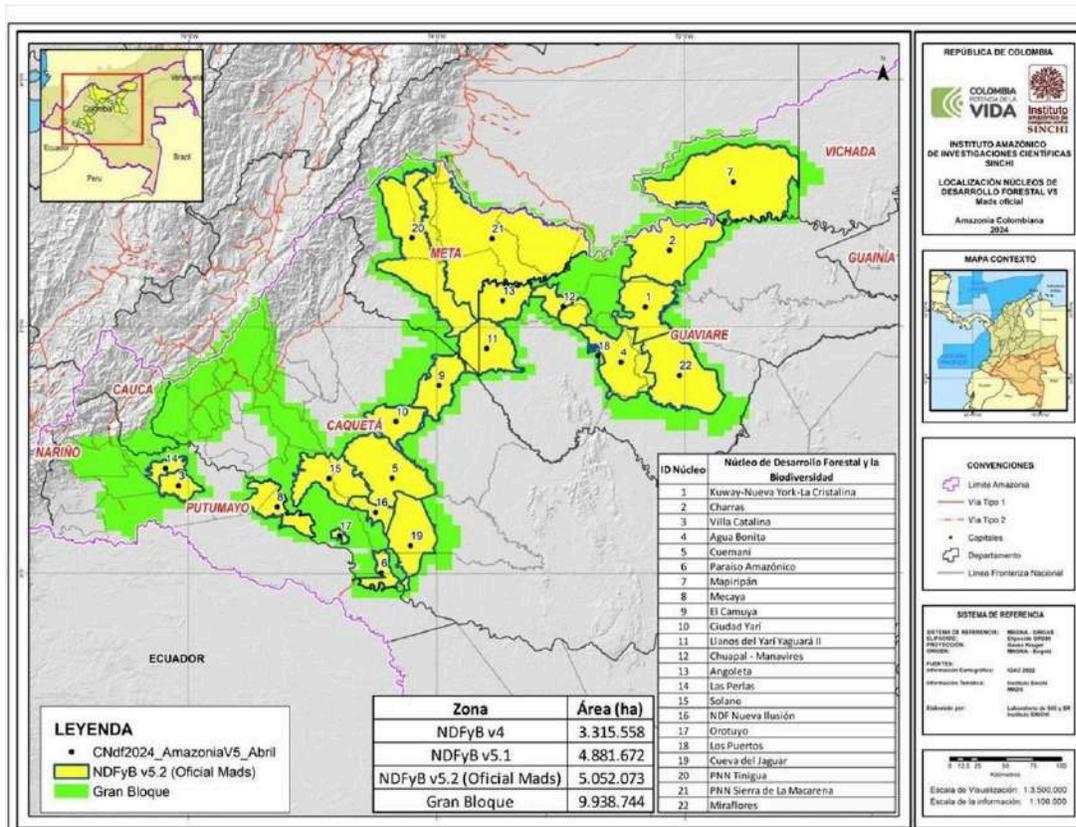


Figura 64. Localización del gran bloque de monitoreo de coberturas a escala 25.000. Fuente: SINCHI-SIATAC, 2024.

Servicios web para disposición y consulta de la información del MoSCAL

La consulta de esta información durante el 2024 registró 14.283 visitas y ha sido utilizado por 10.951 usuarios. Esto se permite a través de los enlaces a cada uno de los servicios en línea (tabla 20).

Tabla 20. Servicios de información MoSCAL actualizados 2024 publicados en SIATAC. Fuente: SINCHI-SIATAC, 2024.

No.	Referencia	Enlace
1	Módulo MoSCAL SIATAC:	https://siatac.co/moscal/
2	Datos estadísticos del MoSCAL	https://siatac.co/datos-estadisticos-moscal/
3	Reporte Consolidado de indicadores de seguimiento	https://lookerstudio.google.com/reporting/8babccf4-f954-4a20-aab7-b5abffcce442/page/p_q9of8yyepc
4	Reporte de variables por asociaciones y predios	https://lookerstudio.google.com/reporting/0ce79ab3-fbc2-429f-95ff-24de031481ac/page/p_q9of8yyepc
5	Indicador de conservación del bosque	https://lookerstudio.google.com/u/0/reporting/9485393a-26b9-45b1-9a92-6442a8e0787f/page/p_5ig02fh9oc
6	Mapas del MoSCAL	https://siatac.co/moscal-mapas/
7	Mapa de línea base	https://SINCHI.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=4a262fe8d72644939e2a42bbf218d098
8	Mapa Conservación de la superficie del bosque	https://experience.arcgis.com/experience/19e3fd0d17f5499194809e29053b092c
9	Variación en la fragmentación de coberturas naturales	https://siatac.co/moscal-mapas/#:~:text=Variaci%C3%B3n%20en%20la%20fragmentaci%C3%B3n%20de%20coberturas%20naturales
10	Conservación de la conectividad de las coberturas naturales	https://experience.arcgis.com/experience/468f33ad817f42d6b569cfe6cd669df8
11	Variación en la longitud vial	https://experience.arcgis.com/experience/b65e241729064721a578a229d2a3e9c1
12	Variación en el área destinada a cultivos de coca	https://experience.arcgis.com/experience/25e64b4b42ca45188e873d5b2ab91d58
13	Variación en las áreas destinadas al desarrollo del sector de	https://experience.arcgis.com/experience/375d102f9e944f9aaee88d8c4ae6a8c3

	hidrocarburos por su tipo	
14	Variación en el área destinada al desarrollo del sector minero	https://experience.arcgis.com/experience/28bd49480a074f89b3255e2f61166c0
15	Pérdida de Bosque en la Zona de Reserva Forestal	https://experience.arcgis.com/experience/7cedf0d9ec9d4fb8940075a90af752e8
16	Porcentaje de cambio de cobertura de Bosque a Pasto	https://experience.arcgis.com/experience/a18e19065bbf4daf90136089879d5239
17	Porcentaje de cambio de cobertura de Vegetación secundaria a Bosque	https://experience.arcgis.com/experience/616a39ccb3b4233a225eaa074a73c26
18	Porcentaje de cambio de cobertura de Pasto a Vegetación Secundaria	https://experience.arcgis.com/experience/f4d0defd650142a09f9186ee3a21496b
19	Variación en el área de Vegetación Secundaria	https://experience.arcgis.com/experience/630cf88ac43c499c8c2443238a2b6707
20	Variación en el área de Pasto	https://experience.arcgis.com/experience/9a7b0dff3694da59c6db7f833585032
21	Promedio de Focos de Calor	https://experience.arcgis.com/experience/d6c7be6a61864c29bb4c177c1ee742e
22	Variación en el área de Cicatrices de Quema	https://experience.arcgis.com/experience/431078ef5ac34f6aab3fa22ab74ff326
23	Reporte Encuesta predial	https://siatac.co/moscal-encuesta-predial/
24	Reporte FONAM NDFyB Cuemaní	https://siatac.co/wp-content/uploads/2024/09/1-InfFinalFeb12Cuemani-v1.4_compressed.pdf

25	Reporte FONAM NDFyB Mapiripán	https://siatac.co/wp-content/uploads/2024/09/2-InFinalMapiripan-v1.9_compressed.pdf
----	-------------------------------	---

Rutas de democratización de la información ambiental implementadas en un territorio

El Atlas de Conflictos Socioambientales en la Amazonia Colombiana desarrolló y actualizó un total de 34 fichas de conflictos socioambientales (CSA) en 2024. Estas incluyen ocho nuevos conflictos y actualizaciones a otros siete previamente documentados. Cada ficha caracteriza los CSA mediante descripciones narrativas, cronologías, actores involucrados, impactos sociales y ambientales, además de representaciones cartográficas. Estas fichas están disponibles en el Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia Colombiana (SIAT-AC) (<https://siatac.co/atlas-conflictos-socioambientales/>). Se realizaron talleres participativos en varios departamentos para integrar voces locales en la construcción de los perfiles de conflicto.

Se consolidó el Atlas como una herramienta de acceso público que describe de manera integral las dinámicas socioambientales de la región amazónica colombiana. Esta herramienta caracteriza los conflictos, localiza actores clave, y proporciona bases para políticas públicas y rutas de transformación positiva.

El Atlas promueve la comprensión de la realidad biológica, social, económica, ecológica y cultural de la Amazonia colombiana mediante la divulgación de información estratégica. La incorporación de datos locales y la participación de comunidades e instituciones en su construcción refuerzan la transparencia y la inclusión en la toma de decisiones, fomentando el diálogo entre actores estatales, comunidades y organizaciones sociales

Conjunto de servicios web de información del Atlas CSA actualizados 2024 publicados en SIATAC (tabla 21).

Tabla 21. Servicios WEB del SITAC con la información del Atlas de conflictos socioambientales disponibles. Fuente: SINCHI-SIATAC, 2024.

No. CSA	Tipologías actualizadas 2024	Título del Conflicto	Departamento	Estado del Monitoreo	URL en el atlas
1	Minería	Minería de oro en los ríos Inírida, Atabapo y Guainía	Guainía	Actualizado 2024	https://siatac.co/tipologia-mineria/#001
2	Minería	Minería de cobre, molibdeno y otros minerales en	Putumayo	Actualizado 2024	https://siatac.co/tipologia-mineria/#002

		la cuenca alta del río Mocoa			
3	Cambio climático	Conflictos asociados a la ejecución de proyectos REDD+ en el Gran Resguardo del Vaupés	Vaupés	Actualizado 2024	https://siatac.co/tipologia-cambio-climatico/#003
4	Agropecuario y tierras	Conflictos por ocupación del territorio en el resguardo indígena Nükak	Guaviare	Actualizado 2024	https://siatac.co/tipologia-agropecuarios-y-gestion-for-estal/#007
5	Infraestructura	Variante San Francisco -Mocoa, la IIRSA en Colombia	Putumayo	Actualizado 2024	https://siatac.co/tipologia-Infraestructura/#014
6	Ordenamiento territorial	Inundaciones constantes en Distrito de drenaje del Alto Putumayo	Putumayo	Actualizado 2024	https://siatac.co/tipologia-ordenamiento-territorial/#015
7	Infraestructura	Núcleos de deforestación en áreas de conservación en el corredor Calamar -Miraflores	Guaviare	Actualizado 2024	https://siatac.co/tipologia-Infraestructura/#019
8	Hidrocarburos	Explotación petrolera en Maravelez (Valle del Guamuez)	Putumayo	Nuevo 2024	https://siatac.co/tipologia-hidrocarburos/#027
9	Agropecuario y tierras	Monocultivos en Alto Putumayo	Putumayo	Nuevo 2024	https://siatac.co/tipologia-agropecuarios-y-gestion-for-estal/#028
10	Minería	Minería en los ríos San Pedro y San Francisco, alto Putumayo	Putumayo	Nuevo 2024	https://siatac.co/tipologia-mineria/#029
11	Minería	Minería de oro en el río Puré	Amazonas	Nuevo 2024	https://siatac.co/tipologia-mineria/#030
12	Tráfico ilegal y sobreexplotación de biodiversidad	Tala y explotación ilegal de maderas en el	Amazonas	Nuevo 2024	https://siatac.co/atlas-tipologia- trafico-ilegal-y-sobreexplotacion-de-biodiversidad/#031

		resguardo Ticoya			
13	Minería	Explotación minera en Taraira	Vaupés	Nuevo 2024	https://siatac.co/tipologia-mineria/#032
14	Cambio climático	Conflictos por el desarrollo de proyecto REDD+ en Guainía	Guainía	Nuevo 2024	https://siatac.co/tipologia-cambio-climatico/#033
15	Cultivos de uso ilícito	Deforestación por la ampliación de cultivos de uso ilícitos en el Municipio de Vista Hermosa -Meta	Meta	Nuevo 2024	https://siatac.co/tipologia-cultivos-ilicitos/#034

Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia colombiana – SIATAC

El Geoportal del SIATAC (<https://siatac.co/>) es una plataforma tecnológica robusta que cuenta con 6.007 capas de información geográfica del monitoreo ambiental, más de 8.5 millones de registros en sus bases de datos, cuenta con 24 Terabytes de información de las cuales 12,4 corresponden a imágenes satelitales. Integrando módulos de consulta y acceso a información sobre el monitoreo ambiental de la Amazonia colombiana.

Actualmente, cuenta con 25 módulos temáticos que abarcan desde la dinámica de las coberturas de la tierra hasta modelos de predicción. La plataforma dispone de dos módulos principales orientados al acceso y uso de datos como un componente fuerte de la democratización de la información: el Geoportal y los Datos Abiertos (<https://datos.siatac.co/>).

El Geoportal proporciona a los usuarios 129 aplicaciones web públicas, 128 geoservicios interoperables, 67 capas geográficas para descarga en datos abiertos, 46 reportes actualizados abiertos y en línea para la toma de decisión en la región, 1 módulo de monitoreo a la restauración (nuevo) y otras herramientas interactivas, lo que facilita el análisis y la consulta de información sobre la dinámica de posibles incendios, áreas quemadas, coberturas de la tierra, estratos de intervención, paisajes agropecuarios, ecosistemas y áreas prioritarias para la restauración en rondas hídricas desde el año 2002.

El SIATAC ha recibido 156.321 visitas y 590.211 usuarios, realizaron 19.733 descargas de información de datos abiertos ambientales. En comparación con 2023, el portal tuvo un aumento del 50% en el número de usuarios, un 54% en las visitas y un 4% en las descargas de información.

Servicios web con información del SIATAC disponible y accesible:

Datos abiertos del SIATAC:

<https://datos.siatac.co/>

Geoportal del SIATAC:

<https://SINCHI.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=fee93bf885804deab507afa8e301699>

Modulo MoSCAL del SIATAC:

<https://siatac.co/moscal/>

Coberturas de la tierra SIMCOBA del SIATAC:

<https://siatac.co/simcoba/>

Frontera agropecuaria del SIATAC:

<https://siatac.co/paisaje-agropecuario/>

Estratos de intervención del SIATAC

<https://siatac.co/estratos-de-intervencion/>

Monitoreo de puntos de calor del SIATAC:

<https://siatac.co/puntos-de-calor/>

Monitoreo de cicatrices de quema del SIATAC:

<https://siatac.co/cicatrices-de-quema/>

PICIA 2024 EN CIFRAS

En la tabla 27, se presentan el número de proyectos ejecutados por programa de investigación y articulados con los marcos nacionales e institucionales para la investigación ambiental 2024.

Tabla 27. Proyectos implementados en 2024 y su articulación con los marcos nacionales e institucionales para la investigación ambiental. Fuente: Subdirección científica y Tecnológica y Oficina Asesora de Planeación, 2024.

Programas	Número de proyectos	Marco nacional	Marco institucional
Ecosistemas y recursos naturales	6	BPIN202300000000285 BPIN202300000000287	-Plan Nacional de desarrollo 2022-2026 -Objetivos de desarrollo sostenible
Sostenibilidad e intervención	17	ODS	-Plan Estratégico Nacional de Investigación Ambiental PENIA

Modelos de funcionamiento	4		-Sentencia 4360 de 2018	-Plan Cuatrienal de Investigación Ambiental PICIA 2023-2026
Dinámicas socioculturales y ambientales	3		-Plan Nacional de contención a la deforestación PICD	
Gestión compartida	2		-CONPES 4021-2020	-Plan Estratégico Institucional PEI 2022-2030
Fortalecimiento institucional	2		-CONPES 3934-2018 -CONPES 3700- 2011	

Los proyectos ejecutados durante 2024 se presentan con más detalle en el Anexo 1 que incluye una descripción de los resultados de estos. En el segundo año programado para el PICIA, se alcanzó una ejecución del 90% en el cumplimiento de las metas de los logros de los proyectos.

A continuación, se presenta el estado del avance de la gestión del I. SINCHI 2024 sobre la base de las líneas del PICIA:

Dentro del porcentaje (%) de acciones desarrolladas en el 2024 por el Instituto SINCHI en la Amazonia colombiana relacionadas a las seis líneas de investigación PICIA 2023-2026, se destacan las Líneas 1 y 4 como las de mayor implementación en el territorio amazónico representando cada una el 28% de las implementaciones, seguido de la línea 3 con un 23% de intervención y las líneas 2, 6 y 5 con una representación del 9%, 7% y 5% respectivamente (figura 70).

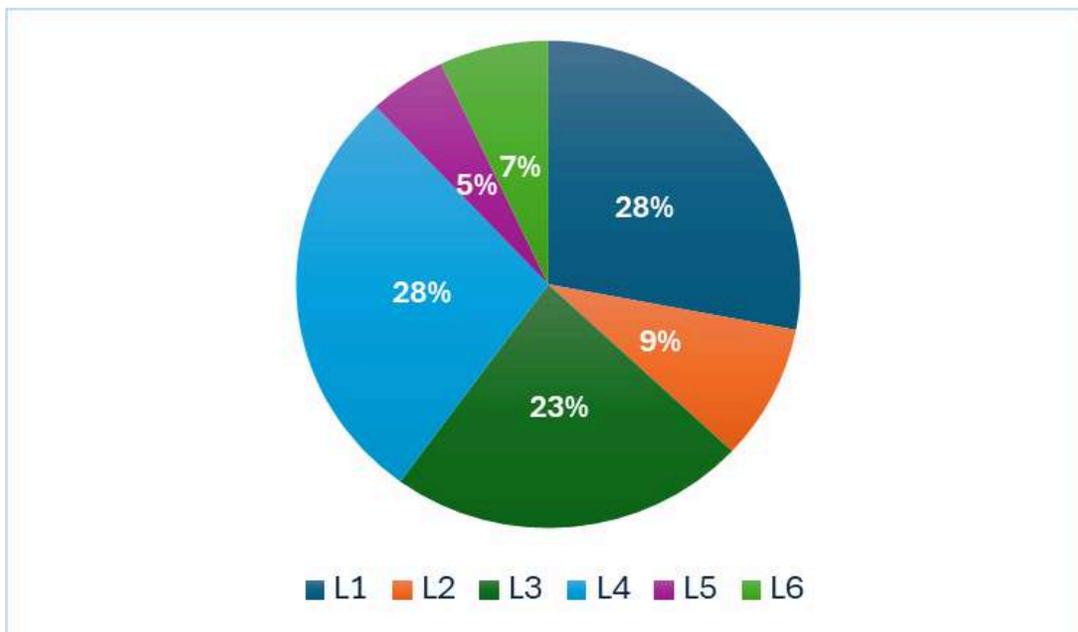


Figura 70. % de acciones desarrolladas 2024 por el Instituto SINCHI en la Amazonia colombiana por cada línea de investigación PICIA 2023-2026.



L1: *Biodiversidad amazónica y sus servicios ecosistémicos*

L2: *Bases científicas para la conservación de ecosistemas acuáticos, la gestión de la contaminación y su importancia en el ordenamiento territorial de la Amazonia*

L3: *Desarrollo rural agroambiental, la restauración participativa, la economía forestal en la Amazonia colombiana*

L4: *Bioeconomía para la transformación productiva, innovadora y sustentable en la Amazonia colombiana*

L5: *Cambio climático y modelación para territorios y sociedades resilientes*

L6: *Conocimientos locales y actores diferenciales para la gobernanza transformativa y asentamientos humanos resilientes en la Amazonia.*

Fuente: Subdirección científica y Tecnológica.

En general las líneas de mayor impacto en la región son (L1: Biodiversidad amazónica y sus servicios ecosistémicos, L3: Desarrollo rural agroambiental, la restauración participativa, la economía forestal en la Amazonia colombiana L4: Bioeconomía para la transformación productiva, innovadora y sustentable en la Amazonia colombiana).

Incidencia por la línea de investigación del PÍCIA (2023-2026) en los departamentos de la Amazonia colombiana en el año 2024.

A continuación, se presenta la incidencia de la investigación del Instituto SINCHI en la Amazonia Colombiana por cada línea del PÍCIA en cada uno de los departamentos que la integran (figura 71).

En el 2024 (figura 71), en el departamento de Amazonas la línea de Bioeconomía del PÍCIA es la de mayor incidencia seguida de la línea 1, mientras que las líneas 2, 3, 5 y 6 son trabajadas en igual medida.

En el departamento de Caquetá, las líneas con mayor impacto se relacionan a las líneas en desarrollo rural, bioeconomía y biodiversidad, seguidas de la 2 y la 5. En Guainía la línea en biodiversidad es la más representativa, seguida de las 3, 4 y 6, con ausencia de las líneas 5 y 2.

En Guaviare las líneas desarrollo rural, bioeconomía y Biodiversidad son abordadas en el mismo porcentaje, en menor medida la línea 2 y son ausentes las líneas 5 y 6. En Meta las líneas en Biodiversidad y conocimientos locales son las más desarrolladas, seguidas de las 4 y 6 con ausencia de las líneas 5 y 2.

En el departamento de Putumayo la línea en Biodiversidad es la de mayor influencia, seguidas de las 2, 3 y 4 en igual medida y con ausencia de las líneas 5 y 6.

Por último, en Vaupés la línea en Bioeconomía es la de mayor representatividad en acciones seguida de las líneas 1 y 6 y con ausencia de implementación en las líneas 2, 3 y 5.

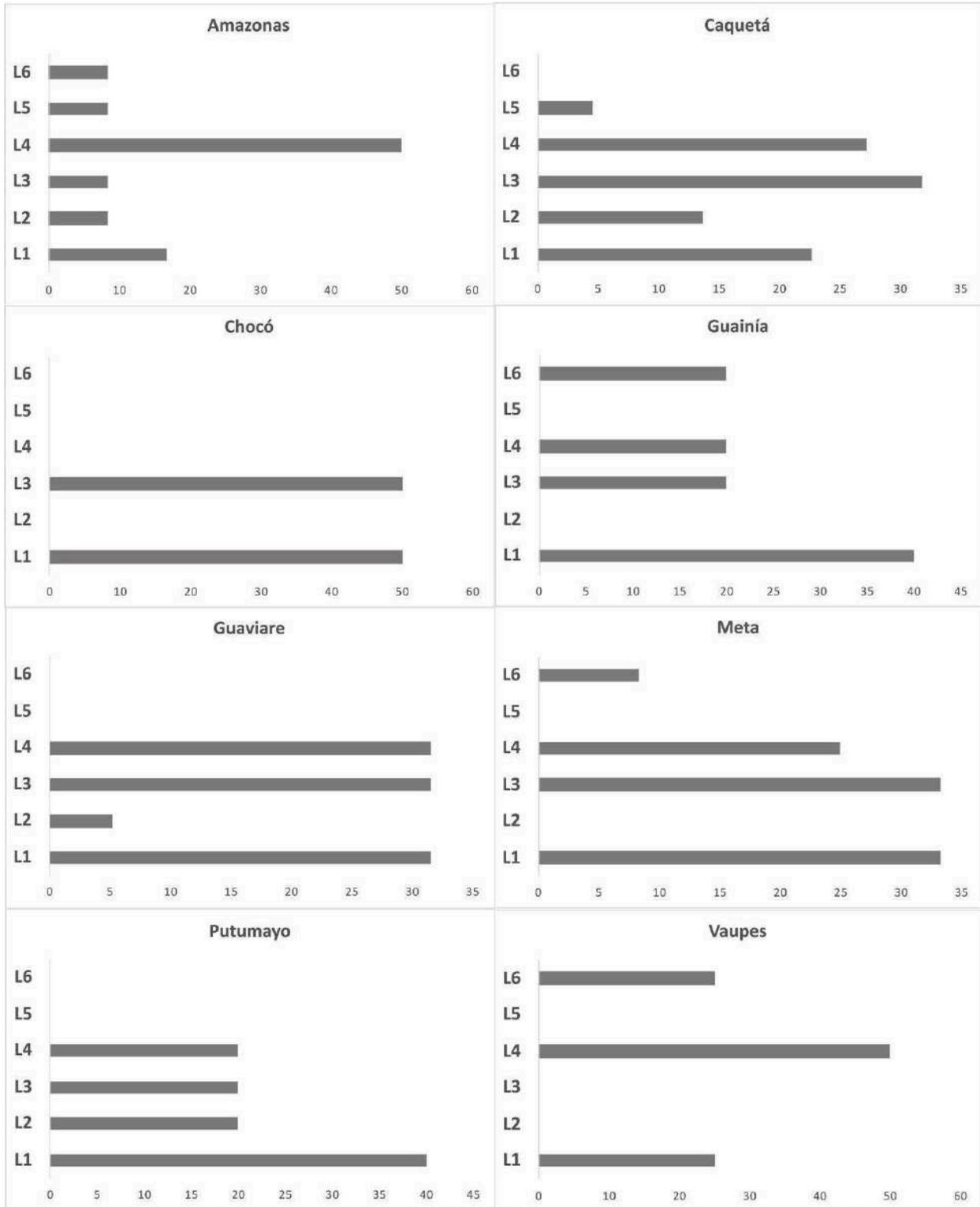
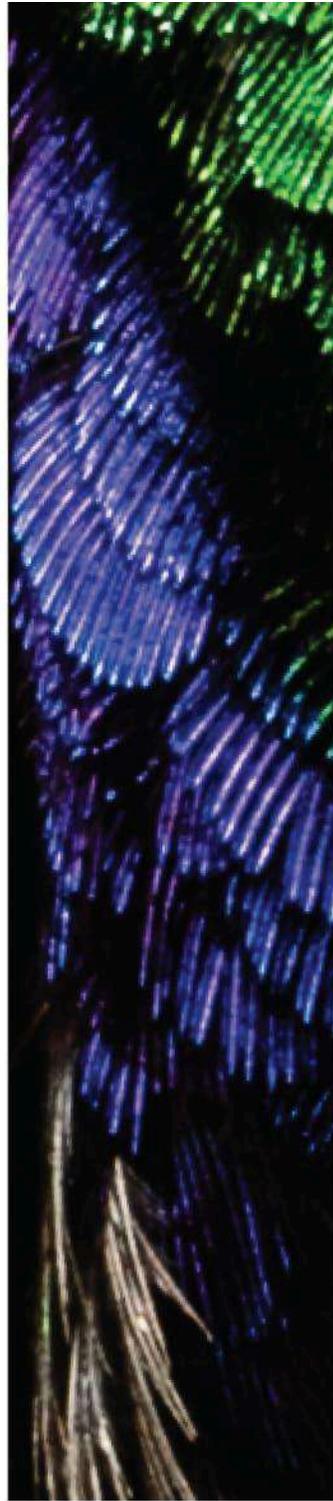


Figura 71. Porcentaje (%) de incidencia del Instituto SINCHI en el departamento de Amazonas, Caquetá, Chocó, Guainía, Guaviare, Meta (sur), Putumayo y Vaupés 2024 por la línea de investigación PÍCIA 2023-2026. Fuente: Subdirección científica y Tecnológica.





CAPÍTULO 4

COLABORACIONES Y CONVENIOS





CAPÍTULO 4: COLABORACIONES Y CONVENIOS

Las colaboraciones son esenciales para el logro de resultados porque permiten aprovechar al máximo el potencial colectivo, fomentan la innovación y el aprendizaje continuos, y ayudan a superar desafíos de manera efectiva. Es así como en el 2024, se finalizaron el siguiente proyecto producto de colaboraciones:

Colaboraciones

PARCELAS LEEDS FOREST PLOT

Como objetivo primordial del proyecto se establecieron **dos nuevas** Parcelas Permanentes en las siguientes localidades: i) Jardín Botánico de la Macarena, municipio de La Macarena departamento de Meta, y ii) la vereda Riecito, municipio de Puerto Rico, departamento de Caquetá (figura 72)

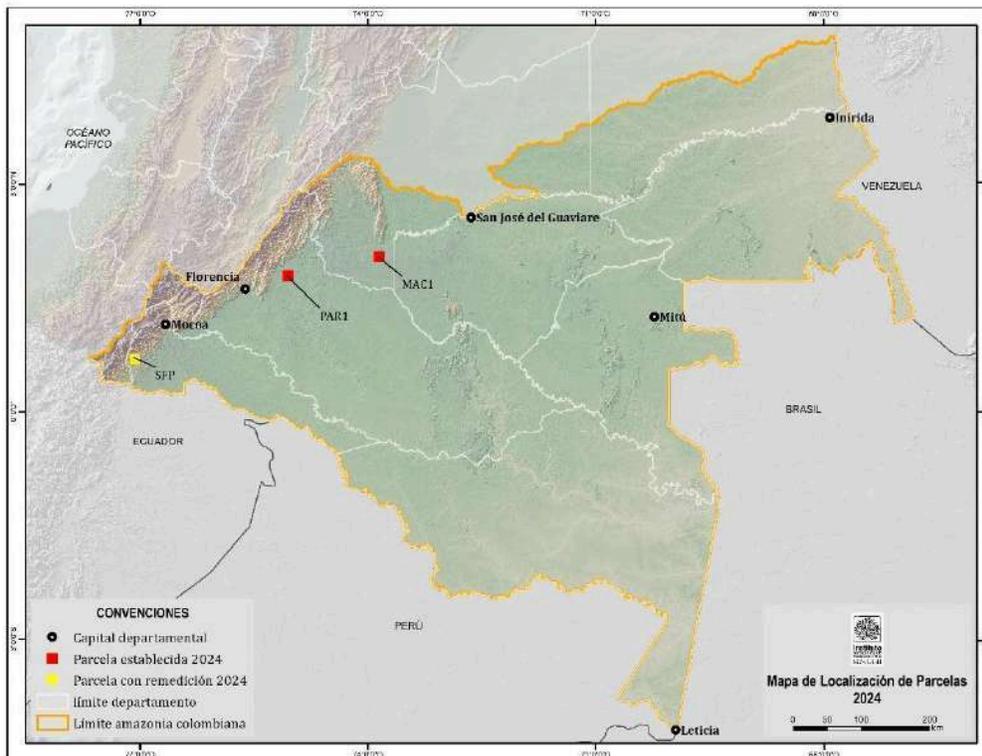


Figura 72. Localidades de las actividades realizadas. Puntos rojos: parcelas permanentes de 1 hectárea establecidas y punto amarillo: parcela permanente con remediación



Las parcelas se establecieron de la siguiente manera,

Se establece una grilla de 100 x 100

Se divide en una grilla de 20x20 la cual fue marcada con tubos de PVC de 1 ½ "

Se censan los individuos en fajas norte sur de 20 metros de ancho

Cada faja está dividida en 5 cuadrantes de 20x20

Cada cuadrante de 20 se subdividió en sub cuadrantes de 10x10

Luego de hacer la grilla se censaron, midieron, mapearon, pintaron y marcaron todos los árboles con un diámetro a la altura del pecho (DAP = 1.3metros) mayor o igual a 10 cm. Todos los árboles quedaron paqueteados con número único consecutivo y pintados a la altura donde se midió en DAP.

Después de las mediciones se procedió a la colecta botánica de todos las morfoespecies encontradas.

Se midió la pendiente del terreno en los 8 puntos de cada cuadrante

Se hizo la toma de muestra de suelos a 30 cm de profundidad para su análisis

En una tercera salida se llevó a cabo la remediación de la parcela permanente SFP ubicada en el PNN **Santuario De Flora Plantas Medicinales Orito Ingi – Ande**, en el departamento de Putumayo, municipio de Orito.

Resultados

Parcela Permanente MAC1 Ubicada en la Macarena Meta

Se estableció en un bosque bien conservado de tierra firme en donde se censaron 588 individuos con diámetros superiores a 10 cm, con un promedio de DAP de 17.9 cm, una Altura Fustal promedio de 13.2 m y una Altura Total promedio de 19.5 m (tabla 28). Dentro de la parcela se evidenció un nacimiento de agua al final de la faja dos, es un corredor ecológico para micos, armadillos, se evidencio una buena cantidad de aves de diferentes especies.

Tabla 28. Metadato resumen Parcela MAC1

Indicadores estructura MAC1					
Cantidad de individuos		DAP Prom (cm)	AT Fustal Prom (m)	AT Total Prom (m)	
588		17,9	13,2	19,5	
Coordenadas esquinas Parcela Permanente MAC1					
1	N 02°02'54,13"	2	N 02°02'57,08"	3	N 02°02'54,43"
	W 073°50'53,39"		W 073°50'53,75"		W 073°50'50,24"

Parcela Permanente PAR1 ubicada en Puerto Rico Caquetá

Se estableció en la Finca El Paraíso en la Vereda Riecito en un bosque de tierra firme bien conservado (Figura 73), en donde se censaron 639 individuos con diámetros superiores a 10 cm, se obtuvo un promedio de DAP de 20.5 cm, una Altura Fustal promedio de 15.7 m y una Altura Total promedio de 21.1 m (Tabla 31), dentro de la parcela se presenta pendientes de entre 0 y 45 grados de inclinación; al igual se encuentra el paso de un cuerpo de agua sobre el transecto 5.5 con flujo de norte a sur se encuentra el bosque con claros naturales por caída y volcamiento de árboles.

Tabla 31. Metadato resumen Parcela PAR1

Indicadores estructura PAR1							
Cantidad de individuos		DAP Prom (cm)		AT Fustal Prom (m)		AT Total Prom (m)	
639		20,5		15,7		21,1	
Coordenadas esquinas Parcela Permanente PAR1							
1	N 01°47'59,14"	2	N 01°48'02,34"	3	N 01°47'59,73"	4	N 01°48'03,52"
	W 075°02'50,48"		W 075°02'51,11"		W 075°02'47,79"		W 075°02'47,92"

Remediación de la Parcela Permanente SFP ubicada en Orito Putumayo

En la remediación de la Parcela Permanente SFP ubicada en el PNN **Santuario De Flora Plantas Medicinales Orito Ingi – Ande**, se registraron 746 individuos e ingresaron 14 nuevos individuos que alcanzaron un DAP mayor de 10cm (reclutas), los nuevos ingresos al censo presentaron promedios de DAP de 10.7 cm, una Altura Fustal promedio de 48 m y una Altura promedio de 8.69 m. A su vez, se registraron 126 individuos muertos con un DAP promedio de 21.02 cm.

Tabla 3. Metadato resumen Parcela SFP

Remediación Parcela Permanente SFP	
Total, individuos	760
Individuos Nuevos	14
DAP promedio (cm) Nuevos Reclutas (cm)	10,7
AT Fustal promedio (m) Nuevos Reclutas (m)	5,48
AT Total promedio (m) Nuevos Reclutas (m)	8,69
Total, Individuos muertos	126
Nuevos individuos muertos	32
Total, DAP Corregido	173
Cambios de POM	3
Promedio total de DAP (cm)	21,02

Registro fotográfico



Equipos de trabajo en campo



Vista del bosque desde el dosel



Corredor ecológico (Mico Fraile)

Colecta material botánico





Montaje parcela

Figura 73. Parcelas permanentes.

Convenios

Justificación Convenios Marco, Colaboración Memorandos de Entendimiento, Alianzas

Durante la vigencia 2024 el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, tiene celebrados 84 negocios jurídicos, entre los que se encuentran convenios marcos y de colaboración (65), memorandos de entendimiento (16) , acuerdos de voluntades (2), carta de compromiso (1), por medio de los cuales se fortalece el relacionamiento del Instituto con entidades educativas, organizaciones de carácter nacional e internacional que permiten el intercambio de investigadores, pasantes e información para el fortalecimiento de la ciencia y como consecuencia de la s investigaciones que desarrolla el Instituto.

Asimismo, estos negocios jurídicos, fortalecen el conocimiento y transferencia de conocimiento a las comunidades de la región amazónica, toda vez que a través de los mismos el Instituto



comparte nuevos conocimientos con la región, a través de la transferencia tecnológica del Instituto a las comunidades locales, las capacitaciones que se realizan mediante cada proyecto, lo que conlleva a un desarrollo técnico y tecnológico de la región con altos estándares de calidad.

Durante 2024 se presentaron los siguientes convenios (tabla 29):

Tabla 29. Convenios 2024 I. SINCHI.

Convenio	Objeto del convenio	Fecha de inicio	Fecha de finalización
Convenio de Colaboración celebrado entre la Universidad de México (UNAM) y el Instituto SINCHI	El objeto del presente convenio es la colaboración entre las partes para realizar actividades articuladas, que permitan obtener caracterización química, física, y biológica del aerosol atmosférico en jurisdicción del departamento de Guaviare	28 de febrero de 2024	28 de febrero de 2026
Convenio interadministrativo no. 1733 de 2024: entre el departamento de amazonas y instituto amazónico de investigación científica SINCHI	El presente Convenio tiene por objeto la cooperación interinstitucional para aunar esfuerzos técnicos y administrativos que permitan adelantar actividades de investigación científica y conlleven al fortalecimiento tecnológico y la innovación con fines de productividad sostenible en el departamento de amazonas, a cargo de la secretaría de agricultura, medio ambiente y productividad departamental.	10 de septiembre de 2024	10 de septiembre de 2028
Memorandum of Understanding between Botanischer garten und botanisches Museum Berlin - Freie Universitat Berlín	The purpose of this MoU is to provide a non-binding framework for the development of scientific, educational and technical co-operation between both Parties, and to promote good relations and regular contacts and exchanges, on the basis of mutual understanding, equality and reciprocity. The overall objectives for the implementation of this MoU are to advance mutual understanding and to share benefits from the cooperation in order to enhance the scientific and technical capabilities for both Parties."	19 de septiembre de 2024	19/09/2029 - prórroga automática
Convenio marco de cooperación interinstitucional entre el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas -SINCHI y la alcaldía municipal de Miraflores	Aunar esfuerzos técnicos y administrativos para la cooperación interinstitucional de las entidades que lo suscriben para establecer las bases de una cooperación recíproca en los ámbitos de investigación científica o tecnológica	13 de septiembre de 2024	13 de septiembre de 2027

Justificación Proyectos Co-financiados

Durante la vigencia 2024 el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, inició la ejecución de 11 nuevos proyectos, en donde se destacan:

(i) La evaluación de las presiones antropogénicas y el cambio climático en la dinámica de las poblaciones de peces. Diferentes especies *Brachyplatystoma* se encuentran ampliamente distribuidas sobre el eje principal del río Amazonas y sus principales tributarios de aguas blancas (Barthem & Goulding, 2007). En particular, el dorado, *Brachyplatystoma rousseauxii*, muestra la migración más larga conocida por una especie de pez de agua dulce, los adultos se reproducen en las cabeceras de los afluentes andinos en Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú y los huevos y larvas resultantes son transportados río abajo hasta el estuario del Amazonas en Brasil, donde pasan sus primeros años antes de migrar río arriba para completar su ciclo de vida (Barthem & Goulding, 1997, Fabré & Barthem, 2005). Por lo anterior, determinar la presencia de *Brachyplatystoma* spp así como los periodos de desove de estos peces migratorios en las diferentes cuencas andino amazónicas en las cuales se distribuye, tales como el cauce del río Caquetá y Putumayo, es de gran importancia para contribuir en la gestión y la política de conservación de especies migratorias compartidas entre países. El análisis para este grupo de peces se puede realizar aprovechando recientes avances en la cuantificación de señales de ADN ambiental (eDNA) a partir de muestras de agua (Nathan et al., 2014; Vautier et al., 2023), las cuales proporcionan alternativas de gran potencial para complementar eficazmente los estudios realizados usando métodos tradicionales e invasivos.

(ii) La consolidación de la red de espacios y actores territoriales del Museo de Historia Natural y Cultural de Colombia, tiene como uno de sus objetivos promover la apropiación social del conocimiento, a través del enfoque participativo y accesible, brindando a las personas la oportunidad de involucrarse activamente en el aprendizaje y fomentar la interacción y la experimentación de los visitantes a través de los diferentes sentidos, experimentando d y generando un conocimiento desde la práctica.

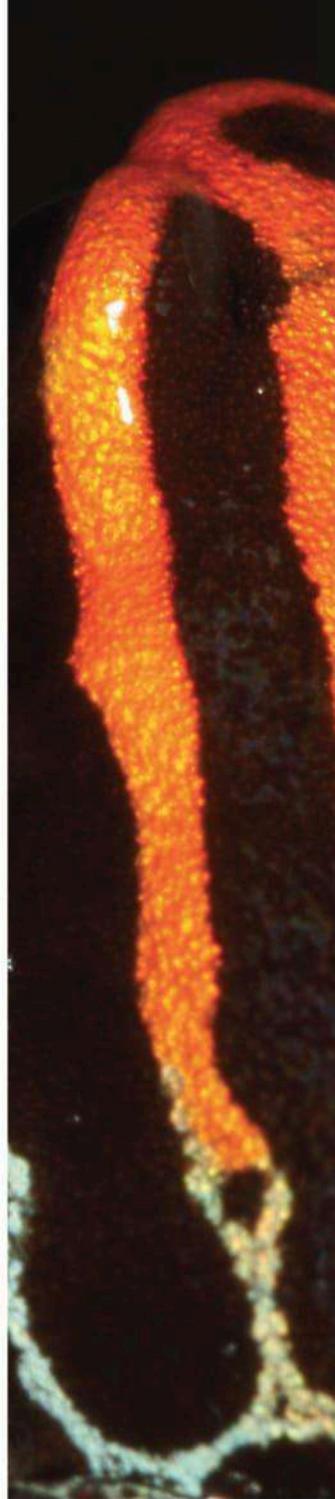
(iii) La creación de un banco de extractos y bioprospección con tecnologías de cribado de alto rendimiento, para la búsqueda de nueva fauna de la flora Amazónica Colombiana, para lo cual el banco de extractos será la base para la alimentación de una librería de compuestos de origen natural, fortaleciendo a su vez las capacidades de bioprospección del Instituto SINCHI, para la búsqueda de metabolitos útiles de especies que, aunque pueden tener alto potencial para el mercado, no tengan mayores desarrollos previos.

(iv) La identificación de líneas productivas relacionadas con bioeconomía que existen en la región amazónica en Colombia.

(v) La consolidación de una estrategia de monitoreo comunitario participativo de biodiversidad para 10 iniciativas de fortalecimiento de gobernanza y medios de vida apoyadas por Amazonia Mía en Caquetá, Guaviare y Putumayo. El monitoreo integra aportes técnico-científicos del

SINCHI e información de las comunidades para monitorear los acuerdos de conservación de bosque y la biodiversidad. Complementado con el monitoreo del MoSCAL, busca identificar cambios positivos en el territorio y contribuir a la gestión sostenible de los recursos naturales.

Para consultar los Convenios Marco firmados hasta 31 de diciembre de 2024 y la Relación de Convenios con Ejecución de Recursos, consultar el Anexo 2.



CAPÍTULO 5

RECONOCIMIENTO Y VISIBILIDAD



CAPÍTULO 5: RECONOCIMIENTO Y VISIBILIDAD

Participación en espacios de divulgación científica donde se presentan los resultados de investigación

Durante el año 2024, el Instituto SINCHI se vio representado en 56 eventos académicos. Todos los programas de investigación y la Dirección General presentan participación en eventos académicos. De los 56 eventos, 19 fueron del área de conservación y conocimiento, y 36 del área de uso y aprovechamiento de la biodiversidad. Vale la pena mencionar que algunos eventos aportan tanto a conservación como a aprovechamiento sostenible (ver matriz del Sistema de Gestión de Calidad Indicadores: 3.2 y 3.3).

Publicaciones científicas y divulgativas sobre los resultados de la información científica

Para el año 2024 se reportaron 35 publicaciones, que corresponden a 33 artículos en libros que se encuentran publicados en la base de datos oficial SCOPUS, 1 libro y 1 capítulo de libro. Se anexa indicador 1.2 de producción científica. Artículos científicos destacados:

-Bogotá-Gregory, J.D., L.F. Jaramillo Hurtado, J.F. Guhl Samudio, E. Agudelo-Córdoba. 2024. Ethnoecology and use of fishes by the Cubeo people from the Cuduyarí River, Colombian Amazonia. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*.
<https://doi.org/10.886/s13002-024-00737-1>

-Bogotá-Gregory, J.D., D.G. Jenkins, Acosta-Santos, E. Agudelo-Córdoba. 2024. Fish diversity of Colombian Andes-Amazon streams at the end of the conflict is a reference for conservation before increased land use. *Ecology and Evolution*. <https://doi.org/10.1002/ece3.11046>

-Bogotá-Gregory, J.D., N.M. Amorin de Barros, F.A. Villa-Navarro. 2024. Ethnoichthyology of the Piapoco, Piaroa, Puinave and Sikuani ethnic groups inhabitants of the Matavén Forest (Vichada, Colombia). *Acta Amazonica*. 54(1): <http://dx.doi.org/10.1590/1809-4392202301831>

-Castaño, N., Peña, M.A., González-Caro, S., María Aldana, A., Fernanda Casas, L., Correa-Gómez, D.F., González-Abella, J.S., Pelaez, N., Stevenson, P., Sua, S., Zuleta, D. and Duque, Á. 2024. Contrasting drivers of aboveground woody biomass and aboveground woody productivity in lowland forests of Colombia. *Ecography*, 2024(4): e06693. <https://doi.org/10.1111/ecog.06693>

-Sanchez-Martinez, P., Dexter, K. G., Draper, F. C., Baraloto, C., Leão do Amaral, I., de Souza Coelho, L., de Almeida Matos, F. D., de Andrade Lima Filho, D., Salomão, R. P., Wittmann, F., Castilho, C. V., de Jesus Veiga Carim, M., Guevara, J. E., Phillips, O. L., Magnusson, W. E., Sabatier, D., Cardenas Revilla, J. D., Molino, J.-F., Ireme, M. V., Castaño Arboleda, N. Zartman, C., Killeen, T., Marimon, B., Marimon-Junior, B.H., Vasquez, R., Mostacedo, B., & ter Steege, H. (2024). Phylogenetic conservatism in the relationship between functional and demographic characteristics in Amazon tree taxa. *Functional Ecology*, 00, 1–18. <https://doi.org/10.1111/1365-2435.14700>

-Cooper, D. L., Lewis, S. L., Sullivan, M. J., Prado, P. I., Ter Steege, H., Barbier, N., Slik, F., Sonké, B., Ewango, C., Adu-Bredu, S., Affum-Baffoe, K., de Aguiar, D., Ahuite Reategui, M.A., Aiba, S., Albuquerque, B., de Almeida Matos, F.D., Alonso, A. Amani, C.A., do Amaral, D., do Amaral, I., Andrade, A., de Andrade Miranda, I.P., Angoboy, I.B., Araujo-Murakami, A., Castaño Arboleda, N., ... & Ireme, M.V. (2024). Consistent patterns of common species across tropical tree communities. *Nature*, 625(7996), 728-734. <https://doi.org/10.1038/s41586-023-06820-z>

-Luize, B.G., Tuomisto, H., Ekelschot, R., Dexter, K.G., do Amaral, L., Coelho, L., Matos, F., Lima, D., Salomão, R.P., Wittmann, F., Castilho, C.V., Veiga, M., Guevara, J., Phillips, O., Magnusson, W., Sabatier, D., Cardenas, J., Molino, J.-F., Ireme, M., Martins, M., Guimarães, J., Ferreira, J., Fernandez, B., Piedade, M., Cárdenas, D., Pitman, N., Demarchi, L., Schöngart, J., ... Castaño Arboleda, N.,... & ter Steege, H. The biogeography of the Amazonian tree flora. *Communications Biology*, 7(1240). <https://doi.org/10.1038/s42003-024-06937-5>.

-Householder, J., Wittmann, F., Schöngart, J., Fernandez Piedade, M.T., Junk, Latrubesse, E., Costa, A., Demarchi, L., Lobo, G., de Aguiar, D., Assis, R., Lopes, A., Parolin, P., do Amaral, I., de Souza, L., de Almeida, F., Lima, D., Salomão, R., Castilho, C., Guevara-Andino, J., Veiga, M., Phillips, O., Cárdenas López, D., Magnusson, W., Sabatier, D., Cardenas Revilla, J.D., Molino, J., Ireme, M., Pires Martins, M., da Silva Guimarães, J., ..., Castaño Arboleda, N.,..., & ter Steege, Hans. One sixth of Amazonian tree diversity is dependent on river floodplains. *Nature Ecology & Evolution*, 8(901–911). <https://doi.org/10.1038/s41559-024-02364-1>.

-Luize, B. G., Bauman, D., ter Steege, H., Palma-Silva, C., do Amaral, I. L., de Souza Coelho, L., de Almeida Matos, F. D., de Andrade Lima Filho, D., Salomão, R. P., Wittmann, F., Castilho, C. V., de Jesus Veiga Carim, M., Guevara, J.E., Phillips, O. L., Magnusson, W. E., Sabatier, D., Revilla, J. D. C., Molino, J.-F., Ireme, M.V., Pires Martins, M., da Silva Guimarães, J., Ferreira Ramos, J., Bánki, O., Fernandez Piedade, M., Cárdenas López, D., Pitman, N., Demarchi, L., Schöngart, J., Moraes de Leão Novo, E., Núñez Vargas, P., ... Castaño Arboleda, N.,..., & Dexter, K.G. 2024. *Geography*

and ecology shape the phylogenetic composition of Amazonian tree communities. *Journal of Biogeography*, 51(1163–1184). <https://doi.org/10.1111/jbi.14816>.

-Ellis, L.T., Afonina, O.M., Ahmadi, Sh., Alvarez, D.j., Álvaro Alba. W.R., Ashourif, A., Aslang, G., Campos, L.V., Costai, M. C. O., Csiky, J., Czernyadjeva, I. V., Estepa-Ruiz, M. T., Gonçalves, O. A., Gradstein, S. R.,..., Vélez Puerta, J. M., Vermaac, A., Vončinaag, G., Vilkah, E. F., Wierzgoń, M., Winter, G., Yao, K. -Y. & Zheng, T.-X. 2024. *Journal of Bryology*, 46(3), 226-243. <https://doi.org/10.1080/03736687.2024.2418206>

-George G. Brown, Wilian C Demetrio, Quentin Gabriac, Amarildo Pasini, Vanesca Korasaki, Lenita J. Oliveira, Julio C.F. dos Santos, Eleno Torres, Paulo R. Galerani, Dionisio L. P. Gazziero, Norton P. Benito, Daiane H. Nunes, Alessandra Santos, Talita Ferreira, Herlon S. Nadolny, Marie L.C. Bart , Wagner Maschio, Rafaela T. Dudas, Mauricio R. G. Zagatto, Cintia C. Niva, Lina A. Clasen, Klaus D. Sautter, Luis C.M. Froufe, Carlos Eduardo S. Seoane, Aníbal de Moraes, Samuel James, Odair Alberton, Osvaldino Brandão Júnior, Odilon Saraiva, Antonio Garcia, Elma Oliveira, Raul M. César, Beatriz S. Corrêa-Ferreira, Lilianne S. M. Bruz, Elodie da Silva, Guilherme B. X. Cardoso, Patrick Lavelle, Elena Velásquez, Marcus Cremonesi, Lucília M. Parron, Amilton J. Baggio, Edinelson Neves, Mariangela Hungria, Thiago A. Campos, Vagner L. da Silva, Carlos B. Reissmann, Ana C. Conrado, Jean-Pierre D. Bouillet, José L. M. Gonçalves, Carolina B. Brandani, Ricardo A. G. Viani, Ranieri R. Paula, Jean-Paul Laclau, Clara P Peña-Venegas, Carlos Peres, Thibaud Decaëns, Benjamin Pey, Nico Eisenhauer, Miguel Cooper, Jérôme Mathieu. 2024. Soil macrofauna communities in Brazilian land-use systems. *Biodiversity Data Journal* 12: e115000. <https://doi.org/10.3897/BDJ.12.e115000>

-Carantón-Ayala, D.; M. Portura & L. F. Jaramillo. 2024. El Bienparado rufo *Phyllaemulor bracteatus* en la Amazonia colombiana: Revisión de registros, nuevas observaciones y aportes a su historia natural. *Ornitología Colombiana* 26:2-9 <https://doi.org/10.59517/oc.e594>

-Cardona, G. I., Escobar, M. C., Acosta-González, A., Díaz-Ruíz, N., Niño-García, J. P., Vasquez, Y., ... & Marqués, S. (2024). Microbial diversity and abundance of Hg related genes from water, sediment and soil the Colombian amazon ecosystems impacted by artisanal and small-scale gold mining. *Chemosphere*, 352, 141348. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2024.141348>

Carolina Martínez-Guevara, Nancy Pulido-Rodríguez, Bernardo, Giraldo Benavides and Jaime Alberto Barrera García. 2024 "Longitudinal anatomical variation of wood in stem and branch of six forest species from the Amazon region and its relationship with wood specific gravity". *Forests* **2025**, 16, 33 <https://doi.org/10.3390/f16010033>.

Capitulos Libro:

-Carantón-Ayala, D. Fichas de las Especies: *Antocephala berlepschi*, *Bangsia aureocincta*, *Bolborhynchus ferrugineifrons*, *Coeligena orina*, *Diglossa gloriosissima*, *Grallaria bangsi*, *Grallaria milleri*, *Grallaria urraoensis*, *Habia cristata*, *Hapalopsittaca fuertesi*, *Henicorhina negreti*, *Leptotila conoveri*, *Myiarchus apicalis*, *Odontophorus hyperythrus*, *Scytalopus*

alvarezlopezi, Scytalopus canus. En: Chaparro-Herrera, S., Acevedo-Charry, O., Ocampo, D., Echeverry-Galvis, M. David Ocampo, Carlos Jair Muñoz Rodríguez, Lina María Sánchez Clavijo, César Gutiérrez, María Helena Olaya Rodríguez, Elkin Noguera Urbano, Laura Sofía García Castro – 1 edición. 2024. Atlas de la biodiversidad de Colombia. Aves Endémicas. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. ISBN digital: 978-628-7721-16-6 Bogotá D. C., Colombia. 100 pp. <https://repository.humboldt.org.co/entities/publication/e691ab88-055d-4604-b918-51287678ae6b>

Libros:

-Cardona Vanegas, G. I. (2024). Tesis de Doctorado: Comunidades bacterianas asociadas al ciclo de Hg en ecosistemas amazónicos intervenidos por minería. <https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/92505/68060.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

Estrategia de Comunicaciones

La voz de la Amazonia: ciencia, conservación y comunicación transformadora

El año 2024 fue determinante para el Instituto SINCHI en términos de fortalecimiento de la comunicación y difusión de la ciencia amazónica. A través de una estrategia integral, logramos posicionar nuestra nueva imagen institucional y consolidar nuestro papel como referente en ciencia, investigación y conservación de la Amazonia colombiana ante medios locales, nacionales e internacionales. A continuación, presentamos los resultados más destacados de los dos semestres:

1. ESTRATEGIA DE COMUNICACIÓN INSTITUCIONAL

Diseño e Implementación de la Estrategia de Comunicaciones

Se diseñó y presentó una estrategia integral que incluye Campañas Temáticas: Se desarrollaron 13 campañas con el objetivo de acercar la ciencia a la comunidad y promover la participación ciudadana:

Campaña 1 De la ciencia dura a la gente

Campaña 2 Nos encontramos

Campaña 3 Conmemoramos

Campaña 4 Nos unimos

Campaña 5 Sabemos

Campaña 6 Descubrimos

Campaña 7 Innovamos



Campaña 8 Acompañamos
Campaña 9 Cooperamos
Campaña 10 Dialogamos
Campaña 11 Jugamos
Campaña 12 Aprendemos/ enseñamos
Campaña 13 Conservamos/ usamos

FORTALECIMIENTO DE LA PRESENCIA EN MEDIOS Y REDES SOCIALES (FREE PREES)

Free Press: Se impulsó el relacionamiento con periodistas y medios especializados, incrementando la cobertura de las actividades institucionales y proyectos.

Notas de medios generadas 291

Boletines de “Ciencia a un clic” distribuidos mensualmente 11

Comunicados de prensa 45

Impactos en medios nacionales e internacionales 556

Segundo Semestre:

Continuidad en Medios:

Incremento en la visibilidad mediática de nuestras actividades.

Participación en entrevistas y reportajes, como la atención a periodistas alemanes en noviembre.

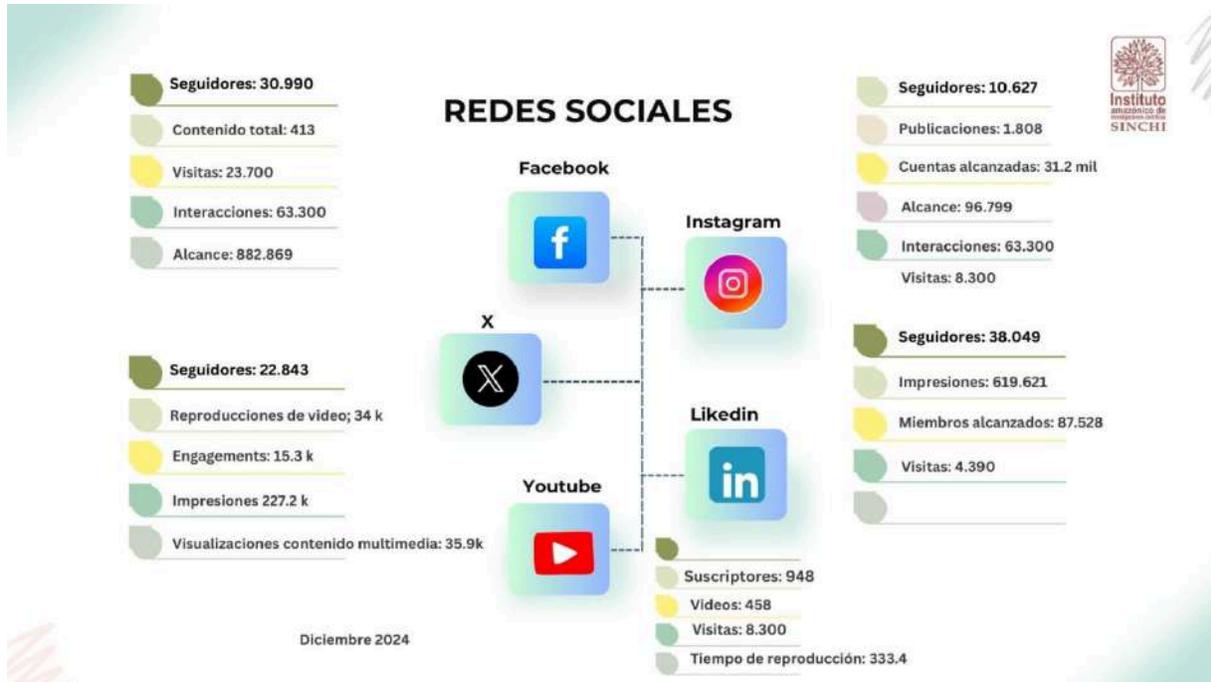
Cop16

La participación del Instituto SINCHI en la COP16 generó un impacto significativo en la visibilidad y posicionamiento de la institución gracias a una estrategia de comunicación que potenció la cobertura en medios locales, nacionales e internacionales (radio, televisión, prensa y digital).

Las publicaciones obtenidas bajo el formato de free press no solo reflejan el interés de la opinión pública en los temas tratados, sino que representan un importante valor monetario que puede superar los \$1.000.000.000, considerando la diversidad de los medios y formatos, así como los temas desarrollados.

Producción Audiovisual: Se mejoró la calidad de los videos institucionales y pedagógicos, con más de 362 videos producidos, reels e historias compartidas en redes sociales.

Redes Sociales: Se evidenció un crecimiento sostenido en los indicadores de impacto, consolidando la estrategia digital como un pilar para la democratización de la información científica.



Tendencias de publicación

Se destacan campañas relacionadas con fechas conmemorativas, como #DíaMundialDelHábitat, #DíaDeLaMujerIndígena, #DíaNacionalDeLaBiodiversidad. Se usaron hashtags específicos de eventos internacionales como #EISINCHIEnLaCOP16 #PAZCONLANATURALEZA y campañas ambientales. Se presentaron publicaciones con contenido educativo, destacando temas sobre biodiversidad, Amazonia y sostenibilidad.

Interacción y Alcance

Los temas ambientales y científicos generan engagement, especialmente cuando se relacionan con eventos de alto perfil (COP16). El uso de emojis en publicaciones sugiere un enfoque más cercano al público.

Fortalezas

Uso de tendencias globales y nacionales para posicionar la marca. Enfoque en contenido educativo y de sensibilización ambiental. Estrategia clara de fechas clave para potenciar la visibilidad.

Oportunidades de mejora

Aumentar la frecuencia de contenido interactivo (encuestas, preguntas abiertas). Diversificar formatos, incorporando más videos o transmisiones en vivo para aumentar el engagement. Analizar qué publicaciones generaron más interacciones para ajustar futuras estrategias.

X @InstitutoSinchiCo

SEGUIDORES	VISUALIZACIONES DE CONTENID MULTIMEDIA	REPRODUCCIONES DE VIDEO	ENGAGEMENTS	IMPRESIONES
22.843 k	35.9K	34K	15.3K	227.2K

Publicaciones con mayor alcance	Métrica
https://x.com/InstitutoSINCHI/status/1862636668999643377?t=eDjU4LyWILEnmh1YNmP67Q&s=08	Reacciones 1.848 Visualizaciones 37.443
https://x.com/InstitutoSINCHI/status/1842217438403764332?t=YYkV2Uo_npNlaO0PO3NB_Q&s=08	Reacciones 150 Visualizaciones: 5.918

CONCLUSIONES

Puntos clave:

Impresiones: En este período las publicaciones han sido vistas, al menos 181.700 veces, lo cual representa un aumento del 90% en comparación con el período anterior. Esto indica que tu contenido está llegando a más personas.

Tasa de interacción: Aproximadamente 7% de los usuarios interactuaron con publicaciones interactuaron con ellas. Este es un buen indicador de engagement.

Interacciones: Se tuvo un total de aproximadamente 12,700 interacciones en las publicaciones. Esto representa un aumento del 107%.

Visitas al perfil: En este período el perfil fue visitado 789 veces, lo cual es un aumento significativo del 159%.

Me gusta: Las publicaciones recibieron 3,500 me gusta, demostrando que a la audiencia le gusta tu contenido.

Reposts El contenido fue compartido 1,200 veces.

Guardados: Las publicaciones fueron guardadas 93 veces.

Compartidos: Las publicaciones fueron compartidas 237 veces, lo que es una señal de que el contenido es relevante y valioso para la audiencia.

Resumen: Las métricas muestran que la cuenta está creciendo de manera significativa y el contenido está generando un alto nivel de engagement. La audiencia está creciendo, está interactuando con las publicaciones y está compartiendo el contenido.

Facebook

SEGUIDORES	CONTENIDO TOTAL	GANADOS	VISITAS	VISUALIZACIONES	INTERACCIONES	ALCANCE
30.990	413	5.300	23.700	1.204.608	63.300	882.869

Publicaciones con mayor registro

Publicaciones más destacadas	Métrica
https://www.facebook.com/share/v/15GMGcua9x/	Reacciones: 22.870 Alcance 461.200
	Reacciones: 792



https://www.facebook.com/share/p/1KE16kJsVg/	Alcance 61.280
---	----------------

Alcance por género

HOMBRES	MUJERES	DESCONOCIDO	CONTENIDO TOTAL
91.63k	110.9 K	7.028	413

Alcance por edad

78.27 k	25 a34 años
62.79 k	35 a 44 años
24.28 k	45 a 54 años
20.78 k	18 a 24 años

Países y ciudades

Países	Ciudades
Colombia 79.20%	Bogotá 32.01%
Perú 3.34%	Medellín 4.04%
Estados Unidos 2.72%	Florencia Colombia 3.86%

CONCLUSIONES

Puntos clave:

En términos generales los resultados obtenidos son positivos debido a que evidencian un gran potencial de crecimiento.

Crecimiento de la comunidad: El incremento de los seguidores, en un 88.5%, evidencia un crecimiento exponencial de la comunidad.

Alcance orgánico: Las métricas de alcance e impresiones muestran que la estrategia de difusión de contenido orgánico está siendo exitosa.

Potencial de mejora: Aunque el porcentaje de alcance y crecimiento es amplio, el número de visitas podría ser optimizado.

YouTube - Instituto SINCHI

Desempeño general

SUSCRIPTORES	VIDEOS	VISITAS	TIEMPO DE REPRODUCCIÓN
948	458	8.300	333.4

Publicaciones más destacadas	Métricas
https://youtu.be/v5kE_5QFd-c?si=qpjURxselj_Oy84a Colección macroinvertebrados	50 visualizaciones

https://youtu.be/p0nvTJ7uBTE?si=SL-zlQYglugg BS3a MASCAPAZ	747 visualizaciones
---	---------------------

CONCLUSIONES

Puntos clave:

Videos:

Vistas: Los videos se reprodujeron 6,800 veces.

Impresiones: El contenido se mostró 183,200 veces, es un indicador de que apareció desde diferentes fuentes.

Tasa de clics: La tasa de clics del 2.1% indica que de cada 100 veces que tu video apareció, fue reproducido 2.1 veces.

Duración promedio de vistas: Los usuarios vieron los videos, en promedio, durante 1 minuto y 51 segundos. Shorts:

Vistas: Los shorts se reprodujeron 425 reproducciones.

Impresiones: Los shorts se mostraron 1,300 veces.

Tasa de clics: La tasa de clics del 3.5%, es decir, de cada 100 veces que aparecieron los shorts fueron reproducidos 3.5 veces.

Duración promedio de vistas: La gente vio los shorts en promedio durante 6 minutos y 52 segundos.

Análisis general:

Videos: Se cuenta con buen número de reproducciones y una tasa de clics aceptable. No obstante, la duración promedio de visualización aún se puede mejorar. Se recomienda hacer videos más atractivos para mantener la atención de la audiencia.

Shorts: La tasa de clics es más alta que la de los videos, lo que quiere decir que los shorts están empezando a generar más interés. Sin embargo, el número de reproducciones es bajo.

Instagram

SEGUIDORES	PUBLICACIONES	CUENTAS ALCANZADAS	ALCANCE	INTERACCIÓN DE CONTENIDO	VISITAS	SEGUIDORES NUEVOS
10627	1.808	31.2 mil	96.799	63.300	8.300	2.800

Formato contenido destacado

Historias	338
Publicaciones	227

Publicaciones más destacadas	Reacciones	Alcance
https://www.instagram.com/share/reel/_g2lGA4c-	205	13.200
https://www.instagram.com/share/reel/BAkiH7AqKg	88	9.800
Colaboraciones con Minambiente		
https://www.instagram.com/p/C_vH4UROa7/?utm_source=ig_web_copy_link&igsh=MzRIODBiNWFIZA==	1.400	643.8 mil



CONCLUSIONES

Puntos clave:

Alcance: Se presentó un aumento del 128 % en comparación con el primer período, indicando un crecimiento importante.

Interacciones: El incremento del 272,7 % es un indicador de que el contenido generado es más relevante, generando más interés en los usuarios.

Seguidores: Los 2800 nuevos seguidores representan un impacto positivo en el crecimiento de la comunidad en esta red social.

Se incrementó la cantidad de contenido publicado. Lo que se traduce en una estrategia activa de creación y publicación de contenido.

LinkedIn

IMPRESIONES	MIEMBROS ALCANZADOS	SEGUIDORES	VISITAS
619.621	87.528	38.049	4.390

CONCLUSIONES

Puntos clave:

Impresiones: El contenido está llegando a más usuarios. El contenido en este período fue visto más de 600 mil veces, con un aumento importante del 197.1%.

Miembros alcanzados: Se alcanzaron 87 mil cuentas o usuarios, demostrando un mayor alcance en la comunidad.

Seguidores: El número de seguidores aumentó un 48,9% en los últimos tres meses. Demostrando que el contenido es relevante para nuestra comunidad en esta red.

Visitas al perfil: En este tiempo se recibieron 4,390 visitas. Un número importante que se puede relacionar con el número de seguidores, demostrando que este perfil está generando interés.

3. ESTRATEGIA DIGITAL. SITIO WEB: www.sinchi.org.co

- Rediseño del home del portal, super menú y arquitectura.
- Diseño de una nueva salida de proyectos web, levantamiento de contenido, diseño gráficas, diseño iconografía, desarrollo, montaje de contenidos, optimización de fotografías (500 aprox), diseños de carátulas por proyecto (33)
- Publicación en el micrositio del II Simposio Internacional Ciudades para la Vida
- Creación espacio Acupuntura Urbana, diseño gráficas, optimización imágenes, creación de material interactivo
- Rediseño montaje de contenido líneas de tiempo de: Herbario Amazónico Colombiano Dairon Cárdenas López COAH, CIACOL y COMAC
- Actualización contenidos CIACOL y COMAC
- Actualización contenidos documentos y publicaciones
- Lanzamiento nuevo portal web
- Lanzamiento aplicación para visibilizar proyectos en ejecución



- Actualización banners inglés
- Micrositio Cop16 y cierre

WEB 2023	WEB 2023	WEB 2024
Usuarios nuevos	99.000	150.159
Visitas	267.000	399.000
Números de eventos web	588.000	811.000

ACTIVIDADES Y EVENTOS DESTACADOS

Participación con un stand institucional en la Feria Internacional del Libro de Bogotá.

Organización del evento para celebrar el Día de Europa en Florencia, con la presencia destacada del proyecto ABRIGUE.

Co-organización logística con el BID, del II Simposio Internacional de Ciudades para la Vida en Leticia.

Organización del evento de cierre del proyecto “Fortalecimiento del Ecosistema de Ciencia, Tecnología e Innovación en el departamento del Guaviare”

Audiencia Pública de Rendición de Cuentas del Ministerio de Ambiente en Sevilla, Valle.

Reuniones con el Parque Explora para museos itinerantes en Leticia y Guaviare.

Lanzamiento de la campaña "SINCHI Avanza por la Amazonia", resaltando nuestro legado bajo el Gobierno del Cambio para el 7 de agosto de 2024.

Alianza con los cuidadores de la Amazonia y la Reserva de la Biosfera Maya en Guatemala.

Gira Presidencial por la Amazonia: Visita a la sede y laboratorios de Guaviare, firma de acuerdos sociales y promoción de los NDFyB.

Participación en Berlín, Alemania durante la Semana de la Amazonia.

Participación en la COP16, destacando nuestras acciones frente al cambio climático.

Cierre del Proyecto MASCAPAZ en Villavicencio.

Cumbre de Gobernadores en Leticia: Presentación de las rutas para la democratización de la información en el marco del Acuerdo de Escazú.

Atención a periodistas alemanes interesados en nuestros proyectos.

Avances en el Proyecto MOSCAL y proyectos financiados por FONVIDA.

Revisión de la app del Instituto SINCHI.

Inauguración de la nueva sede en Puerto Asís, Putumayo, ampliando nuestra presencia en la región amazónica.

PRODUCCIÓN CIENTÍFICA Y DIVULGACIÓN

Publicaciones en revistas científicas indexadas:

En 2024 se han publicado hasta diciembre de 2024 del análisis 27 contribuciones, de las cuales 17 están en publicaciones "All open access" con lo cual se amplía el alcance de la publicación por ser gratuito el acceso.

Se revisó 2024 en cuanto a:



Distribución por tema: 22 artículos de los 27 están clasificados dentro de Agricultura y ciencias biológicas

Tipo de contribución: 24 de las 27 contribuciones fueron artículos de revista

Filiación institucional: En los 27 prima la participación de autores con filiación Sinchi

Y se registra un análisis multitemporal 1997-2024

Se han publicado 271 contribuciones con 133 en publicaciones "All open access"

En el análisis se encontró lo siguiente:

Por tipo de contribución: de las 271, 222 son artículos en revistas

Por título de publicación: La revista en la que más hemos publicado es: Acta horticulturae con 44 contribuciones.

Por número de documentos por año: El año en que más se publicó fue 2020 con 34 contribuciones, le sigue 2023 con 33 contribuciones.

Publicaciones institucionales

Se llevó a cabo la gestión editorial de las siguientes publicaciones:

- Alvarado. C., Barrera G. J. A., Giraldo B. (2024). Propagación 31 Especies Amazónicas De Uso Forestal y Agroforestal de la Amazonia Colombiana. Instituto SINCHI. Bogotá D.C. Colombia. (en prensa)
- Barona, A. et al. Aportes a la caracterización de la biodiversidad del sendero Ecoturístico "Los Abarcos". PNN Sierra de La Macarena, Sector de Morro Bello, Mesetas, Meta. Instituto SINCHI. Bogotá D.C. Colombia.
- Caicedo Portilla, J. R. et al. (2024) Caracterización de la diversidad de vertebrados terrestres en el Parque Nacional Natural Sierra de La Macarena. Instituto SINCHI. Bogotá D.C. Colombia.
- Carrillo, E. (2025) Aviturismo Comunitario para la Conservación. Guía Intercultural de las Aves de la Estrella Fluvial Inírida - Humedal Ramsar - Amazonia colombiana. Instituto SINCHI. Bogotá D.C. Colombia.
- Carrillo, E. (2025) Guía Intercultural de las Aves de los Lagos de Tarapoto - Humedal Ramsar -Amazonia Colombiana. Aviturismo Comunitario para la Conservación. Instituto SINCHI. Bogotá D.C. Colombia.
- Castro, S. Y. Comp. (2024) Resultados de actividades preliminares de investigación: apoyo a semilleros y pasantes de investigación en el Guaviare, Colombia. Instituto SINCHI. Bogotá D.C. Colombia
- Díaz, J. M. & Ruiz-Nieto, O. (2025) Diagnóstico de proyectos REDD+ en la Amazonia colombiana 2a. ed. Instituto SINCHI. Bogotá D.C. Colombia.
- García. J. L., Alvarado. C., Barrera G. J. A., Giraldo B. (2024). Seguimiento fenológico de 15 especies de la Estación Experimental El Trueno en Guaviare amazonia colombiana. Instituto SINCHI. Bogotá D.C. Colombia. (en prensa)



- Instituto SINCHI (2024) Aportes para la construcción de un sendero de bioeconomía. Agenda departamental de bioeconomía Caquetá. Instituto SINCHI. Bogotá D.C. Colombia.
- Instituto SINCHI (2024) Aportes para la construcción de un sendero de bioeconomía. Agenda departamental de bioeconomía Amazonas. Instituto SINCHI. Bogotá D.C. Colombia.
- Instituto SINCHI (2024) Política de CTel Departamento del Guaviare. Instituto SINCHI. Bogotá D.C. Colombia.
- Mantilla Cárdenas, L.M., et al. (2024) Bioeconomía para la Amazonia colombiana: Una ruta para investigación, la conservación y la sostenibilidad. Instituto SINCHI. Bogotá D.C. Colombia.
- Mateus. P., Ramírez. C., García. A., Fonseca. Y., García. L., Alvarado. C., Barrera. J. B., Amado. A. C. (2024) Lineamientos y bases técnicas para prácticas de restauración – Guaviare. Instituto SINCHI. Bogotá D.C. Colombia. (en prensa)
- Mateus. P., Ramírez. C., Guerra. B., Gutiérrez. L. C., Barrera. J. B., Amado. A. C. (2024) Núcleo de desarrollo forestal bajo Caguán - Cartagena del Chairá. Instituto SINCHI. Bogotá D.C. Colombia. Bogotá D.C. Colombia.
- Murcia García, U. Ed. (2024) Proyecto Mascapaz “Macarena Sostenible con más capacidad para la Paz”: sistematización de la experiencia. Instituto SINCHI. Bogotá D.C. Colombia.
- Rivera-Parada, L. L; Barrera García, J. A.; Montero, M. I. (2024) Especies maderables y no maderables del bosque amazónico. IV. Zona Bajo Caguán del departamento de Caquetá Colombia. Instituto SINCHI. Bogotá D.C. Colombia. (en prensa)
- Rivera-Parada, L. L; Barrera García, J. A.; Montero, M. I. (2024) Especies maderables y no maderables del bosque amazónico. VI. Calamar, El Retorno y San José del Guaviare del departamento de Guaviare, Colombia. Instituto SINCHI. Bogotá D.C. Colombia. (en prensa)
- Rivera-Parada, L. L; Barrera García, J. A.; Montero, M. I. (2024) Especies maderables y no maderables del bosque amazónico. V. Zona Estrella Fluvial del Inírida, Colombia. Instituto SINCHI (en prensa)

INFOGRAFÍAS Y MATERIAL GRÁFICO:

Infografías, plegables pendones afiches, vallas y material pedagógico	108
Carátulas, Publicaciones,	45
Diseño y documentos web: Piezas digitales, web, banners, noticias, Policy brief, Mailing, Google forms, publicaciones redes	1.503
Creación de marca y producto, empaques, papelería comercial, diseño y marca	141
Material Gráfico POP	88
Productos publicitarios, POP, bolsas, Agendas, Postales	15



VIDEOS Y FOTOGRAFÍAS

Videos institucionales y pedagógicos	362
Cuñas y podcast	18
Presentaciones	38
Fotografías, edición, composición, montajes, cubrimientos	3.637

PROYECTOS DE COOPERACIÓN Y ALIANZAS ESTRATÉGICAS

ALIANZAS INTERNACIONALES	PROYECTOS DESTACADOS
Cooperación con la Reserva de la Biosfera Maya en Guatemala.	Proyecto MOSCAL: Avances significativos en la conservación y manejo sostenible.
Participación en eventos internacionales como la COP16 y la Semana de la Amazonia en Berlín.	Proyectos FONVIDA: Desarrollo de iniciativas para el fortalecimiento de capacidades locales.
Red Bioamazonia	

COMUNICACIÓN INTERNA

COMUNICACIÓN INTERNA
<p>Campaña "Dialogamos": Fomento del diálogo y la comunicación efectiva tanto internamente como con actores externos.</p> <p>Aplicación de la Ley Chao Marcas: Adoptamos un Manual de Identidad Visual que asegura la neutralidad y austeridad en la comunicación estatal, fortaleciendo la confianza y reconocimiento institucional.</p>

CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS FUTURAS

El 2024 marcó un año de consolidación y expansión para el Instituto SINCHI, donde la comunicación se posicionó como una herramienta clave para conectar la ciencia con la sociedad. A través de estrategias innovadoras, se promovió la participación ciudadana y se fortalecieron alianzas estratégicas a nivel nacional e internacional, destacando la importancia de la Amazonia colombiana como eje central de las acciones institucionales.

El posicionamiento en medios de comunicación, una estrategia digital en aumento de seguidores, la generación de contenidos multimedia y la implementación de una imagen institucional renovada y la alineación con políticas como la Ley Chao Marcas reafirmaron el compromiso del Instituto con la sustentabilidad y la coherencia en su proyección pública.

Perspectivas para el 2025:

Continuar fortaleciendo la estrategia digital y la presencia en redes sociales.

Ampliar las alianzas internacionales y proyectos de cooperación.

Seguir promoviendo la democratización de la información científica.



Consolidar los avances en investigación y conservación, impactando positivamente en las comunidades amazónicas.

Presencia institucional COP-16

Durante la COP-16 en Cali, el Instituto SINCHI tuvo presencia en zona verde, casa Humboldt, zona azul, Stand y exposición de rayas (figura 74).

El I. SINCHI participó como organizador de 20 conferencias y paneles académicos con asistencia de un público de aproximadamente 800 personas, y además participó como invitado en más de 15 eventos relacionados a la Amazonia.

Logros de utilidad para los departamentos y comunidades amazónicas zona verde:

Diferentes alcaldes de ciudades panamazónicas durante la mesa de trabajo Amazonia firmaron una declaratoria donde se reconoció a la Amazonia como un patrimonio natural invaluable y vital de identidad cultural, social y económica que requiere un modelo de ciudad adaptado al cambio climático y pérdida de biodiversidad para el bienestar de los habitantes.

En el simposio Biopolis se firmó un manifiesto global que soporta la biodiversidad en las ciudades en todas las naciones incluyendo las ciudades amazónicas.

Se realizó la difusión y discusión de información relevante de la biodiversidad de suelos, paisajes, anfibios, reptiles y peces de la Amazonía desde la perspectiva científica y desde la de los sabedores locales potencializando el compromiso de fortalecer el trabajo en conjunto.

Comunidades campesinas del Inírida, Guaviare, Caquetá, Amazonas, Putumayo y Mitú compartieron intercambio de experiencias productivas y comerciales en la feria de economías populares donde realizaron alianzas y ampliaron el portafolio de clientes.

En el lanzamiento oficial de la Red amazónica para la biodiversidad las comunidades fueron invitadas a la integración interfronteriza de las diferentes cadenas de valor a través de los institutos líderes de la investigación en Colombia, Brasil y Perú.

El turismo de naturaleza de la región del Inírida fue promocionado en voz propia de promotores de aviturismo local que compartieron sus experiencias de conocimiento y formación.

Las comunidades fueron informadas sobre el manejo sostenible de los suelos y de las actividades agroecológicas más novedosas y actuales y sus ventajas con respecto a las prácticas de manejo tradicionales que se realizan en la región Amazónica.

Comunidades indígenas del Mitú tuvieron la oportunidad de compartir conocimientos cosmológicos de su visión de la vida y así transmitir su conocimiento local.



Comunidades científicas de la región amazónica compartieron experiencias y metodologías con investigadores nacionales e internacionales y realizaron alianzas estratégicas de colaboración.



Figura 74. Momentos de participación en diferentes espacios de la COP-16. Fuente I. SINCHI 2024.

Exposición del Mar al Río: Rayas de la Amazonia Colombiana

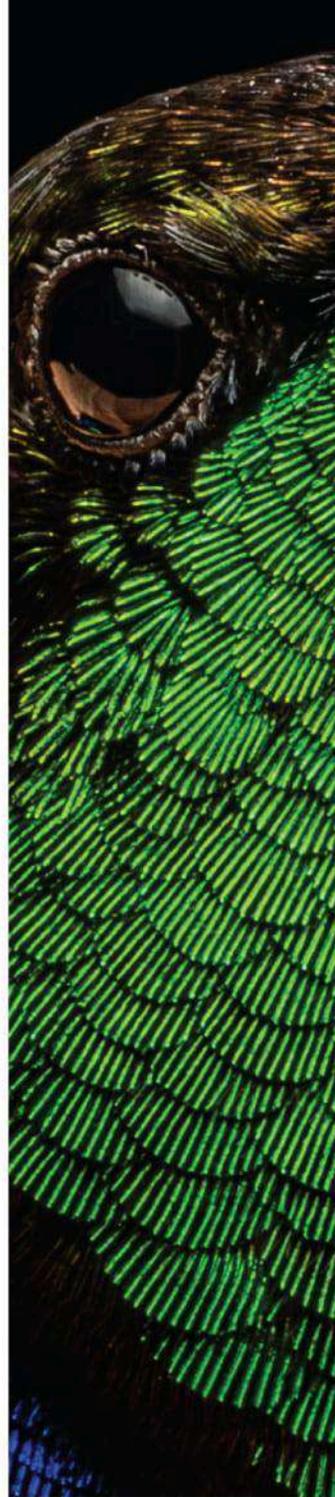


Del 20 de octubre al 1 de noviembre se presentó la exposición en el Museo Departamental de Ciencias Naturales INCIVA (figura 75). Se realizó difusión de información sobre este grupo de peces poco conocido, así como del quehacer del Instituto a un total aproximado de 4600 visitantes, de los cuales 600 fueron adultos mayores, 2500 adultos y 1500 menores de edad. Adicionalmente, se recibieron 18 entidades educativas de la ciudad de Cali. Se capacitó a tres guías del Museo y 14 gestores ambientales locales sobre los diferentes aspectos de la exposición para que continúen con la labor de difusión de conocimiento.

La presencia del Instituto SINCHI en este espacio fue una oportunidad invaluable para divulgar resultados de sus investigaciones y generar un diálogo constructivo con la sociedad civil, tomadores de decisiones y otros actores clave, ya que la exposición contó con la presencia de público de varios sectores. Al acercar la ciencia a un público no especializado, el Instituto contribuye a fortalecer la cultura científica e informar sobre los desafíos y oportunidades que enfrenta la Amazonia.



Figura 75. Momentos de participación en la exposición del Mar al río. Fuente I. SINCHI 2024.



CAPÍTULO 6

INFORME DE LA SUBDIRECCIÓN
ADMINISTRATIVA Y FINANCIERA



**Instituto
SINCHI**



CAPÍTULO 6: FORTALECER LAS CAPACIDADES DE GESTIÓN Y LA INFRAESTRUCTURA FÍSICA Y TECNOLÓGICA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA TRANSFORMATIVA EN LA AMAZONIA COLOMBIANA

Ampliar las condiciones de uso de la infraestructura de investigación del Instituto SINCHI en la Amazonia colombiana

Para cumplir con este objetivo, se asignaron recursos para realizar adecuaciones de obra civil de diverso orden, alcance e impacto, con mayor énfasis en la sedes Guaviare, Leticia y Florencia, tales como, mantenimiento preventivo de redes eléctricas en laboratorios y Herbario de la sede Bogotá, planta piloto agroindustrial en la sede principal en Leticia y mantenimientos generales de la sede Florencia, adicionalmente se realizaron tareas de mantenimientos y fumigación en las vías internas de las sedes (zonas verdes), así como el mantenimiento de aires acondicionados con el fin de sostener condiciones ambientales óptimas para el desarrollo de las actividades de investigación.

Sede Guaviare

Dentro de las actividades de adecuación integral de la sede se finalizó la completa intervención de la cubierta de la sede, de sus muros en fachada e internos, de la carpintería, de los laboratorios, y como aspecto a destacar, se hizo un reemplazo del piso de las oficinas del segundo nivel y el cielo falso integrado al tejado y aleros en la sede, todo lo cual presentaba deterioro irreparable y requeriría una atención inmediata, evitando así comprometer la integridad y estabilidad de las instalaciones, representando un riesgo para el personal, así como de daño para la adecuada conservación de los activos del Instituto, que apoyan las diferentes actividades de investigación:



De la misma forma, se culminó con la amplia intervención sobre las instalaciones en la Estación Experimental “El Trueno”, efectuando un reemplazo casi total de la infraestructura física allí dispuesta, se contrató el servicio de inspección y diagnóstico de la red eléctrica con el fin de determinar posibles mejoras y de esta manera garantizar que estén de conformidad con los estándares técnicos y normativas. Además, se realizaron tareas de mantenimiento necesarias para la seguridad y conservación de las zonas verdes, tales como: retiro de material vegetal en riesgo de caída, retiro de maderas, poda de árboles, etc.



Sede Florencia

En la sede Florencia se realizaron tareas de pintura de paredes y cielo raso en drywall, las superficies fueron sometidas a un proceso de limpieza, eliminando suciedad y contaminantes, se pulieron las áreas con imperfecciones y desprendimiento de material de acabados vetustos, con el fin de obtener una superficie uniforme, reparando grietas, agujeros y otros daños. Así mismo, se adelantó el mantenimiento de los aires acondicionados ubicados en espacios dedicados a la investigación con el propósito de asegurar su funcionamiento y perdurabilidad.



En la ruta de asegurar espacios óptimos para el trabajo de los colaboradores, desde los requerimientos propios de la salud ocupacional, se adelantó el mantenimiento e instalación de lámparas led con el fin de garantizar las condiciones óptimas de funcionamiento de la sede y luminosidad en los diferentes espacios gracias a su eficiencia energética y larga vida útil, lo cual redundó, además, en ahorros en el consumo, ofreciendo una iluminación de alta calidad favorable para los ojos, mejorando la experiencia de los colaboradores.

Sede de Enlace Bogotá

Dada la antigüedad de la infraestructura destinada para el funcionamiento del Instituto en Bogotá, la cual data de los años 40 de siglo pasado, fue necesario adelantar mantenimientos y adecuaciones, tales como, atención de filtraciones de agua en el techo de la subdirección científica y tecnológica localizada en el tercer piso de la sede, mantenimiento e instalación de puntos eléctricos de iluminación en el Herbario y adecuaciones eléctricas en el Laboratorio de Biotecnología y Recursos Genéticos para evitar fallas en los equipos que desde el laboratorio se manejan, reemplazando cableado antiguo por uno de características actuales.

Por otra parte, debido al incremento del personal vinculado, fue necesario adelantar adecuaciones a algunos puestos de trabajo, con el fin de optimizar los espacios disponibles, manteniendo las condiciones óptimas para que los colaboradores en las distintas áreas puedan cumplir con sus compromisos en ambientes seguros y mejor dispuestos.

Sede Leticia

En la sede principal se realizaron adecuaciones eléctricas en la Planta Piloto Agroindustrial de la sede Leticia, para la instalación y funcionamiento de equipos como el biorreactor de extracción de colágeno y de refrigeración, utilizados para el procesamiento de frutales amazónicos.

Se realizó el mantenimiento de los aires acondicionados de la sede de Leticia, con el fin de garantizar el correcto funcionamiento de los equipos, así como mantener condiciones ambientales óptimas para el desarrollo de las actividades.

Se realizaron trabajos eléctricos correspondientes a instalación y cambio de lámparas e interruptores, los cuales por el uso se encuentran deteriorados y en mal estado, así como, el mantenimiento correctivo anual de la planta eléctrica debido a daño en unas de las baterías, componente del generador, impidiendo el encendido de este.



Sede Puerto Asís

Atendiendo la necesidad de ampliar y fortalecer la presencia en el departamento de Putumayo, en el mes de diciembre y en compañía de la Junta Directiva del Instituto, encabezada por el Señor Viceministro de Políticas y normalización ambiental, doctor Mauricio Cabrera Leal, quien funge como Presidente de la Junta, se materializó la inauguración de la nueva sede en la ciudad de Puerto Asís.

Con ello, además de encontrarnos ejecutando nueve proyectos en jurisdicción del mismo municipio, se considera estratégico para los propósitos del “Plan Nacional de Desarrollo 2022 – 2026: Colombia, potencia de la vida”, mejorar las condiciones en las que se implementan en la actualidad los proyectos de investigación, colaboraciones y acciones en el departamento para la conservación de la selva amazónica, en interacción con las comunidades étnicas y campesinas, y los actores institucionales con presencia en Putumayo, con ello, se mantendrá la presencia institucional tal y como ha venido operando desde hace más de 15 años y seguirá siendo nuestro punto estratégico para el trabajo binacional con Perú.



Adquirir los amparos de los instrumentos físicos y logísticos del proceso investigativo y de la custodia de información ambiental de la Amazonia colombiana

Se adelantó la renovación de pólizas institucionales a través de la contratación de una compañía de seguros, amparando los ramos de casco barco, todo riesgo daño material, transporte de valores, Esto con el fin de atender la responsabilidad y necesidad de transferir los riesgos a los cuales están expuestos los bienes y patrimonio del Instituto.

Dotar los espacios de investigación del Instituto SINCHI en la Amazonia Colombiana con el equipamiento necesario

Para dar cumplimiento a este objetivo se realizaron las adquisiciones de acuerdo con las necesidades de las sedes que permiten el mejoramiento continuo en el trabajo diario que se realiza. En el caso particular de la Sede Enlace Bogotá, se adquirieron espacios de almacenamiento y un mesón con gabinetes de vidrio que soporte el peso de las incubadoras con agitación y de las autoclaves ubicadas en el área de preparación de medios del Laboratorio de Biotecnología y Recursos Genéticos; en la Sede Principal en Leticia se realizó la compra de una Electrobomba Hidro - Flow para el tanque del agua lluvia que es aprovechada en el consumo del sistema de sanitarios de la sede; en la sede Puerto Asís se adquirieron elementos de oficina para avanzar en la dotación de los espacios de la nueva sede, como por ejemplo, una mesa de juntas con el fin de garantizar las condiciones de funcionamiento a los espacios dedicados a la investigación.

Informe Unidades de Apoyo

A continuación, se presenta el informe desde la gestión adelantada por cada una de las Unidades que componen la Subdirección Administrativa y Financiera del Instituto, en su dedicación a acompañar y apoyar de manera comprometida, eficiente y con el cumplimiento de la normatividad vigente, las actividades de investigación al interior de los distintos proyectos de investigación en curso. Es así como, desde cada área se destacan los siguientes aspectos:

Unidad de Apoyo Jurídica

Desde la Unidad de Apoyo Jurídica se brindó el apoyo y la asesoría requeridos por cada uno de los coordinadores de programa, Proyecto o Investigador en los trámites jurídico – contractuales solicitados, velando y garantizando el cabal cumplimiento de los procesos establecidos en el Manual de Contratación del Instituto SINCHI o en los manuales operativos de los distintos proyectos de cooperación, verificando para cada proceso la justificación, las obligaciones, el

valor y forma de pago, el cumplimiento del perfil, requisitos habilitantes, y demás aspectos indispensables para el cabal cumplimiento de los requerimientos contractuales establecidos.

De esta manera, la Unidad de Apoyo Jurídica contribuye con la gestión legal de los proyectos institucionales, a través de los procesos de adquisición de bienes y servicios, procurando la contratación del personal idóneo, la selección de la oferta más favorable para la entidad, la garantía de los principios de transparencia y selección objetiva de los procesos, evitando de este modo posibles inelegibilidades, hallazgos o inconformidades en las auditorías que se realicen.

Durante el año 2024 se llevaron a cabo 25 convocatorias públicas por parte de la Unidad de Apoyo jurídica, se perfeccionaron 414 contratos, a las que se suman las adelantadas desde los proyectos Fonvida en número de 83, para un total de 497 contratos dentro del proceso de Gestión Legal, 10 actas de compromiso con pasantes y se realizaron 56 Comités de Contratación, cada uno cuenta con su respectiva acta y soportes.

Todos los procesos contractuales se encuentran debidamente archivados de manera digital en la carpeta DRIVE conforme a las tablas de retención aprobadas, los procesos contractuales se encuentran cargados en la plataforma SECOP II y se realiza el cargue de las respectivas certificaciones de cumplimiento de dichos procesos contractuales en la medida que el supervisor del contrato emita dicha certificación

Durante el año 2024 se acompañó al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en las distintas reuniones sobre trámites legislativos de importancia para el sector ambiente, asistiendo a reuniones y dando concepto sobre proyectos de Ley a tramitarse o de interés especial, lo anterior con el acompañamiento de los investigadores delegados para el caso.

En cuanto actuaciones judiciales y procesos constitucionales, la Unidad de Apoyo Jurídica bajo la coordinación de la Subdirección Administrativa y Financiera dio especial atención a los procesos de Tutela a los cuales fue vinculado el Instituto SINCHI, evaluando, participando y dando respuesta, cabe aclarar que en ninguna de ellas se requirió o se dio fallo en contra de la entidad o su representante legal. Con el Apoyo del Programa Modelos de Funcionamiento y Sostenibilidad se atendió un total de cinco (5) procesos de jurisdicción de jueces de restitución de tierras.

Por último, en cumplimiento de las obligaciones legales asociadas a brindar información, se realizaron 12 informes mensuales de CONTRALORÍA – SIRECI de Gestión Contractual, 12 informes mensuales CONTRALORÍA- SIRECI Obras Inconclusas y 2 Informes Semestrales de CONTRALORÍA – SIRECI delitos contra la Administración Pública, y se envió el informe de CHIP (Anual).

Se atendieron las distintas auditorías realizadas, tanto por la Oficina de Evaluación Interna, como las auditorías de los distintos proyectos y en especial por la visita de la Contraloría General de la República durante el II semestre de 2024, resaltando que dentro de su informe no dejaron observaciones o hallazgos de los procesos contractuales realizados por esta Unidad. A

su vez, se viene implementando de manera satisfactoria la Política de Prevención de Daño Antijurídico vigencia 2024 -2025, cumpliendo los indicadores y su reporte de acuerdo con los lineamientos de la Agencia de Defensa Jurídica del Estado, se espera contar con el acompañamiento de la ANDJE esta vigencia para la nueva formulación de la Política de Prevención del Daño Antijurídica que por obligación legal debe formular el Instituto.

En cuanto la implementación del software ERP SYSMAN la Unidad de Apoyo Jurídica hizo el cargue de la totalidad de los contratos de la vigencia 2024, se han tenido ciertos problemas en su actualización, en especial el cargue y/o actualización de las modificaciones (Otrosi, Suspensiones, Reanudaciones), se está a la espera junto con el apoyo de la empresa Sysman de su cargue completo junto con el formato de informes requeridos que debe proporcionar la plataforma. Por último, se espera consolidar para la vigencia 2025 la información contractual de manera completa y en tiempo real y así poder entrar en funcionamiento con la respectiva interoperatividad con las otras dependencias del Instituto el año 2025.

Unidad de Apoyo Talento Humano

La misión principal de esta Unidad consiste en velar por la atención de las necesidades, tanto de los colaboradores, como del propio empleador, en materia de la planificación, organización, bienestar, estímulos, evaluaciones, crecimiento, entre otros aspectos, enmarcado todo ello en el cabal y estricto cumplimiento de la normatividad vigente.

En ese objetivo, se benefició a varios trabajadores, predominantemente del área misional, con el inicio o continuación en el apoyo, patrocinio y trámite de su formación (en grado maestría o doctorado) en instituciones educativas de alto prestigio, tanto a nivel nacional como extranjero, satisfaciendo así las necesidades de educación avanzada. De la misma forma se fomentó y apoyó el aprendizaje y perfeccionamiento de una segunda lengua, como lo es el idioma inglés.

Se cumplieron actividades contempladas en el plan de Bienestar Laboral con el fin de motivar, fortalecer, y mantener el mejoramiento de la calidad de vida de los colaboradores y sus familias, propiciando espacios físicos agradables y un buen clima laboral, lo que ayuda a que los colaboradores se sientan felices, aumenten su sentido de pertenencia y motivación, generando una mayor eficiencia, eficacia y efectividad en todas sus actividades.

Dentro de las actividades más relevantes que fueron impulsadas desde esta Unidad, se destaca la celebración del día de la secretaria, del día de la mujer, del día del hombre, del día de amor y amistad, y se llevó a cabo con gran éxito e impacto un torneo relámpago de ping pong.

Así mismo, se llevó a cabo una actividad acompañada por la ARL enfocada en el riesgo biomecánico, con miras a mejorar las condiciones ergonómicas dentro del desarrollo de la actividad laboral y el acondicionamiento de los sitios de trabajo, para así prevenir lesiones osteomusculares. Por otra parte, se actualizó el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el

Trabajo (SG-SST) del Instituto, y se realizaron, con muy amplia participación, los exámenes médicos ocupacionales periódicos.

Unidad de Apoyo Financiera y Presupuesto

La Unidad brinda el apoyo financiero para la gestión de los recursos incorporados en la vigencia 2024, los cuales ascendieron a un total de \$267.620 millones de pesos para la ejecución de su mandato misional; estos recursos provienen del Presupuesto General de la Nación, distribuidos entre funcionamiento (\$16.702 millones) e inversión PGN (\$9.400 millones), recursos propios (\$50 millones), proyectos de cofinanciación financiados por cooperación internacional y por entidades del orden nacional y regional (\$30.796 millones) y proyectos del Fondo para la Vida y la Biodiversidad (\$210.671 millones). Adicionalmente se cuenta con un capítulo presupuestal independiente para los recursos del Sistema General de Regalías del bienio 2023 – 2024 (\$7.113 millones).

En total se apoyó la gestión de los recursos de 35 proyectos y acciones de investigación, de los cuales 2 corresponden al Banco de proyectos de inversión BPIN, 12 proyectos con organismos de cooperación internacional, 2 son financiados por empresas, 11 en convenio con entidades nacionales 4 proyectos de Fondo para la Vida y la Biodiversidad y 4 proyectos del Sistema General de Regalías, así como los recursos para funcionamiento y propios, atrás mencionados.

Para cada uno de los proyectos en ejecución se presentaron los respectivos informes de ejecución financiera solicitados por los co-financiadores y las auditorías recibidas, se brindó apoyo a los responsables de cada proyecto para la correcta ejecución de los recursos y se acompañó el proceso de formulación de nuevas propuestas de proyectos, dentro de las cuales se destacan los proyectos presentados al Fondo para la Vida y la Biodiversidad, el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, BID, GEF 8, el Sistema General de Regalías, entre otros.

La unidad de apoyo financiera y presupuesto lideró el proceso de implementación del software ERP Sysman, lo que incluyó la participación en el proceso de parametrización y ajuste del software a las particularidades institucionales y los requisitos de ley y realizó con el apoyo del proveedor del software la migración de la información presupuestal requerida, por lo que para la vigencia 2025 ya se encuentra totalmente en operación.

Durante el segundo semestre de 2024 se atendió la visita de auditoría de la Contraloría General de la República, cuyo resultado no arrojó ningún hallazgo para la unidad.



Con la implementación del Fondo para la Vida, se ha fortalecido el equipo de trabajo financiero con la creación de una unidad de gestión especial para el desarrollo de los proyectos del Fondo en ejecución, también se han fortalecido los equipos de trabajo de las sedes en procura de una mayor agilidad en los procesos.

Dentro de las funciones asignadas a la unidad, se encuentra la gestión de información de los proyectos del Sistema General de Regalías en el aplicativo GESPROY, en esta gestión se destaca que de acuerdo con la medición del tercer trimestre del Índice de Gestión de Proyectos de Regalías – IGPR el Instituto cuenta con una calificación de 99.8 lo que lo ubica en el segundo puesto entre entidades similares que ejecutan proyecto del SGR.

Figura 76: Medición del desempeño del Instituto SINCHI en proyecto del Sistema General de Regalías



Fuente: <https://www.sgr.gov.co/Vigilancia/Mediciondedesempeno.aspx>

Unidad de Apoyo Tesorería

La Unidad de Apoyo – Tesorería, en cumplimiento de su mandato organizacional, cumplió con todos los compromisos relacionados con el recaudo de recursos, su administración en cuentas, y la realización de los pagos, todo con apego a las normas, políticas y directrices, tanto en la ley vigente, como de conformidad con la reglamentación interna del Instituto SINCHI.

Fue así como se recaudaron la totalidad de los recursos del Presupuesto General de la Nación aprobados en el Plan Anual Mensualizado de Caja PAC del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible por \$26.102.683.036.00 y de convenios suscritos con las entidades cofinancieras tanto nacionales como internacionales por \$28.118.241.891, para un total de \$54.220.924.927; dando cumplimiento a los compromisos adquiridos de conformidad con las políticas y directrices del Instituto en un total de Once Mil Cuatrocientos veintiséis (11.426) pagos.

La Tesorería apoya eficaz y eficientemente con la buena ejecución de los recursos de los proyectos tanto del Presupuesto General de la Nación como de los cofinanciados, administrando y controlando las actividades propias de ingreso de recursos y pago de las obligaciones a cargo del Instituto teniendo en cuenta los soportes de carácter legal y demás requisitos que se exijan para este efecto, siguiendo los procedimientos institucionales y velando por el cumplimiento de la normatividad nacional, departamental y distrital.

Cabe resaltar que no se presentaron hallazgos financieros en la unidad en la auditorías de la Contraloría General de la Nación, ni en las realizadas por parte de los distintos entes cofinancieros.

Unidad de Apoyo Contabilidad

De acuerdo con su rol, dentro de la SA&F y del Instituto SINCHI, cuál es actuar como garante de la información financiera, cumplir con las obligaciones fiscales, y como unidad asesora y de atención a los entes de control, la gestión durante el año 2024 se resume así:

Cumplimiento oportuno en el suministro y presentación de la información financiera al interior y entes externos; incluidos cofinancieros y entes de control. De igual forma, se efectuó el estricto y oportuno de los calendarios de ley, en la presentación de todas y cada una de las declaraciones tributarias tanto del orden nacional, como distrital y municipios en donde tenemos sedes.

Cabe resaltar el rol como “Atención como punto de contacto”, interactuando entre las diferentes instancias internas del Instituto y la Revisoría fiscal, así como de las demás auditorías tanto interna como externas. Se participó activamente en el proceso de documentación electrónica



promovido desde la desde la Subdirección Administrativa y Financiera, para la optimización de la gestión de Archivo, entre lo que se cuenta el establecimiento del proyecto institucional para optimización de la Gestión Tecnológica para la puesta en marcha del nuevo ERP SYSMAN.

Unidad de Apoyo Almacén

Esta es la Unidad encargada de la recepción, clasificación, registro y custodia de todos los bienes adquiridos por el Instituto. Igualmente le corresponde atender los requerimientos de las diferentes unidades y Sedes, efectuando el oportuno suministro de materiales y equipos necesarios para llevar a cabo todas las actividades programadas en desarrollo de la actividad misional del Instituto.

El logro más destacado durante la vigencia 2024, además del cabal cumplimiento de los compromisos propios de la Unidad, consiste en la implementación satisfactoria de la ERP SYSMAN; participando en la parametrización y diligenciamiento de las plantillas, con saldos al 31 de diciembre del año 2023, de los módulos de activos fijos e inventarios del aplicativo Stone para la migración al nuevo sistema.

De igual manera se hizo acompañamiento en la implementación, capacitación y puesta en marcha de la ERP en la sede principal Leticia y sedes regionales San José del Guaviare y Florencia, prestando el apoyo necesario para su buen funcionamiento.

Finalmente, se efectuó el seguimiento mensual de las conciliaciones del módulo de activos fijos SYSMAN y el módulo de Contabilidad, la depuración de los activos fijos se tramitó ante la Subdirección Administrativa y Financiera la baja de los bienes que se encuentran obsoletos y/o inservibles en las diferentes Sedes.

Sistema de Gestión de Calidad

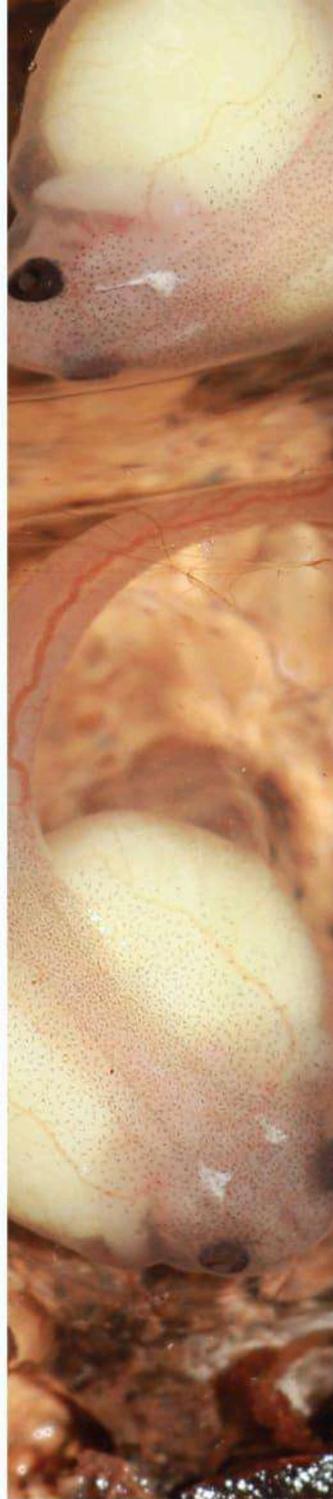
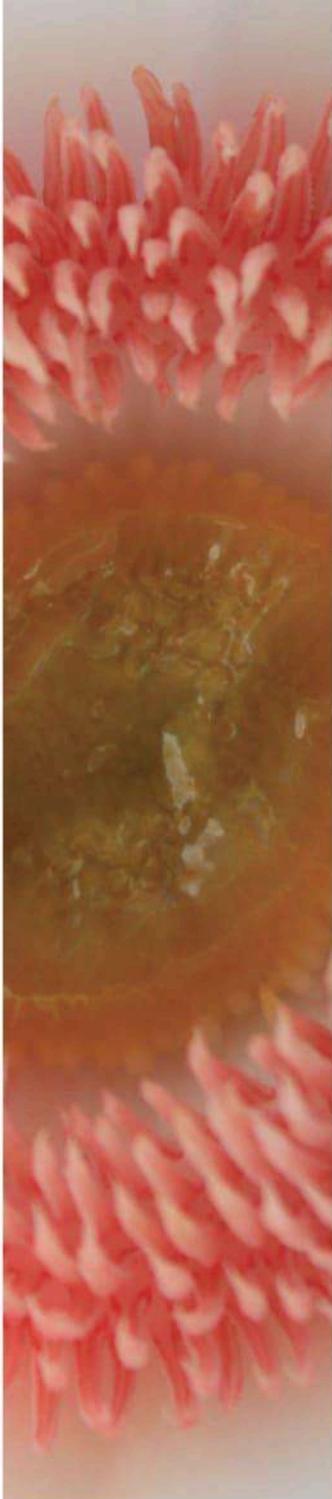
El Instituto SINCHI fue sometido a una auditoría de seguimiento de la Norma Técnica Internacional ISO 9001:2015 por el ente certificador KIWA CQR S.A.S. El alcance de la auditoría abarcó la Investigación científica para promover la sustentabilidad ambiental de la Amazonia colombiana mediante la generación y apropiación social del conocimiento; generación y gestión de información; innovación y transferencia de tecnología. Gestión de proyectos y aplicación de pruebas de laboratorio estandarizadas y cualitativas en el marco de la investigación científica.

Se destacó que el ejercicio de mejora continua se llevó a cabo de manera oportuna y eficaz dentro del ciclo de seguimiento. El ente certificador reconoció en su informe el alto grado de involucramiento y compromiso de la Dirección General en el uso, mantenimiento y mejora del sistema de gestión de calidad. Este compromiso se transmite de manera efectiva a todos los colaboradores, quienes demuestran un profundo conocimiento de su trabajo y un gran apasionamiento por la labor que realizan.

Sistema de Gestión Ambiental

Durante el año 2024, el Instituto SINCHI implementó diversas acciones con el objetivo de prevenir y minimizar la generación de residuos peligrosos en nuestras sedes. Entre estas acciones, se destacan:

- * La creación de una ruta de valor para la adopción del código de colores, que a su vez facilita la separación de los residuos sólidos generados producto de las labores diarias administrativas y de la investigación.
- * El desarrollo de una campaña de sensibilización sobre el uso adecuado de los puntos ecológicos disponibles en todas nuestras sedes.
- * Avances y seguimiento continuo del Plan de Gestión Integral de Residuos Peligrosos, asegurando el cumplimiento legal en la clasificación, almacenamiento y entrega de residuos y/o desechos peligrosos. Este plan busca optimizar el aprovechamiento y reducir la generación de residuos peligrosos derivados de nuestras actividades de investigación.



CAPÍTULO 7

PROYECCIONES Y PLAN DE ACCIÓN 2025





CAPÍTULO 7 - PROYECCIONES Y PLAN DE ACCIÓN 2025

CAPÍTULO 7: SISTEMA DE GESTIÓN

PROYECCIONES Y PLAN DE ACCIÓN 2025

Para el año 2025 el Instituto proyecta la ejecución de 17 proyectos de investigación (figura 76), representados en 2 fichas BPIN, 4 proyectos financiados por el FPyB, 2 del Fondo de regalías para Ciencia y Tecnología, 3 por MINCIENCIAS, 1 por NATURA S.A.S y 5 de cooperación internacional, los que suma un presupuesto de \$ 243.867.850.640.



Figura 77. Plan de acción del Instituto SINCHI 2025.

PROGRAMACIÓN DE RECURSOS 2025

El presupuesto de la vigencia 2025 inicia con una apropiación de recursos de recursos de TRESCIENTOS VEINTIÚN MIL SEISCIENTOS SETENTA Y SIETE MILLONES OCHOCIENTOS OCHENTA Y TRES MIL SEISCIENTOS SESENTA Y CINCO PESOS (\$321.677.883.665), de los cuales se han programado para ejecución DOSCIENTOS VEINTE MIL SETECIENTOS DOCE MILLONES CIENTO TREINTA Y CINCO MIL SEISCIENTOS VEINTITRÉS PESOS (\$220.712.135.623).

Los recursos correspondientes a proyectos de cofinanciación incorporados al inicio de la vigencia corresponden a los saldos no comprometidos de 16 proyectos que iniciaron ejecución en vigencias anteriores y por su programación continúan en 2025, así como a un proyecto del Fondo para la Vida y la Biodiversidad que se firmó el 31 de diciembre de 2024. Estos proyectos son cofinanciados por el Fondo



CAPÍTULO 7 - PROYECCIONES Y PLAN DE ACCIÓN 2025

para la vida y la biodiversidad; GEF; Banco Mundial; Unión Europea; The Nature Conservancy – TNC; Natura Cosméticos; Universidad de Leeds; Corporación Parque Explora – SGR; BID; Chemonics International INC – USAID; Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.

La siguiente tabla muestra el presupuesto incorporado por cada una de las fuentes.

Tabla 1: Presupuesto incorporado 2025

Concepto	Valor Disponible	Programado 2025
Gastos de Funcionamiento (PGN)	16.038.519.343	16.038.519.343
BPIN Investigación	8.200.000.000	8.200.000.000
BPIN Fortalecimiento	1.200.000.000	1.200.000.000
Total Presupuesto General de la Nación	25.438.519.343	25.438.519.343
Recursos propios	50.000.000	50.000.000
Proyectos Fondo para la vida y la biodiversidad	283.780.843.561	183.649.051.105
Proyectos cofinanciados	12.408.520.761	11.574.565.175
TOTAL PROPIOS Y CONVENIOS	296.239.364.322	195.273.616.280
TOTAL PRESUPUESTO 2024	321.677.883.665	220.712.135.623

Fuente: Unidad de Apoyo Financiera. 31 de diciembre de 2024

En cuanto a los recursos del capítulo presupuestal independiente del Sistema General de Regalías los recursos incorporados para el bienio 2025 – 2026 ascienden a MIL DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE MILLONES CINCUENTA Y UN MIL CUATROCIENTOS VEINTICUATRO PESOS CON SESENTA Y UN CENTAVOS (\$1.267.051.424,61) que corresponde a los saldos por ejecutar de 4 proyectos de inversión financiados por los recursos de la asignación de ciencia, tecnología e innovación, para los cuales el OCAD aprobó vigencias futuras para la entrega de bienes y servicios.

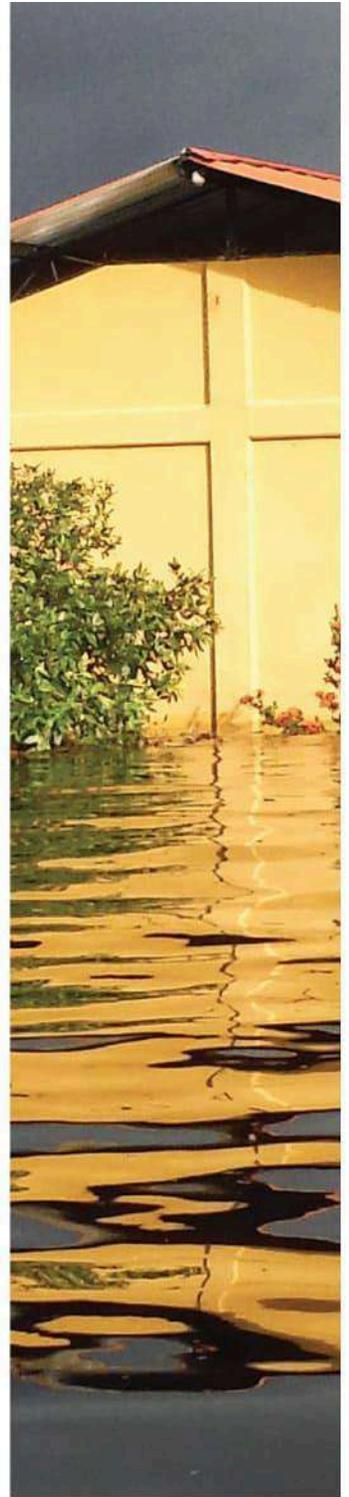
Es preciso aclarar que, de acuerdo con la normativa vigente del Sistema General de Regalías, los recursos que se incorporan para el bienio son los saldos no pagados de los proyectos en ejecución en el bienio anterior.

Tabla 2: RECURSOS DEL CAPÍTULO PRESUPUESTAL INDEPENDIENTE DEL SGR BIENIO 2023 - 2024.

BPIN	VALOR BIENIO 2025 – 2026	VALOR PROGRAMADO
Desarrollo de bioempaques a partir de recursos amazónicos renovables Amazonas	1.243.257.260,00	1.243.257.260,00
Desarrollo tecnológico para el fortalecimiento de alternativas productivas sostenibles de productos no maderables del departamento de Vaupés	23.794.164,61	23.794.164,61
	1.267.051.424,61	1.267.051.424,61

Fuente: Unidad de Apoyo – Financiera, 31 de diciembre de 2024.

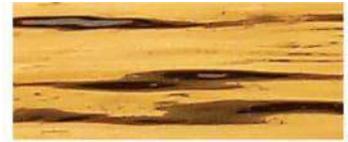
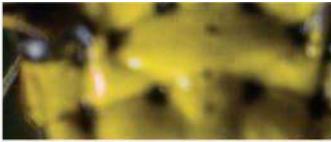




CAPÍTULO 8

INFORME FINANCIERO





CAPÍTULO 8: INFORME FINANCIERO

Ejecución Presupuestal Vigencia 2024

Apropiación y programación 2024

Durante la vigencia 2024 el Instituto SINCHI apropió recursos que ascendieron a DOSCIENTOS SESENTA Y SIETE MIL SEISCIENTOS VEINTE MILLONES OCHENTA Y CINCO MIL SEISCIENTOS NUEVE PESOS M/CTE (\$267.620.085.609), de los cuales, del Presupuesto General de la Nación para funcionamiento se apropiaron \$16.702.683.036, para inversión \$9.400.000.000; de los recursos propios se incorporaron para ejecución \$50.000.000; para los proyectos cofinanciados financiados por organismos de cooperación internacional y por entidades nacionales se incorporaron en total \$30.796.229.496; para proyecto del Fondo para la Vida y la Biodiversidad se incorporaron \$210.671.173.077.

Por otra parte, por el capítulo presupuestal independiente del Sistema General de Regalías (SGR) los recursos incorporados de la asignación para la ciencia, tecnología e innovación del Sistema General de Regalías del bienio 2023 – 2024 ascienden a \$7.113.016.631, de estos recursos, solo para el año 2024 se tienen recursos por ejecutar por \$3.513.386.479.

De la totalidad de recursos incorporados se programaron para ejecución en la vigencia DOSCIENTOS SETENTA Y UN MIL CIENTO TREINTA Y TRES MILLONES CUATROCIENTOS SETENTA Y DOS MIL OCHENTA Y OCHO PESOS (\$271.133.472.088), tomando en consideración que para algunos proyectos de cofinanciación y para los recursos del SGR la ejecución se tiene programada para ser desarrollada en más de una vigencia, con programación de actividades en vigencias posteriores.



CAPÍTULO 8 - INFORME FINANCIERO

La tabla No 1 muestra el total de recursos incorporados para la vigencia, los recursos programados y la participación porcentual de cada fuente en el presupuesto total del Instituto.

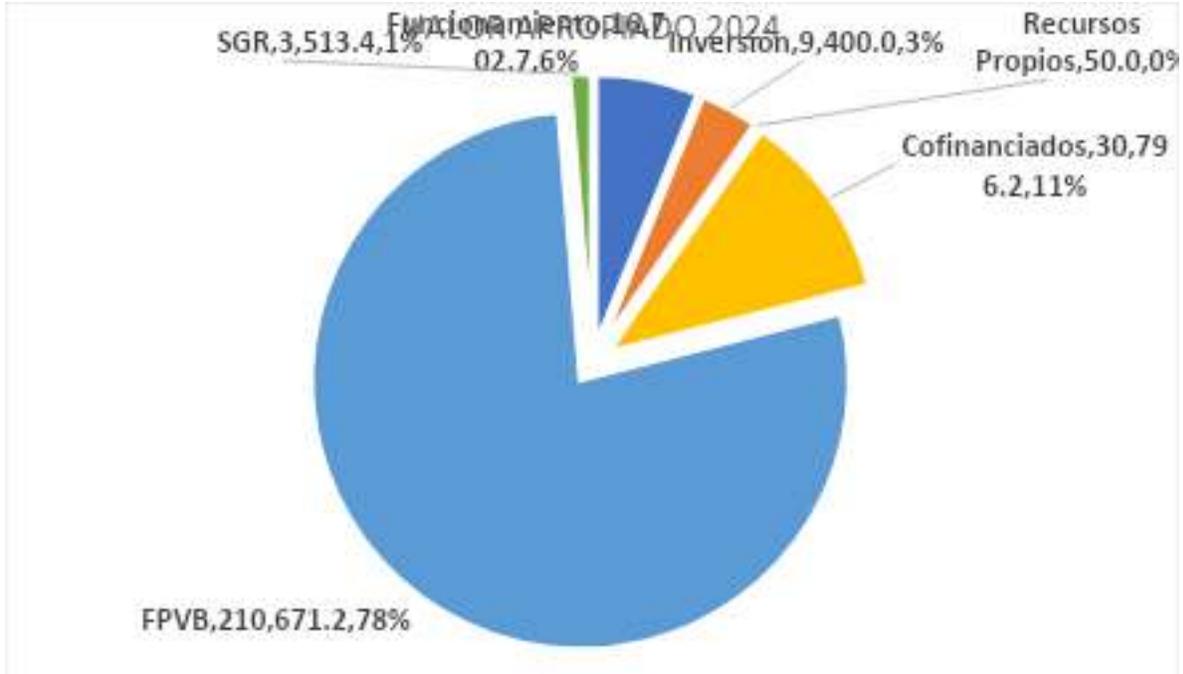
Tabla 1: TOTAL PRESUPUESTO INCORPORADO Y PROGRAMADO VIGENCIA 2024 (Pesos Corrientes)

CONCEPTO	VALOR APROPIADO 2024	% Part.	VALOR PROGRAMADO 2024	% Part.
Funcionamiento PGN	16.702.683.036	6,16%	16.702.683.036	24,13%
Inversión PGN	9.400.000.000	3,47%	9.400.000.000	13,58%
TOTAL PGN	26.102.683.036	9,63%	26.102.683.036	37,71%
Recursos Propios	50.000.000	0,02%	50.000.000	0,07%
Proyectos Cofinanciados	30.796.229.496	11,36%	18.112.428.951	26,17%
Proyectos Fondo para la Vida y la Biodiversidad	210.671.173.077	77,70%	22.399.421.373	32,36%
TOTAL PROPIOS Y COFINANCIADO	241.517.402.573	89,08%	40.561.850.324	58,60%
TOTAL PRESUPUESTO 2024	267.620.085.609	98,70%	66.664.533.360	96,31%
CAPÍTULO PRESUPUESTAL INDEPENDIENTE				
CONCEPTO	VALOR APROPIADO 2024	% Part.	VALOR PROGRAMADO 2024	% Part.
SGR - Bienio 2023 - 2024	3.513.386.479	1,30%	2.554.238.872	3,69%
TOTAL	271.133.472.088	100,00%	69.218.772.231	100,00%

Fuente: Unidad de Apoyo Financiera 2024.

Del total incorporado para la vigencia, los recursos del Presupuesto General de la Nación para funcionamiento e inversión equivalen al 9,63%, los recursos propios son el 0,02%, los proyectos de cofinanciación 11,36%, los proyectos del Fondo para la Vida y la Biodiversidad equivalen al 77,7% y el saldo del capítulo presupuestal independientes del SGR para 2024 equivalen al 1,3%.

Figura 1: Distribución de recursos por cada fuente.



Fuente: Unidad de Apoyo Financiera 2024

Ejecución de recursos 2024

A corte 31 de diciembre de 2024 el Instituto SINCHI perfeccionó compromisos para amparar gastos por CINCUENTA Y CUATRO MIL SETECIENTOS CINCUENTA Y SIETE MILLONES TRESCIENTOS SESENTA Y SEIS MIL QUINIENTOS VEINTE PESOS (\$54.757.366.520). Las obligaciones asociadas a estos compromisos ascendieron a CUARENTA Y SIETE MIL DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO MILLONES OCHOCIENTOS VEINTITRÉS MIL CIENTO TREINTA Y SIETE PESOS (\$47.244.823.137). La tabla No 2 muestra el resumen de ejecución por fuente.

Tabla 2: RESUMEN EJECUCIÓN PRESUPUESTO DE GASTOS VIGENCIA 2024 (Pesos Corrientes)

CONCEPTO	COMPROMISOS	OBLIGACIONES DE COMPROMISOS 2024	PAGOS DE COMPROMISOS 2024
Funcionamiento PGN	16.702.683.036	16.364.407.688	15.425.057.587
Inversión PGN	9.400.000.000	8.968.278.481	8.097.134.343
TOTAL PGN	26.102.683.036	25.332.686.169	23.522.191.930
Recursos Propios	49.827.880	49.609.880	49.609.880
Proyectos Cofinanciados	17.230.372.215	14.099.333.534	12.752.768.568
Proyectos Fondo para la Vida y la Biodiversidad	8.163.798.321	5.519.868.853	5.222.635.105
TOTAL PROPIOS Y COFINANCIADO	25.443.998.416	19.668.812.267	18.025.013.553

CAPÍTULO 8 - INFORME FINANCIERO

TOTAL PRESUPUESTO 2024	51.546.681.452	45.001.498.436	41.547.205.483
CAPÍTULO PRESUPUESTAL INDEPENDIENTE			
CONCEPTO	COMPROMISOS	OBLIGACIONES DE COMPROMISOS 2024	PAGOS DE COMPROMISOS 2024
SGR - Bienio 2023 - 2024	3.210.685.068	2.243.324.701	2.242.174.552
TOTAL	54.757.366.520	47.244.823.137	43.789.380.035

Fuente: Unidad de Apoyo Financiera 2024.

Los recursos obligados durante la vigencia 2024 en los proyectos de investigación de ficha BPIN y cofinanciados fueron ejecutados principalmente en 9 departamentos de la región amazónica y Chocó. El siguiente cuadro muestra el monto de los recursos ejecutados en cada departamento y el porcentaje de participación.

Tabla 3 Regionalización de la ejecución 2024

DEPARTAMENTO	OBLIGACIÓN	% PART.
AMAZONAS	3.501.256.512	12,07%
CAQUETÁ	7.724.668.081	26,62%
GUAINÍA	2.911.710.296	10,03%
GUAVIARE	4.417.201.572	15,22%
PUTUMAYO	3.640.279.134	12,54%
VAUPÉS	2.141.049.794	7,38%
CAUCA	-	0,00%
META	4.185.871.618	14,42%
VICHADA	-	0,00%
CHOCO	497.165.380	1,71%
TOTAL	29.019.202.387	100,00%

Fuente: Unidad de Apoyo Financiera 2024.

Recursos del Presupuesto General de la Nación

Para la vigencia 2024, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible transfirió recursos del Presupuesto General de la Nación por VEINTISÉIS MIL CIENTO DOS MILLONES SEISCIENTOS OCHENTA Y TRES MIL TREINTA Y SEIS PESOS (\$26.102.683.036) para atender los gastos de funcionamiento e inversión de la vigencia, a continuación, se muestra la ejecución para cada una de estas fuentes.

Funcionamiento

Los recursos de funcionamiento por DIECISÉIS MIL SETECIENTOS DOS MILLONES SEISCIENTOS OCHENTA Y TRES MIL TREINTA Y SEIS PESOS (\$16.702.683.036) fueron destinados en un 73.6% para atender los gastos de personal del Instituto, para la adquisición de bienes y servicios se destinó el 26.2% y para gastos por tributos, tasas, contribuciones, multas, sanciones e intereses de mora el 0.2%. Al cierre de la vigencia se comprometieron el 100% de los recursos recibidos y se constituyeron obligaciones por el 85,7%.

Tabla 4 RESUMEN DE EJECUCIÓN RECURSOS DE FUNCIONAMIENTO 2024 (Pesos Corrientes)

RUBRO PRESUPUESTAL	PPTO DEFINITIVO	% Part.	COMPROMISO S	OBLIGACIONES	GIROS
Gastos de personal	14.793.310.891	88,57%	14.793.310.891	14.793.310.891 1	13.984.903.090
Adquisición de bienes y servicios	1.864.280.484	11,16%	1.864.280.484	1.527.190.136	1.396.247.836
Gastos por tributos, tasas, contribuciones, multas, sanciones e intereses de mora	45.091.661	0,27%	45.091.661	43.906.661	43.906.661
TOTAL	16.702.683.036	100,00%	16.702.683.036	16.364.407.688	15.425.057.587

Fuente: Unidad de Apoyo Financiera, 2024.

Inversión

En ejecución de dos proyectos de inversión del Banco de Proyectos de Inversión Nacional – BPIN, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible transfirió al Instituto NUEVE MIL CUATROCIENTOS MILLONES DE PESOS (\$9.400.000.000), los cuales fueron comprometidos en el 100% y se constituyeron obligaciones por el 95,4%.

Tabla 5 : RESUMEN DE EJECUCIÓN PRESUPUESTAL INVERSIÓN PGN 2024 (Pesos Corrientes)

CONCEPTO	PPTO DEFINITIVO	% Part.	COMPROMISO S	OBLIGACIONE S	GIROS
----------	-----------------	---------	--------------	---------------	-------

CAPÍTULO 8 - INFORME FINANCIERO

Investigación en conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica, socioeconómica y cultural de la Amazonia colombiana	8.200.000.000	85,0%	8.200.000.000	7.817.133.727	7.010.906.836
Fortalecimiento de la capacidad del entorno físico y logístico requerido para el levantamiento y gestión de la información ambiental de la Amazonia colombiana	1.200.000.000	15,0%	1.200.000.000	1.151.144.754	1.086.227.507
TOTAL INVERSIÓN	9.400.000.000	100,0%	9.400.000.000	8.968.278.481	8.097.134.343

Fuente: Unidad de Apoyo Financiera, 2024.

Otras fuentes de financiación

Además de los recursos del PGN, el Instituto gestionó recursos por otras fuentes de financiación que complementan el desarrollo de su misión institucional. A continuación, se detalla la ejecución por cada una de estas fuentes.

Recursos propios

En 2024 la Junta Directiva del Instituto SINCHI autorizó el uso de recursos propios por un total de CINCUENTA MILLONES DE PESOS (\$50.000.000) de los cuales se comprometieron el 99,7% y se obligaron el 99,6%.

Tabla 7 RESUMEN DE EJECUCIÓN RECURSOS PROPIOS 2024 (Pesos Corrientes)

CONCEPTO	PPTO DEFINITIVO	COMPROMISOS	OBLIGACIONES	GIROS
Equipos	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
Bienestar social estímulos	35.994.705	35.822.585	35.604.585	35.604.585
Impuestos, tasas y multas	1.233.699	1.233.699	1.233.699	1.233.699
Comunicaciones y transporte	754.147	754.147	754.147	754.147
Viáticos y gastos de viaje	9.323.799	9.323.799	9.323.799	9.323.799
Materiales y suministros	1.692.660	1.692.660	1.692.660	1.692.660
Arrendamientos	990	990	990	990
TOTAL	50.000.000	49.827.880	49.609.880	49.609.880

Fuente: Unidad de Apoyo Financiera, 2024.

Fondo para la Vida y la Biodiversidad

Para la ejecución de 4 proyectos de inversión financiados por el Fondo para la Vida y la Biodiversidad se apropiaron recursos por DOSCIENTOS DIEZ MIL SEISCIENTOS SETENTA Y UN MILLONES CIENTO SETENTA Y TRES MIL SETENTA Y SIETE PESOS (\$210.671.173.077) y, considerando que estos proyectos abarcan un periodo de hasta 36 meses se programaron para ejecución VEINTIDÓS MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y NUEVE MILLONES CUATROCIENTOS VEINTIÚN MIL TRESCIENTOS SETENTA Y TRES PESOS (\$22.399.421.373).

Los compromisos perfeccionados alcanzaron el 36,4% y las obligaciones el 24,6% de lo programado, es importante indicar que el retraso en la ejecución de esta fuente obedece a demoras en el giro de los recursos por parte del Fondo, sin embargo, se prevé que durante la vigencia 2025 y 2026 se subsane el retraso en ejecución. Por otra parte, debido a que la ejecución de los proyectos está prevista para más de una vigencia, algunos de los compromisos se perfeccionaron en 2024 con entrega de bienes y servicios pactada para 2025 y 2026.

Convenios de cofinanciación

Además de los 4 proyectos del Fondo para la Vida y la Biodiversidad, en 2024 se apropiaron recursos para la ejecución de 25 proyectos de cofinanciación, de los cuales 15 corresponden a proyectos que dieron inicio en vigencias anteriores y que reflejaron saldos para ejecución en 2024 y 10 proyectos fueron nuevas incorporaciones para 2024. Durante la vigencia, algunos de los proyectos fueron objeto de adiciones de recursos y en el caso de los proyectos en moneda extranjera, se realizaron los ajustes correspondientes de acuerdo con los desembolsos realizados y la correspondiente conversión a pesos según la tasa de cambio.

En total, durante la vigencia 2024 se tenían recursos disponibles del orden de TREINTA MIL SETECIENTOS NOVENTA Y SEIS MILLONES DOSCIENTOS VEINTINUEVE MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y SEIS PESOS (\$30.796.229.496) y se programaron para ejecución DIECIOCHO MIL CIENTO DOCE MILLONES CUATROCIENTOS VEINTIOCHO MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y UN PESOS (\$18.112.428.951) logrando al cierre de la vigencia compromisos por el 95,1% del total de recursos programados y obligaciones por el 77,8%.

De los proyectos en ejecución en 2024, hay 12 proyectos de cofinanciación que continúan en ejecución en la vigencia 2025, razón por la cual, se presentan compromisos que se perfeccionaron en 2024 pero la recepción de los bienes y servicios pactados se tendrá en 2025.

Tabla 8: RESUMEN DE EJECUCIÓN PROYECTOS DE COFINANCIACIÓN 2024 (Pesos Corrientes)

PROYECTO	FUENTE DE FINANCIACIÓN	DISPONIBLE 2024	PROGRAMACIÓN 2024	COMPROMISOS	BLIGACIONES	VALOR GIRADO
Conservación de bosques y sostenibilidad en el corazón de la Amazonia recursos - ASL financiamiento adicional 2	Banco Mundial. GEF 7	7.061.284.691	3.912.306.698	3.202.803.069	2.671.879.144	2.329.828.971
Macarena Sostenible con más Capacidad para la Paz - MASCAPAZ"	Fondo Europeo para la paz	1.084.617.813	1.084.617.813	1.201.659.794	1.157.824.011	1.157.824.011
Fortaleciendo las capacidades territoriales para la innovación en agroecología, pesca artesanal responsable y bio-economía circular para la adaptación y mitigación al cambio climático en Colombia- DeSIRA 2020CO	Unión Europea / Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación	8.577.347.432	3.500.000.000	3.642.698.197	2.485.826.899	2.110.241.253
Mejoramiento del sistema ganadero de doble propósito mediante el establecimiento del Silvopastoreo racional Voisin en los municipios de San José del Fragua, Belén de los Andaquíes y Albania, departamento del Caquetá	Fondo Colombia en Paz	865.690.304	865.690.304	866.017.345	866.017.345	866.017.345
Fortalecimiento a la cadena productiva de sacha inchi de la Asociación ASPROMACARENA a partir del uso sostenible de los recursos naturales	Fondo Colombia en Paz	550.749.706	550.749.706	550.631.902	550.631.902	523.071.248

Fortalecimiento del sistema productivo de frutales amazónicos y abejas meliponas mediante el encadenamiento asociativo y comercialización en los municipios de Puerto Asís, Puerto Caicedo y Puerto Leguízamo, Putumayo	Fondo Colombia en Paz	327.704.998	327.704.998	279.253.387	279.253.387	173.938.197
Conservación, recuperación y sostenibilidad de cananguchales en el municipio de Puerto Asís en áreas susceptibles a proceso de restauración ecológica	Fondo Colombia en Paz	536.985.322	536.985.322	456.518.098	456.518.098	436.370.098
Procesos de inclusión socioeconómica, la conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos a través de la implementación de siembra, beneficio, y comercialización de cacao, mediante modelos productivos sostenibles con productores del municipio San José del Fragua en el departamento del Caquetá para recuperar y mantener la integridad de los ecosistemas del Piedemonte Amazónico	Fondo Colombia en Paz	350.216.676	350.216.676	350.489.878	350.489.878	340.620.786
Diversidad acuática en el interfluvio de las subzonas hidrográficas del Putumayo y Caquetá en el departamento de Putumayo	ANDI – Amerisur Exploración Colombia – Gran Tierra Energy	957.764.483	957.764.483	283.479.421	277.956.780	277.956.776
Empoderamiento de los ingredientes naturales amazónicos	Foreign, Commonwealth	690.324.553	690.324.553	311.575.916	310.900.776	310.900.776

	& Development Office (FCDO)					
Recursos pesqueros medio río Caquetá	The Nature Conservancy - TNC	55.051.068	55.051.068	47.711.438	47.711.438	47.388.929
Alternativas económicas para el fortalecimiento de la gobernanza local y autonomía alimentaria en comunidades indígenas de los departamentos de Amazonas, Guainía y Vaupés	Fondo Nacional de Financiamiento para la Ciencia, la Tecnología y la Innovación, Fondo Francisco José de Caldas - Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación	2.069.672.066	2.069.672.066	1.773.067.912	1.773.067.912	1.773.067.912
Prospección y el desarrollo de nuevos ingredientes a partir de especies de la Amazonia colombiana, transición amazónica andina -ecosistema de montaña, para su aplicación en cosmética y afines	Natura Cosméticos	209.252.041	67.162.041	158.846.126	93.502.104	71.431.276
Prototipado y habilitación tecnológica para la producción sostenible de aceite de canangucha (<i>Mauritia flexuosa</i>) y su transferencia tecnológica.	Global Green Growth Institute	42.306.100	42.306.100	22.824.276	22.824.276	22.824.276
Estructurar la línea base de los núcleos de desarrollo forestal	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	1.323.550.704	1.323.550.704	1.147.605.234	1.147.605.234	949.370.314

Expedición BIO al sistema lagunar y fluvial del bajo río Guayabero y alto río Guaviare - Naturaleza, Paz y Territorio	Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación - Fondo Francisco José de Caldas	959.900.000	380.000.000	542.746.117	384.229.207	349.445.571
Calentamiento global y anomalías estacionales: El papel de los conocimientos indígenas sobre la horticultura y los rituales a la adaptación al cambio climático	Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación - Fondo Francisco José de Caldas	290.000.000	260.000.000	259.447.895	119.447.895	109.447.895
Animales fantásticos — Descubriendo la diversidad de salamandras suramericanas y su origen	Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación - Fondo Francisco José de Caldas	290.000.000	290.000.000	286.122.239	145.682.254	142.486.390
Parcelas Forest Plot	Universidad de Leeds	120.734.922	60.367.461	117.854.266	115.394.873	115.394.873
Conexiones: Historias naturales de Colombia-Red de espacios y actores territoriales del Museo de Historia Natural y Cultural de Colombia	Corporación Parque Explora – SGR	512.213.470	51.221.347	87.773.534	17.188.704	14.000.000
ADN ambiental en la detección de recursos pesqueros del género <i>Brachyplatystoma</i>	The Nature Conservancy	195.547.000	195.547.000	174.730.135	158.595.225	152.143.997
Consultoría para sistematizar las líneas productivas relacionadas con bioeconomía en la Región Amazónica de Colombia	BID	184.217.400	184.217.400	161.198.464	154.872.228	122.369.751

Creación de un banco de extractos y bioprospección con tecnologías de cribado de alto rendimiento para buscar nuevos compuestos en la flora Amazónica de Colombia.	BID	409.372.000	60.000.000	68.271.720	49.930.440	49.930.440
Monitoreo comunitario participativo de biodiversidad	Chemonics International INC - USAID	2.393.813.945	245.319.315	1.042.545.852	461.983.524	306.697.483
Grant PPG para apoyo formulación de proyecto: Vida Amazonia. Conservación de los bosques y la biodiversidad con gestión sostenible comunitaria en la Amazonia colombiana	GEF / Banco Mundial	737.912.802	51.653.896	194.500.000	-	-
Total		30.796.229.496	18.112.428.951	17.230.372.215	14.099.333.534	12.752.768.568

Fuente: Unidad de Apoyo Financiera, 2024.

CAPÍTULO PRESUPUESTAL INDEPENDIENTE DEL SISTEMA GENERAL DE REGALÍAS

En cumplimiento de la normatividad vigente, los recursos del Sistema General de Regalías se incorporaron en el capítulo presupuestal independiente para la vigencia 2023 – 2024 los saldos no ejecutados de 4 proyectos de inversión financiados por la asignación de ciencia, tecnología e innovación del Sistema General de Regalías.

Los recursos incorporados para la ejecución de estos proyectos en el bienio 2023 – 2024 ascendieron a SIETE MIL CIENTO TRECE MILLONES DIECISÉIS MIL SEISCIENTOS TREINTA Y UN PESOS CON TREINTA Y NUEVE CENTAVOS (\$7.113.016.631,39) de los cuales se comprometió el 96,3%, se constituyeron obligaciones por el 82,1% y se realizaron pagos por 82,1%.

Tabla 9 Resumen de ejecución del capítulo presupuestal Independiente del SGR (Pesos corrientes)

DESCRIPCIÓN	FUENTE	VIGENTE	COMPROMETIDA	OBLIGADA	PAGADA
Desarrollo de bioempaques a partir de recursos amazónicos renovables Amazonas	ACTI - AMAZONAS	3.819.603.578,00	3.558.443.045,00	2.576.346.318,00	2.576.346.318,00
Fortalecimiento de alternativas productivas basadas en el aprovechamiento sostenible de los recursos del bosque por comunidades locales del departamento de Amazonas. Leticia	ACTI - AMAZONAS	907.701.234,78	903.948.272,40	903.948.272,39	903.948.272,39
Fortalecimiento del ecosistema de ciencia tecnología e innovación en el departamento del Guaviare	ACTI - GUAVIARE	1.025.030.530,00	1.024.622.990,00	1.024.622.990,00	1.024.622.990,00
Desarrollo tecnológico para el fortalecimiento de alternativas productivas sostenibles de productos no	ACTI - VAUPÉS	1.360.681.288,61	1.360.367.805,00	1.336.887.124,00	1.336.887.124,00

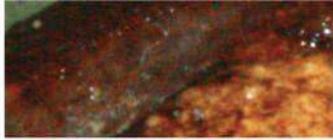
CAPÍTULO 8 - INFORME FINANCIERO

maderables del departamento de Vaupés					
TOTAL	7.113.016.631,3 9	6.847.382.112,4 0	5.841.804.704,3 9	5.841.804.704,3 9	

Fuente: Unidad de Apoyo Financiera, 2024.



BIBLIOGRAFÍA



BIBLIOGRAFÍA

Alguacil M.M., Schlaeppi K., López-García A., van der Heijden M.G.A., Querejeta J.I. 2022. Contrasting Responses of Arbuscular Mycorrhizal Fungal Families to Simulated Climate Warming and Drying in a Semiarid Shrubland *Microbial Ecology* 84: 941–944.

Artaxo, P. and Hansson, H. C. (1995). Size Distribution of Biogenic Aerosol – Particles from the Amazon Basin, *Atmos. Environ.*, 29, 393–402.

Artaxo, P., L. V. Rizzo, J. F. Brito, H. M. J. Barbosa, A. Arana, E. T. Sena, G. G. Cirino, W. Bastos, S. T. Martin, and M. O. Andreae (2013), Atmospheric aerosols in Amazonia and land use change: From natural biogenic to biomass burning conditions, *Faraday Discuss.*, 165, 203–235.

Becker, B. (2019). Geopolítica de la Amazonia. *Geopolítica(s)*. 10 (1), 135–151.
<https://doi.org/10.5209/GEOP.63836>

Ben-Ami, Y., et al. (2010), Transport of North African dust from the Bodélé depression to the Amazon Basin: A case study, *Atmos. Chem. Phys.*, 10, 7533–7544, doi:10.5194/acp-10-7533-2010.

CONPES 113 de 2008. Política nacional de seguridad alimentaria y nutricional (PSAN).

CONPES 3886 DE 2017. Lineamientos de política y programa nacional de pago por servicios ambientales para la construcción de paz.

Correa Rubio, François (2014). Límites a la autonomía indígena en la Amazonia colombiana. *Revista Colombiana de Sociología* 37(2) 65-90.

Córdoba, F., C. Ramirez-Romero, D. Cabrera, G.B. Raga, J. Miranda, H. Alvarez, D. Rosas, B. Figueroa, J.S. Kim, J. Yakobi-Hancock, T. Amador, W. Gutierrez, M. García, A.K. Bertram, D. Baumgardner, and L.A. Ladino (2021). Measurement report: Ice nucleating abilities of biomass burning, African dust, and sea spray aerosol particles over the Yucatán Peninsula. *Atmos. Chem. Phys.* 21, 4453-4470.

Del Cairo, Carlos; Montenegro-Perini, Iván y Vélez, Juan Sebastián (2014). “Naturalezas, subjetividades y políticas ambientales en el Noroccidente amazónico: reflexiones metodológicas para el análisis de conflictos socioambientales”. En: *Boletín de Antropología*. Universidad de Antioquia, Medellín, Vol. 29, N.o 48, pp. 13-40.

DeMott, P. J., Prenni, A. J., Liu, X., Kreidenweis, S. M., Petters, M. D., Twohy, C. H., Richardson, M., Eidhammer, T., and Rogers, D. (2010). Predicting global atmospheric ice nuclei distributions and their impacts on climate, *P. Natl. Acad. Sci. USA*, 107, 11217–11222.

Duarte A.G., Maherali H. 2022. A meta-analysis of the effects of climate change on the mutualism between plants and arbuscular mycorrhizal fungi. *Ecology and Evolution* 12: e8518 <https://doi.org/10.1002/ece3.8518>

DNP, D. N. (2022). Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 "Colombia Potencia Mundial de la Vida". Bogotá D.C.

Fitter A.H., Heinemeyer A., Staddon P.L. 2000. The impact of elevated CO₂ and global climate change on arbuscular mycorrhizas: a myco-centric approach. *New Phytologist* 147 (1): 179-187.

García R. Mario A. (2013). Amazonia colombiana: ¿Conservación o desarrollo? Consideraciones socio-jurídicas. *Nuevos Paradigmas de las Ciencias Sociales Latinoamericanas* ISSN 2346-0377 vol. IV, n.º 7.

Guevara, María & Silva Moreira Edma. (2020). Conflictos socioambientales, la lucha por la tierra y el territorio en el sudeste del Pará. *Revista Ambiente & Sociedad*. Sao Paulo. Vol. 23.

Global Witness. (2023). Siempre en pie. Personas defensoras de la tierra y el medioambiente al frente de la crisis climática.

Gómez Bonilla, A. (2020). Conflictividad socioambiental, movimientos sociales y resistencias. Un abordaje desde la ecología política. *Iberoamérica Social*, año 8 (XV), pp. 9-11.

Graham, B., Guyon, P., Maenhaut, W., Taylor, P. E., Ebert, M., Matthias-Maser, S., Mayol-Bracero, O. L., and Godoi, R. H. M. (2003). Composition and diurnal variability of the natural Amazonian aerosol, *J. Geophys. Res.*, 108, 4765.

Hoose, C. and Möhler, O. (2012). Heterogeneous ice nucleation on atmospheric aerosols: a review of results from laboratory experiments, *Atmos. Chem. Phys.*, 12, 9817–9854.

Huffman, J. A., Sinha, B., Garland, R. M., Snee-Pollmann, A., Gunthe, S. S., Artaxo, P., Martin, S. T., Andreae, M. O., and Poschl, U. (2012). Size distributions and temporal variations of biological aerosol particles in the Amazon rainforest characterized by microscopy and real-time UV-APS fluorescence techniques during AMAZE-08, *Atmos. Chem. Phys.*, 12, 11997–12019, [doi:10.5194/acp-12-11997-2012](https://doi.org/10.5194/acp-12-11997-2012).

Kanji, Z. A., Ladino, L. A., Wex, H., Boose, Y., Burkert-Kohn, M., Cziczo, D. J., and Krämer, M. (2017). Overview of ice nucleating particles, *Meteorol. Monogr.*, 58, 1.1–1.33.

Kloppenborg Sanneke, Gupta Aarti, R.L. Kruk Sake, 1 Makris Stavros, Bergsvik Robert, Korenhof Paulan, Solman Helena, and Toonen Hilde (2022). Scrutinizing environmental governance in a digital age: New ways of seeing, participating, and intervening. *One Earth* 5, March 18.

Ladino, L.A., G.B. Raga, H. Alvarez-Ospina, M.A. Andino-Enriquez, I. Rosas, L. Martinez, E. Salinas, J. Miranda, Z. Ramirez-Diaz, B. Figueroa, C. Chou, A.K. Bertram, E.T. Quintana, L.A. Maldonado, A. Garcia-Reynoso, M. Si, and V.E. Irish (2019): Ice Nucleating Particles in a Coastal Tropical Site. *Atmos. Chem. Phys.*, 19, 6147–6165, doi: 10.5194/acp-19-6147-2019

Ladino, L.A., Juarez-Perez, J., Z. Ramirez-Diaz, L.A. Miller, J. Herrera, G.B. Raga, K. Simpson, G. Cruz, D. Pereira, and F. Cordoba (2022). The UNAM-Droplet Freezing Assay: An Evaluation of the Ice Nucleating Capacity of the Sea-Surface Microlayer and Surface Mixed Layer in Tropical and Subpolar Waters. *Atmósfera*, 35(1), 127-141.

Martin, S. T., Andreae, M. O., Artaxo, P., Baumgartner, D., Chen, Q., Goldstein, A. H., Guenther, A., Heald, C. L., MayolBracero, O. L., McMurry, P. H., Pauliquevis, T., Poschl, U., Melchum, A., F. Córdoba, E. Salinas, L. Martínez, G. Campos, I. Rosas, E. Garcia, A. Olivos, G.B. Raga, B. Pizano, M.M. Silva, and Luis A. Ladino (2023): Maritime and Continental Microorganisms Collected in Mexico: An investigation of their Ice-Nucleating Abilities. *Atmos. Res.*, 293, 106893.

Medeiros, Oscar (2023). La naturaleza de las amenazas en la Panamazonía. Vol 2 N°4 PP73-85

Mejía Leudo, M. (2021). Acciones de las organizaciones socioambientales en defensa de la Amazonia Colombiana frente al extractivismo minero energético en el departamento de Caquetá. *Conocimiento Global*, 6(2), 416- 428. Recuperado a partir de <https://conocimientoglobal.org/revista/index.php/cglobal/article/view/386>

Otero-Durán Ivonne & Piniero Maricel (2019). Avances y retos en el accionar del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible para controlar la deforestación en la Amazonia colombiana. *Espacio y Desarrollo* No. 33.

Plan Estratégico Nacional de investigación ambiental-PENIA 2021-2030

Plan Cuatrienal de investigación Ambiental: Ciencia para la conservación y el desarrollo sostenible de la Amazonia colombiana- PICIA 2023-2026

Prather, K. A., Roberts, G. C., Saleska, S. R., Dias, M. A. S., Spracklen, D. V., Swietlicki, E., and Trebs, I. (2010). Sources and Properties of Amazonian Aerosol Particles, *Rev. Geophys.*, 48, RG2002, doi:10.1029/2008RG000280.

Poschl U. et al. (2010). Rainforest Aerosols as Biogenic Nuclei of Clouds and Precipitation in the Amazon. *Science*, 329, 1513-15.16

Prenni AJ, M.D. Petters, S.M. Kreidenweis, C.L. Heald, S.T. Martin, P. Artaxo, R.M. Garland, A.G. Wollny and U. Pöschl (2009). Relative roles of biogenic emissions and Saharan dust as ice nuclei in the Amazon basin. *Nat. Geosci.*, 2:402–405.

Rodríguez, I., Sarti, C. y Aguilar, V. (2015). Transformación de conflictos socioambientales e interculturalidad. *Explorando las interconexiones*.

Rodriguez-Gomez, C. C. Ramirez-Romero, F. Córdoba, G.B. Raga, E. Salinas, L. Martinez, I. Rosas, E.T. Quintana, L.A. Maldonado, D. Rosas, T. Amador, H. Alvarez, and L.A. Ladino (2020). Characterization of culturable airborne microorganisms in the Yucatan Peninsula. *Atmos. Environ.*, 223, 117183, 1-11.

Rodriguez-Gomez, C., G. Echeverry, A. Jaramillo, and L.A. Ladino (2022). The Negative Impact of Biomass Burning and the Orinoco Low-Level Jet on the Air Quality of the Orinoco River Basin. *Atmósfera*, 35, 497-520.

Souza Jr, C., Marengo, K., Ferreira, B., Ribero, J., Schirmbeck, K., Schirbeck, J., Hirye, M., Cunha, A., Wiederhecher, H., Latuf, M. 2024. Environmental research: climate 3 041002. Doi: 10.1088/2752-5295/ad7c71

Solano-P, A. (2024). Informe final Piloto de Acupuntura Urbana en Leticia, 2024. Desarrollo participativo y comunitario de Soluciones basadas en la Naturaleza SbN, a partir de la identificación de Servicios Ecosistémicos Urbanos SEU. Bogotá D.C.

Taravella Romain & Arnauld de Sartre Xavier (2012) The symbolic and political appropriation of scales: A critical analysis of the Amazonian ranchers' narrative. *Geoforum*. Volume 43, Issue 3, May 2012, Pages 645-656.

Wex, H., Augustin-Bauditz, S., Boose, Y., Budke, C., Curtius, J., Diehl, K., Dreyer, A., Frank, F., Hartmann, S., Hiranuma, N., Jantsch, E., Kanji, Z. A., Kiselev, A., Koop, T., Möhler, O., Niedermeier, D., Nillius, B., Rösch, M., Rose, D., Schmidt, C., Steinke, I., and Stratmann, F. (2015). Intercomparing different devices for the investigation of ice nucleating particles using Snomax® as test substance, *Atmos. Chem. Phys.*, 15, 1463–1485.

Yakobi-Hancock, J. D., Ladino, L. A., and Abbatt, J. P. (2014). Review of Recent Developments and Shortcomings in the Characterization of Potential Atmospheric Ice Nuclei: Focus on the Tropics, *Revista de Ciencias*, 17, 15–34.

Yao, Y., Ciais, P., Joetzjer, E., Hong, S., Li, W., Zhu, L., & Viovy, N. 2024. Future drought-induced tree mortality risk in Amazon rainforest. *Earth's Future*, 12, e2023EF003740. <https://doi.org/10.1029/2023EF003740>

Zanne, A.E.; Flores-Moreno, H.; Powell, J.R.; Cornwell, W.K.; Dalling, J.W.; Austin, A.T.; et al. 2022. Termite sensitivity to temperature affects global wood decay rates. *Science* 377: 1440–1444.

WEBGRAFÍA

<https://ctei-guaviare.info/codecti/>

<https://siatac.co/atlas-conflictos-socioambientales/>

<https://siatac.co/>

<https://siatac.co/moscal/>

<https://datos.siatac.co/>

www.sinchi.org.co

<https://datos.siatac.co/pages/coberturas>

<https://siatac.co/coberturas-100k-publicaciones>

<https://siatac.co/simcoba/>

<https://siatac.co/cicatrices-de-quema/>

<https://siatac.co/restauracion-rondas-hidricas-y-pendientes/>

<https://siatac.co/datos-estadisticos-moscal/>

<https://www.SINCHI.org.co/coah/herbario-virtual>

<https://www.SINCHI.org.co/colecciones-biologicas-de-la-amazonia-colombiana1>

<https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/22677/BCO24074126e%201.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Geoportal del SIATAC:

<https://SINCHI.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=fee93bf885804deab507afe8e301699>

Modulo MoSCAL del SIATAC:

<https://siatac.co/moscal/>

Coberturas de la tierra SIMCOBA del SIATAC:

<https://siatac.co/simcoba/>

Frontera agropecuaria del SIATAC:

<https://siatac.co/paisaje-agropecuario/>

Estratos de intervención del SIATAC

<https://siatac.co/estratos-de-intervencion/>

Monitoreo de puntos de calor del SIATAC:

<https://siatac.co/puntos-de-calor/>

Monitoreo de cicatrices de quema del SIATAC:

<https://siatac.co/cicatrices-de-quema/>

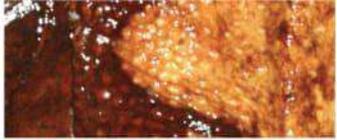
Notas de divulgación

<https://x.com/radnalco/status/1842193519034687557?s=46&mx=2>

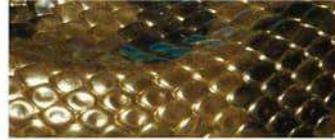
<https://www.facebook.com/share/v/ERdxjY2Xk3zVPzWL/?mibextid=QwDbR1>

BIBLIOGRAFÍA

<https://www.SINCHI.org.co/instituto-SINCHI-lidera-la-construccion-de-la-politica-publica-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion-de-guaviare-en-la-amazonia-colombiana>



Instituto
SINCHI



ANEXOS

Conservación de Bosques y Sostenibilidad en el Corazón de la Amazonia, Acuerdo de Donación TF0B5182, con fecha de 13 de mayo de 2021 entre el Banco Mundial y PATRIMONIO NATURAL, OTROSI No. 2 AL ACUERDO No. 002 DE 2015 CELEBRADO ENTRE FPN y el Instituto SINCHI

Investigador responsable: Jaime Alberto Barrera García

Equipo técnico:

Angela García
Lorena García
Yulli Fonseca
Camilo Alvarado
José Gabriel Jiménez
Martha Castañeda
Erika Fajardo
Yaneth Guarnizo
Luis Carlos Gutiérrez
Sandra Llanos

Palabras clave: Gobernanza, Uso sostenible, Conservación, Restauración, Cadena de valor, Asistencia técnica, Fortalecimiento.

Área geográfica: Caquetá, Meta, Guaviare, Amazonas, Guainía y Putumayo.

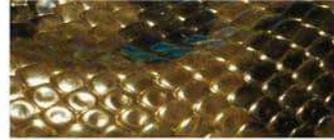
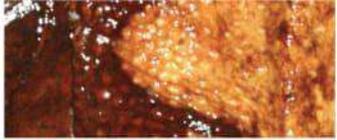
Municipios: San Vicente del Caguán, Cartagena del Chairá y Solano (Caquetá); San José del Guaviare y Calamar (Guaviare); La Macarena (Meta); y en Miriti-Paraná, un área no municipalizada y municipio Leticia (Amazonas), Leguízamo (Putumayo) e Inírida (Guainía)

Objetivo: Mejorar la gobernanza y promover actividades de uso sostenible de las tierras, con el fin de reducir la deforestación y conservar la biodiversidad en las áreas del Proyecto. Para la FA2, se amplía el alcance geográfico a otros municipios de los departamentos de Caquetá, Guaviare, Meta, Putumayo, Amazonas y Guainía.

Objetivos específicos:

- El desarrollo e implementación de planes para promover el uso sostenible de la tierra y las prácticas de manejo de los recursos naturales en los paisajes productivos. Esto abarca sistemas agroforestales, restauración ecológica y medios de vida alternativos para apoyar la seguridad alimentaria.
- Brindar apoyo a centros seleccionados que participan en la transformación y el procesamiento de productos forestales maderables y no maderables, junto con estaciones de investigación dedicadas a la transferencia de tecnología y al monitoreo de la biodiversidad.





ANEXOS

- Apoyo a subproyectos que permitan a los beneficiarios recibir asistencia técnica y formación sobre el manejo sostenible de la tierra y la silvicultura.
- Participación en actividades de desarrollo de capacidades, incluida la prestación de asistencia técnica a las organizaciones de productores para establecer cadenas de valor productivas, así como la realización de investigaciones y el desarrollo de planes de negocio y estudios de mercado; y
- Apoyo a la implementación de planes de manejo de la fauna y la flora amenazadas

Importancia: El proyecto busca abordar la conservación de un área de más de nueve millones de hectáreas en el Corazón de la Amazonía Colombiana. Se trata de una extensa área de bosque húmedo tropical que se extiende por las provincias biogeográficas vecinas de la Amazonia y la Guyana. El proyecto tiene como objetivo evitar millones de toneladas de emisiones de CO₂ por año, y a la vez ayudar a promover la paz y el desarrollo sostenible en esa región del sur de Colombia.

Relevancia: El R2 del proyecto se desarrolla en áreas sensibles para que estas acojan prácticas de manejo de tierras u otras buenas prácticas, que reduzcan las presiones de deforestación sobre los bosques y la biodiversidad, y contribuyan a controlar los principales factores de deforestación. Este resultado busca también la vinculación de comunidades locales y pueblos indígenas en la adopción de prácticas sostenibles de manejo de los recursos naturales, gobernanza forestal y uso de tierras.

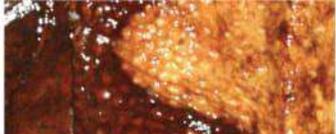
Impacto: El objetivo que se trazó el Instituto Amazónico de investigaciones Científicas SINCHI, ejecutor de una parte importante de esta iniciativa, consiste en desarrollar un modelo de trabajo con campesinos para manejar sosteniblemente sus fincas y conservar el bosque nativo, con el propósito de recuperar las diferentes funciones del bosque: mantener el recurso hídrico, pues la selva de la Amazonia puede regular cerca del 50% del agua dulce del planeta que va a parar a nuestros acueductos; proteger la biodiversidad y todas las especies que dependen de ella, y ser reservorios de carbono para evitar grandes emisiones de CO₂ que aceleran los efectos del calentamiento global.

Resultados:

Restauración

Descripción	Unidad	Cantidad	Fuente de información
Área de influencia del proyecto de restauración GEF7	hectárea	122.142	Mapa de Zonas Prioritarias de Restauración para la Recuperación y Mantenimiento de la Conectividad en la Zona Intervenida de los Municipios San José del Guaviare, El Retorno y Calamar. elaborado en el año 2021. Datos de cobertura de la tierra julio 2024 escala 1:25.000 de MOSCAL.
Área en corredores (al realizar un buffer de 250 metros alrededor de los corredores de conectividad)	hectárea	5.228	
Área de prioridad alta para la restauración	hectárea	22.693	
Área de prioridad muy alta para la restauración	hectárea	1.790	
Área de prioridad alta y muy alta para la restauración en coberturas seminaturales y transformadas	hectárea	4.167	
Distribución de los sistemas de producción	Número de predios total	149	Información generada por el proyecto GEF7
Tipología 1: Agrícola con venta de mano de obra familiar	Número de predios	35	
Tipología 2: Venta de servicios subfamiliar	Número de predios	56	





ANEXOS

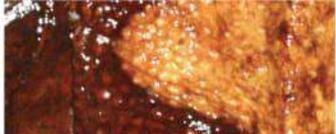
Tipología 3: Ganadero con venta de mano de obra familiar	Número de predios	37	
Tipología 4: Agropecuario semiempresarial	Número de predios	21	
Riqueza florística bosque de galería	Número de especies	71 especies arbóreas, representadas por 25 familias botánicas y 46 géneros	Muestreos de vegetación en transectos establecidos en morichales de predios de Comguaviare. Programa Sostenibilidad e Intervención, Instituto SINCHI (GEF7).
Riqueza florística bosque inundable	Número de especies	70 especies arbóreas, representadas por 31 familias botánicas	PPM implementada en un predio de Sabanas de la fuga. Programa Ecosistemas y Recursos Naturales, Instituto SINCHI.
Riqueza florística sabanas (herbazales)	Número de especies	36 especies agrupadas en 29 géneros y 15 familias de plantas vasculares	Visitas de campo-encuestas de percepción de uso de las sabanas. Programa Sostenibilidad e Intervención, Instituto SINCHI (GEF7). Muestreos de vegetación en sabanas y praderas de las veredas Caño Blanco II y Florida II. Comguaviare-Universidad del Bosque-Instituto Humboldt (2023). Zonificación y ordenación forestal en áreas de reserva forestal en el municipio de San José del Guaviare (2008).
Estrategias de restauración diseñadas para el área (HMP): núcleos de vegetación, fajas de enriquecimiento de vegetación secundaria, franjas de conectividad en áreas degradadas de bosque de galería y bosque inundable. Núcleos de sombrío y cercas vivas en áreas degradadas de sabanas naturales (herbazales).	Número de tratamientos (HMP)/especies potenciales para restauración	5 tratamientos /38 especies entre principales y sustitutas	Información generada por el proyecto GEF7

Planes de manejo

Corporación	Asociación	Especie	Número de familias vinculadas	Área en solicitud (ha) (UMF)	Kg frutos/año o que se pueden cosechar por hectárea	Volumen aprovechable (toneladas)/año	Volumen en solicitud (toneladas)/año
CDA	COMGUAVIARE	Moriche (<i>M. flexuosa</i>)	43	1.512,36	1.043,40	1.578,00	1.000,00
CDA	ACEFÍN	Asaí (<i>E. precatoria</i>)	25	2.587,23	1.004,64	2.599,20	500,00
CORPOAMAZONIA	ADISPA	Chuchana (<i>A. murumuru</i>)	37	630,24	260,76	164,34	164,34
CORPOAMAZONIA	ASIMTRACAMPI C	Moriche (<i>M. flexuosa</i>)	36	486,40	500,85	243,60	243,60
CORPOAMAZONIA	ACAICONUCACHA	Moriche (<i>M. flexuosa</i>)	63	4.239,20	1.687,50	7.153,65	1.000,00

Proceso de forestería comunitaria en Puerto Asís – Putumayo

Se realizó la selección y distribución de material vegetal para la resiembra de las Herramientas de Manejo del Paisaje (HMP) y las áreas de importancia ambiental en predios de la Zona de Reserva Campesina Perla Amazónica, el material vegetal entregado salió del Vivero Tierra



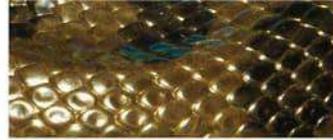
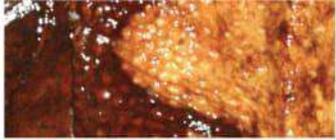
ANEXOS

Nueva de la vereda Bajo Cuembí y fue distribuido en transporte fluvial por el río Putumayo hacia las diferentes veredas que hacen parte de la Zona de Reserva. De esta manera se entregaron las siguientes cantidades de plántulas de 6 especies priorizadas para los diferentes sistemas.: 4822 de abarco, 60 de guanábana, 21 de uva caimaron, 23 de zapote, 15 de inchi cacay y 252 de chiparo, correspondiente a un total de 5.193 plántulas.

Avances en la implementación de los acuerdos para incidir en instrumentos de política, planeación y ordenamiento territorial

<p>A. COMPONENTE FORTALECIMIENTO ASOCIATIVO</p>	<p>La Primera Fase del Fortalecimiento Asociativo orientado por la Dirección de Participación y Asociatividad de la Agencia de Desarrollo Rural con el acompañamiento y apoyo del Instituto SINCHI se encuentra ejecutada en las cuatro (4) ASOJUNTAS: Charras-Boquerón, El Retorno, Miraflores y Cartagena del Chaira y en las cuatro (4) Organizaciones de Productores: ASOPROCEGUA, COMGUAVIARE, ACAICONUCACHA y CHOCAGUÁN. Se inició la ejecución de los Planes de Fortalecimiento Asociativo por parte del ADR con el acompañamiento del SINCHI el 30 de noviembre y 1 de diciembre en San José del Guaviare con el taller CONECTA. Se realizaron las Asambleas de las ASOJUNTAS de Miraflores, El Retorno y Charras Boquerón y se logró la aprobación de los estatutos de acuerdo con la normatividad vigente. De esta manera, estas organizaciones ya cuentan con todos los libros e información que exige el Registro Único Comunal. En cuanto ASOJUNTAS Cartagena del Chairá, la Asamblea para la aprobación de estatutos se llevará a cabo a principios de 2025. El 16 de noviembre de 2024 se celebró la Asamblea de Constitución de ASOJUNTAS Mapiripán, y se logró que se aprobaran los estatutos por los delegados de 36 JAC y la apertura del libro de afiliados fundadores. En ese mismo día de la Asamblea se eligió el Tribunal de Garantías responsable de la elección de dignatarios que se llevará a cabo el 17 de diciembre de 2024 y se hizo entrega a la Gobernación del Meta de la solicitud para la personería jurídica.</p>
<p>B. COMPONENTE FORMALIZACIÓN DE LA TENENCIA</p>	<p>En el marco de la alianza estratégica Instituto SINCHI-Agencia Nacional de Tierras, se llevó a cabo la Primera Mesa Operacional de Trabajo para la Regularización de la Ocupación en la cual la ANT expuso la apuesta de la Subdirección de Administración de Tierras de la Nación, en relación con la prioridad en los 49 predios atendidos con todos los componentes del proceso adelantado por el Instituto SINCHI, como parte del pilotaje del convenio que, en su momento, protocolizaron la Agencia y el Instituto. Se entregó la información de Calamar solicitada por la</p>

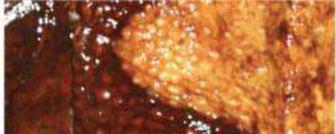




ANEXOS

	<p>ANT en cuanto a las bases de los 49 potenciales beneficiarios con topografía. Adicionalmente 28 beneficiarios con todos los componentes menos el topográfico. En Cartagena del Chairá, también se entregó la información y documentación de los 16 potenciales beneficiarios con excepción del componente topográfico. Se reiteró el interés del Instituto SINCHI en lograr que el instrumento jurídico para la Regularización de la Ocupación, que incorpore como parte constitutiva lo concerniente al Acuerdo de Conservación del bosque en pie en la finca, como la planificación predial. El 6 de septiembre de 2024 se realizó una reunión virtual con la UPRA para conocer los avances en la actualización de la Frontera Agrícola, labor que ha venido realizando con la novedad de la incorporación de la información disponible sobre áreas de bosque susceptibles de aprovechamiento sostenible, de acuerdo con los planes de ordenamiento y de manejo de las corporaciones de la Amazonia. Información que se considera prudente mostrar que no solo ha de tenerse en cuenta lo deforestado o intervenido sino también las áreas con bosque en pie de las fincas que han suscrito Acuerdos de Conservación, así como aquellas, que bajo la figura de concesiones forestales campesinas pueden ser aprovechadas asociativamente en los escenarios de los Núcleos de Desarrollo Forestal y de la Biodiversidad.</p>
<p>C. CATASTRO MULTIPROPÓSITO</p>	<p>Se sostuvo la primera Mesa Operacional de Trabajo con el Instituto Geográfico Agustín Codazzi y una segunda con este y la Agencia Nacional de Tierras para la implementación del Catastro Multipropósito para la Conservación el Desarrollo Sostenible en la Amazonia, para lo cual se revisa la pertinencia de la información del SINCHI y la ANT para este fin. Se elaboró la ruta de articulación e implementación del catastro multipropósito en especial en el Arco de la Deforestación, con base en la evaluación de los expertos del IGAC sobre la aplicación de la información gráfica y alfanumérica que ofreció el Instituto SINCHI. Con la Ruta propuesta los Directivos del SINCHI definirán si se continúa con el proceso adelantado con el IGAC y la ANT. De ser afirmativa la respuesta, habría que convocar a quienes están al frente de la información gráfica y alfanumérica en el Instituto SINCHI, para que, en un ejercicio de revisión y análisis previo al interior, se defina cuál es la información para ofrecer al IGAC, con la cual se haría un taller entre los dos equipos de estas entidades para revisar, analizar, seleccionar y definir el proceso y condiciones para el uso y manejo de la información determinada. En la primera Mesa Operacional con el IGAC se le presentó, con base en el enfoque y modelo agroambiental, la necesidad en que en la</p>





Instituto
SINCHI



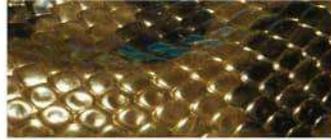
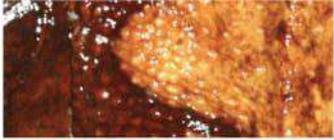
ANEXOS

	<p>implementación del catastro multipropósito para la Amazonia incorpore los bosques en pie en los predios como parte integral del mismo, al igual que los servicios ecosistémicos y la biodiversidad como eje ambiental transversal a los aspectos sociales, económicos y físicos. El IGAC considero altamente positivo el relacionamiento del SINCHI con las comunidades y la información gráfica y alfanumérica con la que cuenta</p>
<p>D. SISTEMAS PRODUCTIVOS SOSTENIBLES Y EXTENSIÓN RURAL</p>	<p>Con el trabajo de Fortalecimiento Asociativo se ha logrado visibilizar las organizaciones comunales y de productores al interior de la Agencia de Desarrollo Rural lo que ha permitido agendar una primera Mesa Operacional de Trabajo con la Dirección de Asistencia Técnica para tocar el tema de las EPSEA. Los principales factores que facilitaron las acciones expuestas están en primer lugar la credibilidad y confianza que se tiene del Instituto producto del trabajo en los distintos pilotajes adelantados con el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural como con sus entidades adscritas y vinculadas, al igual con las Gobernaciones, Alcaldías y las mismas organizaciones comunales y de productores; en segundo lugar, su conocimiento científico y tecnológico puesto al servicio del desarrollo rural sostenible; y en tercer lugar, promover el uso y manejo adecuado de su información gráfica y alfanumérica en los actores con competencia en cada uno de los componentes descritos. El tema que se ha tornado un tanto difícil es el orden público en la región que en algunas ocasiones ha limitado el cumplimiento de agendas con las comunidades, pero que, gracias a estas, se han logrado superar en ocasiones.</p>

Cadena forestal

Se llevó a cabo la consolidación del documento final “Evaluación y el diseño de las estrategias para el fortalecimiento de las cadenas de valor productivas forestales (maderables y no maderables) en los departamentos de Caquetá, Guaviare, Putumayo, Amazonas, Guainía y Vaupés”. En el cual se resumieron los aspectos revisados en cuanto a la normatividad que regula el comercio de los productos del bosque natural, el estado actual del comercio del bosque en los departamentos de la Amazonia, las oportunidades de la oferta institucional y de proyectos que se están ejecutando en la región y que pueden apoyar los procesos de conformación de cadenas forestales de productos maderables y no maderables. Se presentó un análisis de los actores identificados en estas cadenas y se plantearon una serie de estrategias que, una vez puestas en marcha, pueden solventar algunos cuellos de botella y mejorar la competitividad de estas cadenas, considerando las necesidades diferenciales entre quienes aprovechan el bosque natural o quienes cultivan productos forestales.





ANEXOS

ABRIGUE

Fortaleciendo las capacidades territoriales para apoyar innovaciones en agroecología, pesca artesanal responsable y bioeconomía circular para la adaptación y mitigación al cambio climático en zonas costeras y fronteras forestales en Colombia DeSIRA 2020 – CO

Equipo técnico:

Investigador responsable: Carlos Hernando Rodríguez León

Investigadores de planta del Instituto SINCHI: Armando Sterling Cuéllar, Maolenmarx Tatiana Garzón

Investigadores contratistas: Yerson Duván Suarez Córdoba, Levid Bermeo Bentacourt, José Alejandro Bermeo Molina, José Fernando Monje Cardozo, Rigoberto Torrez Barrero, Milton Rogelio Pérez Espitia, Nathalia Carolina Bustamante Guzmán, Leonardo Cesar Ordoñez Loaiza, Hosmer Duvan Gómez Vanega, Ketty Johana Cuero, Ana Zita Perez Serna, Hector Quesada Moreno, Tatiana Estefania Toro Realpe, Eddy Mosquera Palacio, Hanna Lucieth Bohórquez, Maira Alexandra Valoyes Rentería, Luisa Fernanda Martinez Salcedo, Lizayled Mosquera Palacios, Yeferson Rodriguez Espinoza, Ingris Paola Palacio Cáceres, Kenya Ivonne Pinilla Bermúdez, Yanith Santamaria Galindo, Francisco Javier Acevedo, Casiana Murillo Tejada (Promotor Vainilla), Adolfo Zapata Artuluaga (promotor Coco), Ana Clara Bermúdez Álvarez (Promotora Vainilla), Rodolfo Roa Garcés (Promotor Vainilla), Lina María Rivas Flores (promotor coco), Diana Patricia Rivas Nagles (promotor coco), Gustavo Palacios Díaz (Promotor Pesca), Leidy Vanessa Vásquez Valois (Promotora Pesca), Yuleini Ibarbo Rivera (Promotora Pesca)

Palabras clave: Plataformas piloto, Chocó, Meta, Caquetá, AFOLU, AEBE

Área geográfica: ABRIGUE desarrolla sus acciones en los departamentos de Chocó (Bahía Solano, Juradó y Nuqui), Meta (Mesetas, Vista Hermosa, La Uribe y Macarena) y Caquetá (San José de Fragua, Belén de los Andaquíes, Albania y Montañita) (**Figura 1**).





ANEXOS

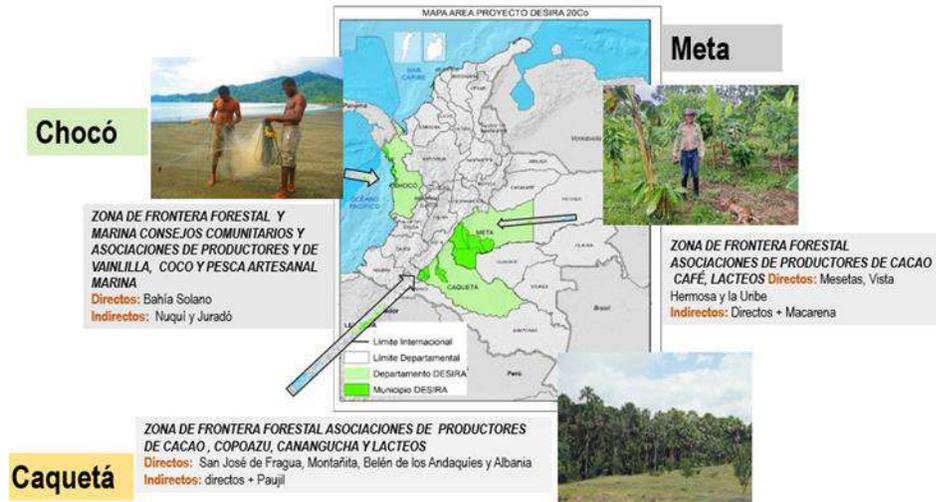


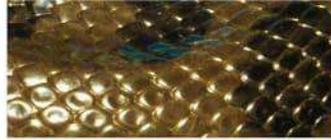
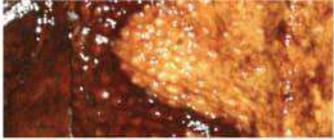
Figura 1. Ubicación de áreas de intervención ABRIGUE, Colombia; departamentos de Meta, Caquetá y Chocó. *Fuente: ABRIGUE (2023).*

Objetivo: Contribuir al cumplimiento de las metas NDC de mitigación y adaptación al cambio climático desde los sectores agricultura, silvicultura, y otros usos de la tierra (AFOLU) y pesca artesanal.

Objetivo específico: Fortalecer la transición de los sectores agricultura, silvicultura, y otros usos de la tierra (AFOLU) y pesca artesanal, hacia sistemas alimentarios agroecológicos y economías de base biológica (AEBE) con potencial de aumentar la competitividad, la productividad, la resiliencia y la eficiencia.

Importancia: Con el fomento y apoyo al desarrollo de innovaciones técnicas y organizacionales sobre agroecología, bioeconomía circular (ACBE) y pesca artesanal responsable en regiones piloto, se integra la reducción de emisiones de gases efecto invernadero por medio de la gestión de prácticas de producción sostenible y cadenas de valor; de esta manera se mejora la adaptación y mitigación al cambio climático, la conservación de la biodiversidad, el ingreso y calidad de vida de las poblaciones rurales. La integración intersectorial de agricultura, ciencia y tecnología y Ambiente posibilita la construcción participativa de propuestas de política, incentivos, soporte financiero, normatividad y gobernanza requeridas para el escalamiento de las transiciones a nivel nacional.

Relevancia: ABRIGUE genera evidencia que permite orientar la política y programas enfocados en la transición de los sistemas productivos tradicionales en zonas de frontera forestal y marina de Colombia hacia sistemas agroalimentarios sostenibles basados en economías de la biodiversidad y sus beneficios; permitiendo de esta manera mejorar la calidad de vida de las poblaciones rurales, la recuperación y conservación de la biodiversidad a la vez que se reduce la huella de carbono y se contribuye a que Colombia logre sus metas NDC.



ANEXOS

Impacto: El impacto esperado con el proyecto es el de contribuir al cumplimiento de las metas NDC de mitigación y adaptación al cambio climático desde los sectores AFOLU y pesca artesanal en Colombia.

A nivel técnico:

- **Portafolio de innovaciones AEBE** (agroecología, bioeconomía circular) para transformar sistemas agroalimentarios y de pesca artesanal en tres regiones piloto (Caquetá, Meta y Chocó).
- **Sistemas de gestión del conocimiento** para apoyar políticas que faciliten la transición hacia sistemas agroecológicos y bioeconomías.
- **Enfoques territoriales y de paisaje** con integración de cultivos, ganadería, árboles y pesca para enfrentar el cambio climático.
- innovaciones y modelos de negocio que benefician a **4472 familias** (1972 en Caquetá, 1000 en Meta y 1500 en Chocó) con.

A nivel económico:

- Promoción de cadenas de valor y nuevos productos agroecológicos y de bioeconomía circular.
- **Aumenta oportunidades de negocio** en sectores como cacao, pesca artesanal, lácteos, entre otros, con más asociatividad, innovación y acceso a mercados.
- Se mejora el ingreso con productos con certificación basada en Sistemas Participativos.

A nivel social:

- **Fomenta empleos verdes** y la creación de riqueza rural, priorizando áreas y poblaciones vulnerables.
- **Fortalece la colaboración** entre actores (investigación, ONG, campesinos y sector privado) e integrar diversas fuentes de financiación.

A nivel político:

- **Apoya políticas públicas** que favorezcan al escalamiento de transiciones AEBE a partir del desarrollo científico y la innovación.

Resultados:

ABRIGUE es una acción con la que se interviene el sistema de innovación AEBE a 2 niveles: a) la escala local (nichos de innovación a nivel de organizaciones productivas) y territorial (sistemas departamentales en Meta, Caquetá y Chocó) enfocada al fomento y apoyo a innovaciones técnicas y organizacionales sobre agroecología y bioeconomía circular (AEBE), con miras a integrar la reducción de emisiones de gases efecto invernadero por medio de la gestión de prácticas de producción sostenible y cadenas de valor y b) el sistema de innovación a escala nacional y regional (Amazonia y Chocó Biogeográfico), para generar un contexto favorable para la adopción de prácticas AEBE a partir del desarrollo y fortalecimiento de capacidades, gobernanza y marco político.

A. En su intervención a escala local y territorial; ABRIGUE ha logrado los siguientes avances:





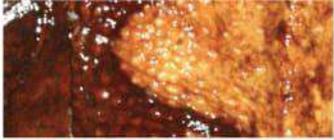
ANEXOS

- 10 plataformas de innovación AEBE consolidadas, 3 en chocó (vainilla, coco y pesca artesanal marina), 4 en Caquetá (canangucha, copoazú, cacao y ganadería láctea) y 3 en Meta (ganadería láctea, café, cacao y Sacha Inchi). En las plataformas participan de manera recurrente 455 personas (206 mujeres y 249 hombres) que están asociadas en 14 organizaciones de productores (5 en Caquetá, 6 en Meta y 3 en Chocó)
- 14 organizaciones comunitarias, agrupadas en 10 cadenas de valor, construyeron 10 estrategias para las transiciones AEBE en zonas de Frontera forestal (Caquetá y Meta) y forestal y marina (Chocó). En cada una de ellas se co-diseñaron, implementaron y se evalúan 30 prácticas agroecológicas innovadoras, 7 innovaciones en Bioeconomía y 19 innovaciones socio-organizacionales (**figura 2**)
- 586 familias han adoptado las innovaciones agroecológicas y a 2 años de evaluación participativa, se ha logrado un índice de transición agroecológica (CAET) de 52.94% frente al 34.19% de las fincas tradicionales en Caquetá. En Meta y Chocó se estableció la línea base de transición y en 2025 se realizará la evaluación del grado de transición (**Figura 3**)
- A partir de las innovaciones BE en las cadenas de valor, se generan 7 nuevos productos con baja huella de carbono que benefician de manera directa a 1.149 familias. Siguiendo el protocolo estipulado por la ISO 14064/2018 para la cadena productiva de cacao (ASOCASAN) (generados para un lote de producción de 82 kg de semilla seca y fermentada) es de 5319.514 kg CO₂-eq/lote. Para la cadena de Copoazú (ACBA), para un lote de producción de 180 kg alimentados para 108 kg pulpa es de 3.075.26 kg CO₂-eq/lote y para la Cadena de productos forestales no maderables/canangucha (ASMUCOCA) por lote de 1 Ton de alimentación y 5L de aceite de canangucha es de 15.013 kg CO₂-eq/lote.



Figura 2: Vía para la transición AEBE de sistema tradicional a Sistema agroalimentario de base biológica sostenibles en Caquetá





Instituto
SINCHI



ANEXOS

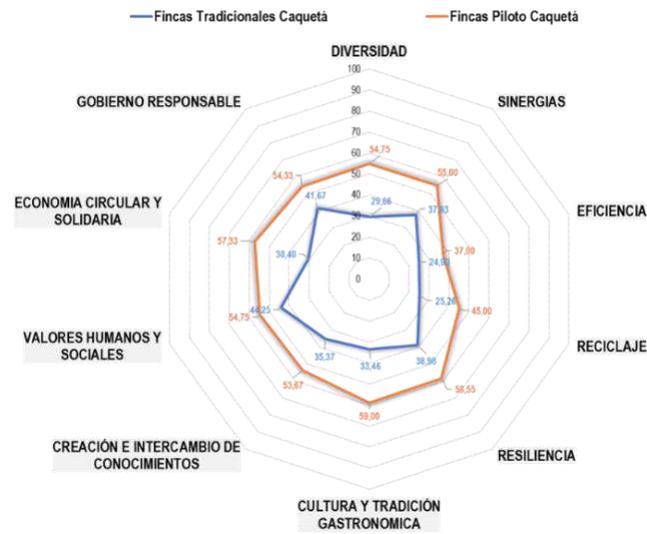


Figura3: Cambios en el nivel de transición agroecológica de fincas en el proyecto ABRIGUE en Caquetá a partir de innovaciones agroecológicas ABRIGUE

- Se han creado dos sellos basados en un sistema de garantía participativo (SPG) para la certificación de los productos agroecológicos / bioeconomía en Caquetá: un sello de transición hacia productos orgánicos y un segundo de productos 100% orgánicos. En Chocó se establecieron los acuerdos comunitarios para un sello ZEPA (zona exclusiva de pesca artesanal) y un sello de producción agroecológica para Coco y Vainilla; en Meta, se estableció el acuerdo comunitario para un sello SPG de agroturismo.
- Una finca tipo tradicional tiene un stock promedio de carbono en biomasa aérea de 21.25 Mg C ha⁻¹ y de carbono orgánico en suelo de 39.01 Mg C ha⁻¹, con una tendencia al aumento en los flujos promedio en la interacción suelo-atmósfera de CO₂ (230.39 mg C m² h⁻¹), CH₄ (60.47 µg C m² h⁻¹), y N₂O (16.39 µg N m² h⁻¹) luego de 2 años de seguimiento, atribuida principalmente a la pérdida progresiva de bosques y rastrojos impulsadas por el aumento de las áreas de pastoreo (pérdida del 21.78% de la cobertura boscosa).
- En una finca en transición AEBE con presencia de bosques, rastrojos enriquecidos con especies de importancia económica, pasturas convencionales y mejoradas, cacao, copoazú y PFNMB-cananguchales, se estima un stock promedio de carbono en biomasa aérea de 65.03 Mg C ha⁻¹ y de carbono orgánico en suelo de 47.77 Mg C ha⁻¹, con una tendencia a la disminución en los flujos promedio en la interacción suelo-atmósfera de CO₂ (193.61 mg C m² h⁻¹), CH₄ (26.05 µg C m² h⁻¹), y N₂O (14.94 µg N m² h⁻¹) luego de 2 años de seguimiento, atribuida principalmente a la conservación del bosque, la restauración, y la implementación de sistemas agroforestales y agroalimentarios agroecológicos y de economías de base biológica (AEBE).





ANEXOS

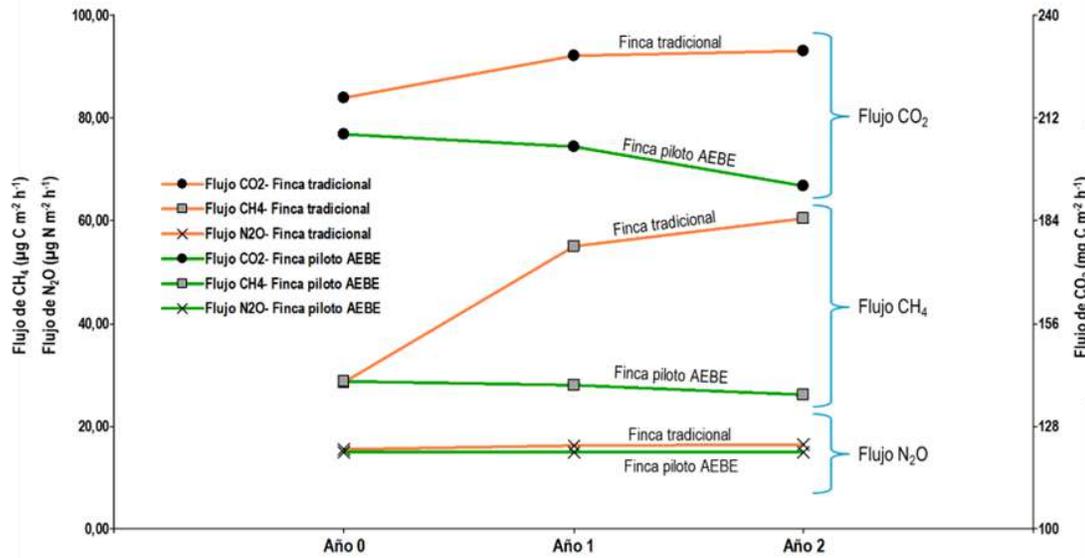
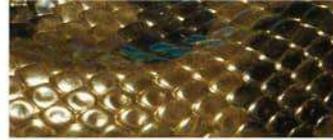
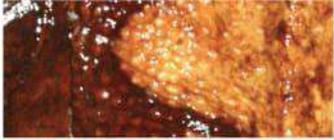


Figura 4: Dinámica de los flujos de CO₂, N₂O y CH₄ en la interacción suelo-atmósfera de fincas tipo con prácticas tradicionales y fincas tipo con prácticas de innovación AEBE.

- La modelación espacial de los cambios en el uso del suelo y la pérdida de bosques sobre las emisiones de C y CO₂eq en un escenario de desarrollo tendencial al 2040, permite estimar que en el éxito de una política de deforestación cero, se podría evitar la emisión de ~484.6 millones de tCO₂eq al 2040 manteniendo en pie 1.142.490 ha de bosque
- La modelación de los datos obtenidos a dos años de transición AEBE con proyección al 2040, permite estimar de manera preliminar que el escalamiento territorial de las transiciones AEBE logradas por ABRIGUE en Caquetá (incluida la emisión evitada por deforestación) permitirían una emisión evitada de ~561,98 Mton CO₂eq. De esta manera y tomando como referencia el Reporte Bienal de Emisiones BUR 3 (IDEAM et al., 2022) las emisiones calculadas de 28.7 Mton CO₂eq se logran reducir a -31.22 Mton CO₂eq. Superando la reducción esperada como meta del proyecto de lograr una reducción menor a 2.29 Mton CO₂eq. (en el modelo falta incluir datos de impacto de innovaciones sobre emisión de metano por fermentación ruminal en cadena láctea)
- Los modelos espaciales de variabilidad climática utilizando datos históricos de estaciones meteorológicas combinados con fuentes satelitales como CHIRPS y ERA5, y análisis preliminares basados en escenarios estandarizados de emisiones futuras (Trayectorias Socioeconómicas Compartidas (SSP): SSP2-4.5 (escenario intermedio de desarrollo sostenible), revelaron incrementos tendenciales de la temperatura máxima anual media en un 10.3% y reducciones promedio en las precipitaciones del 9.7%, al año 2050.
- Tomando como línea base datos climáticos CHIRPS (1995-2014) y dos escenarios socioeconómicos globales CMIP6: SSP2-4.5 (emisiones intermedias) y SSP5-8.5 (emisiones altas) del Sexto Informe de Evaluación (AR6) (IPCC, 2023), en 2025 se





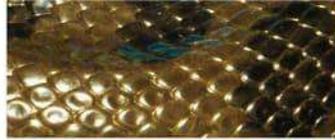
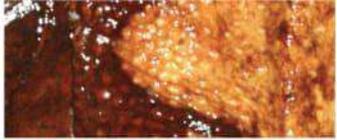
ANEXOS

modelará a escala local el clima (temperatura y precipitación), y sus impactos potenciales sobre la aptitud climática (modelos de nicho) de los sistemas agrícolas y pesqueros al año 2050, con el fin de construir escenarios de adaptación y mitigación, y priorizar medidas tendientes a mitigar las emisiones de GEI y reducir la vulnerabilidad a la variabilidad y el cambio climático, a partir de la modelación a escala territorial de las innovaciones AEBE co-diseñadas e implementadas en los pilotos de ABRIGUE.

B. En su intervención en el sistema de innovación a escala nacional y regional, para generar un contexto favorable para la adopción de prácticas AEBE; se han tenido los siguientes avances.

- Cada territorio cuenta con el diagnóstico, evaluación y análisis de las capacidades, el diagnóstico de gobernanza territorial intersectorial, el inventario de las fuentes de financiamiento públicas, privadas y mixtas disponibles a nivel nacional y en cada territorio para AEBE, el análisis de la políticas e instituciones a nivel nacional que facilitan el apoyo a iniciativas de innovación en cambio climático, agroecología, bioeconomía y crecimiento verde, el inventario de normas de mercado para los productos de interés para el Proyecto y conclusiones y recomendaciones para fortalecer las capacidades.
- Con la información generada en el diagnóstico y la obtenida en el diagnóstico y sistematización de experiencias AKIS en Colombia, se identificaron hipótesis de propuestas habilitantes, 4 procesos o ejes estratégicos para fomentar condiciones habilitantes para el fortalecimiento y sostenibilidad de las plataforma de innovación ABRIGUE, y el desarrollo de sistemas AKIS agroecológico en territorios, la creación de la demanda de CTel AEBE desde las plataformas, el mejoramiento de la oferta de CTel AEBE integrando actores y acciones, el fortalecimiento del desarrollo de capacidades transformativas en actores territoriales y nacionales de innovación y el establecimiento de líneas permanentes de financiamiento AEBE en fondos públicos
- En 2025 se efectuará el fortalecimiento de capacidades diseño, implementación, acompañamiento y evaluación de estrategias de fortalecimiento de capacidades en gobernanza, normatividad, financiamiento y política pública que contribuyan a un contexto favorable para el escalamiento de AEBE a nivel territorial (Caquetá, Meta y Chocó) y nacional.





ANEXOS

Fortalecimiento, cadena productiva de Sacha inchi a través del uso sostenible de los recursos naturales en la organización de productores ASPROMACARENA, Vista Hermosa, Meta. 2019-2550002922

Investigador responsable: Bernardo Giraldo Benavides

Equipo técnico: Reynel Ramírez, Lixa Niyan Ariza, Keisy Perea, Juan Carlos Palechor, Mauricio Perdomo, Ericson Romario Terea

Palabras clave: Sistemas agroforestales, cadenas productivas, sachá inchi, copoazú

Área geográfica: Vista Hermosa, Meta

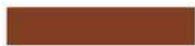
Objetivo general: Incrementar las capacidades para la gestión integral del sistema productivo de sachá Inchi como apuesta de negocio verde en el municipio de Vista Hermosa, Meta.

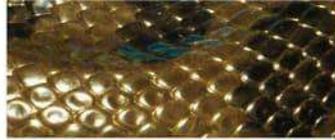
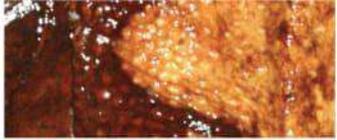
Objetivos específicos:

- Fortalecer capacidades organizacionales y empresariales de Aspromacarena
- Incrementar el nivel de apropiación de buenas prácticas ambientales enmarcadas en criterios de negocios verdes.
- Aumentar la oferta y adopción de prácticas y tecnologías de producción sostenible en sistemas agroforestales.
- Promover relacionamiento comercial orientado al acceso a mercados más rentables.

Actividades:

- Realización de eventos formativos y de desarrollo de competencias en los beneficiarios y junta directiva de ASPROMACARENA, en temas empresariales donde se evidenciaron las mayores debilidades como son: técnicas efectivas de negociación, manejo de costos de producción y comercialización, y gestión de las TIC's aplicadas al modelo de negocio, entre otros.
- Desarrollo de fortalezas empresariales en las unidades productivas de los beneficiarios, a través de acciones planteadas en la ficha de Empresarización Familiar Rural del Plan Social (PGAS) (Temas: proyecto de finca, recursos existentes, mapeo actual, y visión a futuro, etc.).
- Establecimiento de 66 unidades agrícolas para la producción de sachá inchi y copoazú en sistema agroforestal. A través de acompañamiento técnico especializado y siguiendo lineamientos de las Buenas Prácticas Agrícolas y de Manufactura, se llevarán a cabo actividades de establecimiento, mantenimiento, cosecha y postcosecha.
- Capacitación a 66 beneficiarios con conocimientos para aplicar los criterios de negocios verdes, alrededor de las actividades de establecimiento, rehabilitación/sostenimiento, y beneficio de los productos de sachá inchi y copoazú; generando mitigación de cambio climático a través de la captura de carbono y efectuando conservación de los servicios ecosistémicos.





ANEXOS

- Fortalecimiento de la relación comercial con socios comerciales a través de acuerdos de comercialización.
- Realizar ventas colectivas a través de la organización de productores destinadas a los socios comerciales.

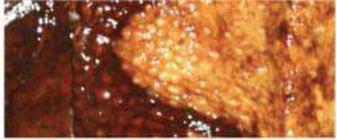
Importancia: El proyecto propone potencializar la producción de productos promisorios de la región amazónica, manejando un sistema diversificado y con la implementación de las BPA, lo que lleva a que se tenga una producción estable y sostenible. En el corto tiempo, y a partir de la implementación del paquete tecnológico propuesto, se espera mejorar el rendimiento de la producción de sacha inchi y copoazú y tener información de la producción de reduciendo costos de producción, y con un acompañamiento integral que garantiza la apropiación de las prácticas propuestas en el paquete tecnológico.

Impacto: Establecimiento de un sistema productivo adaptado para la zona (Sistema Agroforestal) y con especies nativas perennes que permiten menor impacto en los ecosistemas, ya que incluyen prácticas de producción sostenibles como: incremento de cobertura vegetal (enriquecimiento forestal), manejo ecológico del suelo (labranza mínima y manejo de coberturas), uso reducido de defensivos y productos de síntesis química (abonos y defensivos orgánicos).

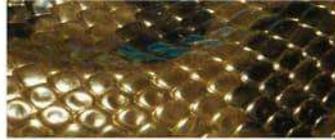
Resultados:

- 66 unidades productoras agropecuarias con sistemas productivos sostenibles.
- Actualización y caracterización de 66 fincas de beneficiarios y perfeccionamiento de base de datos.
- Área productiva bajo esquema de uso sostenible 49,5 hectáreas
- Producción de 15000 plántulas de copoazú y 4000 de cachicamo por el Instituto SINCHI - sede San José del Guaviare.
- Entrega y establecimiento en 66 fincas, a partir de plano de sistema agroforestal, incluyendo el pancoger (plátano).
- Evaluación de sobrevivencia y estado de las plántulas establecidas en las 66 fincas
- Entrega a 66 productores de semillas seleccionadas de sacha inchi para proceso de germinación.
- Análisis de suelos para las unidades productivas.
- Acciones por finca y grupales para intercambio de información sobre modo de establecimiento, manejo y técnicas apropiadas del sistema y de las especies y entrega a 66 productores de materiales informativos sobre conocimiento de especies, fertilización natural y sistemas productivos sostenibles.
- Desarrollo de tres escuelas de campo de producción de abonos orgánicos, cosecha de sacha inchi, copoazú, productos Forestales No Maderables del Bosque – PFNMB y buenas prácticas de postcosecha y construcción de túneles de secado.
- Adecuación del centro de Acopio de Aspromacarena.
- Entrega de materiales e insumos a 66 beneficiarios para técnicas para producción y manejo.
- 66 beneficiarios registrados, en producción de copoazú y sacha inchi.





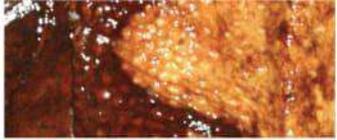
Instituto
SINCHI



ANEXOS

Grupo fotos 1 Establecimiento de sistema productivo





ANEXOS

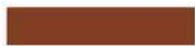
Grupo fotos 2 Propagación de material vegetal en fincas

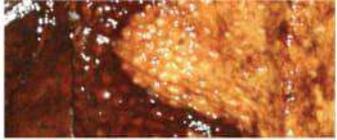


Grupo fotos 3 Entrega de materiales

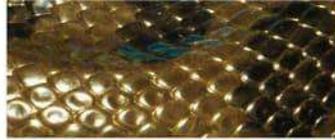


Grupo fotos 4 Transferencia e intercambio de conocimientos



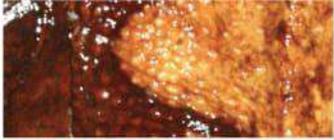


Instituto
SINCHI

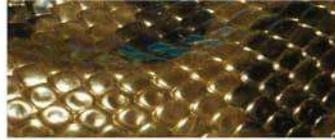


ANEXOS



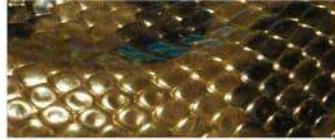
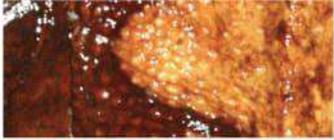


Instituto
SINCHI



ANEXOS





ANEXOS

Fortalecimiento del sistema productivo de frutales amazónicos y abejas meliponas como encadenamiento asociativo y de comercialización en los municipios de Puerto Asís, Puerto Caicedo y Puerto Leguízamo, departamento del Putumayo

Investigador responsable: Raquel Díaz

Equipo técnico: Raquel Díaz, Luz Enit Sarmiento

Palabras clave: Negocios verdes, Fomento a producción sostenible.

Área geográfica: Putumayo - Puerto Asís, Puerto Caicedo y Puerto Leguízamo

Objetivo: Fortalecer capacidades tecnológicas y de gestión de iniciativas comerciales sostenibles de cultivos de frutales amazónicos y abejas meliponas en productores organizados de tres municipios del Putumayo.

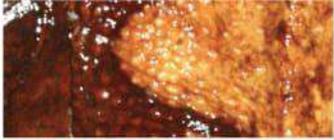
Objetivos específicos:

- Fortalecer capacidades organizacionales y empresariales de los productores organizados.
- Incrementar la oferta y adopción de prácticas y tecnologías de producción sostenible.
- Aumentar el nivel de apropiación de buenas prácticas ambientales enmarcadas en criterios de negocios verdes.
- Mejorar el acceso a mercados especializados y rentables de los productos de negocios verdes.

Importancia: El objetivo general del Préstamo del BID que constituye el Fondo Colombia en Paz es promover la sostenibilidad ambiental y socioeconómica en los municipios priorizados, restaurar y proteger el capital natural, mejorar los ingresos de la población rural beneficiaria y fortalecer las capacidades técnicas de los actores locales y regionales involucrados para la estructuración de proyectos.

El préstamo tiene 2 componentes: (i) Para proyectos de restauración y/o de Pagos por Servicios Ambientales – PSA; las intervenciones que se realicen deben apoyar esfuerzos en materia de conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos de los que dependen los territorios para garantizar su desarrollo sostenible. (ii) Para proyectos productivos sostenibles (agropecuarios) y proyectos de Negocios Verdes no agropecuarios, descritos ampliamente en los términos de referencia de la convocatoria. El enfoque de sostenibilidad es una orientación obligatoria en los proyectos productivos, por lo que se espera que las actividades de producción, transformación, logística y comercialización (cadena productiva) estén orientadas a: reducción de áreas intervenidas, reconversión productiva, tecnologías que no generen dependencias de





ANEXOS

insumos químicos, que sean bajos en carbono y resilientes al cambio climático, acordes con la vocación del suelo y que incluyan tecnologías y prácticas más limpias.

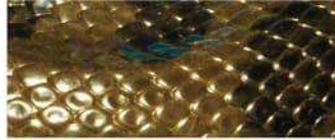
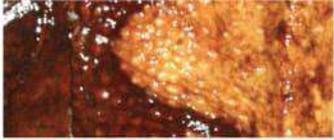
En el departamento de Putumayo, el Instituto SINCHI ha adelantado un ejercicio continuo para el fortalecimiento de emprendimientos a partir del año 2016, contribuyendo a las metas de gobierno, e identificando una base productiva existente, de la cual se han seleccionado dos asociaciones que con el desarrollo de este proyecto pueden encadenarse para el fortalecimiento de su ejercicio productivo y comercial. Los frutales amazónicos, como arazá (*Eugenia stipitata*), copoazú (*Thebroma grandiflorum*), cocona (*Solanum sessiliflorum*) y asaí (*Euterpe precatoria*) representan una oferta cada vez más apetecida de sabores diferentes y compuestos bioactivos como fibra, vitaminas y polifenoles que pueden integrarse en productos innovadores del sector gastronómico y las industrias cosmética y nutracéutica. Las abejas del género *Melipona*, nativas de las Américas, son importantes para la región y el desarrollo de este proyecto no sólo por su papel como polinizadores que garantiza la productividad y diversidad genética, y la conservación y adaptación al cambio climático de ecosistemas estratégicos, sino por la generación de productos apícolas como mieles, polen y propóleos con características diferenciadoras debido a su origen floral amazónico y que pueden generar ingresos al integrarlas al sistema productivo.

Estos dos productos, integrados en sistemas de producción agroforestales, que se ha demostrado, son los más adecuados para las condiciones de la Amazonia, tienen un alto potencial económico, que no ha sido completamente aprovechado en la región amazónica colombiana, siendo necesario implementar estrategias para la mejora de la productividad y de la calidad e inocuidad de los productos, lo cual se garantiza al observar dos aspectos fundamentales: el manejo del sistema de producción, y la aplicación de tecnologías acordes con las características de las especies y aptas para la región en el marco de las buenas prácticas agrícolas y de manufactura para garantizar la sostenibilidad económica y ambiental.

Pertinencia: Esta iniciativa es pertinente dado que la Amazonia es poseedora de una interesante oferta de productos en el escenario de una población mundial creciente y demandante de alimentos saludables y productos naturales para el cuidado personal, provenientes de fuentes sustentables. En el desarrollo de las investigaciones realizadas por el programa de Flora Amazónica del Instituto Sinchi a 2016 se han identificado para toda la región amazónica colombiana 1159 especies útiles, correspondientes a 150 familias botánicas, de las cuales cerca de 210 especies se han identificado con uso alimenticio y cerca de 300 con uso medicinal. Adicionalmente, existe una gran variedad de insectos que pueden generar fuentes de alimento e ingredientes naturales, no sólo por su papel como polinizadores, sino también por su potencial aporte de proteína y otros elementos como mieles especiales.

De entre estas especies con potencial para la obtención de ingredientes naturales para los sectores de cosmética y nutracéutica, se destacan frutales amazónicos y abejas nativas del género *Melipona*. El Instituto SINCHI, con más de 20 años de experiencia en la investigación con miras a la generación de conocimiento y transferencia de tecnología que permiten la reconversión de sistemas de intervención inadecuados, ha contribuido a la generación de cadenas de valor que permiten el posicionamiento en el mercado local y nacional de estos





ANEXOS

productos que generan un modelo de desarrollo sostenible para nuestra región; incorporan para su fortalecimiento, nuevo conocimiento y transferencia de tecnología; y, aplican conceptos de bioeconomía para el impulso a productos y servicios basados en el uso sostenible de la biodiversidad.

Impacto: Este proyecto tiene impactos en diferentes dimensiones:

-En la Dimensión Social: propicia el fortalecimiento y desarrollo del tejido social de 66 beneficiarios y 176 personas que hacen parte de su núcleo familiar. Se cuenta con una base de beneficiarios comprometida, con disposición de tierra, y mano de obra disponible para el desarrollo de las actividades del proyecto.

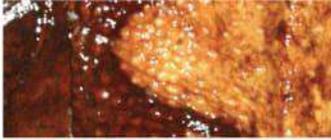
En la Dimensión Ambiental: el proyecto va a proveer la fijación de captura de carbono, haciendo una contribución positiva a la mitigación del cambio climático, contribuirá en la conservación de los servicios ecosistémicos, garantizando la protección de 257,5 ha de bosque, generará una Huella Hídrica de 214.535,90 m³ agua/año; igualmente logrará un aporte significativo al cumplimiento de 11 de los 17 los ODS y las 5 líneas de estrategias de la Política de Crecimiento Verde.

En la Dimensión Comercial: El proyecto articula la organización de productores con tres aliados comerciales formales para miel de meliponas (Biabejas y El Melario), en frutales amazónicos (Amavit), con conocimiento del mercado y experiencia de trabajo con productores y organizaciones, vinculados a través de acuerdos comerciales a comprar los productos obtenidos en el proyecto y acompañar el proceso de implementación.

Resultados:

El proyecto beneficia a una base social de 66 personas. De estas, el 62% son mujeres, el 77% campesinos, el 15% afrodescendientes y el 7,5% indígenas. Estas personas están vinculadas a las asociaciones "Asociación de Meliponicultura y Apicultura de Puerto Asís" y "Asociación de Mujeres Amazónicas de Piñuña Negro", y participan directamente en el establecimiento, tecnificación y mejora de 35 unidades productivas de miel de abejas nativas (meliponicultura) y 31 unidades productivas de frutales amazónicos en arreglos agroforestales, que abarcan un total de 23 hectáreas. Gracias a este proyecto, también han contribuido al cuidado de 257,5 hectáreas de bosque amazónico mediante acuerdos voluntarios de conservación, y han mejorado sus procesos productivos a través de capacitación y tecnificación con expertos y aliados comerciales. Actualmente, producen miel de dos especies de abejas nativas y cultivan cuatro especies de frutales amazónicos.





Instituto
SINCHI



ANEXOS

Conservación, recuperación y sostenibilidad de cananguchales en el municipio de Puerto Asís en áreas susceptibles a proceso de restauración ecológica

Investigador responsable: Any Catherine Amado Loaiza

Equipo técnico:

Carmen Emilia Medina

Aura Jurany Yampuezan

Jesús Pacichana

Camilo Alberto Alvarado Ramírez

Juan Sebastián Barreto

Xiomara Cortés

Palabras clave: Cananguchales, Sostenibilidad, Conservación, Restauración.

Área geográfica: Putumayo - Puerto Asís

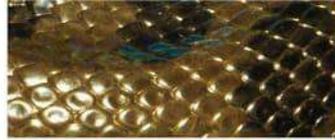
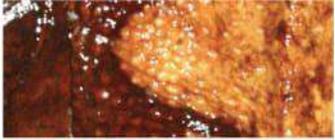
Objetivo: Iniciar el proceso de recuperación de la cobertura de humedales naturales, dominados por *Maurita flexuosa* L. (Cananguchal), afectados por la incidencia de actividades productivas no sostenibles como la ganadería extensiva

Objetivos específicos:

- Capacitar a los beneficiarios y comunidad interesada en la importancia, implicaciones y acciones necesarias para la recuperación de las áreas de cananguchal
- Capacitar a los beneficiarios y comunidad interesada en la importancia, implicaciones y acciones necesarias para la recuperación de las áreas de cananguchal
- Enriquecer y ampliar la cobertura natural de cananguchal en áreas de pasturas, aledañas a los cananguchales, usadas para la producción ganadera.

Importancia: El proyecto propone iniciar el proceso de recuperación activa de la cobertura de humedales naturales claves de la región amazónica denominados cananguchales, un ecosistema especial determinante de la regulación del ciclo hídrico regional; considerado como un tipo de “bosque inundable” único de la región; su recuperación es fundamental porque es un ecosistema que además de regular inundaciones, ciclo de nutrientes provee alimento a gran diversidad de especies regionales





ANEXOS

Relevancia: El estado de deterioro de los cananguchales (*Mauritia flexuosa*) debido a malas prácticas de cosecha de sus frutos y a cambios ambientales que ponen en riesgo su fructificación y regeneración. Existe poca información acerca del estado de conservación de esta palma en Colombia (Lasso et al. 2016). El área de intervención directa es de interés ambiental para la Autoridad Ambiental y tienen una tendencia al cambio de uso del suelo a ganadería Intensiva y Semi-Intensiva.

Impacto: La ejecución del proyecto permitirá desarrollar acciones para reducir la pérdida de la biodiversidad y servicios ecosistémicos, capacitar a las comunidades en la importancia, implicaciones y acciones necesarias para la recuperación de las áreas de cananguchal transformadas. Adicionalmente se busca fortalecer la apropiación de conocimiento y la capacidad de escalamiento de las estrategias para el uso sostenible del cananguchal, por parte de las comunidades locales. Aportando a las metas y planes de acciones de la corporación.

Resultados:

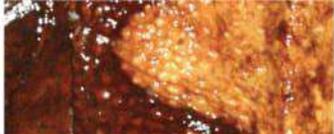
En el marco del proyecto “Recuperación de cananguchales en áreas susceptibles de restauración ecológica en Puerto Asís”, cuyo objetivo principal establecido es: “recuperar la composición, estructura y función del Cananguchal, recuperando la cobertura de humedales naturales, dominados por *Mauritia flexuosa* L. (Canangucha), afectados por la incidencia de actividades productivas no sostenibles como la ganadería extensiva”, se fortalecieron estrategias de conservación, protección y restauración de los cananguchales presentes en los predios de las 19 familias beneficiarias, vinculadas a la asociación ASOPARAISO.

De esta manera por medio de mecanismos de participación se desarrollaron actividades de identificación de los rodales de Canangucha como ecosistema de referencia, donde predomina la palma *Mauritia flexuosa*, como también las áreas de importancia ambiental y social para la comunidad, resaltando el gran valor ecológico, cultural, económico y ambiental, de la interacción de las diferentes especies de flora, debido a que generan una amplia variedad de bienes y servicios ecosistémicos. Así como,

La restauración y recuperación de áreas de cananguchales en Puerto Asís, permitió que 19 familias firmaron acuerdos de conservación, comprometiéndose con el aislamiento del Cananguchal y resiembra de unas áreas estratégicas alrededor del Cananguchal, generando la protección y diversificación de las especies de fauna presentes en el ecosistema.

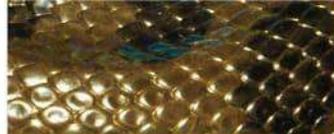
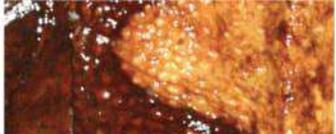
Se identificó el estado actual del agua y suelo por medio de análisis de muestras en laboratorio que permitieron identificar la integración de los diferentes componentes presentes en el Cananguchal. Así mismo, para identificar el tipo de especies poblacionales presentes en el área se realizaron inventarios forestales, los cuales generaron el índice de importancia y permanencia de las especies que se utilizaron para la restauración ecológica del Cananguchal, después de haber fortalecido el vivero de la asociación para germinación y crecimiento de especies como Asái (*Euterpe oleracea* y *precatória*), Virola (*Virola sebifera*), Guamo (*Inga edulis*), Amarillo (*Terminalia amazonia*), y Balso (*Ochroma pyramidale*).





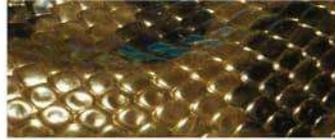
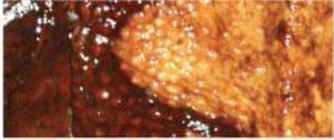
ANEXOS

objetivo	Actividad	Subactividad	Indicador	Línea Base	Meta	Ejecutado a 30 de noviembre	% Ejecución a 30 de noviembre	Observaciones
Objetivo 1 Capacitar a los beneficiarios y comunidad interesada en la importancia, implicaciones y acciones necesarias para la recuperación de las áreas de Cananguchal	Capacitación dirigida a los beneficiarios del proyecto y la comunidad interesada, en temas de la "Composición, Estructura y Función del Cananguchal y Su Restauración Ecológica"	Diseño de curso dirigido a los beneficiarios del proyecto "Composición, Estructura y Función del Cananguchal y Restauración Ecológica"	Talleres Diseñados	0	1	1	100%	
		Diseño de curso dirigido a las escuelas rurales "Composición, Estructura y Función del Cananguchal y Restauración Ecológica"	Talleres Diseñados	0	1	1	100%	
		Impartir el curso dirigido a los beneficiarios del proyecto "Composición, Estructura y Función del Cananguchal y Restauración Ecológica"	Talleres impartidos	0	1	1	100%	
		Impartir el curso dirigido a las escuelas rurales "Composición, Estructura y Función del Cananguchal y Restauración Ecológica"	Talleres impartidos	0	1	1	100%	
		Diseño de Ficha de divulgación del funcionamiento del Cananguchal	Ficha	0	1	1	100%	Documento en revisión de pares y ajustes - Proceso de contratación actual
		Impresión de la ficha	No de Fichas	0	150	0	0%	Documento en revisión de pares y ajustes - Proceso de contratación actual
	Firma de acuerdos voluntarios de conservación y no deforestación.	Visitas a los beneficiarios	No de Acuerdos	0	19	19	100%	
	Documentar las herramientas dispuestas para el manejo del Cananguchal como ecosistema estratégico	Revisar y sintetizar las herramientas dispuestas para el manejo del Cananguchal como ecosistema estratégico, con condiciones de uso determinadas por las autoridades ambientales.	No de documentos	0	1	1	100%	
Participar en las Juntas de Acción Comunal		No de Visitas	0	8	8	100%		
Objetivo 2 Fortalecer la apropiación de conocimiento y la capacidad de escalamiento de las estrategias para	Intercambio de conocimiento en torno a el potencial de uso del Cananguchal	Taller de intercambio de saberes el potencial del Cananguchal	No de Talleres	0	1	1	100%	
		Diseño del Curso de productos no maderables del Cananguchal	No de Cursos	0	1	1	100%	
		Implementación del Curso de productos no maderables del Cananguchal	No de Cursos	0	1	1	100%	
		Constitución de la escuela de científicos locales	Acta de Constitución	0	1	1	100%	



ANEXOS

objetivo	Actividad	Subactividad	Indicador	Línea Base	Meta	Ejecutado a 30 de noviembre	% Ejecución a 30 de noviembre	Observaciones
el uso sostenible del Cananguchal, por parte de las comunidades locales		Encuentro de Científicos locales (6)	No de Encuentros	0	6	6	100%	
		Construir mesa de trabajo colectiva, interinstitucional	Acta de Constitución	0	1	1	100%	
		Sesionar la mesa de trabajo colectiva (3)	No de Encuentros	0	3	3	100%	
Objetivo 3 Enriquecer y ampliar la cobertura natural de Cananguchal en áreas de pasturas, aledañas a los Cananguchales, usadas para la producción ganadera	Inicio del proceso de restauración ecológica, activa y pasiva, en las áreas de interés para la recuperación de la cobertura de Cananguchal	Diagnóstico del estado actual de las áreas objeto del proyecto mediante parcelas de 10 x 100 m	Documento de diagnóstico	0	1	1	100%	
		Zonificación de las áreas de intervención	Mapa de Zonificación	0	1	1	100%	
		Selección de las estrategias según las características especiales de las áreas zonificadas	Estrategias asignadas	0	3	3	100%	
		Selección de las especies que serán priorizadas para el proceso de restauración ecológica	Lista de especies	0	1	1	100%	
		Compra de material vegetal	Individuos	0	45910	45910	100%	Se germinaron las plántulas en el vivero fortalecido
		Enriquecer áreas SEMINATURALES de humedal - Plantar CORREDORES DE RESTAURACIÓN – PRESERVACIÓN	Ha	0	138,74	168,8	122%	Áreas de restauración pasiva - Áreas de restauración activa
		Aislar áreas de Cananguchal susceptibles a ser transformación 31 km	ha	0	129,68	137,3	106%	Se logró realizar el cerramiento de 33 km 137,3 hectáreas. 7,62 hectáreas adicionales a las de la meta.
		Diseño del monitoreo a la implementación	Monitoreo	0	1	1	100%	
		Monitorear la implementación de las acciones de restauración ecológica	Ha	1	289	368	127%	Para estas acciones de monitorear se incluyen las áreas de conservación y restauración AyP



ANEXOS

Nota: Fotos, mapas, figuras y tablas, con fuente.

1. **Visitas y desarrollo de encuestas a usuarios; demarcación y aislamiento de zonas de Cananguchales:** El desarrollo del proyecto se lleva a cabo de acuerdo con los lineamientos establecidos por el Instituto Sinchi para la restauración ecológica participativa, conformada por el desarrollo de la encuesta predial y del desarrollo de la cartografía social como insumos previos para realizar la caracterización de los predios de los usuarios involucrados.

Se realizaron visitas de asistencia técnica a los usuarios, con el objetivo de explicar de manera detallada el sistema de siembra para el enriquecimiento y restauración. La figura muestra un ejemplo del área objeto de restauración en amarillo. Este ejercicio, se realizó para cada uno de los 19 predios objeto del proyecto

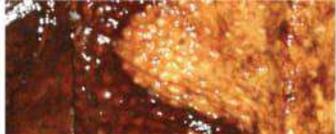


Figura 1: Mapa sistema de enriquecimiento y restauración

Fuente: Instituto SINCHI

En cada predio se realizó una planificación detallada de la cantidad de insumos que se iba a entregar a cada beneficiario, según el área de intervención para aislamiento. En total se aislaron 33 Kilómetros de cananguchales, repartidos entre los 19 usuarios. El aislamiento se realizó de dos formas, la primera consistió en instalar líneas de alambre de púas con postes espaciados entre 4 y 5 metros, como segunda forma dependía de las condiciones de los beneficiarios, específicamente si disponían de energía eléctrica o solar. En este caso, se tendieron líneas de alambre eléctrico con postes espaciados entre 8 y 10 metros.





Instituto
SINCHI



ANEXOS



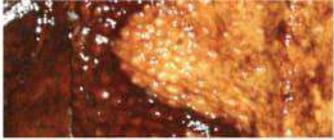
Figura 2. Aislamiento de cananguchales en predios

2. **Caracterización del componente vegetal:** Se realizó el establecimiento de parcelas de 1000 m² para caracterizar el componente arbóreo del cananguchal. El equipo de trabajo conformado lo integraron investigadores y técnicos del Instituto Sinchi, usuarios y trabajadores de ASOPARAISO. Cada parcela es un rectángulo de 10 m de ancho por 100 m de largo, donde se midieron, y registraron todos los individuos (árboles, helechos arbóreos y palmas) cuyo DAP (1,30 m sobre el suelo) fuera igual o superior a los 10 cm. Cada parcela se subdividió en diez subparcelas adyacentes de 10 x 10m. En las subparcelas 2 y 8 se midieron y registraron los individuos con DAP entre 2 y 9,9 cm de DAP. Cada individuo fue colectado y homologado en campo (cuando se tenía certeza de que se trataba de la misma especie). Posteriormente, las muestras botánicas fueron procesadas y determinadas taxonómicamente en el Herbario Amazónico Colombiano. Una vez realizado el procesamiento y análisis de la información proveniente de campo, se seleccionaron las diez especies de mayor IVI (Índice de Valor de Importancia), el cual consiste en la sumatoria de la abundancia, frecuencia y dominancia relativas (Tabla 1).

Tabla 1. Especies con mayor IVI en cananguchales Puerto Asís Putumayo

Especie	Abundancia absoluta	Abundancia relativa	Dominancia absoluta	Dominancia relativa	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	IVI
<i>Mauritia flexuosa</i>	339	36,1	42,8	65,9	100	7,4	109,4
<i>Euterpe precatória</i>	158	16,8	3,0	4,7	93,7	6,9	28,4
<i>Virola surinamensis</i>	58	6,1	2,7	4,2	81,2	6,0	16,3
<i>Inga psittacorum</i>	82	8,7	2,2	3,4	50	3,7	15,8
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	24	2,5	1,3	1,9	50	3,7	8,2
<i>Symphonia globulifera</i>	18	1,9	1,1	1,6	43,7	3,2	6,8
<i>Ficus americana</i>	18	1,9	1,6	2,4	31,2	2,3	6,7
<i>Pachira insignis</i>	13	1,4	0,7	1,0	43,7	3,2	5,7
<i>Attalea butyracea</i>	15	1,6	1,9	3,0	12,5	0,9	5,5
<i>Clusia pallida</i>	14	1,5	0,2	0,3	50	3,7	5,5

3. **Caracterización del componente de suelos:** Se planificó la recolección de muestras para evaluar el contenido de macro y microelementos. El procedimiento de muestreo involucró la identificación de parcelas delimitadas y cuadrantes específicos (2, 6 y 9) en cada parcela. Se tomaron muestras en el punto central y a tres metros en las



ANEXOS

direcciones de 0°, 120° y 240°, luego se mezclaron y se obtuvo una sola muestra de 2 kg por cuadrante. Las muestras se tomaron a una profundidad de 1,5 m utilizando el barreno Edelman. Cada muestra fue codificada y registrada en planillas de campo, y el punto de muestreo se georreferenció. Este procedimiento se repitió en todos los cuadrantes de las 16 parcelas.

La figura 3 muestra gráficamente cómo se agrupan las unidades muestrales, de acuerdo al grado de similitud, en este se puede observar tres grupos de sitios de muestreo consolidados, primero, aquellos que tienen influencia más marcada de la actividad agropecuaria por ejemplo la ganadería, con altos contenidos de materia orgánica y carbono orgánico, la influencia de altas concentraciones químicas de algunos elementos por el uso intensivo de agroquímicos, por ejemplo en zonas de cultivo de hoja de coca. La segunda zona, en verde agrupa las zonas asociadas a otros cultivos de pancoger y de frutales amazónicos y el tercer grupo, aquellos donde la actividad agrícola no es tan marcada.

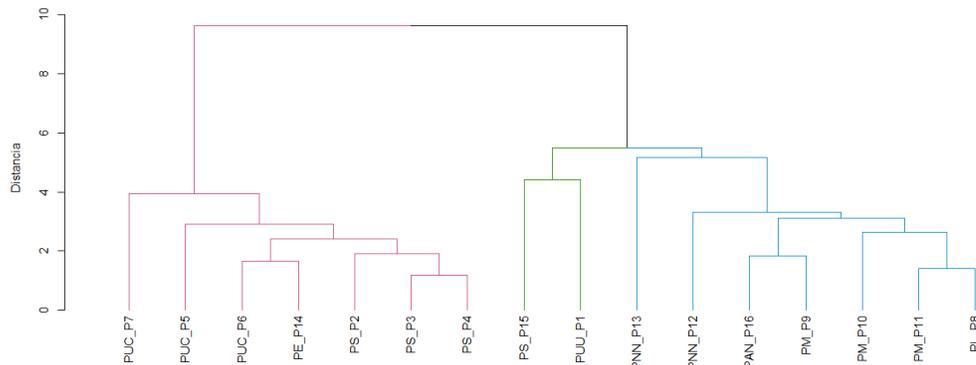
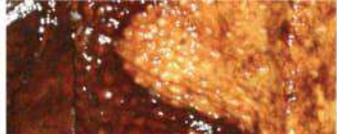


Figura 3. Dendrograma de agrupamiento por sitios de muestreo de suelos

4. Caracterización del componente de aguas: El muestreo de agua, se llevó a cabo en las 16 parcelas (Tabla 2). Con la recolección de muestras se evaluaron los parámetros fisicoquímicos (alcalinidad, cloruros, sólidos suspendidos totales, sulfatos y turbiedad) y microbiológicos (Coliformes Totales y *Escherichia coli*). Estos análisis proporcionan una visión comprensiva de la situación actual y las variaciones en los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos en los sitios de muestreo.
- 5.

Tabla 2. Resumen análisis de laboratorio de calidad de aguas

Código	Alcalinidad	Cloruros	Dureza	SST	Sulfatos	Turbiedad	Coliformes	<i>E. coli</i>
PLIB-08-C	4,35	0,00	5,49	7	2,33	3,3	1232	9
PMED-09-C	0,87	0,00	658,77	7	0,19	5,0	7200	0
PMED-10-C	2,57	0,00	650,95	2	1,67	1,8	4600	0
PMED-11-C	6,89	0,21	10,66	7	0,00	4,6	596	0
PSIL-02-C	4,07	0,79	3,06	26	0,00	32,0	6100	0
PSIL-03	0,62	1,11	709,20	6	0,00	21	231	7
PSIL-04	0,95	2,52	10,26	0	0,00	2,1	540	0
PES-14	6,28	0,00	6,62	6	0,00	7,9	70	0
PANE-16-C	1,85	0,00	793,46	106	0,10	45	3700	0
PANE-13	2,30	0,00	724,98	143	2,34	70	7500	0



ANEXOS

Código	Alcalinidad	Cloruros	Dureza	SST	Sulfatos	Turbiedad	Coliformes	<i>E. coli</i>
PVUR-001	5,41	0,00	723,30	1276	2,41	>200	6700	0
PUCO-07	3,12	0,00	697,65	391	0	>200	6700	0
PNN-12	1,97	0,00	849,98	71	2,69	35	3340	20
PANE-15-C	3,63	0,06	9,63	2	0,00	1,6	324	0
PUCO-05-C	5,83	0,49	623,42	5	2,57	5,1	11400	10
PUCO-06-C	2,83	0,00	15,92	1	2,70	4,0	9200	80

Media	3,35	0,32	405,83	128,50	1,06	17,03	4339,56	7,88
Desviación estándar	1,91	0,65	353,75	311,70	1,19	20,23	3506,29	19,43
Mínimo	0,62	0,00	3,06	0,00	0,00	1,60	70,00	0,00
Máximo	6,89	2,52	849,98	1276,00	2,70	70,00	11400,00	80,00

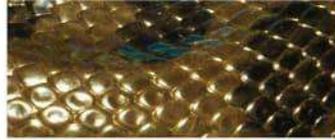
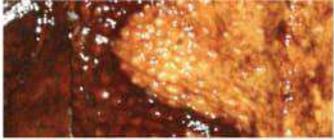
De acuerdo con el análisis, se constata que, la mayoría de los parámetros como alcalinidad y cloruros se mantienen dentro de rangos aceptables según las normativas vigentes para consumo humano, de otra parte, hay indicadores críticos como la dureza total, turbiedad, y los niveles de coliformes totales y *E. coli* que exceden los límites permitidos, reflejando un posible impacto de la intervención humana en la integridad de los ecosistemas acuáticos. Este tipo de análisis brinda herramientas para diseñar estrategias de monitoreo y tratamiento para conseguir una remediación efectiva, que conduzcan a la mejora de las propiedades.

Los grupos identificados podrían requerir enfoques diferenciados en cuanto a políticas de conservación, tratamientos de purificación de agua o más estudios detallados para entender las causas de la variabilidad.

6. Selección de especies, diseño y sistema de siembra y socialización con usuarios: El siguiente cuadro, resume los requerimientos de plántulas para el establecimiento de la siembra en las diferentes áreas determinadas para la siembra (Tabla 3), de acuerdo con los requerimientos del equipo técnico y los requerimientos de los usuarios del proyecto en la zona de trabajo y la zonificación de cada predio involucrado.

Tabla 3. Requerimiento de individuos por hectárea de arreglo para recuperación de cananguchales

Especie	No. individuos por hectárea
Canangucha	100
Asaí	80
Especie complementaria 1	32
Especie complementaria 2	32
Especie complementaria 3	32
Especie complementaria 4	32
Total	308



ANEXOS

El sistema de siembra considerado para la replantación es tresbolillo, ya que permite una mejor distribución en el espacio y una menor superposición de las copas de los individuos al crecer. La distancia de plantación establecida para la Canangucha es de 12,5 m, dado que una vez los individuos crezcan, sus copas ocupan espacio considerable.

Procedimiento:

- El primer paso en campo es el establecimiento de las líneas de plantación. Ubicando primero la línea central (LC) a 25m desde el borde. Posteriormente, se ubican las demás líneas (cuatro a cada lado, a una distancia de 5,40m).
- En las líneas de replantación LC, L1, L3, L6 y L8, se mide y marca en el terreno en dirección de la flecha, distancias de 6,25m. En las líneas de plantación L2, L4, L5 y L7 primero se mide una distancia de 3,12m y posteriormente 6,25m hasta el final del corredor de replantación

Al medir y marcar estas distancias en el terreno se genera una grilla de puntos, que son los sitios de plantación de cada uno de los individuos. Es necesario hacer marcas en el terreno para identificar que componente del arreglo es el que ira en esa posición. En la figura 4 se visualiza la forma como se genera el arreglo de plantación, el cual integra a la Canangucha en naranja, el Asaí (*Euterpe precatoria*) en azul oscuro y a cuatro especies complementarias de maderables por filas en colores gris, amarillo, azul claro y verde, que resultan ser las especies con mayores IVI calculado para este proyecto. Todos los individuos estarían localizados a una distancia de plantación de 6,25m.

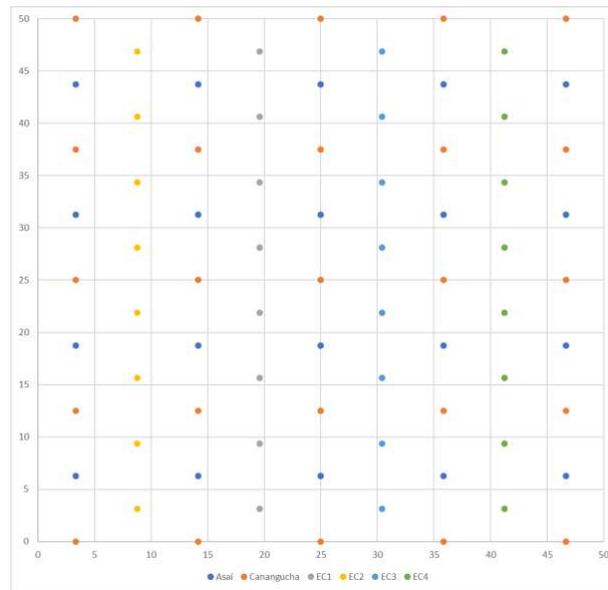
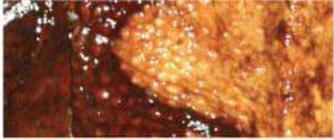


Figura 4. Distribución de componentes de siembra en terreno

7. Instalación de viveros para la propagación vegetal: Esta actividad se desarrolló con el establecimiento y adecuación del vivero Paraíso localizado en la Vereda La Esperanza, en el cual se delimitaron dos zonas principales para la propagación de semillas de las especies seleccionadas para la recuperación de Cananguchales. La primera área construida se refiere a la zona de germinado, conformada por eras cada una de 0,90 m de ancho por 5 m de largo y la segunda zona referida a la zona de maduración del material trasplantado a bolsas de almacigo. Estas áreas fueron recubiertas con poli sombra, para disminuir la radiación solar directa

Las fuentes de semilla principal fueron los predios de los usuarios de la asociación en donde se recolectaron frutos de las palmas de Canangucha y Asaí. La semilla de las especies maderables complementarias para el diseño fue suministrada por el Instituto Sinchi. Una vez en el vivero comunitario, los frutos de canangucha fueron despulpados y lavados intensamente, removiendo restos de ramas, frutos dañados, restos de cascara y suciedades y seleccionando las semillas aptas para germinar.





ANEXOS

Previamente, se preparó el sustrato, que es una mezcla de tierra, arena, cascarilla de arroz, abono (tierra orgánica), un fragmento de capa vegetal, cal agrícola y roca fosfórica. Este sustrato se distribuyó en las eras de germinación, donde las semillas se dispusieron uniformemente y se recubrieron totalmente con más sustrato. Finalmente se cubrió a cada era, extendiendo un plástico negro, con el fin de aumentar la temperatura en el suelo y acelerar la germinación.

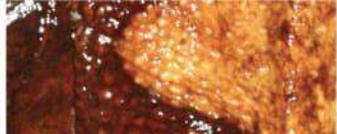
El riego de las eras de germinación se efectuó día de por medio y en verano, se efectuó a diario. También se realizó control fitosanitario, con el ánimo de disminuir las pérdidas de material vegetal cuando se presentaron ataques de plagas y enfermedades. Otro aspecto se refiere a la fertilización, la cual se efectuó con la aplicación de fitohormonas para estimular la respuesta positiva a la germinación y desarrollo de las raíces.

La germinación de la Canangucha se dio entre tres y cuatro meses, al cabo de los cuales se procedió a trasplantar las plántulas a bolsas de un Kilogramo (15cm x 18cm) con sustrato elaborado con la misma fórmula y fueron reubicadas en el área de endurecimiento del vivero. Pasados otros dos meses las plántulas llegaron a medir hasta 30 cm, aunque se presentaron pérdidas alrededor del cinco por ciento debido al trasplante. Pasados otros tres meses las plántulas llegaron a tener entre 80 y 90 cm y estuvieron listas para ser trasplantadas en los predios de los usuarios según el arreglo dispuesto.



Figura 5. Obras de adecuación en vivero Paraíso



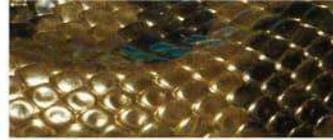
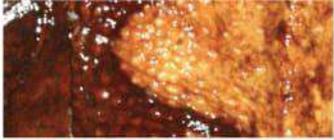


ANEXOS

8. **Establecimiento de diseño de siembra y replantación en áreas de intervención:** La tabla 4 resume, los requerimientos de plántulas por especie, según el área a restaurar en cada predio. De acuerdo con las particularidades de cada predio y el área a restaurar en cada uno de estos, el sistema de siembra establecido en el diseño; presentó algunas variaciones debido principalmente a la época de siembra del año ya que en zonas húmedas las especies forestales entregadas como el amarillo guamo, guarango, sangre toro, no toleran estas condiciones. Por lo tanto, en los lugares que se encontró esta situación se da a cambios y se establece que se implementara una franja de canangucha y Asaí silvestre en las partes más húmedas y en las partes más secas se sembraran el Asaí oleracea y las 4 especies de maderables.

Tabla 4. Requerimientos de plántulas por usuario

N°	Usuario	Área en Has	Asaí	Canangucha	EC1 Guamo Guarango	EC2 Virola	EC3 Amarillo	EC4 Balso	Total
1	Álvaro Arturo Toro Florez y Carlos Eduardo Toro Florez	2,33	186	233	75	75	75	75	718
2	Arnobis Ramos De Jesús	3,02	242	302	97	97	97	97	930
3	Claudia Alfonso Becerra Hernández	1,1	88	110	35	35	35	35	339
4	Dimas Albeiro Arboleda Díaz	1,01	81	101	32	32	32	32	311
5	Esneda Castañeda Gallego	3,34	267	334	107	107	107	107	1029
6	Héctor Fabián Melo	10,12	810	1012	324	324	324	324	3117
7	Geimar Olivo Getia	0,39	31	39	12	12	12	12	120
8	Jorge Humberto Quiroz	4,24	339	424	136	136	136	136	1306
9	Luz Dary Rojas Montero	6,27	502	627	201	201	201	201	1931
10	Luzberto Ilvira Manuel	6,87	550	687	220	220	220	220	2116
11	Luzberto Ilvira Manuel y Sandra Janeth Mavisoy Mora	2,17	174	217	69	69	69	69	668
12	María Cordula Castro Quintero	5,37	430	537	172	172	172	172	1654
13	María Nancy Zambrano Montealegre	1,13	90	113	36	36	36	36	348



ANEXOS

14	María Nancy Zambrano Montealegre y Edgar Mallama Jossa	2,83	226	283	91	91	91	91	872
15	Marino Arturo Villareal Gomez	0,77	62	77	25	25	25	25	237
16	Myrian1 Solarte Acosta	2,07	166	207	66	66	66	66	638
17	Sandra Janeth Mavisoy Mora	1,4	112	140	45	45	45	45	431
18	José Herrera Castro	2,24	179	224	72	72	72	72	690
19	Stella Herrera Rosero	2,46	197	246	79	79	79	79	759

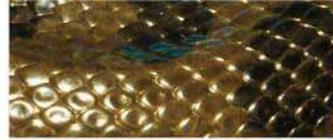
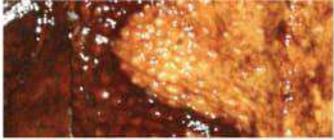
9. **Resiembra y mantenimiento del sistema de resiembra:** Se diseñó y elaboró una ficha de control por usuario, con el ánimo de registrar las condiciones del cultivo (Enfermedades, mortalidad, plagas y manejo entre otros. La siguiente figura, muestra algunos ejemplos de siembra



Figura 6. Ejemplos de plántulas sembradas en campo.

10. **Monitoreo, seguimiento y evaluación:** Dentro de las actividades de monitoreo, se realizaron visitas periódicas para obtener datos y registro de avances, desarrollando de esta manera un vínculo con el beneficiario y el apoyo que se le brinda desde las acciones formuladas por el instituto SINCHI. En la ficha de control diseñada, se diligencia periódicamente los hallazgos a reportar y las recomendaciones por cada uno de los usuarios del proyecto (Figura 7).



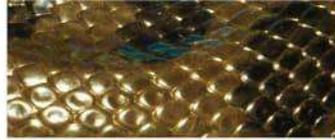
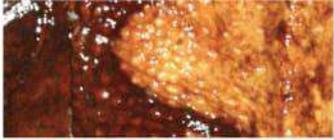


ANEXOS

N° 02	Nombre beneficiario (a):	Jorge Humberto Quiroz						
Cantidades de especies forestales sembradas en el predio								
Especies Forestales		Canangucha	Asai	Virola	Bongo	Amarillo	Cuamo	Total
TOTAL, Plántulas		339	424	136	136	136	136	1307
Siembra		334	424	135	136	136	136	1301
Condiciones de cultivo:		<p>Enfermedades: a nivel general las plántulas presentan excelentes condiciones y en un porcentaje muy mínimo de 0.10% de la plantación posee algún tipo de enfermedad causada por patógenos como bacterias, hongos, virus y nematodos afectando las condiciones normales de las hojas.</p> <p>Mortalidad: No se presenta mortalidad. Si alguna afectación o daño mecánico sin repercusiones en su crecimiento foliar</p> <p>Plagas: no se evidencian ningún tipo de plaga en la plantación.</p> <p>Las condiciones ambientales son buenas para su crecimiento</p> <p>Manejo: plateo de las especies identificadas, rodajeas para cumplir con el conteo y limpieza de arvenses o malezas</p>						
Hallazgos:		<p>Dentro de la identificación de las especies a reportar para el monitoreo, el beneficiario expresa que posee gran variedad de árboles protectores de los cananguchales y que son para conservar, su objetivo es velar porque el lugar permanezca inmutable a cambios antrópicos, siendo muy mínimas las intervenciones.</p> <p>De la especie amarillo se reporta una mayor incidencia en el área, así como de las especies de guamo y virola</p> <p>Solicitó Asaí oleracia para siembra, pero no ha realizado siembra de esta debido a que considera que por su tamaño que no sobrepasa los 60 cm debe crecer un poco más para sembrar, al menos unos 6 meses manifiesta</p>						
Recomendaciones:		<p>Control de plagas y enfermedades: Monitorea regularmente las plantas en busca de signos de plagas o enfermedades y toma medidas preventivas o correctivas según sea necesario.</p> <p>Continuar con el monitoreo de las especies reportadas para darle lugar al objetivo del proyecto</p> <p>Cumplir con la siembra de Asaí oleracia</p>						

Figura 7. Ejemplo de ficha de control





ANEXOS

Desarrollo de bioempaques a partir de recursos amazónicos renovables Amazonas

Investigador responsable: Clara Patricia Peña

Equipo técnico: María Soledad Hernández, Marcela Carrillo, Diego Castellanos, Néstor Posada, Johanna Garavito, Luis Carlos González, Gerardo castro, Graison Martínez, Johana Garavito

Palabras clave; yuca, asaí, plátano, degradabilidad, innovación, escalamiento, planta piloto

Área geográfica: Departamento de Amazonas, municipios de Leticia y Puerto Nariño

Objetivo:

Reducir el impacto ambiental negativo generado por el uso de empaques no biodegradables de poliestireno (icopor) y plástico en el Departamento de Amazonas.

Objetivos específicos:

- Desarrollar bioempaques sustitutos de empaques de poliestireno y plástico a partir de recursos amazónicos renovables.
- Evaluar la viabilidad de aumentar la oferta de empaques desechables biodegradables en el departamento de Amazonas a partir de una producción local.

Importancia: El manejo y disposición de residuos sólidos constituye uno de sus mayores problemas del departamento de Amazonas. Aun cuando hay algunas iniciativas en marcha de reciclar, éste se reduce principalmente al acopio ya que el transporte del material acopiado a los sitios de reciclaje fuera de la zona hace que estos procesos no sean económicamente viables. De allí la necesidad de buscar otras alternativas, como lo es el reemplazo de los empaques de origen fósil por empaques biodegradables que cumplan la misma función.

Relevancia: Uno de los sectores con mayor demanda en empaques es el sector de alimentos. Su más frecuente uso ha llevado a que los empaques sintéticos de baja degradabilidad, especialmente aquellos elaborados a partir de recursos fósiles, hayan sido uno de los mayores contaminantes ambientales en el mundo, contribuyendo significativamente a la huella de carbono. La contaminación superó la capacidad de resiliencia del medio natural, llegando a un punto insostenible para nuestra propia supervivencia. Así, se hace necesario encontrar alternativas de empaques con similares características al plástico en cuanto a su versatilidad y resistencia, pero que tengan mayor degradabilidad y dejen una menor huella de carbono. La alternativa con mayor aceptación son los llamados biopolímeros o bioplásticos.

Impacto:

El presente proyecto contempla el desarrollo de un polímero a base de yuca, plátano y otros insumos locales de bajo costo, que pueda ser usado en la elaboración de bioempaques para el sector de alimentos





ANEXOS

y comercio del departamento de Amazonas, desestimulando así el uso de empaques de origen fósil y disminuyendo la contaminación en los principales asentamientos del departamento. Con ello se busca: Disminuir la contaminación por residuos sólidos de baja degradabilidad; reducir los volúmenes de residuos sólidos que llegan a disposición final a los rellenos sanitarios y que tienen una baja degradabilidad; reducir de la huella de carbono en los centros urbanos de Leticia y Puerto Nariño, así como en la triple frontera Colombia-Brasil y Perú; generar innovación en la solución de problemas locales a partir de la biodiversidad de especies amazónicas con que se cuenta; dinamizar de las economías locales a través de las cadenas productivas de la yuca y otros recursos amazónicos renovables; y generar inclusión y participación social, en especial de las comunidades indígenas, de los procesos productivos y de desarrollo regional, articulando sus sistemas de producción con procesos productivos y de innovación en la región.

Resultados:

1. Desarrollo de una muestra de bioempaque semirrígido

Se desarrolló una formulación con base en calceta de plátano para realizar platos por termomoldeo (Figura 1); y un portacomida a partir de hojas de asaí moldeados por compresión (Figura 3).



Figura 1. Bioempaques semirrígidos desarrollados a partir de calceta de plátano. Fuente: Néstor Posada

El proceso de producción (Figura 2) de los platos biodegradables comienza por la trituración y tamizado de la calceta y almidón de yuca para obtener estos dos materiales en las dimensiones de partícula requeridos, un pesado de cada componente de acuerdo con la formulación desarrollada, y un mezclado de todos los componentes para obtener una emulsión homogénea y estable. Esta emulsión se pasa a la prensa termohidráulica para su moldeo. Los bioempaques obtenidos se transportan por una banda para su secado final, obteniendo el bioempaque deseado.





ANEXOS

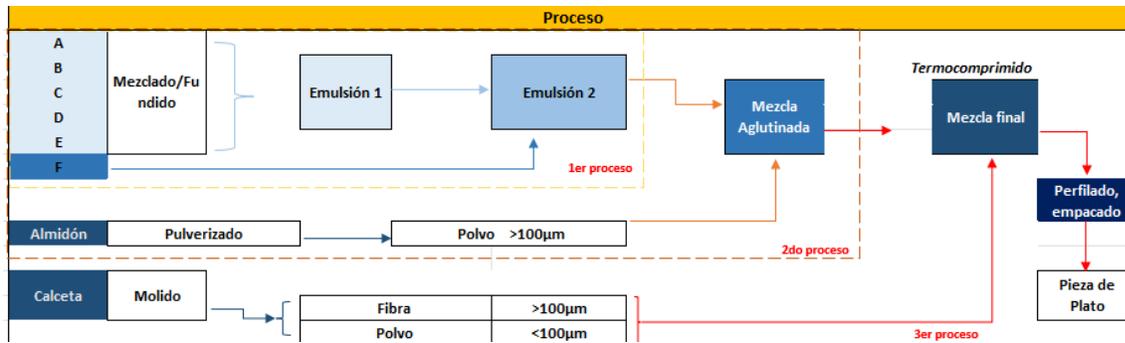


Figura 2. Producción de platos biodegradables termomoldeados, usando como principal ingrediente la calceta de plátano. Fuente: Néstor Posada



Figura 3. Bioempaques semirrígidos desarrollados a partir de hoja de asaí. Fuente: Guillermo Acevedo y Fayardo Hernández

De estos desarrollos se generó: 1) Un capítulo de vigilancia tecnológica sobre bioempaques semirrígidos en revisión por pares académicos; y 2) un artículo científico titulado **“Reinforcement materials and processing of starch-based composites for rigid and semi-rigid packaging”** el cual fue sometido a Journal of Polymer Science de Wiley.

2. Desarrollo de una muestra de bioempaque flexible

Se desarrolló un biopolímero flexible a base de almidón de yuca local amazónica reforzado con hoja de plátano seca, cera de abejas, partículas de LDPE y aditivos. El proceso contempla una etapa de **acondicionamiento del almidón local de producción artesanal**, para llevarlo a humedad final del 10%, pulverizado y tamizado. Una premezcla **de materias primas secas** con cera, glicerol, Span 80 y ácido cítrico para formar una emulsión. Una producción de pellets como materia prima para la extrusión, y finalmente una extrusión para formar láminas que luego son **termoselladas** para fabricar bolsas biodegradables (Figura 4).





ANEXOS



Figura 4. Bolsas biodegradables desarrolladas como alternativa de bioempaque flexible. Fuente: Johanna Garavito

Para la producción de la bolsa biodegradable (Figura 5), se comienza con el acondicionamiento del almidón de yuca, deshidratándolo, se pulveriza y se pasa a preparar la premezcla como emulsión, a la cual se van adicionando los diferentes componentes de la formulación.

Balance de materia Fórmula final					
0,80	Ingrediente A				
1,60	Ingrediente B				
3,2	Ingrediente C				
3,20	Ingrediente D				
1,60	Ingrediente E				
		112,80	Almidón	12,0% H2O	
				88,0% sólidos	
		37	Ingrediente F	100% Alcohol	
					160 Kilogramos
					Mezcla Final
				8,46%	H2O 14
				23,00%	F 37
				2,00%	B 3
				62,04%	Sólidos 99
				1,00%	C 1,60
				0,50%	A 0,8
				2,00%	D 3,20
				1,00%	E 1,6
Cálculos de producción por turno					
Capacidad equipos	Horas trabajadas	Total producción	Merma	Producción	
Extrusora pellets (kg/h)	20	8	160	5%	152
Extrusora lámina (kg/h)	20	8	152	5%	144
Sellado y Corte	Por determina	8	144	3%	140
	Peso promedio bolsa 0,020 Kg	Total Bolsas producidas en 8h			7003

Figura 5. Producción de bolsas biodegradables por extrusión, usando como principal ingrediente el almidón de yuca

La premezcla lista se deja reposar para producir los pellets en la extrusora de doble tornillo. Los filamentos que salen de la extrusora se pasan al túnel de enfriamiento con corriente de aire seco forzado para que





ANEXOS

se enfríen y solidifiquen completamente. Ya solidificados se cortan, obteniendo los pellets que don la materia prima básica para la producción de las bolsas biodegradables. Al momento de producir las bolsas se alimenta la extrusora de lámina con los pellets hasta obtener una lámina que puede ser almacenada en rollos o puede ser llevada a la fabricación de bolsas directamente, cortando las láminas en el tamaño deseado y sellándolas en los extremos.

De este desarrollo se generó: 1) Un capítulo de vigilancia tecnológica sobre bioempaques semirrígidos; y 2) un artículo científico titulado **“Production of starch-based flexible packaging in developing countries: analysis of the processes, challenges, and requirements”** sometido a Foods de MDPI.

Pruebas de degradabilidad de los bioempaques desarrollados

Se desarrollaron pruebas de degradabilidad en condiciones controladas de laboratorio y en campo, encontrando que en 3 meses los empaques semirrígidos presentan entre un 42-49 % de degradación, mientras los empaques flexibles el 49% (Figura 4), con actividad biológica visible.



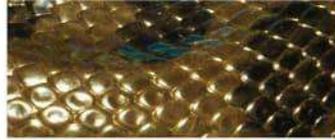
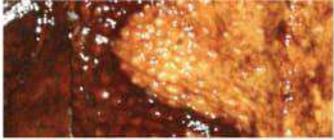
Figura 4. Ensayos de degradabilidad en suelo de bioempaques en condiciones amazónicas, luego de tres meses: A. Detalle descomposición del bioempaque semirrígido a partir de calceta de plátano; B. Detalle descomposición del bioempaque semirrígido a partir de hoja de asaí; C. Detalle descomposición bioempaque flexible a partir de almidón de yuca. Fuente: Graison Martínez

Montaje y puesta en marcha de una planta piloto de producción de bioempaques

Se tienen todos los equipos comprados y algunos aún en proceso de entrega en Puerto Nariño. Los equipos adquiridos se resumen en la Tabla 1.

Tabla 1. Equipos de planta piloto adquiridos

EQUIPO	ESTADO DE AVANCE EN SU ADQUISICION
Balanza de humedad termogravimetrica	Adquirida. Recibida en Leticia
Plancha calentamiento de mesa	Adquirida. Recibida en Leticia
Horno deshidratador	Adquirido. Recibido en Leticia
Molino pulverizador	Adquirido. Recibido en Leticia
Tamizador	Adquirido. Recibido en Leticia



ANEXOS

Extrusora peletizadora de doble tornillo	Contratada. Por entregar en Leticia
Mezcladora/amasadora	Adquirida. Recibida en Leticia
Extrusora de lámina plana con calandra de rodillos	Contratada. Por entregar en Leticia
Sistema de sellado y cortadora de láminas para elaboración de bolsas	Contratada. Por entregar en Leticia
Prensa termohidráulica con moldes	Contratada. Por entregar en Leticia
Sistema fotovoltaico	Equipos recibidos y en Leticia. Pendiente instalación

Adicionalmente, las adecuaciones de la infraestructura van en un 80%, con base, piso y encerramiento periférico terminado (Figura 5), faltando la instalación de la cubierta y el sistema eléctrico.

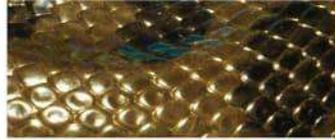
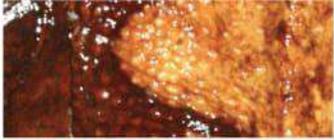


Figura 5. Avances de las adecuaciones de la planta piloto de bioempaques en Puerto Nariño, Amazonas: A. Detalle de piso y encerramiento periférico; B. Detalles avance de estructura para la cubierta. Fuente: UT Planta Bioempaques Amazonas

Avance en el desarrollo del estudio de pre-inversión

Con base en la información consignada durante el proyecto, el análisis conjunto de estos resultados, los equipos adquiridos y los diseños de la planta de bioempaques, se hizo un estudio de pre-inversión de la viabilidad de producir los tres tipos de bioempaques desarrollados por el proyecto, que incluye: oferta local de materias primas, producción de los bioempaques a escala piloto, y los costos aproximados para su comercialización. Se realizó también un estudio de mercado local del precio de los empaques de un solo uno que se pretenden reemplazar, encontrando que los bioempaques desarrollados tienen una alta posibilidad de competir por precio con los actualmente comercializados en la región (Figura 6).





ANEXOS

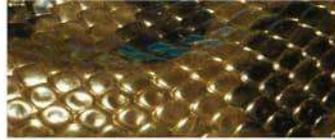
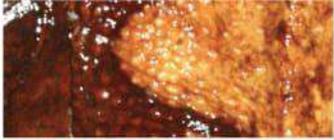
TIPO DE EMPAQUE	NO BIODEGRADABLE	BIODEGRADABLE	PROYECTO
Porta comida			
	\$350-800	\$ 1.105-2.250	\$961
Plato			
	\$225-600	\$1.100-3.000	\$3.486
Bolsa			
	\$63-100	No existe	\$58

Figura 6. Comparación precios de empaques desechables de un solo uso. Fuente: Equipo Bioempaques

Avances en la publicación de un libro con resultados de investigación

Se terminó la redacción del libro “**Desarrollo de bioempaques a partir de recursos amazónicos renovables: del laboratorio a la práctica**”, que incluye dos capítulos de vigilancia tecnológica, dos capítulos de desarrollo de bioempaques y un capítulo de viabilidad de producción de bioempaques en el Amazonas, el cual fue entregado para ser revisado por pares académicos previo a su publicación.





ANEXOS

Convenio específico de colaboración interinstitucional suscrito entre el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI y Natura Cosméticos LTDA – “Proyecto San Andrés” – AUNAR ESFUERZOS TECNICOS Y ADMINISTRATIVOS EN LA PROSPECCIÓN Y EL DESARROLLO DE NUEVOS INGREDIENTES A PARTIR DE ESPECIES DE LA AMAZONIA COLOMBIANA, TRANSICIÓN AMAZÓNICA ANDINA -ECOSISTEMA DE MONTAÑA, PARA SU APLICACIÓN EN COSMÉTICA Y AFINES

Investigador responsable: María Soledad Hernández

Equipo técnico: Raquel Díaz, Juliana Cardona

Palabras clave: Bioprospección, Ingredientes naturales, acceso a los recursos genéticos de origen vegetal con fines comerciales.

Área geográfica: Caquetá – Florencia y el Doncello

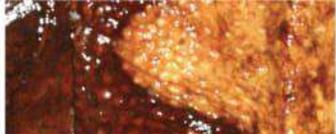
Objetivo: Aunar esfuerzos técnicos y administrativos en la prospección y el desarrollo de nuevos ingredientes a partir de especies de la amazonia colombiana, transición amazónica andina - ecosistema de montaña, para su aplicación en cosmética y afines

Objetivos específicos:

- Caracterizar la zona de interés (Transición Amazónica Andina de Colombia).
- Definir el área de estudio (Departamentos, Municipios, etc) y los grupos aliados de investigación (comunidades, asociaciones, cooperativas, grupos organizados, investigadores, ONGs, etc).
- Colectar e identificar las especies de interés para el objetivo del presente.
- Realizar análisis bromatológico de plantas.
- Preparar bioingredientes (extractos, aceites, mantecas, aceites esenciales, ceras, etc).
- Analizar de manera conjunta las muestras de extractos crudos obtenidos.
- Seleccionar 2 especies para la fase 2 del proyecto, con la mayor viabilidad técnica (laboratorio y campo) y etnobotánico.

Importancia: La Panamazonia es la gran región conformada por la superficie de los países que tienen jurisdicción territorial en la cuenca hidrográfica del río Amazonas, y/o tienen cobertura de selva y/o pertenecen al Tratado de Cooperación (TCA). Los territorios de la Panamazonia reúnen características políticas, socioeconómicas y ambientales similares, pero geográficamente se diferencian, en la medida que algunos comparten zonas de relieve andino con las planicies amazónicas, otros como los de la franja atlántica del norte no pertenecen a la cuenca





ANEXOS

hidrográfica, pero cuentan con coberturas de selva, y otros como Brasil, tienen la mayor parte de su territorio en la planicie.

De acuerdo con estas diferencias geográficas, Bolivia, Ecuador, Colombia, Perú y Venezuela, se catalogan como países andino–amazónicos, por cuanto comparten zonas de relieve andino con planicies amazónicas. Esta zona de transición entre la llanura amazónica y el relieve andino es de gran importancia puesto que no todos los países de la gran Panamazonia cuentan con ella, de esta conexión depende el flujo del agua entre los ecosistemas y en ella se encuentran concentrados los mayores frentes de deforestación en el país.

Adicionalmente, se considera que, por sus particularidades ambientales, las especies que se encuentran en los paisajes de montaña amazónica pueden generar la expresión de metabolitos secundarios con actividades de interés para el sector de la cosmética, que además pueden resultar diferentes a lo ya encontrado en la planicie amazónica.

Es así como el estudio prospectivo de estas especies para la generación de productos y procesos de aprovechamiento con valor agregado, reviste gran importancia para la región, pues puede habilitar cadenas de valor de las especies que se encuentran en esta zona estratégica, y de esta manera buscar su conservación a través del uso sostenible y la generación de retornos económicos para las personas que allí habitan, convirtiéndose en una alternativa a los sistemas productivos que generan la deforestación.

Pertinencia: Esta iniciativa es pertinente pues busca la conservación del bosque amazónico mediante la integración de cadenas de valor justas y participativas, de los productos provenientes del aprovechamiento sostenible de la biodiversidad amazónica, especialmente en los paisajes de montaña amazónica, altamente amenazados por la deforestación.

Impacto: Estudio de especies amazónicas ubicadas en la transición andino-amazónica, generación de capacidades técnico-administrativas para dar respuesta a los desafíos de la colaboración con grandes empresas en el desarrollo de investigaciones y creación conjuntos. A partir del desarrollo del presente proyecto de investigación se da pie a la creación de un portafolio de nuevos ingredientes con origen de la región amazónica colombiana para la multinacional Natura Cosméticos.

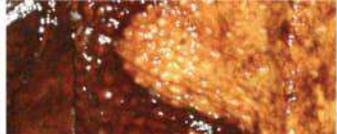
Resultados:

En la tabla se resume el avance de las actividades asociadas a cada objetivo.

Tabla 1. Resumen avance porcentual por actividad a Diciembre de 2024

Actividad	Avance %	Entregable y observaciones
Caracterización de zona de interés	100%	Documento que contenga la descripción de los criterios que definen la transición andino





ANEXOS

Actividad	Avance %	Entregable y observaciones
		amazónica – paisaje de montaña.
Definición de lugares de muestreo y posibles aliados locales	100%	Documento que contenga la descripción de lugares de muestreo y posibles aliados locales
Identificación y colecta de especies de interés en zona de muestreo	100%	Fichas para cada especie con la información colectada
Análisis bromatológico de plantas y sus partes	60%	Documento que contenga el diseño experimental, la metodología aplicada y los resultados obtenidos del análisis bromatológico de plantas
Extracción de bioingredientes a partir de las plantas colectadas y/o sus partes	75%	Documento que contenga el diseño experimental, la metodología aplicada y los resultados obtenidos de la preparación de bioingredientes.
Análisis de seguridad y actividad de los extractos crudos (mapeo de potencial cosmético).	35%	Documento que contenga el diseño experimental, la metodología aplicada y los resultados obtenidos del análisis de extractos crudos.
Determinación de mayor potencial y viabilidad de segunda fase	15%	Informe final del proyecto – recopilación de información de todo el proyecto y selección de 2 especies potenciales. Entregable final.

Durante 2024 se ha centrado el esfuerzo en las actividades correspondientes a los objetivos 4, 5 y 6, correspondientes a la caracterización química de las especies seleccionadas, la extracción de los bioingredientes y el análisis de seguridad y actividad de los extractos crudos.

Específicamente, a partir de las 5 especies seleccionadas para el estudio, se realizó la caracterización bromatológica completa de 4 de ellas, siguiendo la metodología de Van Soest, en el cual se determinan la concentración de minerales, proteína total y verdadera, extracto etéreo, carbohidratos totales, almidón pectinas, celulosa, lignina, hemicelulosa, así como de algunos metabolitos secundarios relevantes como flavonoides y polifenoles. El avance en estos resultados a diciembre de 2024 llega al 60% del total proyectado, y se convierte en base para la toma de decisiones para la etapa de extracción de bioingredientes. Sobre este análisis fue posible encontrar que 2 de las especies preseleccionadas tienen potencial de extracción de aceites y grasas, y una de ellas para la extracción de aceites esenciales.





ANEXOS



Figura 1. Escalamiento de los procesos de extracción de bioingredientes.

Como consecuencia se realizó la co-creación con el socio empresarial del proyecto de un diseño de experimentos para la extracción de estas 2 grasas o aceites y del aceite esencial, que permitiera evaluar no solo variables inherentes al cultivo, y el transporte entre el cultivo y la planta de extracción, sino parámetros del proceso como lo es la escala, tipo de extracción, temperatura, presión, tamaño de partícula, tiempo, entre otros. Sobre lo planeado, se realizó el trabajo técnico correspondiente, logrando la extracción de diferentes bioingredientes, que fueron analizados en el laboratorio de uso y aprovechamiento de la biodiversidad en cuanto a la presencia y concentración de metabolitos bioactivos específicos como variables de respuesta.

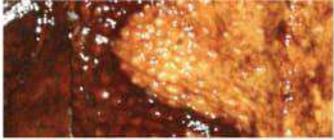
Adicionalmente, una muestra de cada uno de los ingredientes obtenidos, fueron enviados a Natura Cosméticos en Brasil, donde se lleva a cabo el análisis del potencial cosmético de cada uno de ellos, para lo cual fue necesario surtir trámite correspondiente ante la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) para la exportación No CITES.

A partir de los resultados obtenidos, se espera que entre los meses de diciembre de 2024 y enero de 2025 se evalúe la viabilidad de definir un conjunto de especies que constituya un portafolio para el desarrollo de ingredientes naturales de la amazonia colombiana para nuestro socio empresarial, y la definición de una segunda etapa que de pie a la construcción de una o dos cadenas de bioingredientes durante 2025 - 2026.

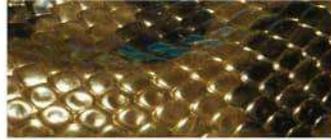
ALERTAS – OBSERVACIONES GENERALES

La mención sobre nombres de especies, valores obtenidos y parámetros de extracción son objeto de secreto industrial por lo que su divulgación se encuentra restringida.





Instituto
SINCHI



ANEXOS

Expedición BIO al sistema lagunar y fluvial del bajo río Guayabero y alto río Guaviare -Naturaleza, Paz y Territorio

Investigador responsable: Mariela Osorno

Equipo técnico: Nicolás Castaño, Sonia Sua, Andrés Barona, Wilson Rodríguez, Jorge Mario Vélez, Wilson Álvaro Alba, Misael Rodríguez (flora), Mariela Osorno, Natalia Atuesta, Laurinette Gutiérrez, José Rancés Caicedo, Diego Carantón, Catalina Cárdenas (fauna), Edwin Agudelo, Marcela Nuñez, Astrid Acosta, Juan David Bogotá, Iván González (ecosistemas acuáticos), Gladys Cardona, Carolina Díaz, Ana Lucía Noguera (microorganismos-bacterias), Juan Felipe Guhl (dinámicas sociomambientales), Clara Peña, Daniel Castro (macrofauna edáfica), Pedro Martínez (social), César David Martínez (fotógrafo).

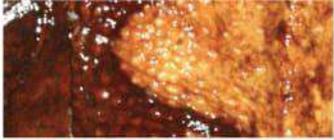
Palabras clave: Biodiversidad, sistema lagunar y fluvial Orinoquía, Guaviare, apropiación social del conocimiento, turismo de naturaleza

Área geográfica:

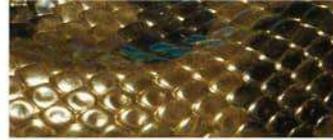
La “Expedición BIO al sistema lagunar y fluvial del bajo río Guayabero y alto río Guaviare - Naturaleza, Paz y Territorio”, se lleva a cabo en el norte de la Amazonia colombiana, en la cuenca baja del río Guayabero y la cuenca alta del río Guaviare en jurisdicción del municipio de San José del Guaviare, departamento de Guaviare y en el sur del municipio de Puerto Concordia en el departamento del Meta (Figura 1). El área, hace parte del Distrito de Manejo Integrado Ariari-Guayabero, permitiendo desarrollar allí actividades encaminadas a garantizar el bienestar económico, social y cultural de sus habitantes mediante la utilización sostenible de los recursos y se caracteriza porque su ecosistema estratégico principal son los humedales; el sector más oriental (Sabanas de la Fuga y Charras en la figura 1), también hace parte sectores del núcleo de desarrollo forestal Charras-Boquerón. Adicionalmente la zona de estudio se localiza dentro de uno de los territorios cobijados por los Programas de Desarrollo con Enfoque Territorial – PDET denominado Macarena-Guaviare, buscando también contribuir a la necesidad de conservar ecosistemas para la producción sostenible y mantener la biodiversidad, en especial la asociada a la zona de inundación del alto Guaviare.

Los sitios de muestreo inicialmente incluían dos puntos en el área de influencia del río Cafre, uno en el raudal de Angosturas en el río Guayabero y los bosques del corregimiento de Charras, a los que no se ha podido acceder. Mientras que en la laguna La Herradura, laguna María Grande, laguna Guarnizo, Sabanas de la Fuga y a Damas del Nare si se ha tenido acceso.





Instituto
SINCHI



ANEXOS

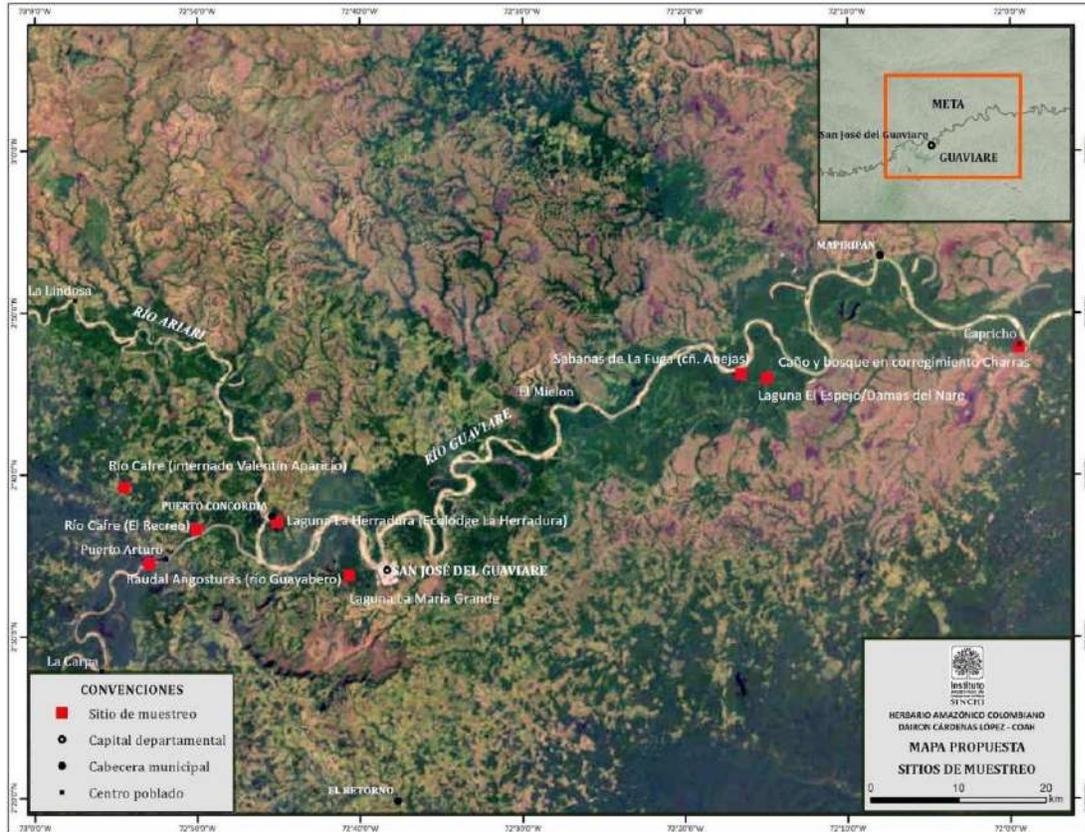


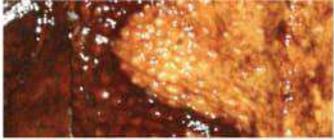
Figura 1. Localidades de estudio en el sistema lagunar y fluvial del bajo río Guayabero y el alto río Guaviare, departamentos de Guaviare y Meta

Objetivo: Caracterizar la diversidad biológica del sistema lagunar y fluvial del bajo río Guayabero y alto río Guaviare al sur de la Orinoquía colombiana (departamentos de Guaviare y Meta) a través de procesos de investigación colaborativa para incentivar un potencial aprovechamiento sostenible enfocado en iniciativas de turismo de naturaleza en la región.

Objetivos específicos:

- Caracterizar la diversidad biológica del sistema lagunar y fluvial bajo río Guayabero y alto río Guaviare al sur de la Orinoquía colombiana y aportar nuevo conocimiento de ecosistemas con significativos vacíos de información.
- Disponer información de diversidad y calidad ambiental del área de forma amplia y versátil para distintos públicos, de manera directa para las comunidades participantes, en beneficios de su gobernanza y beneficios de los medios de vida.
- Proporcionar un valor agregado al conocimiento de la biodiversidad con la identificación de especies con potencial en el aprovechamiento sostenible de iniciativas de ecoturismo.
- Incrementar el conocimiento de los investigadores locales sobre la biodiversidad del territorio a través de procesos colaborativos que potencien la conservación en áreas con dinámicas de transformación.





ANEXOS

- Contribuir al ordenamiento territorial en torno al agua a partir de la evaluación de la calidad ambiental con énfasis en los sistemas lagunares y fluviales
-

Importancia: En el departamento del Guaviare se encuentran los enclaves más meridionales de la región de la Orinoquía colombiana con representación de sabanas de la altillanura y ecosistemas de galería asociados a los cursos y cuerpos de agua. Esta región bastante extensa se destaca por sus vacíos de información en biodiversidad asociada a los ecosistemas acuáticos como los sistemas lagunares sujetos a las dinámicas hídricas de la región. Además, el norte del Guaviare ha recibido atención como epicentro de un complejo cultural que agrupa comunidades interesadas en procesos de turismo de naturaleza por estar ubicadas en mosaicos de sabanas naturales, bosques de galería, afloramientos rocosos en una matriz de ecosistemas acuáticos formados por el río Guaviare. Este escenario hace que esta investigación, con participación de las comunidades sea importante

Pertinencia: Su pertinencia radica en fortalecer la argumentación acerca del cuidado del hábitat, de los ecosistemas terrestres, lagunares y fluviales para utilizar y manejar sosteniblemente su biodiversidad en relación con enriquecer prácticas de turismo existentes con base en la información generada, y proponer nuevas alternativas. Se generará información rigurosa y confiable de la diversidad biológica de una zona poco estudiada de la Orinoquía colombiana, de gran riqueza y diversidad ecosistémica, con especies probablemente endémicas, otras posiblemente nuevas para la ciencia. De otro lado, el departamento del Guaviare ha sido una región cuyas comunidades han estado presionadas por el conflicto armado los últimos años y se han visto enfrentados a la pérdida drástica de biodiversidad por el avance de la deforestación en varios sectores, en donde el tejido social se ha debilitado y por ende el arraigo al territorio y a sus recursos naturales. Este proyecto fortalecerá a las comunidades en torno a sus recursos, al valor de la biodiversidad y a la importancia que esta tiene como servicio ambiental en su región.

Impacto: El proyecto fortalecerá la apropiación social del conocimiento en torno la biodiversidad del territorio, y en relación con las especies y/o grupos de especies que las comunidades podrían aprovechar en términos de turismo de naturaleza y aportará a la valoración social de los bosques y de los ecosistemas acuáticos como fuentes de bienestar.

Resultados:

El proyecto no inició durante los primeros meses del año 2024, como estaba previsto, debido a la alerta temprana emitida por la Defensoría del Pueblo (No. 007-24), en la cual advierten el riesgo por orden público en el departamento de Guaviare. En consecuencia, debido a las circunstancias de orden público, Minciencias aprobó una prórroga del contrato durante 6 meses, por lo cual la fecha de culminación de este será el 11 de febrero de 2025.

El 7 de noviembre se hizo el lanzamiento de la expedición en la sede del Instituto SINCHI en San José del Guaviare (Figura 2). Una vez subsanados los problemas de orden público, se realizó la gestión previa en las localidades de la Herradura Ecolodge, en Sabanas de la Fuga, en Damas del Nare, Caño Guarnizo, con el presidente de la junta de acción comunal de Charras-Boquerón y con el Resguardo la María. Por





ANEXOS

problemas de orden público no se pudo acceder a los puntos sobre el río Cafre, en el PNN Sierra de la Macarena, al Raudal del Guayabero ni a Charras, sin embargo, se concertaron localidades adicionales en el extremo más oriental de la Serranía de la Lindosa, en la vereda Cábmulos y en Mapiripán, al norte del río Guaviare. Estos sitios adicionales nos permiten acceder a una mejor información de la biodiversidad del sistema lagunar y fluvial del bajo río Guayabero y alto río Guaviare.

La primera salida de campo se llevó a cabo entre el 8 y el 24 de noviembre del 2024 con los componentes de flora, anfibios, reptiles, aves, pequeños mamíferos, macrofauna del suelo, macroinvertebrados acuáticos, peces, microalgas y bacterias.



Figura 2. Reunión lanzamiento de la expedición, en el Instituto SINCHI sede San José del Guaviare y pendón del proyecto.

De la primera salida de campo se obtuvieron 578 muestras botánicas (de 4 localidades), que dan cuenta de la diversidad de los sitios, grado de conservación de los bosques y potencialidades de la flora en términos turísticos. De macrofauna del suelo se obtuvieron 80, en donde se colectó una gran variedad de insectos, arácnidos, miriápodos y otros invertebrados. En cuanto a termitas se colectaron 192 colonias y 130 muestras de hormigas. Para bacterias, fitoplancton y perifiton se tomaron datos en los 13 puntos de muestreo, para hacer posteriormente un análisis sobre la calidad del agua y las comunidades biológicas asociadas. Macroinvertebrados acuáticos se obtuvieron de 10 puntos de muestreo a lo largo del eje y sus resultados se integrarán al análisis de calidad del agua.

El componente de peces logró hacer muestreos en 11 puntos, mientras que los componentes de vertebrados terrestres y voladores abarcaron 4 puntos de muestreo por razones metodológicas. A su vez, se recolectaron 44 especímenes de reptiles, 204 de anfibios, 74 de murciélagos y se registraron 295 especies de aves. Las colectas de campo de todos los grupos están siendo procesadas en las colecciones y laboratorios para iniciar posteriormente con su curaduría. Todos los grupos biológicos presentaron informes de campo en los cuales se describen los sitios visitados, las metodologías y los resultados preliminares.

En cuanto a la capacitación de los actores locales, cada grupo de investigadores hizo la respectiva socialización del proyecto y la capacitación detallada en los métodos de campo antes de iniciar el trabajo con los coinvestigadores.

El profesional social está haciendo las concertaciones en cada localidad para emprender el trabajo colectivo de los subproyectos de co-creación sobre turismo de naturaleza.





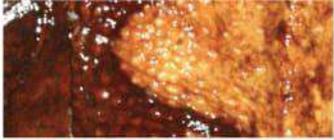
ANEXOS

Para la divulgación de resultados en diferentes formatos a través de diferentes plataformas, se cuenta con insumos para iniciar la divulgación (fotografías, video, testimonios). No obstante, por las condiciones de orden público en la zona, se ha tenido que posponer la divulgación en redes sociales por ahora. Con respecto a la Estrategia de comunicación final de resultados ya se cuenta con abundante material visual y audiovisual (Figura 3), obtenido por el profesional César David Martínez, quien acompañó la primera salida de campo.



Figura 3. Muestra de fotografías expedición BIO tomadas por César Martínez, consideradas para la exposición “Naturaleza, Paz y Territorio; un viaje por el sistema lagunar y fluvial del bajo río Guayabero y alto río Guaviare”.





Instituto
SINCHI



ANEXOS

Calentamiento global y anomalías estacionales: El papel de los conocimientos indígenas sobre la horticultura y los rituales a la adaptación al cambio climático

Investigador responsable: Oscar Iván García

Palabras clave: Percepción del cambio climático, Murui-Muinaï, Caquetá

Área geográfica: Medio Caquetá

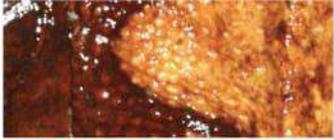
Objetivo: Analizar la manera cómo la sociedad indígena amazónica, específicamente los Murui-Muinaï de la región del Medio Caquetá, percibe y se adapta a las anomalías estacionales.

Objetivos específicos:

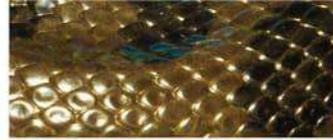
- Identificar los distintos elementos que conforman el concepto de "estación" en la cultura Murui-Muinaï. Esto permitirá una comprensión más profunda de su dimensión y significado, así como entender cómo esta comunidad indígena percibe los cambios y transformaciones en las estaciones climáticas.
- Indagar en la secuencia anual de estaciones desde la perspectiva local, con el fin de comprender cómo los Murui-Muinaï perciben los cambios en dicha secuencia.
- Analizar los efectos que tienen los cambios en la duración e intensidad de las estaciones sobre las economías de subsistencia de la comunidad indígena.

Importancia: La Amazonia colombiana es una región clave para la biodiversidad y la lucha contra el cambio climático, y es importante para el desarrollo sostenible de la nación. Este proyecto es importante en la producción de información valiosa para el desarrollo de políticas y prácticas de conservación que sean adecuadas para la región. Igualmente es fundamental porque permite proporcionar información sobre cómo las comunidades indígenas enfrentan el cambio climático y sobre las maneras de reconocer y disminuir su vulnerabilidad al respecto. Al proporcionar información sobre cómo las comunidades indígenas de la región se adaptan a las anomalías estacionales, este proyecto puede también ser útil para desarrollar prácticas de conservación que sean aplicables a otras regiones del mundo. Este proyecto también hace una contribución importante al estudio del patrimonio inmaterial de las comunidades indígenas, específicamente en relación a los bailes tradicionales de la Gente de Centro. La investigación sobre los bailes rituales que propone este proyecto puede ayudar a promover la conservación y preservación de estas prácticas culturales únicas y tradicionales. Además, fortalece el apoyo científico que actualmente brinda el Instituto SINCHI para la inscripción de estos bailes en la lista de patrimonio inmaterial de la UNESCO.





Instituto
SINCHI



ANEXOS

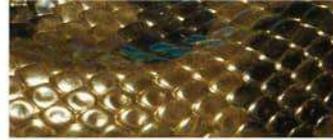
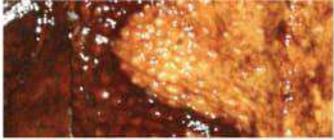
Relevancia: Desde el punto de vista medioambiental, este proyecto es relevante porque el conocimiento indígena de la adaptación puede generar estrategias para combatir el cambio climático en la región, así como prácticas de conservación adecuadas. Socialmente, presenta una importante perspectiva de género al centrarse en cómo las mujeres indígenas gestionan las chagras, lo que puede mejorar la participación y el liderazgo de las mujeres en la toma de decisiones sobre medio ambiente y conservación en la región. Además, al analizar las prácticas culturales de las sociedades indígenas amazónicas y su interacción con el entorno natural, este proyecto puede servir de base a las políticas y prácticas de desarrollo y conservación de la región. Desde una perspectiva económica, el proyecto es relevante porque puede proporcionar información valiosa sobre cómo las comunidades indígenas gestionan de forma sostenible los recursos naturales de la región, lo que puede ser útil para el desarrollo de prácticas de conservación adecuadas y sostenibles para la región.

Impacto: El análisis de los efectos del cambio climático sobre las comunidades indígena y en particular de las anomalías estacionales es un insumo indispensable para generar procesos transformativos en la gobernanza ambiental de la región. Se espera que el proyecto pueda contribuir a la creación de sistemas de alerta temprana que beneficie a las comunidades locales. Este estudio tiene un impacto significativo en la sociedad indígena, ya que ayuda a fortalecer sus sistemas productivos y a reducir los riesgos de inseguridad alimentaria en un contexto de cambio climático.

Resultados:

Objetivo específico	Actividad	Subactividad	Producto	Avance %
OE1: Identificar los distintos elementos que conforman el concepto de "estación" en la cultura Murui-Muina+ (Uitoto). Esto permitirá una comprensión más profunda de su dimensión y significado, así como entender cómo esta comunidad indígena percibe los cambios y transformaciones en las estaciones climáticas.	I. Revisión bibliográfica	I.1. Revisión bibliográfica sobre estudios ecológicos de la región del Medio Caquetá	1 documento de síntesis	100
	II. Análisis de información meteorológica	II.1. Análisis de datos meteorológicos de la estación de La Chorrera correspondiente a los últimos 10 años para comprender las tendencias y los cambios en las variables climáticas que podrían influir en las prácticas de producción	1 documento de síntesis	100
	III. Formación de equipos de coinvestigadores y recolección de datos meteorológicos locales	III.1. Definición de equipos de investigación para recoger, interpretar y discutir datos recogidos.	3 equipos de coinvestigadores concertados con la comunidad	100
	III.2. Preparación de un equipo de coinvestigadores para recoger información sobre el nivel y la evolución de los cursos de agua, el comportamiento fenológico de las especies, etc.	1 equipo preparado en la recolección de datos medioambientales y meteorológicos	33	
	III.3. Recolección de información sobre el nivel y la evolución de los cursos de agua, el	6 informes de coinvestigadores (1 informe cada 4 meses) sobre datos	50	

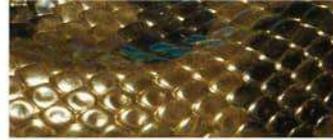
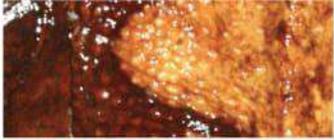




ANEXOS

		comportamiento fenológico de las especies, etc.	medioambientales y meteorológicos	
		III.4. Discusión con los coinvestigadores sobre resultados de informes de datos medioambientales y meteorológicos	1 documento de síntesis.	50
	IV. Recolección de información sobre percepción de anomalías ambientales	IV.1. Realización de entrevistas individuales semiestructuradas con miembros de la comunidad para conocer sus percepciones sobre el cambio ambiental, los impactos en las prácticas productivas, las estrategias de afrontamiento y su percepción sobre las prácticas de resiliencia	1 documento analítico	40
	V. V. Recopilación y análisis de los repertorios rituales (adivanzas) y comportamientos asociados al clima atribuidos por las comunidades.	V.1. Observación de bailes de frutas y recolección de nuevas adivanzas con los participantes	1 reporte de actividad y 1 registro sonoro (el número de bailes observado podrá aumentar en función de la cantidad de celebraciones previstas por los especialistas rituales)	30
		V.2. Discusión con un cantores y celebrantes sobre su percepción de las precipitaciones, el nivel y la evolución de los cursos de agua, el comportamiento fenológico de las especies, etc.	1 documento de síntesis.	20
		V.3. Realización entrevistas individuales semiestructuradas con miembros de la comunidad para conocer interpretaciones de adivanzas ya recogidas para comprender la manera como perciben las estaciones	1 documento analítico	0
		V.4. Transcripción y traducción de nuevas adivanzas	10 adivanzas transcritas y traducidas	40
		V.5. Elaboración con investigadores locales de esquemas de meteoros y especies usadas como índices estacionales	10 esquemas elaborados con coinvestigadores a partir de las adivanzas analizadas	
OE2: Indagar en la secuencia anual de estaciones desde la perspectiva local, con el fin de comprender cómo los	VI. Revisión calendarios ecológicos existentes con autoridades tradicionales	VI.1. Análisis sobre las propuestas de calendarios climáticos que han sido diseñadas en los planes de vida y en otros documentos de planeación	1 informe analítico	40
		VI.2. Identificación de los indicadores que marcan los cambios estacionales y	1 informe analítico	40

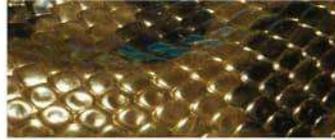
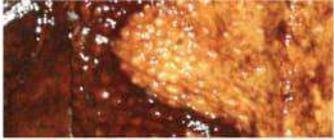




ANEXOS

Murui-Muinai perciben los cambios en dicha secuencia		los que caracterizan las estaciones		
		VI.3. Análisis con las autoridades sobre los principales cambios que perciben en la duración de las estaciones, los modos ceremoniales de enfrentarlos y lo efectos que tienen dichas anomalías sobre el medio ambiente	1 informe analítico	30
	VII. Observación de ceremonias (bailes de frutas)	VII.1. Observación de bailes de frutas y discusión, en tiempos de celebración, con celebrantes de bailes anfitriones (<i>rafue naama</i>) e invitados (<i>fuera</i>) sobre la coordinación entre sus ceremonias	1 reporte de actividad y 1 registro sonoro (el número de bailes observado podrá aumentar en función de la cantidad de celebraciones previstas por los especialistas rituales)	0
		VII.2. Discusión, fuera de tiempos de celebración, con celebrantes de bailes anfitriones (<i>rafue naama</i>) sobre causas, consecuencias y articulaciones de sus celebraciones de los últimos 10 años.	1 documento de síntesis.	15
		VII.3. Entrevistas con jefes de grupo de baile invitados (<i>fuera</i>), fuera de tiempos de celebración, sobre su participación en los bailes a los que han sido invitados en los últimos 10 años y sobre la percepción de las anomalías estacionales	1 documento de síntesis	0
	VIII. Revisión calendarios ecológicos existentes con mujeres chagreras	VIII.1. Análisis con mujeres chagreras sobre las propuestas de calendarios climáticos que han sido diseñadas en los planes de vida y en otros documentos de planeación	1 informe analítico	30
		VIII.2. Identificación de los indicadores que, según las mujeres chagreras, marcan los cambios estacionales y los que caracterizan las estaciones	1 informe analítico	30
		VIII.3. Análisis con las mujeres chagreras sobre los	1 informe analítico	30

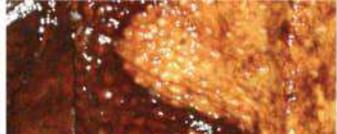




ANEXOS

		principales cambios que perciben en la duración de las estaciones, los modos ceremoniales de enfrentarlos y lo efectos que tienen dichas anomalías sobre el medio ambiente		
	IX. Realización de "biografías de las chagras.	IX.1. Observaciones participativas para comprender las prácticas de producción y su gestión comunitaria en respuesta al cambio medioambiental (enfoque en mujeres chagreras).	1 informe de síntesis y 1 registro fotográfico	30
		IX.2. Entrevistas con mujeres chagreras de diferentes edades sobre la historia de sus chagras en los últimos 10 años (biografía de chagras)	1 informe analítico comparativo de biografía de chagras	0
		IX.3. Realización de al menos 3 esquemas gráficos con mujeres chagreras de al menos 3 familias diferentes sobre sus zonas de cultivo	3 esquemas gráficos de conjuntos de chagras de los últimos 10 años.	0
		IX.4. Interpretación con mujeres de saber sobre diferentes tipos de esquema y sobre experiencias de chagreras locales	1 informe analítico comparativo	0
OE3: Analizar los efectos que tienen los cambios en la duración e intensidad de las estaciones sobre las economías de subsistencia de la comunidad indígena.	VI. Análisis de cambios en la cubierta vegetal	VI.1. Selecciona imágenes de satélite adecuadas para la región de estudio y el período de tiempo de interés.	Serie de imágenes Landsat descargadas (El número y el tipo de satélite dependen de la disponibilidad de imágenes en el sitio de la USGS- https://earthexplorer.usgs.gov/ y las que han sido adquiridas por el Instituto Sinchi para proyectos similares)	0
		VI.2. Preprocesamiento de imágenes (correcciones radiométricas, georreferenciación y recorte de la región de interés, según el caso)	Informe técnico que incluye imágenes preparadas para el análisis	0
		VI.3. Análisis de la cobertura vegetal: índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI).	Conjunto de imágenes procesadas y ajustadas al área de estudio	0
		VI.4. Determinación de las áreas de cambio en la cobertura vegetal (Matriz de	Documento cartográfico que muestra las áreas y los momentos y lugares de	0





ANEXOS

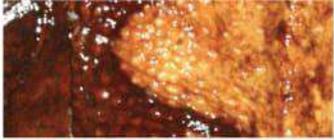
		transición para cuantificar los cambios, en los casos en que es posible)	aparición de chagras de emergencia	
VII.	Identificación e interpretación de los cambios en las chagras vírgenes y de urgencia para la zona de estudio	VII.1. Verificación de cambios identificados mediante el análisis de imágenes de satélite en el terreno con el apoyo de las mujeres entrevistadas en la etapa anterior y del equipo de coinvestigación	Informe analítico	0
		VII.2. Grupos focales para la interpretación y comprender los cambios en la cobertura vegetal a lo largo del tiempo así como para analizar los factores que contribuyen a estos cambios.	Informe analítico	0
VIII.	Presentación de resultados de manera clara y concisa a la comunidad, utilizando gráficos y mapas para ilustrar los cambios en la cobertura vegetal a lo largo del tiempo	VIII.1. Reunión con autoridades de la zona para presentar y socializar los resultados y las perspectivas del proyecto.	Informe sobre impresiones de la comunidad y sugerencias de parte de esta.	0

Nota: Fotos, mapas, figuras y tablas, con fuente.

Tabla 1 Comportamiento de las lluvias de la última década según datos IDEAM revisados

Fecha	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
1 Enero		351,7		277		426,9	143,7	506,3	69	163,6	401
2 Febrero				176,7		92,2	118,2	121,4	348,3	174,5	465,8
3 Marzo				325,4		519,6	276,6	406,7	528,9	555,6	587,2
4 Abril	699,1			415,2		318,1	193,9	628,7	453,4	261,8	
5 Mayo	303,2	639,7		390,5		492,6	303	781,2	858,2	528,7	
6 Junio		249,5	345,1	295,6		644,1	225,3	377,7	825,2	150,2	





ANEXOS

7	Julio		712,9	272,1	261,2		278,7	573,1	136,1	428,1	497,9	
8	Agosto				156,6		198,9	212,9	111,6	314,2	172,6	
9	Septiembre				357,9	98,8	123,5	276,7	243,3	102,1	263,4	
10	Ocubre				387,1	367,9	163	218,9	240,9	145,4	269,4	
11	Noviembre	341,5			336,5	372,1	229,4	294,1	150,6	209,2	330	
12	Diciembre	304,8			137,6	352,8	362	423,7	158,7	122,6	754,3	

En donde las variaciones se presentaban gráficamente de la manera siguiente:

Tabla 2 Comportamiento de las lluvias de la última década según datos IDEAM revisados

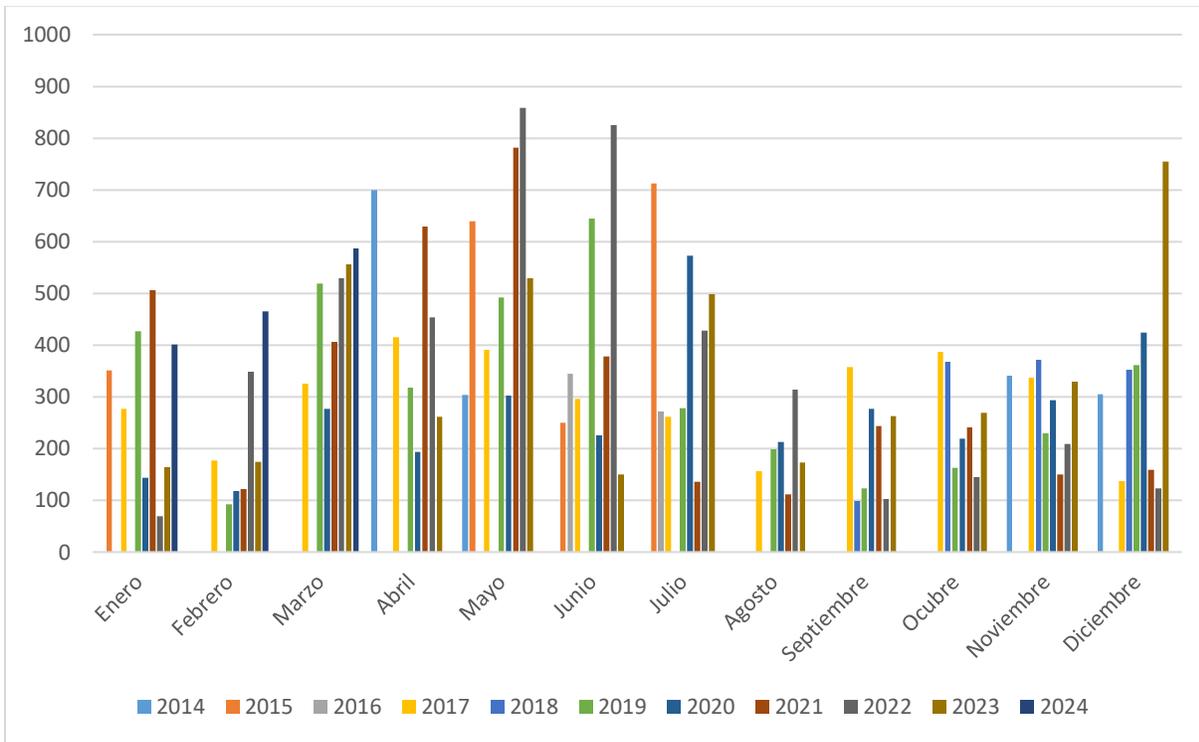
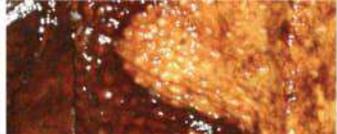


Tabla 1 Resumen de convergencias/divergencias entre las percepciones Murui-Muinai y los datos de los años 1992, 1993, 2017, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023

Mes	1992	1993	2017	2019	2020	2021	2022	2023
Enero (verano)	Desfase Notable							
Febrero (verano)	Desfase Notable							
Marzo (verano)	Desfase Notable							
Abril (invierno)	Coincidencia Notable							





ANEXOS

Mayo (invierno)	Coincidencia Notable							
Junio (invierno)	Coincidencia Notable							
Julio (verano)	Desfase Notable							
Agosto (verano)	Desfase Notable							
Septiembre (verano)	Desfase Notable							
Octubre (invierno)	Coincidencia Notable							
Noviembre (invierno)	Coincidencia Notable							
Diciembre (invierno)	Coincidencia Notable							

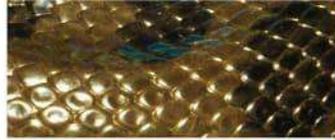
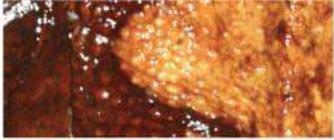
Tabla 2 Calendario Murui-Muinai comparado con el consolidado de los años 1992, 1993, 2017, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023

Calendario Gregoriano	Tiempo Murui	Estaciones observadas (1992, 1993, 2017, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023)
Enero	Fimona (verano)	Precipitación variable
Febrero	Fimona (verano)	Precipitación variable
Marzo	Fimona (verano)	Moderadamente alta
Abril	Uaiki (invierno)	Transición con precipitaciones variables
Mayo	Uaiki (invierno)	Transición con precipitaciones variables
Junio	Uaiki (invierno)	A menudo altas
Julio	Aitoma (verano)	Algunos picos altos
Agosto	Aitoma (verano)	Moderadas a altas
Septiembre	Fiaitoma (verano)	Moderadas a altas
Octubre	Kiaitoma (invierno)	Moderadas
Noviembre	Kiaitoma (invierno)	Moderadas
Diciembre	Kiaitoma (invierno)	Aumento en la variabilidad

Tabla 3 Desfases/Coincidencias entre el calendario ecológico y los datos consolidados de los años 1992, 1993, 2017, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023

Período	Observación de la Comunidad	Datos de Precipitación	Desfase/Coincidencia
Enero a Marzo	Verano (seca)	Precipitación variable y alta en marzo	Desfase Notable
Abril a Junio	Invierno (lluviosa)	Precipitaciones variables y altas	Coincidencia Notable

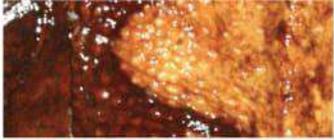




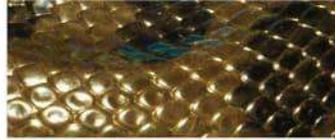
ANEXOS

Julio a Septiembre	Verano (seca)	Precipitaciones variables y moderadas a altas	Desfase Notable
Octubre a Diciembre	Invierno (lluviosa)	Precipitaciones moderadas y variables en diciembre	Coincidencia Notable





Instituto
SINCHI



ANEXOS

Animales fantásticos — Descubriendo la diversidad de salamandras suramericanas y su origen

Investigador responsable: Mariela Osorno

Equipo técnico: Andrés Felipe Jaramillo Martínez

Palabras clave: taxonomía integrativa, análisis multivariados, filogenética, diversidad críptica, modelos de nicho ecológicos, Amazonia

Área geográfica: Amazonas (La Chorrera, Leticia, Tarapacá), Caquetá (Florencia, Morelia, San José del Fragua), Putumayo (Orito), Vaupés (Mitú, Taraira, Yavaraté).

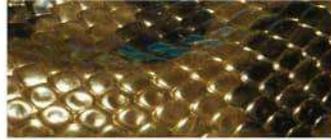
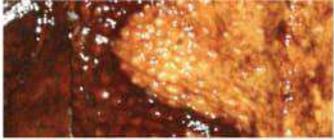
Objetivo: Describir la diversidad de salamandras de Suramérica mediante la taxonomía integrativa, así como entender los procesos históricos de diversificación y biogeográficos que han generado esta gran diversidad aún no conocida.

Objetivos específicos:

1. Evaluar cuales son los caracteres morfológicos (e.g. osteológicos, morfométricos, y de morfología externa) que permiten el reconocimiento de las especies, para facilitar la descripción de las especies nuevas.
2. Describir formalmente una parte de la diversidad críptica de salamandras de Suramérica a través de la taxonomía integrativa.
3. Elucidar la biogeografía histórica y diversificación de las salamandras del género *Bolitoglossa* en Suramérica.

Importancia: Es muy importante saber que nos enfrentamos a dos grandes limitaciones a la hora de conocer la diversidad en cualquier región del planeta (Hortal et al. 2015), que son: (i) la restricción de conocer realmente las especies que ya están descritas y que tienen nombre científico ('Linnean shortfall'), además de (ii) las dificultades de acceder a áreas geográficas y/o remotas ('Wallacean shortfall'). El primero está relacionado con nuestra ignorancia de reconocer las especies basado en sus características intrínsecas, debido a que existen muchas especies que han sido descritas en base a un ejemplar desconociendo su variación; la mayoría fueron descritas antes de los 1950 donde sus descripciones son simples (de acuerdo con el estándar de esta época), lo cual no permite establecer cuáles son las diferencias con otras especies; además existen casos en que el espécimen que porta el nombre taxonómico (Holotipo) y los que aportan a la variación (Paratipos) se encuentra mal preservado o en el peor de los casos se encuentran perdidos, imposibilitando obtener características para su comparación (Whittaker et al. 2005). El segundo, se relaciona con nuestra incapacidad de conocer la real distribución de las especies. Debido a que existen áreas que son muy poco conocidas o inexploradas, por su difícil acceso,





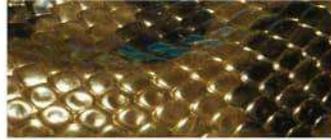
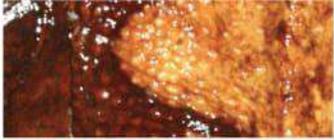
ANEXOS

altos costo en la logística, lejanía a zonas urbanas y/o carreteras, problemas de orden público (Bush & Lovejoy, 2007).

Por otro lado, para cuantificar la biodiversidad en un tiempo relativamente corto se hacen trabajos que únicamente implementan técnicas moleculares avanzadas cuyos resultados destacan una gran diversidad críptica, pero limitada a unas secuencias que no son tangibles en un contexto real. Es decir, de qué sirve decir que existe un incremento de la diversidad de ranas arborícolas en 138% basados en secuencias de cuatro nucleótidos (Jungfer et al. 2013), si al final estas nuevas unidades evolutivas quedan en estatus de 'OTU', 'sp.', o 'aff.', sin ser asignados formalmente a un nombre nominal (Pante et al. 2015). La asignación de un nombre científico a una nueva entidad evolutiva es extremadamente importante, le da una identidad para que diferentes sectores de la sociedad puedan reconocer rápidamente a un grupo particular de organismos y/o población(es) que comparten las mismas características intrínsecas y se encuentran en determinado espacio (Dayrat, 2005; Fišer et al. 2018). Ya sea para mejorar las políticas ambientales de un área o región, apropiación del conocimiento y del entorno por parte de las comunidades nativas y de la sociedad en general, proveer alternativas de alimentación y salud, propiciar el turismo biológico, evitar el mal manejo del uso del suelo y de los recursos naturales, o simplemente continuar generando investigaciones de ciencia básica (Moura et al. 2018; Barnett, 2019; Moura & Jetz, 2021).

Sin embargo, muchos de los esfuerzos para describir especies o designar un nombre científico, siempre están enfocados en aquellos nuevos linajes evolutivos que son grandes, bastantes llamativos por su coloración y forma, o que en sus características son únicas con respecto a sus congéneres (Scheffers et al. 2012; Moura & Jetz, 2021). Por el contrario, describir esa diversidad que contiene características poco conspicuas o crípticas es una tarea que demanda una alta inversión de tiempo y recurso, igualmente de personal altamente capacitado. Ya que requiere pasar horas es el estereoscopio estudiando diferentes estructuras morfológicas que componen a los especímenes; realizar comparaciones con los ejemplares tipo de otras especies, lo que a menudo requiere de visitas a otras colecciones o museos; si lo requiere, hasta realizar expediciones a sitios donde han sido registrados los especímenes para completar informaciones que permitan asegurar la confiabilidad de los datos, ya sea por el poco número de individuos o la obtención de nuevas fuentes de evidencia; revisar una gran lista de literatura para entender hasta el más mínimo detalle; pasar tiempo extrayendo moléculas de ADN, preparar cócteles de químicos para la diafanización de los especímenes para observar los componentes osteológicos y tejidos blandos, usar algoritmos computacionales para el eficiente análisis de los datos a pesar de su demora en el procesamiento (Costello et al., 2014; Pante et al. 2015).

Relevancia: A lo largo de la historia, las salamandras del género *Bolitoglossa* en Suramérica han recibido poca atención. Dado que muchos investigadores han considerado su diversidad insignificante por su "reciente" colonización en esta región (entre 20 a 10 millones de años: Elmer et al., 2013; Jaramillo et al., 2020), enfocando sus esfuerzos de investigación en la diversidad de Centroamérica (Brame & Wake, 1963). Además, muchas de las especies presentan características



ANEXOS

morfológicas bastantes similares que no las permiten ser diferenciadas entre ellas, dado que presentan la condición de estasis morfológica (o en inglés *morphological stasis*) reteniendo las mismas características morfológicas adaptativas de los ancestros. Como resultado de eso, diferentes trabajos e investigadores han usado indiscriminadamente el nombre de algunas especies para asignar poblaciones nuevas sin ninguna justificación (Brcko et al. 2013), ocasionando que dentro de un mismo nombre incluye varias especies aún no descritas (como en el caso de *Bolitoglossa altamazonica*; Jaramillo et al. 2020).

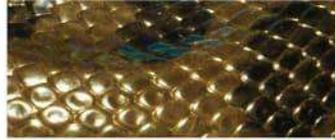
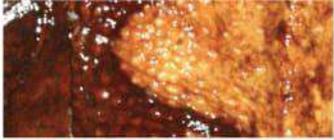
Impacto: Generar una línea base para la investigación de grupos de anfibios con una alta diversidad críptica, que, además, por sus características morfológicas externas no han sido fácil para su estudio taxonómico. Para ello, se están implementando estrategias metodológicas bastantes robustas, que a través de la bioinformática permitan detectar aquellas diferencias morfológicas y genéticas dentro de las especies para facilitar su descubrimiento y posterior descripción.

La descripción de especies nuevas en conjunto con la asignación de un nombre científico es un importante papel desde la ciencia básica para conocer la diversidad de cualquier región. Ya que le da una identidad a un grupo particular de organismos que comparten características fenotípicas y una historia evolutiva similar. Más allá de esto, también permite que diferentes sectores de la sociedad se apropien del conocimiento científico, a través de conocer a los organismos que los rodea dentro de sus territorios ya sea para generar nuevas alternativas al turismo sustentable, involucrándose directamente en los procesos de generación de conocimiento como coinvestigadores, apropiación de la diversidad a través de su conocimiento ancestral, conciencia para la conservación de los bosque y recursos hídricos, o generar nuevas políticas ambientales para el manejo consciente del suelo y de los recursos naturales

Resultados:

1. Se ha encontrado una alta diversidad de especies de salamandras que aún no se han descrito en Suramérica, por lo que se ha descrito una especie nueva. No obstante, se está proponiendo una nueva aproximación para poder incluir los datos de las mediciones de diferentes estructuras del cuerpo como caracteres diagnósticos teniendo en cuenta el tamaño de los individuos. Adicionalmente, se ha revisado aquellos caracteres cualitativos que han sido utilizados tradicionalmente para describir las especies, teniendo en cuenta su variación. Donde la forma de la palmeadura de las salamandras podría ayudar a diferenciar las especies, pero carece una manera objetiva para capturar su variación. De los cuatro sistemas de dientes de la boca, solo los dientes maxilares tienen información que permite diferenciar las especies, mientras que los dientes premaxilares están relacionados con el sexo. El tamaño de la cola no permite diferenciar las especies, debido a que muchas de ellas son capaces de regenerar esta estructura, pero el ancho y el alto si podrían ser informativos. La media de las variables morfométricas no debe ser usada para



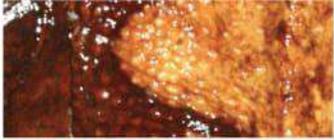


ANEXOS

diagnosticar las especies porque depende mucho de la cantidad de especímenes, en cambio el valor mínimo y máximo si lo permite. Se estima que para la Amazonia de Colombia podrían existir hasta 10 especies nuevas. También, se reconstruido la primera filogenia molecular con 12 genes de las salamandras Neotropicales, donde se establecen las relaciones evolutivas de las especies conocidas y potencialmente nuevas

2. Se visitó la colección de anfibios del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, en la sede Villa del Leyva bajo el cargo de la curadora Sandra Galeano. Donde se revisaron 61 especímenes para evaluar su variación de la morfología, asimismo realizar las mediciones y fotografías anteriormente mencionadas. Dentro de estos especímenes fueron encontrados dos ejemplares del Líbano, Putumayo que hacen parte de una de las especies que se está describiendo como parte del segundo producto/manuscrito del proyecto posdoctoral.
3. Construcción de matriz de datos con morfométrica de 700 ejemplares de salamandras, donde a cada uno de ello se le ha tomado 41 variables cuantitativas
4. Se ha realizado un árbol filogenético con toda la información de las bases de datos abiertas para 113 especies de 142 especies conocidas. En esta se evaluaron las relaciones evolutivas implementando 12 genes
5. Dos expediciones de campo de máximo 10 días de duración para recolectar nuevo material de especies que no tengan la suficiente información para ser incluidas en este trabajo:
 - Expedición 1:
 - Lugar: Santuario de Flora Plantas Medicinales Orito-Ingi-Ande (SFPMOIA), Municipio de Orito, Putumayo.
 - Coordenadas: 0.666423°N, -77.057234° W, 959 m.
 - Fechas: 16 al 27 de junio del 2024.
 - Esfuerzo de muestreo: 284 horas/persona, 150 indivs. anfibios.
 - Salamandras encontradas: 4 individuos.
 - Expedición 2:
 - Lugar: Predio Tierra Libre, Municipio de Piamonte, Cauca.
 - Coordenadas: 1.094828°N, -76.420386° W, 453 m.
 - Fechas: 17 al 26 de julio del 2024.
 - Esfuerzo de muestreo: 240 horas/persona, 144 indivs. de anfibios.
 - Salamandras encontradas: 0 individuos.





ANEXOS

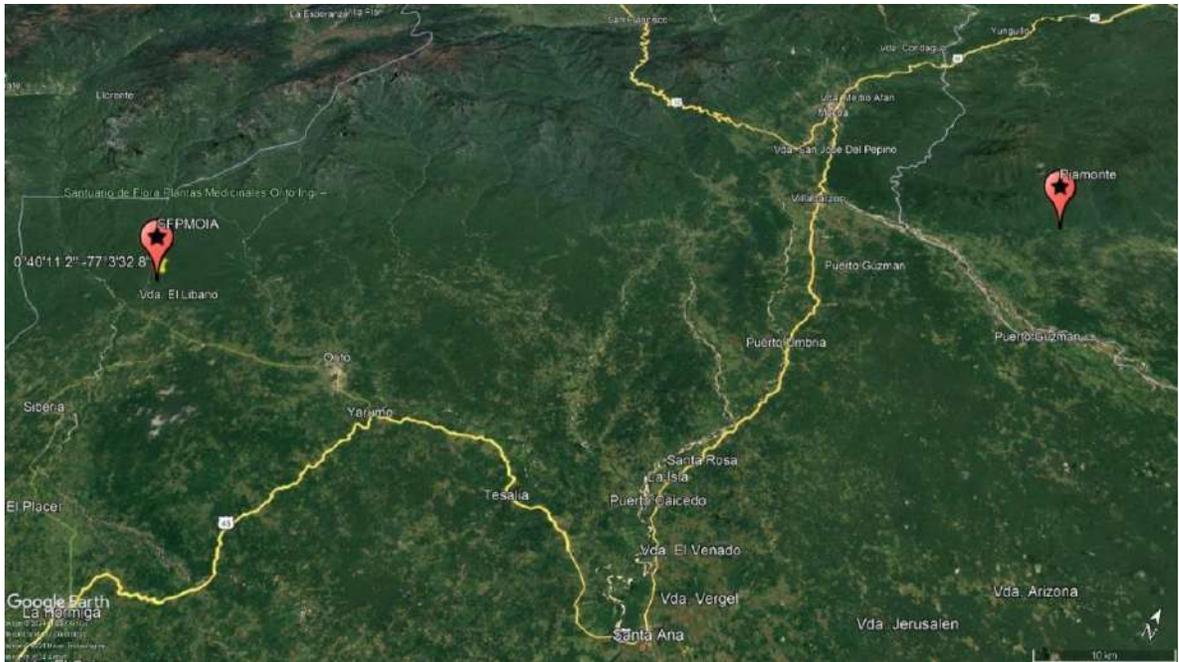


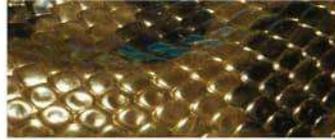
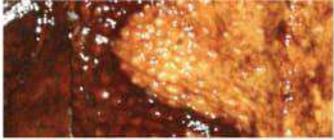
Figura 1. Mapa indicando los sitios donde se realizaron el trabajo de campo, correspondientes al piedemonte Andino-Amazónico entre los departamentos Cauca y Putumayo.

6. Se presenta el primer artículo científico con el título “*Phenotypic diagnosis in the genomic era: describing a new species of the recalcitrantly cryptic radiation of Amazonian mushroom-tongue salamanders (Plethodontidae: Bolitoglossa)*”, que ha sido sometido a la revista “*American Museum Novitates*”. Donde se describe una especie nueva del departamento del Vaupés.



Figura 2. Individuo de la especie nueva, *Bolitoglossa tukano*, del departamento del Vaupés.





ANEXOS

Adn ambiental en la detección de recursos pesqueros del género *brachyplatystoma*

Investigador responsable: Gladys Cardona

Equipo técnico: Heliaris Alfonso, Daniel Quintero, Carolina Diaz, Edwin Agudelo Córdoba, César Augusto Bonilla Castillo y Guber Alfonso Gómez Hurtado

Palabras clave: *Brachyplatystoma rousseauxii*, qPCR, CytB, librerías genómicas. Diversidad íctica

Área geográfica: Departamentos de Putumayo y Caquetá. San José del Guineo, La Cofaina, Puerto Umbria, Cristo Rey, Parker, Puerto Ospina, Puerto Leguizamo, El Guayabal – Puerto Guzmán, V/el muelle – Puerto Guzmán, V/ Puerto Limón – Cartagena del Chairá, V/playa verde-Belén de los Andaquies, V/ Puerto Polo – Cartagena del Chairá, V/Tuminejo – Milan, Araracuara, Corregimiento la Tagua, B/Los Chiparos

Objetivo: Determinar la ocurrencia de actividad de desove de especies del género *Brachyplatystoma* spp y la diversidad mediante un enfoque cuantitativo y de metabarcoding a partir de ADN ambiental en sectores de las cuencas de los ríos Caquetá y Putumayo.

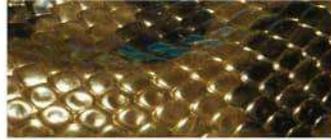
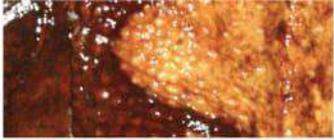
Objetivos específicos:

- Aplicar la técnica de qPCR a partir de eDNA para determinar la actividad de desove de peces del género *Brachyplatystoma* en las cuencas seleccionadas.
- Estandarizar metodologías de laboratorio para la evaluación de la diversidad ictiológica en las cuencas seleccionadas por la aproximación de metabarcoding a partir de eDNA
-

Importancia: La cuenca del Amazonas, un vasto sistema fluvial que abarca varios países de América del Sur, es un refugio de biodiversidad que sustenta una enorme variedad de ecosistemas acuáticos. Esta región, que cubre más de 7 millones de km², alberga una de las concentraciones más altas de especies de peces en el mundo, con cerca de 2.406 especies de peces de agua dulce identificadas, de las cuales 1.402 son endémicas (Jézéquel et al., 2020). Entre las especies más destacadas se encuentran los grandes bagres del orden Siluriformes, como *Brachyplatystoma rousseauxii*, una de las especies más importantes tanto ecológica como económicamente en la región. Estos peces migratorios, que desempeñan un papel clave en los ecosistemas acuáticos amazónicos, son esenciales para la salud de los ríos y estuarios, al participar en procesos ecológicos como la depredación, el reciclaje de nutrientes y la regulación de las poblaciones de otras especies acuáticas

Relevancia: El dorado *Brachyplatystoma rousseauxii* se encuentra entre las especies más sobreexplotadas debido a su alto valor comercial, especialmente en Brasil, donde se captura como juvenil, y en Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú, donde se captura en su fase adulta (Agudelo,2000). A pesar de su importancia económica, se han realizado pocos estudios sobre las migraciones y las áreas de desove de esta especie.





ANEXOS

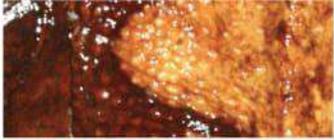
Aunque algunos estudios anteriores sugirieron que los dorados podrían regresar a los ríos donde nacieron para desovar, una hipótesis conocida como "homing", hasta hace poco no se había encontrado evidencia molecular directa de este comportamiento. Por lo tanto, el conocimiento sobre las áreas de desove y las rutas migratorias de la especie puede ayudar a implementar estrategias de conservación más efectivas y a mitigar los impactos negativos de la pesca y las alteraciones en el hábitat.

Impacto: Las herramientas moleculares, como el ADN ambiental (eDNA), se han convertido en métodos innovadores y prometedores para estudiar la distribución y los patrones migratorios de especies sin necesidad de capturar organismos. El eDNA permite detectar y analizar material genético presente en el entorno, lo que facilita la identificación de especies en áreas difíciles de acceder y proporciona datos sobre su biomasa y distribución. En particular, la técnica de PCR en tiempo real (qPCR) con sondas fluorescentes, como las TaqMan®, ofrece una forma precisa y confiable de detectar y cuantificar el ADN de especies específicas en muestras ambientales. Esta metodología ha demostrado ser eficaz en diversos estudios de biodiversidad y monitoreo de especies, y su aplicación en la cuenca amazónica podría ser fundamental para el estudio de los grandes bagres migratorios.

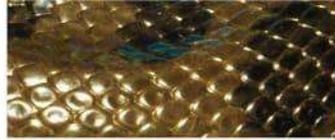
Resultados:

- Las muestras (CO-04-Putumayo02) tomada en el río Putumayo, (CO-05-San Juan) tomada sobre el río San Juan- Cristo Rey, (CO-08-Putumayo04) tomada sobre el río Putumayo en Puerto Leguizamo y (CO12-Putumayo) tomada en el río Caquetá en V/Puerto Limón – Cartagena del Chairá, reportaron el mayor número de copias del gen CytB, específico para *B. rousseauxii*, superando las 30 copias/L de agua filtrada, reflejando zonas de alta actividad biológica de la especie.
- Las muestras (CO-07-Putumayo03), tomada sobre el río Putumayo, en la localidad de Puerto Ospina, (CO14- Caquetá) tomada sobre el río Caguán, en V/Puerto Polo – Cartagena del Chairá y (CO15- Caquetá) tomada sobre el río Orteguzza en V/Playa verde – Belén de los Andaquíes y (CO-07-Putumayo03) tomada en el río Putumayo, en Puerto Ospina, mostraron los valores promedio más bajo de este gen.
- Las regiones de las cuencas de los ríos Putumayo, San Juan y Guineo son áreas clave con altas concentraciones de *Brachyplatystoma rousseauxii*, lo que indica su importancia para la conservación. Las diferencias de abundancia de la especie en los sitios muestreados reflejan cambios en la disponibilidad de hábitats adecuados para la especie o el impacto de factores ambientales locales como contaminación o presión pesquera que suele ser más notable en la cuenca del río Caquetá.
- El hallazgo de mayores concentraciones de eDNA en los afluentes del río Putumayo, en comparación con las encontradas en el río Caquetá, también sugiere una mayor presión pesquera en esta cuenca. Diversos estudios previos (Rodríguez, 1991; Agudelo et al., 2000; Fabre y Barthem, 2005) indican que el río Caquetá ha estado expuesto a una constante sobreexplotación pesquera, lo que ha resultado en tasas de explotación superiores al umbral crítico (0,63 a 0,72), según lo reportado por Rochet y Trenkel (2003). Estas tasas de explotación, que superan ampliamente el límite superior (0,5), apuntan a un riesgo de sobrepesca en la población de *B. rousseauxii* en este río, lo que podría estar contribuyendo a la disminución de sus poblaciones locales.





Instituto
SINCHI



ANEXOS

Alianza Biofilia: Museo de la Biodiversidad

Investigador responsable: Ana María Franco

Equipo técnico: Andrés Barona, Astrid Acosta, Carolina Díaz, Clara Peña, Delio Mendoza, Diego Carantón, Edwin Agudelo, Frank Chávez, Gladys Cardona, Juan David Bogotá, Juan Felipe Guhl, Juliana Cardona, Kimberly Lozano, Luis Fernando Jaramillo, Luz Marina Mantilla, Uriel Murcia, Marcela Núñez, Marcela Carrillo, María Alejandra Rodríguez, Mariela Osorno, Misael Rodríguez, Nicolas Castaño, Sonia Sua, William Agudelo.

Palabras clave: Museografía, biodiversidad, colecciones, apropiación, conocimiento

Área geográfica: Guaviare (San José de Guaviare) y Amazonas (Leticia)

Objetivo general: Consolidar la Red del Museo de Historia Natural y Cultural de Colombia que promueva el intercambio de saberes y conocimientos y el aprovechamiento de capacidades de los territorios y del país.

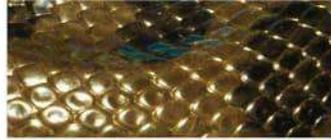
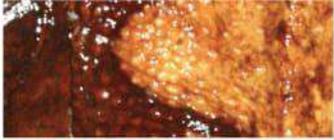
Objetivos específicos:

- Implementar, en articulación con las comunidades de los territorios, la puesta en escena presencial y virtual de la experiencia expositiva sobre temas relacionados con la diversidad cultural y natural de Colombia. (Red de espacios físicos)
- Desplegar estrategias que posibiliten la transferencia, divulgación y apropiación social de contenidos relacionados con la Red de espacios físicos y virtuales del Museo de Historia Natural y Cultural de Colombia. (Estrategia de apropiación)
- Implementar un proceso de seguimiento de las acciones de la Red de espacios con el fin de garantizar acciones que promuevan la sostenibilidad del proyecto en el tiempo. (Plan de seguimiento y gestión). Este objetivo es responsabilidad del Parque Explora.

Importancia: Es indispensable desarrollar investigaciones que basadas en objetivos se enfoquen en conservar nuestro capital cultural y natural. Es estratégico, crear un museo de historia cultural y natural que no solo conserve nuestra herencia a futuro, sino que avive las vocaciones científicas y el emprendimiento, impulse la investigación científica, catalice una economía creativa, innovadora y sostenible, y contribuya a educar e inspirar a las generaciones futuras. Es necesario generar un cambio de actitud en la población para lograr objetivos de conservación de la biodiversidad en la Amazonia colombiana.

Pertinencia: Un museo interactivo es una herramienta poderosa para promover la apropiación social del conocimiento. A través de su enfoque participativo y accesible, brinda a las personas la oportunidad de involucrarse activamente en el aprendizaje y la exploración de diferentes temas. Al fomentar la





ANEXOS

interacción y la experimentación, estos museos permiten a los visitantes no solo observar y escuchar, sino también tocar, jugar y experimentar de manera práctica.

Con este proyecto se busca hablar de la Amazonia y conectar a las personas con el conocimiento de una manera significativa y relevante, y promover el aprendizaje activo y experiencial, sobre la biodiversidad de la Amazonia colombiana y lo importante de su conservación.

Impacto: El impacto de este museo de historia natural puede ser significativo, ya que pondrá hablar de la Amazonia colombiana a personas y visitantes de las otras colecciones en el país y que difícilmente tendrían acceso a las exhibiciones de Guaviare y Leticia.

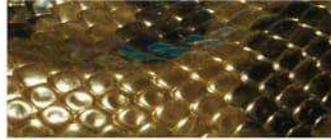
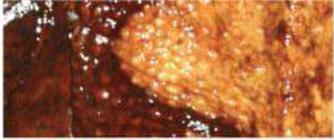
Un museo itinerante puede tener un impacto positivo en una población alejada, brindando acceso a la cultura, estimulando la educación y la creatividad, y promoviendo el desarrollo económico local. Es una herramienta (i) de educación, al ofrecer programas educativos, contenidos y talleres para estudiantes de todas las edades; (ii) herramienta para estimular la creatividad, ya que puede despertar el interés y la curiosidad de las personas en la comunidad, estimulando la generación de nuevas ideas, de hacerse preguntas, o el deseo de estudiar biología o carreras afines; (iii) herramienta para el fomento del turismo local, con la llegada de un museo itinerante puede atraer a visitantes de otras áreas, lo que puede beneficiar la economía local y promover el turismo en la región. Esto puede generar oportunidades de empleo y desarrollo de infraestructuras relacionadas con el turismo.



Resultados:

Durante la ejecución del proyecto en el año 2024, se conformó un equipo de trabajo con los investigadores del Instituto y se definió un guión, el tema, los textos, los contenidos y los objetos de las vitrinas, que serán objeto de la exhibición permanente. Es importante resaltar que las vitrinas y sus contenidos siguen las indicaciones del Parque Explora y responden a los lineamientos del Anexo 1 del Convenio, los formatos del Parque y se ha cumplido con el cronograma establecido por el Parque Explora. Se ha seguido el Manifiesto de intención, y se ha trabajado en el formato de las vitrinas que les corresponden a los aliados: vertical, mesa triangular y plataforma.





ANEXOS

El guión: **Amazonia: el espíritu de la vida** se estructuró teniendo en cuenta: origen de la Amazonia colombiana; riqueza de ecosistemas, especies y culturas; transformación y pérdida de biodiversidad; oportunidades de conservación, aprovechamiento y manejo. El guión es el marco orientador que permitió trabajar en las vitrinas y sus contenidos.

A continuación, se presenta el mensaje y el contenido de cada vitrina:

Vitrina 1. La bomba hídrica y los colores de las aguas amazónicas

Juan David Bogotá, William Agudelo, Uriel Murcia y Ana María Franco

La Amazonía está compuesta por una diversidad de paisajes, formados a lo largo de su historia por procesos geológicos e hidroclimatológicos. Este mosaico incluye los bosques andinos en las zonas altas, extensas áreas de selva húmeda en las partes bajas y cerros asociados a las formaciones geológicas más antiguas.

La relación entre el sistema oceánico del Atlántico y la presencia de los bosques amazónicos, que transportan la humedad y aseguran las precipitaciones en la cuenca, sostiene tanto estos paisajes terrestres y acuáticos, como la diversidad de colores de sus aguas. Esta humedad, en forma de "ríos voladores", es transportada por los vientos a través de la Amazonía hacia otras regiones como los Andes y el Cono Sur.

Sin embargo, la deforestación, que transforma los bosques en pastizales y monocultivos, interrumpe este ciclo vital. Si este ritmo de transformación continúa, junto con el cambio climático, los bosques amazónicos podrían cruzar un límite crítico de resiliencia, conocido como el "punto de inflexión".

Vitrina 2. Colores de la Vida: La evolución y la adaptación de los pigmentos

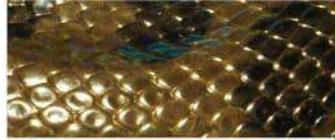
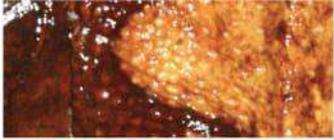
Carolina Díaz, Natalia Atuesta, José Rancés Caicedo, Diego Carantón, Gladys Cardona, Daniel Castro, Nicolás Castaño, María Camila Escobar, Mariela Osorno, Clara Peña, Carlos Montenegro

La historia de los pigmentos es una fascinante crónica de evolución y conexión entre los distintos grupos de seres vivos, que dota a la naturaleza de una diversidad de colores fundamentales para la adaptación y supervivencia de todos los organismos.

La evolución de un pigmento verde, la clorofila, permitió la fotosíntesis en las primeras células, transformando la atmósfera y posibilitando la aparición de organismos más complejos. En cianobacterias, microalgas, algas y plantas, sigue siendo esencial para convertir la luz solar en energía química, sosteniendo así la cadena alimentaria global. Pigmentos como los carotenoides, ficobilinas y melaninas protegen a bacterias, microalgas, plantas y hongos de la radiación ultravioleta y el estrés oxidativo, facilitando su adaptación a diversos hábitats. En los animales, la melanina los resguarda de la radiación y contribuye al camuflaje, mientras que los carotenoides generan colores brillantes que actúan como señales de salud y fertilidad durante el cortejo, influyendo en la selección sexual.

En conclusión, la evolución de los pigmentos cuenta una historia de interdependencia biológica, en la que cada ser, desde las bacterias hasta los humanos, desempeña un papel crucial en la vasta red de la vida en nuestro planeta.





ANEXOS

Vitrina 3. Tejidos para la vida: fibras y bejuocos

Delio Mendoza, Andrés Barona, Nicolás Castaño, Juan Felipe Guhl

En la Amazonia colombiana conviven 64 pueblos originarios asentados en 212 resguardos indígenas que cubren cerca del 54% de esta región. Esta diversidad étnica representa distintas formas de percibir, entender y relacionarse con el mundo a partir de complejos Sistemas de Conocimiento Tradicional.

Los tejidos, producto de fibras y bejuocos, son tecnologías construidas ancestralmente, fundamentales para las actividades cotidianas y la reproducción cultural; son contenedores de información relacionada con sus orígenes y normas éticas para el relacionamiento entre el hombre y la naturaleza. Las costillas del ser humano, por ejemplo, es el canasto que debe llenarse con conocimientos que tendrán que ser transmitidos y reproducidos para mantener el orden establecido en la naturaleza desde los orígenes.

En la Amazonia colombiana se han identificado [# especies de fibra], [# de bejuocos], que representan una gran diversidad biológica y de oportunidades para el desarrollo social, ambiental, cultural y económico para los habitantes. Solo con el actuar conjunto de las diversas formas de conocimientos, incluyendo el científico, esta importante diversidad permanecerá en el tiempo garantizando la existencia física y cultural de la humanidad y del ecosistema amazónico.

Vitrina 4. Amazonia innovadora

Kimberly Lozano y Marcela Carrillo

La Amazonia colombiana, es hogar de diversas comunidades étnicas y campesinas cuyas vidas están profundamente conectadas con el entorno natural. Estas comunidades dependen del uso sostenible de los recursos naturales (agricultura, pesca, caza y recolección de productos forestales no maderables), para garantizar su subsistencia.

El desarrollo de alternativas económicas sostenibles se vuelve crucial. No solo permiten a las comunidades continuar aprovechando los recursos de manera responsable, sino que también aseguran que el crecimiento económico no se logre a costa del medio ambiente ni de las poblaciones locales. Al implementar prácticas que respetan los límites ecológicos y promueven la equidad social, se mitigan los efectos del cambio climático, se reduce la degradación ambiental y se fortalecen las capacidades de las comunidades para enfrentar crisis económicas y ambientales.

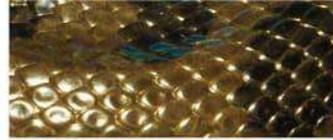
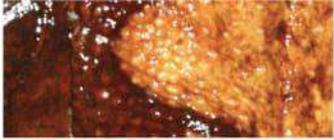
Las cadenas de valor juegan como una colaboración estratégica entre varios actores para llevar un bien desde la materia prima hasta el consumidor final. A lo largo de este proceso (producción, transformación y distribución), se busca generar valor -entendido como los atributos que diferencian un producto, potenciando su competitividad en el mercado- para todos los eslabones de la cadena.

Plataforma: Tecnologías ancestrales para el manejo del mundo

Delio Mendoza, Juan Felipe Guhl y Luis Fernando Jaramillo

El tabaco (*Nicotiana tabacum*), y la coca (*Erythroxylum coca*) son plantas sagradas profundamente arraigadas en las culturas indígenas de la Amazonia. Estos elementos no solo juegan un papel simbólico





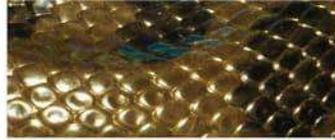
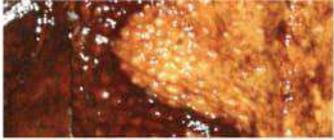
ANEXOS

desde la creación, sino también funcional en el mantenimiento del orden del mundo, tal como lo conciben las comunidades ancestrales. Según las cosmovisiones indígenas, estas plantas fueron entregadas a las generaciones actuales para preservar el equilibrio establecido desde el origen del tiempo.

Ambas plantas, especialmente el tabaco y la coca, requieren de procesos especiales con el uso de tecnologías ancestrales para ser adecuadamente preparadas para su uso en rituales espirituales y en las dinámicas socioculturales de los pueblos indígenas. La hoja de coca, una vez tostada, debe ser pulverizada con el pilón. A continuación, la coca es mezclada con ceniza de yarumo (*Cecropia sp.*) y tamizada a través de telas muy finas, obteniendo así el mambe. El mambe, junto con el ambil, se consideran dos elementos inseparables y esenciales para el manejo del mundo espiritual y humano.

Estos productos no solo conectan a las personas con la naturaleza y el cosmos, sino que también desempeñan un papel fundamental en la reproducción de las estructuras sociales y culturales de las comunidades indígenas amazónicas que están íntimamente relacionadas con la naturaleza.





ANEXOS

Restauración comunitaria de la conectividad Andino-Amazónica para la adaptación al cambio climático y la revitalización territorial en las subzonas hidrográficas cuencas de los ríos Caguán y Orteguzaza. CONVENIO No. 004-2024.

Investigador responsable: Carlos Hernando Rodríguez León

Investigadores de Planta del Instituto SINCHI: Dayro Daza Giraldo, Maolenmarx Tatiana Garzón Gómez, Uriel Murcia, Diego Ferney Caicedo, Jorge Eliecer Arias y William Agudelo

Investigadores Contratistas: Alexis Centeno Cuellar, Milton Fabián Pérez Cruz, Alexander Santofimio Narváez, Leidy Lorena Plazas, Camilo Alexis Ossa Artunduaga, Camilo Hernando Suarez Pacheco, Mónica María Peñuela Salgado, Jorge Alberto Murillo Díaz, Sergio Andrés Muñoz Romero, Eddy Alejandro Lizcano Morales, Luisa Fernanda Pinzón Pérez, Marisol Hernández Pineda, Lili Andrea Pineda Hernández, Tatiana Barbosa, Dylan Pineda, Laura Sánchez y Jaime Forero.

Palabras clave: Restauración, Caquetá, organizaciones comunitarias, plan veredal, promotores comunitarios de restauración.

Área geográfica: El área del proyecto se ubica en la ecorregión de la Amazonia, más específicamente en las subzonas hidrográficas cuenca alta y baja del río Caguán y Cuenca del río Orteguzaza, en el departamento de Caquetá. municipios de: Cartagena del Chairá, El Doncello, El Paujil, Florencia, La Montañita, Milán, Morelia, Puerto Rico, San Vicente del Caguán, Solano y Valparaíso (Figura 1).





ANEXOS

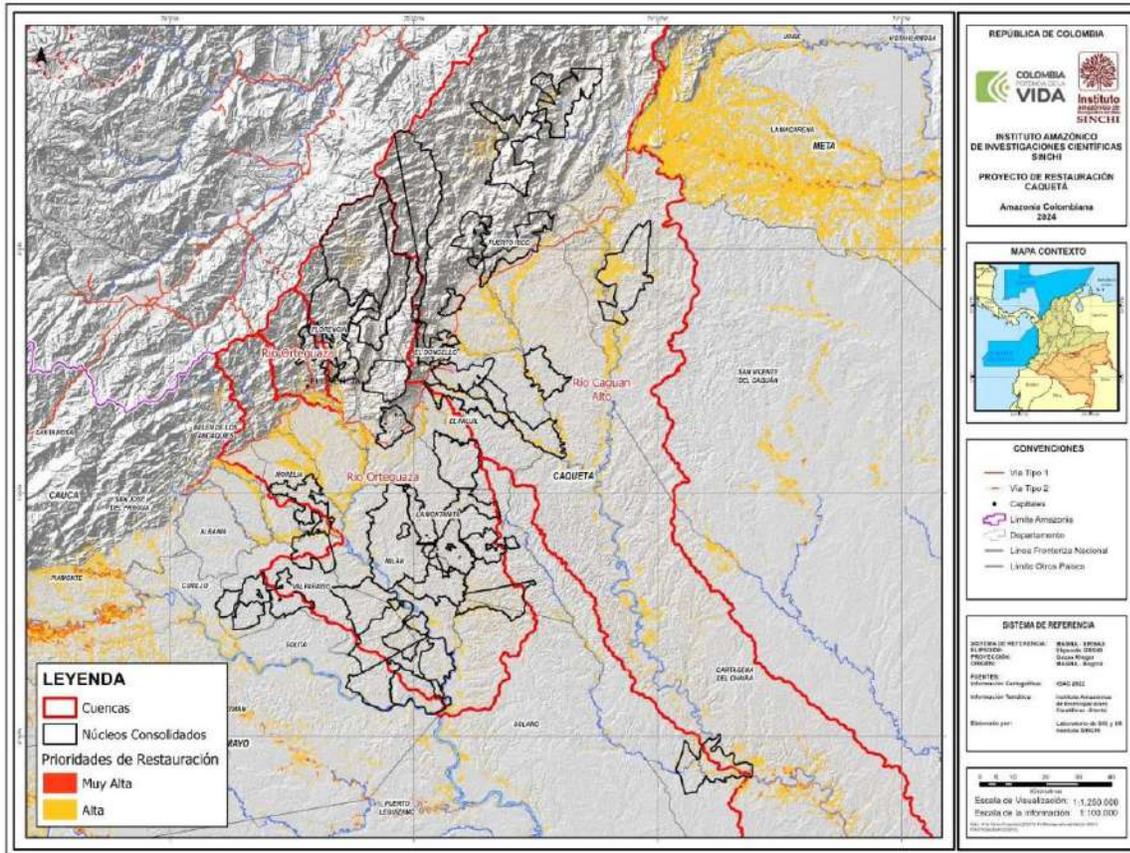


Figura 1. Ubicación espacial de las 40 organizaciones comunitarias vinculadas al proyecto cuenca del Río Caguán y del Río Orteguzá. Fuente: FPVyB Restauración (2024).

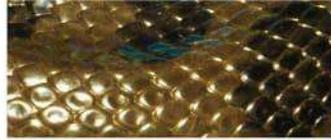
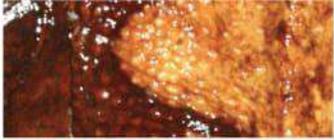
El proyecto tiene una duración de 3 años, con una inversión de \$100.000.000.000 y será ejecutado mediante la firma de convenios con 40 organizaciones que representan 253 juntas de acción comunal y 4000 familias gestoras del cambio.

Objetivo: Efectuar procesos comunitarios de restauración que mejoren la integridad ecológica del paisaje andino-amazónico, en las subzonas hidrográficas de los ríos Caguán y Orteguzá en el departamento de Caquetá, ecorregión Amazonia.

Objetivos específicos:

- Suscribir acuerdos veredales de conservación para el ordenamiento, la planificación funcional del paisaje y la restauración.
- Fortalecer las capacidades organizativas y empresariales de las comunidades en restauración y economías de la biodiversidad.
- Implementar procesos de restauración participativos.





ANEXOS

Importancia: El proyecto involucra una serie de estrategias y acciones concertadas, desde las visiones, conocimientos y enfoques territoriales, para la implementación de estrategias de restauración comunitarias, capaces de fomentar la conectividad e integridad del paisaje, como aspecto fundamental para incrementar la su resiliencia y capacidad de adaptación frente a los desafíos que implican la crisis climática y de pérdida de biodiversidad.

Relevancia: Las dimensiones y escalas de los procesos de fragmentación y degradación del paisaje andino-amazónico, así como las condiciones de vulnerabilidad social que viven sus comunidades, hacen evidente la necesidad de adelantar procesos mancomunados de restauración del paisaje de mediano y largo plazo que mejoren la seguridad hidrológica de los territorios, disminuyan los riesgos y amenazas sobre la vida y proporcionen mejoras en el bienestar de las personas.

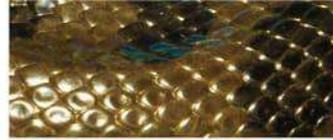
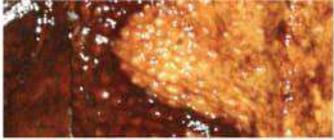
Impacto: Esta perspectiva permite potenciar el papel de las comunidades como la base social para la gestión de los ecosistemas y el cambio, a través de procesos de planificación, implementación y seguimiento de estrategias de restauración multifuncionales de mediano plazo, las cuales dinamizarán las transiciones territoriales para incrementar las conexiones vitales, la integridad ecológica, diversidad funcional y oferta de servicios ecosistémicos en los territorios, al tiempo que potencian el desarrollo de economías comunitarias, solidarias y basadas en la biodiversidad

Resultados:

Objetivo 1. Suscribir acuerdos de conservación para el ordenamiento, la planificación funcional del paisaje y la restauración

- De acuerdo con la oferta generada en procesos de investigación y proyectos piloto, se priorizaron 28 prácticas de restauración correspondientes a 4 tipos de estrategias de restauración de acuerdo con su objetivo (Recuperación productiva con sistemas agroforestales, Rehabilitación funcional de bosques secundarios, Restauración pasiva de bosques secundarios, Recuperación ecológica y productiva con sistemas agroalimentarios), para ser establecidas en 7 tipos de ecosistemas priorizados.
- Se realizaron 16 talleres de socialización del proyecto que tuvieron lugar en los municipios de Montañita, Florencia, Doncello y Paujil, con una asistencia de 213 personas, 164 hombres y 49 mujeres.
- Se desarrollaron 73 talleres de concertación para la construcción y socialización de los planes veredales con una participación de 7353 personas, 5257 hombres y 2096 mujeres (**Figura 2**).





ANEXOS



a) Socialización del proyecto de restauración.



b) Cartografía social, validación de veredas, núcleo veredal y áreas de restauración.



c) Identificación de disturbios, tensionantes y limitantes de la restauración.



d) Diagnóstico socioeconómico, biofísico y cultural.

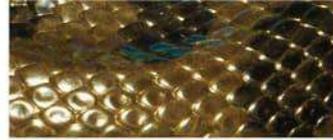
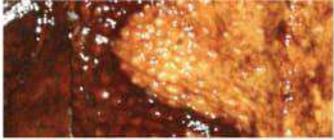
Figura 2. Talleres de concertación y recopilación de información para la construcción de los planes veredales.

Fuente: FPVyB Restauración (2024).

- Se construyeron, de forma participativa, 40 planes de Conservación, restauración y transformación productiva, que abarcan 625.229 ha, las cuales corresponden al área de los Núcleos Veredales de restauración. Estas constituyen la base de planeación local para la priorización de las 4000 familias que implementarán procesos de restauración en 12.000 ha y la firma de convenios con 40 organizaciones para su ejecución
- Se firmó un acuerdo comunitario en el marco de la Alianza por la Vida y la Restauración Comunitaria de la conectividad Andino-Amazónica para la restauración ecológica por 40 organizaciones campesinas comunitarias para la restauración de 12.000 hectáreas por parte de 4000 familias Gestoras de Cambio.
- Se generó la cartografía de línea base a escala 1:25.000 de los polígonos correspondientes a los 49 núcleos veredales de restauración y que corresponde a 625.229 ha.

Objetivo 2. Fortalecer las capacidades organizativas y empresariales de las comunidades en restauración y economías de la biodiversidad





ANEXOS

- Se realizaron dos (2) mesas técnicas territoriales de acompañamiento, asesoría y veeduría de procesos. La primera con una participación de 179 personas, 138 hombres y 41 mujeres; y la segunda con una asistencia de 241 personas, 162 hombres y 79 mujeres.
- En espacios comunitarios se identificaron 200 líderes campesinos (135 hombres y 65 mujeres) que previo un proceso de fortalecimiento de capacidades técnicas para la restauración serán contratados en el proyecto como Promotores comunitarios de la restauración. Con ellos se desarrolló la primera etapa del proceso de fortalecimiento.



a) Selección promotores comunitarios de la restauración.

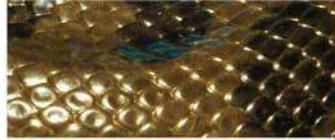
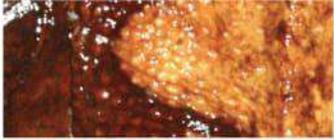


b) Primera fase capacitación promotores comunitarios de la restauración. Fuente: FPVyB Restauración (2024).

Figura 3. Talleres de concertación y recopilación de información para la construcción de los planes veredales.

- Se realizaron 10 encuentros interculturales e intergeneracionales de comunicación, arte y pedagogía para la restauración con el objetivo de introducir a los participantes en conceptos básicos de restauración ecológica, rehabilitación, y conectividad paisajística. Con una participación de 204 personas, 133 hombres y 71 mujeres.





ANEXOS

Intervención integral en seis (6) Núcleos de Desarrollo Forestal y de la Biodiversidad (NDFYB) en la región de la Amazonia

Investigador responsable: Jaime Alberto Barrera García

Equipo técnico: Bernardo Giraldo, Marlion Andrade, Marfi Hermida, Armin López, Sergio Soriano, Víctor Rincón, Gina Vera, Nury Rubiano, María del Mar Paz, Karina Beltrán, Vladimir Mazo, Javier Gaviria, Angelica Romero, Mayra Gómez, Sebastián Henao, Claudia Quevedo.

Palabras clave: Núcleos, deforestación, manejo forestal

Área geográfica: 6 núcleos de Desarrollo Forestal y de la Biodiversidad ubicados en los siguientes municipios

Caquetá: Cartagena del Chairá, Solano, Guaviare: San José del Guaviare, El Retorno, Meta: Mapiripán

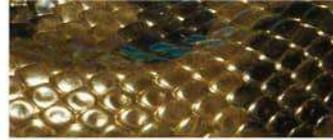
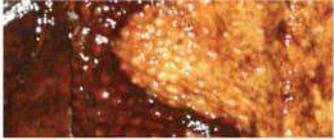
Objetivo: Reducir la tasa de pérdida de cobertura boscosa en la Amazonia colombiana.

Objetivos específicos:

- Fortalecer la gobernanza ambiental participativa en comunidades étnicas campesinas e instituciones de la región amazónica
-
- Mejorar la planificación y el manejo de los recursos forestales y de la biodiversidad.
- Implementar sistemas productivos sostenibles, asociados al uso del bosque y la biodiversidad
- Fortalecer las capacidades organizacionales y técnicas de las comunidades étnicas y campesinas en el desarrollo de la economía forestal y de la biodiversidad.

Importancia: Las tierras de la Amazonia tienen vocación de uso para lo forestal, sin embargo, más del 90% de la actual frontera agropecuaria es dedicada a la ganadería extensiva, lo cual genera un evidente conflicto de uso del territorio. Según la UPRA, en 2021 la Amazonía colombiana tiene una Frontera Agrícola Legal de 2.871.047 ha que corresponden al (5,96 % de la región). Desde el año 2002 los bosques nativos de la Amazonia han disminuido su superficie neta, por acciones antrópicas, en 2.008.890 ha, con tasas anuales que varían entre 89 mil hectáreas por año y 176 mil hectáreas por año. Así mismo, las actividades productivas agropecuarias representan uno de los sistemas con mayores impactos en la región. Estas actividades tienen relación directa con el sector primario de la economía, generando zonas de transformación antrópica y ampliación de áreas para ser dedicadas a ganadería. A través de los objetivos planteados se busca reducir la deforestación en los NDFyB a través de acciones que mejoren la calidad de vida de los pobladores y se generen alternativas económicas acorde al ecosistema. Si





ANEXOS

las comunidades se asientan en el territorio y logran sistemas de producción viables se evita el desplazamiento a la frontera forestal y se reduce la pobreza.

Pertinencia: Colombia está a la vanguardia en la adopción del acuerdo de París y en los compromisos ambientales. El Nuevo Plan de Desarrollo “Colombia Potencia mundial de la vida” plantea como estrategia para contener la deforestación varias acciones entre las cuales se destaca: i- Pasar de Núcleos Activos de Deforestación a Núcleos de Desarrollo Economía Forestal y de la Biodiversidad ofreciendo el uso y acceso de los recursos a las comunidades. ii- Priorizar, focalizar la acción en los núcleos activos de la deforestación, iii- Articular los esfuerzos nacionales e internacionales, iv- Acordar y orientar el tipo de intervenciones e inversiones para el desarrollo del modelo forestal, v- Destinar no menos del 70 del impuesto al carbono para atender los núcleos activos de la deforestación a través del FONDO PARA LA VIDA y vi- Reunir la cooperación de manera mensual para asegurar la articulación y avance, analizar desafíos, capitalizar oportunidades. Con este proyecto basado en los objetivos específicos se espera, garantizar un fuerte impacto de la alianza público popular mediante un presupuesto de inversión del estado y los esfuerzos de comunidades para contener la deforestación en los 6 NDFyB priorizados que permita frenar el avance de la deforestación y pérdida de bosques en el área mediante un modelo de gestión comunitaria de los bosques y el territorio

Impacto: Con los NDFyB objeto de la presente propuesta se espera contribuir de manera significativa en el control de los principales factores de deforestación vinculando a las comunidades locales y a los pueblos indígenas para la adopción de prácticas sostenibles de manejo de los recursos naturales, gobernanza forestal y uso de tierras y de esta forma aumentar la actual área total del bosque y reducir el área pastizales dentro de los mismos (SIATAC 2021). La meta propuesta es llegar a reducir la deforestación en estos NDFyB mínimo en un 20% (Meta del PND) de la tasa registrada en el año 2022, que fue de 22.584 has. Con este proyecto la Tasa de los años 2024 y 2025 se proyectará por debajo de las 18.067 has. En este el mismo sentido el proyecto espera concertar un modelo de gestión y desarrollo productivo que mejoren las condiciones socioeconómicas de la población allí presenten de cada uno de los 6 NDFyB priorizados y diseñar e implementar de manera participativa procesos productivos sostenibles y de manejo del bosque que reduzcan la presión y la transformación de los bosques y promuevan la economía forestal y de la biodiversidad.





ANEXOS

Resultados:

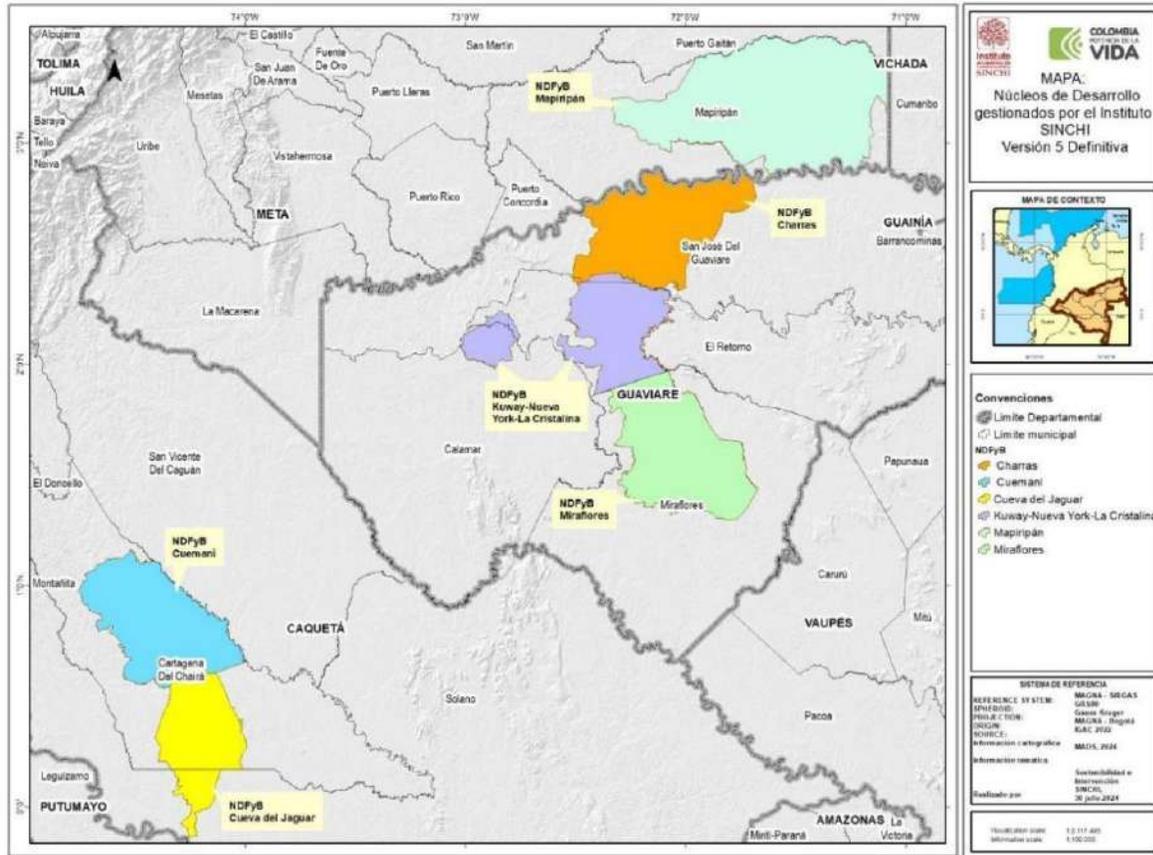
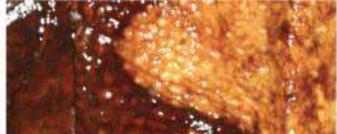


Figura 1. Mapa de los NDFyB en Guaviare. Fuente: Instituto SINCHI, 2024.

Tabla 1. Información de base para los NDFyB. Fuente: Instituto SINCHI, 2024

Departamento	Municipio	NDFyB	Familias inscritas	Área del NDFyB Has
Guaviare	San José del Guaviare	NDF Charras	400	333.271
Guaviare	El Retorno	NDF Kuway - Nueva York -Cristalina	600	264.447
Guaviare	Miraflores	NDF Calamar – Miraflores	400	338.952
Caquetá	Cartagena del Chaira	Cuemaní	1380	306.260
Caquetá	Cartagena del Chaira	Cueva del Jaguar	200	222.021
Caquetá	Mapiripán	Mapiripán	515	642.755
Total			3495	2.107.706





ANEXOS

Tabla 2. Estadísticas de los NDFyB a Julio 2024. Fuente: Moscal, 2024.

Núcleo Desarrollo Forestal	Área NDFyB (ha)	Superficie Bosque (ha)	Superficie Pasto (ha)	Superficie Vegetación Secundaria (ha)	Índice Conectividad (%)	Índice Fragmentación (%)	Área Reserva Forestal Amazonia (ha)	Longitud Vial (km)	Puntos de calor (Und)	Área Cicatrices de Quema (ha)
Miraflores	338.952	292.900	24.444	17.821	8390%	4410%	329.301	290,7	485	912
Kuway-Nueva York-La Cristalina	264.447	154.928	90.965	12.921	3930%	7700%	170.515	1.463,50	1.023	2.781
Mapiripán	642.755	436.484	78.002	13.191	57,9	61,9	367	2.086,90	3.057	11.117
Cueva del Jaguar	222.021	168.205	34.453	13.594	55,2	45,9	97.285	493,4	371	732
Cuemani	306.260	167.818	115.396	16.207	35,7	71,8	160.040	1.388,10	1.317	1.735
Charras	333.271	176.154	105.811	20.831	4120%	7760%	142.343	1.665,20	1.338	2.097

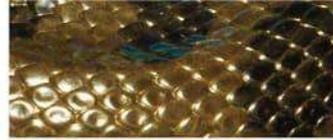
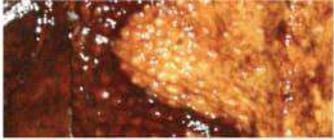
Tabla 3. Gestores de Cambio validados en los 6 NDFyB del Instituto SINCHI.

NDFyB	Meta	Total Validados	Avance
CHARRAS	400	312	78,0%
MIRAFLORES	400	245	61,3%
KUWAY LA CRISTALINA	600	330	55,0%
MAPIRIPÁN	515	522	101,4%
CUEMANI	1380	1115	80,8%
CUEVA DEL JAGUAR	200	241	120,5%
TOTAL	3495	2765	79,1%

Tabla 4. Avances a noviembre 30 de 2024. Fuente: Instituto SINCHI. 2024

Intervenciones	Avance
Caracterización: "Conserva paga" 12 meses x 900,000 por familia. Meta: 3495 familias.	1167 familias 14.965 hectáreas de bosque bajo acuerdos.
Intervención 1: Gobernanza participativa Acuerdo sociales con Asojuntas Meta: 6 Acuerdos sociales	4 acuerdos firmados 2 con diálogo social efectuado
Intervención 2: Planificación y manejo forestal (Maderables y no Maderables) Meta: 623.982 Has de bosque a julio 2024. Fuente: MOSCAL SINCHI.	Fase 1 año 2025 con 216.202 Has.
Intervención 3: Desarrollo productivo Sostenible Soberanía alimentaria basada en la biodiversidad Restauración productiva (Restauración y sistemas agroforestales)	En Desarrollo





ANEXOS

Meta: 8077 Has	
Intervención 4: Fortalecimiento de capacidades (organizativas, sociales) Meta: 137 Juntas de Acción Comunal.	En Desarrollo
Intervención 5: Extensión Forestal Meta: 18 Extensionistas 2.887 personas capacitadas	En Formulación

Resultados:

Acuerdos de conservación

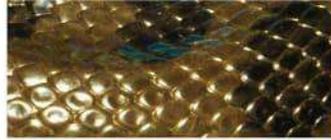
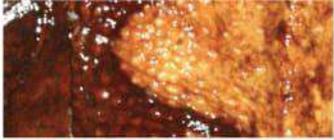
El NDFyB Mapiripán-Meta, tiene actualmente 515 gestores de cambio con acuerdo voluntario de conservación firmado, de los cuales hay una representación del 36,12% de mujeres. Con respecto al NDFyB Miaflores-Guaviare, se tiene una meta de 400 gestores, pero hasta la fecha 245 gestores han firmado el acuerdo de conservación, de estos el 24% está representado por mujeres. Por otra parte, del NDFyB Kuway-Nueva Yorck, tiene inscrito 600 gestores de cambio de los cuales 274 han firmado el acuerdo voluntario de conservación con una participación del 23% de mujeres. Finalmente, el NDFyB-Charras de los 322 gestores que están habilitados han firmado el acuerdo 303 de los cuales el 30 % han sido suscritos por mujeres.

Los NDFyB de Caquetá Cuemaní y Cueva del Jaguar, tienen a la fecha 1.133 acuerdos de conservación donde 952 son de NDFyB Cuemaní lo que significa un avance de 85% en relación con la totalidad de gestores habilitados. En la Cueva del Jaguar hay 181 acuerdos firmados que corresponde a 75% de los gestores habilitados para este núcleo. La participación de las mujeres como gestores de cambio para Cuemaní y Cueva del Jaguar fue de 32% y 34% respectivamente.

Logros generales

- Conformación de la unidad gestora en cada uno de los NDFyB
- Documento técnico de diagnóstico situacional de los NDFyB elaborado a partir de las encuestas prediales.
- Avance en la elaboración de documento técnico de Plan de Manejo Forestal y Plan de manejo de Productos No Maderables.
- Equipo técnico postulado para la construcción participativa de la propuesta de soberanía alimentaria y restauración productiva.
- Elección y conformación de la veeduría ciudadana para NDFyB Miraflores donde participaron 53 personas, también la veeduría del NDFyB Mapiripán que se conformó en el mes de enero del presente año que se hizo ante la personería municipal bajo el número



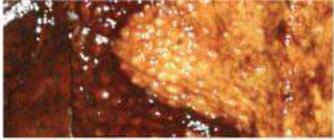


ANEXOS

de consecutivo N° 41 de 2014 por la personería municipal de Mapiripán. En el NDFyB Charras la veeduría fue actualizada el día 01 de noviembre bajo resolución N° 41 de 2024 por la personería de Mapiripán.

- El NDFyB Miraflores logró la articulación del Evento de Divulgación Tecnológica con Alcaldía de Miraflores, Gobernación del Guaviare, con participación de gestores de cambio y gestores prediales. En total 83 personas el día 1 y 71 personas el día 2.
- Con relación a los acuerdos sociales:
- En los NDFyB Charras y Mapiripán se logró la firma del acuerdo social por parte de la Ministra de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el Instituto SINCHI, los alcaldes municipales, los 22 presidentes de Junta de Acción Comunal que conforman el NDFyB y el representante de la ASOJUNTAS del corregimiento Charras Boquerón. Para la construcción del acuerdo en el NDFyB Mapiripán se contó con la participación de 7 mujeres y 14 hombres para un total de 21 líderes de JAC. En el NDFyB Kuwait Nueva Yorck, se socializó un (1) acuerdo social suscrito entre la Administración Municipal, el Instituto SINCHI, El ministerio de Medio Ambiente y los presidentes de las Juntas de Acción comunal que hacen parte del NDFyB. Para la construcción del acuerdo se contó con la participación de 5 mujeres y 17 hombres para un total de 22 líderes de JAC, en este núcleo por cuestiones de orden público el acuerdo no se firmó.
- El NDFyB Mapiripán acompañó la conformación de ASOJUNTAS: Desde la perspectiva del fortalecimiento de las organizaciones y en el marco de la Gobernanza se realizó acompañamiento en el proceso de Conformación de ASOJUNTAS, el cual se encuentra en proceso de elección de miembros directivos.





ANEXOS

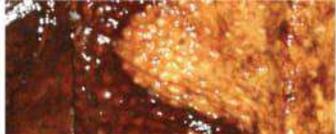
Monitoreo de acuerdos sociales en los 22 Núcleos de Desarrollo Forestal de la Amazonia colombiana con el sistema MOSCAL-SIATAC, en el marco del proyecto “Fortalecimiento del monitoreo y seguimiento ambiental de áreas de bosques naturales, otras coberturas de la tierra y las dinámicas de transformación del territorio - Etapa 1 – nacional”, del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible

Investigador responsable: Uriel Gonzalo Murcia García

Equipo técnico:

Nombre	Rol
Uriel Gonzalo Murcia García	Coordinador del proyecto
Jorge Eliecer Arias Rincón	Investigador Asociado III
Sandra Pureza Gómez	Jefe Oficina de Comunicaciones
Luis Armando Solarte	Jefe Oficina TI
Yelena Cárdenas Bernal	Líder Temático Monitoreo
Maicol Patiño Sierra	Profesional SIG
María de los Ángeles Monsalve Betancourt	Profesional SIG
María Isabella Acosta Salinas	Reportes técnicos
Carolina Díaz Guzmán	Apoyo a Coordinación
Crysthian David Sánchez Rodríguez	Interventor Información MoSCAL
Geraldine Tatiana Baracaldo Huertas	Control de calidad
Nelly Julieth Piñeros Garzón	Control de calidad
Ana María Guerrero González	Control de calidad
Erick Fabián Hernández Malaver	Control de calidad
Juanita Valentina Grimaldos Román	Intérprete
Camilo Ernesto Mena Ortiz	Intérprete
Juan Camilo Pineda Herrera	Intérprete
John Erick Castro Bocanegra	Intérprete
Laura Rocío Ángel Morales	Intérprete
Mateo Flórez García	Intérprete
Adriana Lucía Chicuazuque Gutiérrez	Intérprete
Yeison Zolón Fajardo Murillo	Intérprete
Nicolás Colmenares Ospina	Intérprete
Oriana Paola García González	Intérprete
Yoise Smith Rueda Arango	Intérprete
Fabián Alonso Hernández Ramos	Intérprete
Jhonathan José Pérez Rojas	Intérprete
María Paula Peláez Bustos	Intérprete





ANEXOS

Nombre	Rol
Julián Peña	Plataforma MoSCAL
Natalia Montealegre	Contenidos web MoSCAL
Krystel Orozco	Estrategia de comunicación

Palabras clave: Acuerdos sociales, monitoreo ambiental, MoSCAL, SIATAC, línea base ambiental, Amazonia colombiana.

Área geográfica:

Los 22 NDFyB están ubicados en los departamentos de Meta, Caquetá, Guaviare, Putumayo y Cauca, con una superficie de 5.052.073 hectáreas. Estos núcleos tienen territorio en los Municipios que Cartagena del Chairá, San Vicente del Caguán, Solano, (Caquetá); Mapiripán, La Macarena, Vistahermosa, (Meta); Puerto Guzmán, Puerto Leguizamo; (Putumayo); San José de Guaviare, Calamar, El Retorno y Miraflores (Guaviare) (Tabla 1).

Tabla 1. Superficie y localización de los Núcleos NDFyB de la Amazonia

Núcleo Desarrollo Forestal y la Biodiversidad	Área NDFyB (ha)	Municipio	Departamento
Nueva Ilusión	58.875	Cartagena Del Chairá	Caquetá
Agua Bonita	251.669	Calamar	Guaviare
Miraflores	338.952	Miraflores	Guaviare
Kuway-Nueva York-La Cristalina	264.447	El Retorno	Guaviare
El Camuya	157.696	San Vicente Del Caguán	Caquetá
Ciudad Yará	124.830	San Vicente Del Caguán	Caquetá
Paraíso Amazónico	56.857	Solano	Caquetá
Solano	204.289	Solano	Caquetá
Mecaya	131.113	Puerto Leguizamo	Putumayo
Orotuyo	12.503	Solano	Caquetá
Llanos del Yará Yaguará II	198.607	Calamar	Guaviare
Angoleta	138.694	San José Del Guaviare	Guaviare
Chuapal - Manavires	57.680	San José Del Guaviare	Guaviare
Los Puertos	6.328	Calamar	Guaviare
Mapiripán	642.755	Mapiripán	Meta
Villa Catalina	68.097	Puerto Guzmán	Putumayo
Cueva del Jaguar	222.021	Cartagena Del Chairá	Caquetá
Cuemaní	306.260	Cartagena Del Chairá	Caquetá
PNN Sierra de La Macarena	960.584	Vistahermosa	Meta
Charras	333.271	San José Del Guaviare	Guaviare
PNN Tinigua	470.689	La Macarena	Meta
Las Perlas	45.857	Puerto Guzmán	Putumayo
Total	5.052.073 (ha)		



ANEXOS

Fuente: SINCHI, 2024 con base en información del Minambiente.

La distribución espacial de los Núcleos se extiende en la franja norte y occidental de la Amazonia, sobre las zonas de transición entre la frontera agropecuaria y los bosques nativos amazónicos (Figura 1)

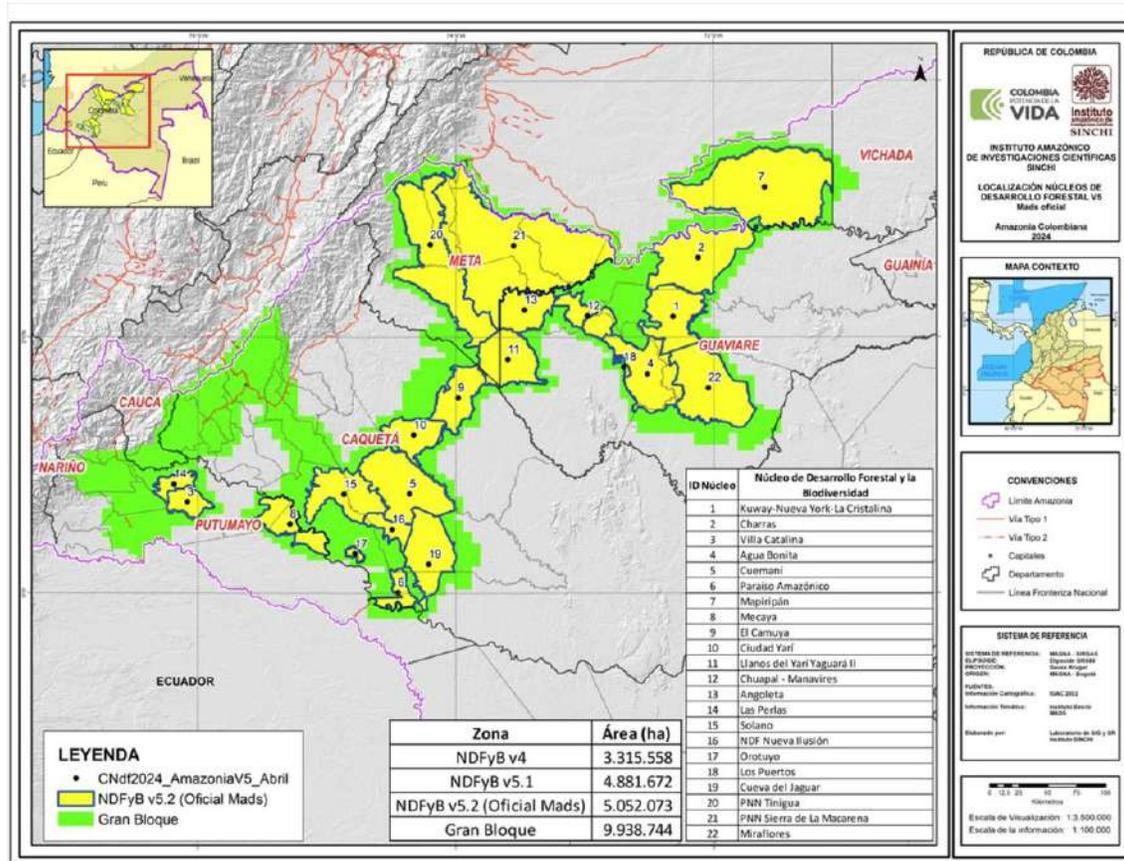
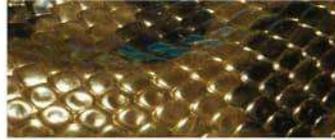
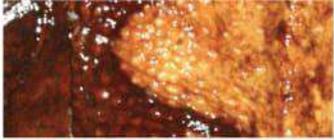


Figura 1. Mapa de distribución de los 22 NDFyB en Amazonia. Fuente: I. SINCHI, 2024 con base en información del Minambiente.

Objetivo: Fortalecer el alcance del monitoreo y seguimiento ambiental de áreas de bosques naturales, otras coberturas de la tierra y las dinámicas de transformación en el territorio.

Objetivos específicos:

- Actualizar las tecnologías de los sistemas de monitoreo y seguimiento ambiental. Consiste en la adquisición de tecnologías de hardware para la actualización de la infraestructura tecnológica que da soporte al sistema de información ambiental.



ANEXOS

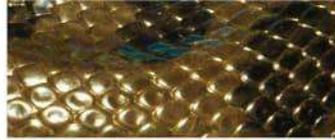
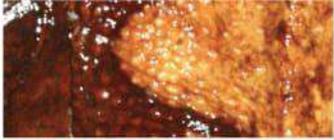
- Incrementar la información del estado socioambiental del territorio. Corresponde a las actividades de monitoreo y seguimiento realizado al estado, la dinámica de las coberturas de la tierra, los suelos, mediante la toma, recolección y análisis de datos e información
- Optimizar el acceso a contenidos y servicios digitales de monitoreo y seguimiento ambiental. Se dispone la información del monitoreo ambiental de los Núcleos de Desarrollo Forestal y la Biodiversidad a las comunidades, entidades, organizaciones; mediante mecanismos o instrumentos que permita el acceso, uso e interpretación de los datos. En tal sentido, las acciones están orientadas a divulgar o difundir el conocimiento generado para la planificación sectorial y la gestión ambiental.
- Fortalecer la interoperabilidad entre los sistemas de información y seguimiento ambiental. Corresponde al proceso que mejora en la disposición de la información para asegurar que sea accesible, confiable y oportuna, con el propósito de obtener la interoperabilidad entre los sistemas de información y seguimiento ambiental, esto consiste en los protocolos a seguir para garantizar un correcto intercambio y consumo de información geográfica de forma que permita la disponibilidad de los datos de forma segura, confiable y oportuna.

Importancia: Los bosques de la Amazonia colombiana enfrentan una creciente amenaza debido a la deforestación. Cada año, vastas extensiones de bosques son taladas para dar paso a la expansión de la frontera ganadera, con un incremento de pastizales en aproximadamente 207.054 hectáreas al año destinadas a la ganadería. Esta situación demanda la implementación de medidas urgentes para revertir este patrón de degradación ambiental y transformar el modelo de producción en la región.

En este contexto, el proyecto se posiciona como una pieza fundamental dentro de la estrategia integral para promover un uso sostenible del territorio. Su enfoque radica en fortalecer el sistema de monitoreo de los acuerdos locales de conservación del bosque, con especial atención en 22 núcleos de desarrollo forestal en la Amazonia. El propósito es llevar a cabo un seguimiento exhaustivo con MoSCAL que permita evaluar el impacto de las intervenciones implementadas. Se busca determinar con precisión si estas acciones están efectivamente catalizando la transformación de los sistemas de producción, tradicionalmente centrados en la ganadería, hacia modelos más sostenibles y orientados al desarrollo forestal. Este cambio no solo beneficiará la conservación de la biodiversidad en la región, sino que también contribuirá a mitigar la presión sobre los bosques amazónicos y fomentará un equilibrio ambiental duradero.

Pertinencia: En consonancia con la política actual del gobierno colombiano de reducir la deforestación en el país, especialmente en la zona amazónica, se ha implementado la estrategia integral de control a la deforestación y degradación de los bosques, bajo un enfoque de manejo forestal y desarrollo rural integral denominado "Bosques Territorios de Vida". Esta iniciativa se alinea con el plan nacional de desarrollo, que establece la meta de reducir la deforestación nacional en un 20%, equivalente a una disminución de 35.000 hectáreas al año. Además, el CONPES 4021 del 2020 tiene como objetivo reducir la deforestación en un 30% para el año 2022





ANEXOS

y en 100.000 hectáreas para el año 2025, con la meta final de alcanzar cero deforestaciones a nivel nacional para el año 2030. En este marco, la Sentencia 4360 declara a la Amazonia como sujeto de derechos y subraya la importancia de proteger los bosques de esta región. En este contexto, el proyecto se posiciona como una herramienta crucial para el monitoreo y la conservación de los bosques en las zonas priorizadas por el gobierno nacional como núcleos de desarrollo forestal, con el fin de detener la deforestación y promover un manejo sostenible de los recursos naturales.

Impacto: Con la implementación del proyecto, se logrará un significativo incremento en el seguimiento detallado a los acuerdos de conservación de Bosque, abarcando una extensión total de 5.0 millones de hectáreas. Actualmente, este seguimiento se realiza únicamente en 1.9 millones de hectáreas. Además, se mejorará considerablemente la frecuencia de actualización de los datos MoSCAL, pasando de reportes semestrales a reportes trimestrales, con una cobertura cartográfica detallada de 1:25.000 y 1:10.000 a nivel predial. Asimismo, se ampliará la cobertura del monitoreo al incluir 10.000 nuevos predios, alcanzando un total de casi 13.000 predios bajo monitoreo y seguimiento a través del MoSCAL. Este incremento en la cobertura y la frecuencia de actualización de datos fortalecerá significativamente las capacidades de monitoreo y seguimiento permitiendo una gestión más efectiva de los acuerdos sociales y contribuyendo así a la conservación de los ecosistemas en la región.

Resultados:

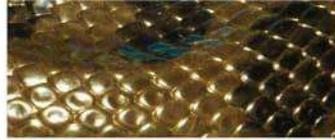
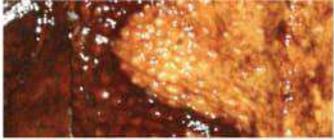
Las acciones del proyecto comenzaron a finales del mes de julio de 2024, y se han alcanzado avances importantes en la ruta de generar la información de referencia inicial o línea de base del monitoreo del estado ambiental de cada uno de los Núcleos. Se dan a conocer para cada uno de los cuatro objetivos los resultados que se han obtenido en estos seis meses de ejecuciones.

Objetivo 1: Adquisición de herramientas avanzadas de recopilación y análisis de datos ambientales del sistema de monitoreo de acuerdos sociales en los NDFyB de la Amazonia colombiana MOSCAL-SIATAC-SINCHI.

El mayor esfuerzo de este componente es mantener operativa la plataforma tecnológica del MoSCAL, y del SIATAC como el sistema dentro el cual opera el módulo de monitoreo. Se avanza en migrar los componentes de almacenamiento, procesamiento y divulgación del MoSCAL a la Nube, para mejorar la respuesta a los usuarios.

- Se amplió la capacidad de respaldo de la información del MosCAL con la adquisición de 6.4 Teras para sistema de copias de respaldo (BuckUps).
- La información contenida en los servidores NAS y bases de datos se respaldó con copias de soporte para evitar su pérdida o daño.
- Fueron publicados 5 reportes de monitoreo ambiental actualizados con certificado de seguridad en la plataforma.





ANEXOS

- Se llevó a cabo el proceso de selección, compra y entrega de herramientas para plataforma informática MoSCAL.
- De igual manera se realizó el análisis de la arquitectura actual de los ambientes MoSCAL-SIATAC, como soporte en la ruta de su modernización.

Objetivo 2: Incrementar la información del estado socioambiental del territorio

El proyecto tiene programados realizar ocho líneas base de información ambiental de los 22 Núcleos, una cada trimestre, a partir de las cuales se deben generar siete monitoreos de cambio del estado ambiental de los mismos. Con cada línea base se generan los datos de 21 variables que se miden algunas a los núcleos y otras a los predios; a partir del momento que se tengan dos mediciones de las variables se puede calcular los 15 indicadores de cambio de los temas que cada uno representa.

Los trimestres de evaluación corresponden a enero, abril, julio y octubre de cada año. En estos meses se toman las imágenes que serán procesadas durante los siguientes dos meses para generar la información de coberturas de la tierra y las vías terrestres, que es el insumo para calcular 14 de las 21 variables; de igual manera durante este tiempo se adquiere, procesa y se calculan las otras 11 variables que dependen de información de otras fuentes institucionales. En el transcurso de 2024 de julio a diciembre, se han realizado las siguientes acciones en este objetivo:

- Se generó la información de línea base del monitoreo de los 22 núcleos (5.052.073 ha), del periodo julio de 2024.
- El reporte del estado inicial de este monitoreo con MoSCAL se produjo luego de analizar los datos de las variables para cada uno de los Núcleos.
- El Sinchi había generado previamente la información de coberturas de la tierra para los núcleos, del periodo enero 2024, sin embargo, esa información no cubría el 100% del límite actual de los Núcleos y hubo necesidad de completarla.
- Contando con información de enero y de julio, se realizó el primer cálculo de indicadores de cambio de ese periodo semestral: enero-julio de 2024 y se generó un reporte.
- Para el trimestre de octubre se generó la actualización de la información de coberturas y se avanza en el cálculo de las variables; el reporte será publicado en el mes de enero de 2025.

Con la información que se ha generado como parte de las acciones de esta fase inicial del monitoreo se conocen las siguientes situaciones. En julio de 2024 los bosques cubrían el 63,0 % del territorio de los 22 Núcleos, en enero de este año el porcentaje era el 63,7 %, hubo una disminución de 32 mil hectáreas.





ANEXOS

En el mismo periodo los pastos tuvieron un incremento del 6,4 % (74.363 ha) pasando de 1.148.228 ha, en enero a 1.222.591 ha, en julio. En el caso de la vegetación secundaria (rastros) disminuyeron su superficie en julio en 22.832 hectáreas, en enero había 282.340 ha.

En cuanto a la incidencia de los fuegos en estos núcleos, con el MoSCAL se detectó que los puntos de calor entre junio y diciembre de 2023 fueron 1.893 y en el semestre de enero a julio de 2024 subieron a 22.039. Las cicatrices de quema detectadas en enero cubrían 43.236 ha, y en julio 40.706 ha.

De igual manera la red de vías terrestres se incrementó en 322 kilómetros, llegando en julio a los 18.312 kilómetros.

Superficie de bosques en los 22 NDFyB

La predominancia en la cobertura de Bosque es el elemento que permite medir el estado de conservación de los NDFyB (Figura 2). Entre los mejor conservados, tomando el porcentaje de territorio cubierto con bosques, están Paraíso Amazónico (93%) con una superficie de 52.886 hectáreas de bosque nativo, seguido de Orotuyo (88,1%) y Villa Catalina (88,0%). El núcleo con menor superficie de bosque es Ciudad Yari con 35,6% (44.419 ha en bosque nativo), seguido de Chuapal - Manavires (43,4%) y Angoleta (43,7%).

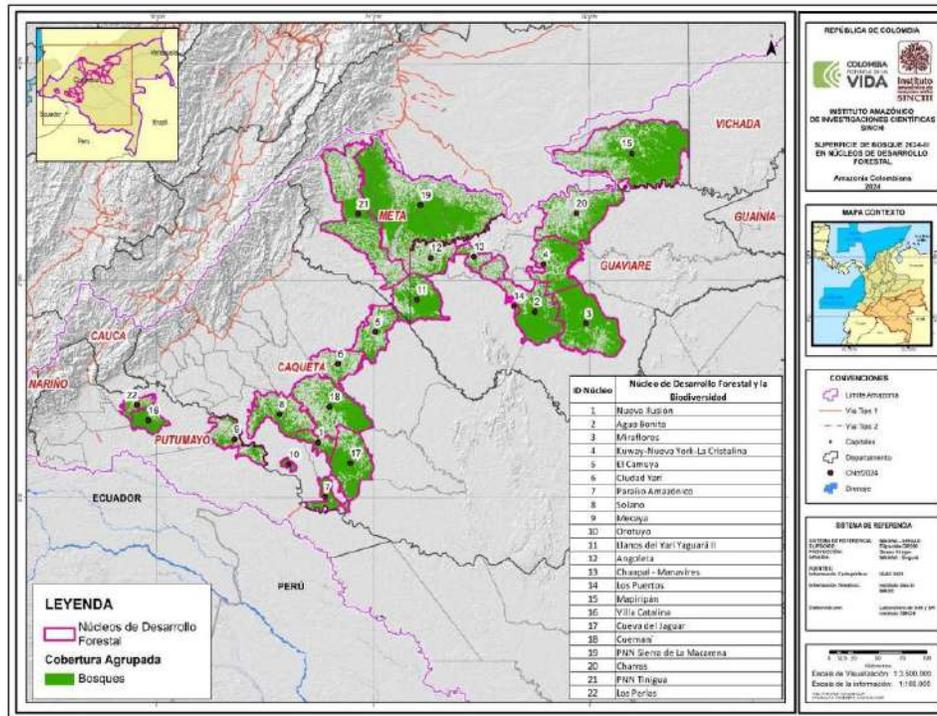
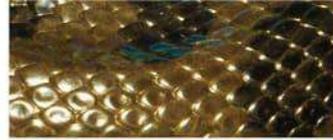
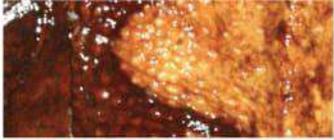


Figura 2. Mapa de bosques en julio 2024. Fuente: I. SINCHI, 2024





ANEXOS

Entre enero y julio de 2024 los bosques disminuyeron la superficie el 0,9% (32.150 ha), los Núcleos con las mayores pérdidas fueron: PNN Tinigua, PNN Sierra de La Macarena y Cuemaní (Tabla 2).

Tala 2. Cobertura de Bosques entre enero y julio 2024

Núcleo Desarrollo Forestal	Área NDFyB (ha)	Bosques enero 2024	Bosques julio 2024	Variación
Nueva Ilusión	58.875	45.222	45.081	-140
Agua Bonita	251.669	186.947	186.288	-659
Miraflores	338.952	293.280	292.451	-829
Kuway-Nueva York-La Cristalina	264.447	155.793	154.797	-996
El Camuya	157.696	81.672	80.044	-1.628
Ciudad Yará	124.830	46.848	44.420	-2.428
Paraíso Amazónico	56.857	52.919	52.886	-33
Solano	204.289	110.605	109.222	-1.384
Mecaya	131.113	63.715	63.224	-491
Orotuyo	12.503	11.027	11.017	-10
Llanos del Yará Yaguará II	198.607	153.194	150.968	-2.225
Angoleta	138.694	61.943	60.669	-1.274
Chuapal - Manavires	57.680	25.706	25.024	-682
Los Puertos	6.328	4.869	4.862	-7
Mapiripán	642.755	439.054	436.369	-2.684
Villa Catalina	68.097	60.060	59.954	-106
Cueva del Jaguar	222.021	168.744	168.204	-540
Cuemaní	306.260	172.062	167.773	-4.289
PNN Sierra de La Macarena	960.584	659.200	654.394	-4.806
Charras	333.271	176.646	175.452	-1.195
PNN Tinigua	470.689	221.172	215.596	-5.576
Las Perlas	45.857	26.403	26.236	-167
Total	5.052.073	3.217.080	3.184.930	-32.150

Fuente: I. SINCHI, 2024

Superficie de Pastos de los 22 NDFyB

Entre enero y julio de 2024 los pastos aumentaron la superficie el 6,4% (74.363 ha), esta cobertura pasó de 1.148.228 ha, en enero a, 1.222.591 ha, en julio. Los Núcleos con el mayor incremento de superficie de pastos fueron PNN Tinigua, PNN Sierra de La Macarena, Solano y Llanos del Yará Yaguará II (Figura 3, Tabla 3).



ANEXOS

La presencia de esta cobertura evidencia la presión antrópica que se ejerce sobre el territorio, debido principalmente a actividades económicas como ganadería extensiva, que generan impactos negativos sobre las coberturas naturales.

Los Núcleos que en julio de 2024 presentaron un mayor porcentaje en esta cobertura fueron: Angoleta (47,5%) con una superficie de 65.903 hectáreas, Chuapal – Manavires (45,3%) y Ciudad Yari (39,6%). Por el contrario, los núcleos que menor área en superficie de pastos presentaron fueron Paraíso Amazónico (2,2%) con una superficie de 1.255 hectáreas, Villa Catalina (6,8%) y Miraflores (7,2%) (Tabla 3).

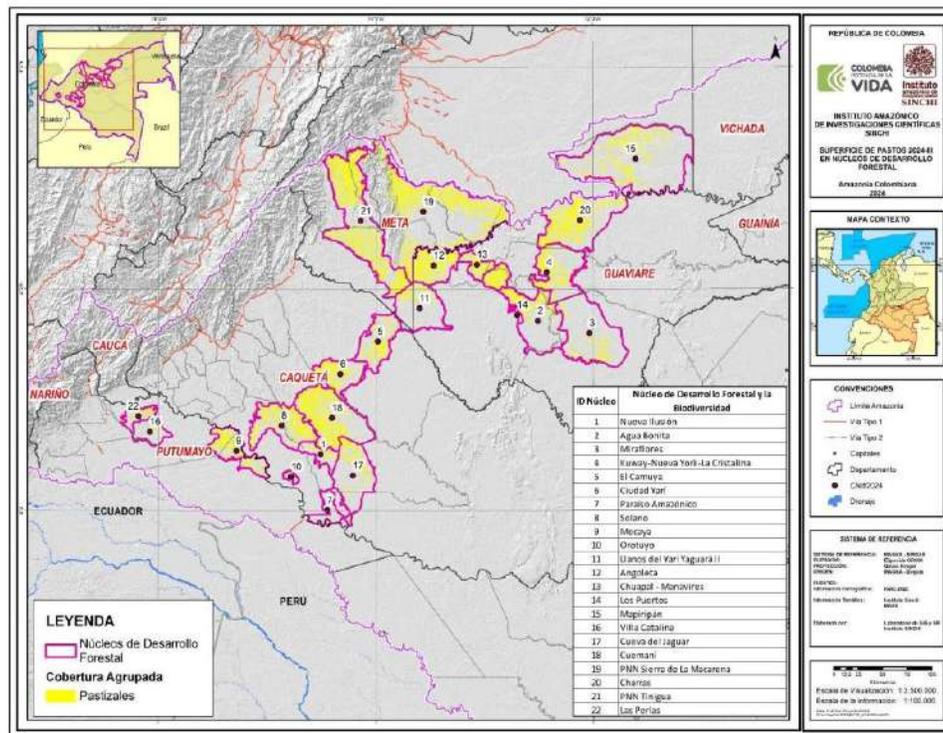
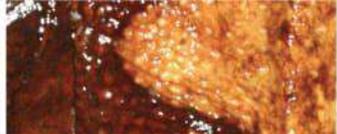


Figura 3. Superficie de pastos en los 22 NDFyB. Fuente: I. SINCHI, 2024

Tabla 3. Cobertura de Pastos entre enero y julio 2024

Núcleo Desarrollo Forestal	Área NDFyB (ha)	Pastos enero 2024	Pastos julio 2024	Variación
Nueva Ilusión	58.875	8.805	9.797	992
Agua Bonita	251.669	50.779	51.748	969
Miraflores	338.952	24.416	25.212	796
Kuwait-Nueva York-La Cristalina	264.447	90.040	91.940	1.900
El Camuya	157.696	26.610	30.990	4.380



ANEXOS

Ciudad Yará	124.830	45.169	49.297	4.129
Paraíso Amazónico	56.857	1.192	1.255	63
Solano	204.289	64.720	70.307	5.588
Mecaya	131.113	38.182	41.189	3.007
Orotuyo	12.503	970	982	12
Llanos del Yará Yaguará II	198.607	16.299	21.574	5.275
Angoleta	138.694	62.495	65.921	3.425
Chuapal - Manavires	57.680	24.220	26.039	1.820
Los Puertos	6.328	919	913	-6
Mapiripán	642.755	76.116	77.544	1.428
Villa Catalina	68.097	4.280	4.638	358
Cueva del Jaguar	222.021	33.243	34.469	1.226
Cuemani	306.260	106.822	115.516	8.694
PNN Sierra de La Macarena	960.584	193.471	206.214	12.743
Charras	333.271	87.251	88.212	961
PNN Tinigua	470.689	181.744	196.417	14.673
Las Perlas	45.857	10.485	12.414	1.929
Total	5.052.073	1.148.228	1.222.591	74.363

Fuente: I. SINCHI, 2024

Vegetación secundaria

Este tipo de cobertura (también denominada Rastrojos) reviste gran importancia en las zonas intervenidas, debido al papel que cumple en los procesos de restauración ecológica, como parte de la sucesión vegetal. Los cambios detectados entre enero y julio 2024 evidencian disminución del 8% (22.832 ha) (Tabla 4).

Tala 4. Superficie de vegetación secundaria entre enero y julio 2024

Núcleo Desarrollo Forestal	Área NDFyB (ha)	Vegetación secundaria enero 2024	Vegetación secundaria julio 2024	Variación
Nueva Ilusión	58.875	3.130	2.939	-191
Agua Bonita	251.669	9.785	9.159	-626
Miraflores	338.952	17.001	17.195	195
Kuwait-Nueva York-La Cristalina	264.447	13.429	12.197	-1.232
El Camuya	157.696	5.037	4.490	-548
Ciudad Yará	124.830	6.646	5.284	-1.362
Paraíso Amazónico	56.857	2.080	2.060	-21
Solano	204.289	22.035	20.066	-1.969
Mecaya	131.113	20.145	18.822	-1.323
Orotuyo	12.503	443	426	-17

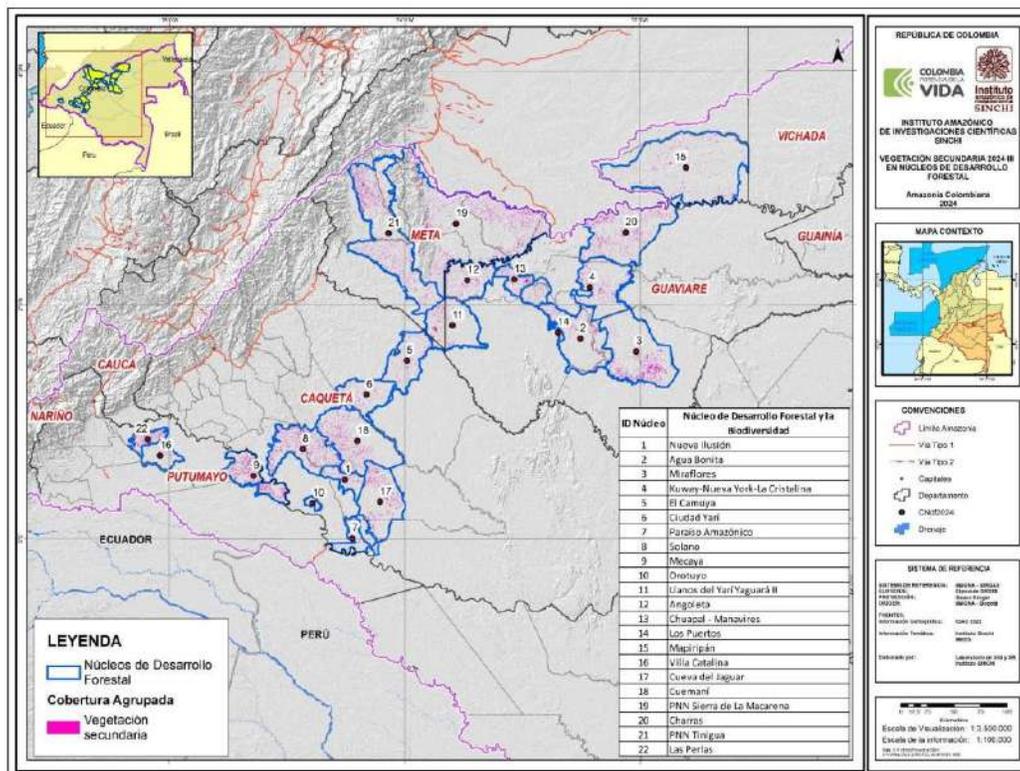


ANEXOS

Llanos del Yarí Yaguará II	198.607	7.002	6.214	-788
Angoleta	138.694	9.973	8.760	-1.213
Chuapal - Manavires	57.680	6.397	5.625	-772
Los Puertos	6.328	477	477	0
Mapiripán	642.755	13.998	13.333	-665
Villa Catalina	68.097	3.384	3.158	-226
Cueva del Jaguar	222.021	14.209	13.579	-629
Cuemaní	306.260	17.298	16.130	-1.168
PNN Sierra de La Macarena	960.584	45.502	41.167	-4.335
Charras	333.271	20.920	21.335	415
PNN Tinigua	470.689	35.768	30.514	-5.254
Las Perlas	45.857	7.682	6.579	-1.103
Total	5.052.073	282.340	259.508	-22.832

Fuente: I. SINCHI, 2024

Los núcleos con mayor porcentaje de su territorio en esta cobertura, en julio de 2024, son Mecaya (14,4%) con una superficie de 18.822 hectáreas, seguido de Las Perlas (14,3%) y Solano (9,8%), no obstante, los Núcleos que tienen más superficie en vegetación secundaria son PNN Sierra de La Macarena, PNN Tinigua, Charras y Solano (Tabla 4). Los núcleos que presentaron un menor porcentaje de área en rastrojos fueron Mapiripán (2,1%) con una superficie de 13.191 hectáreas, seguido de El Camuya (2,9%) y Llanos del Yarí Yaguará II (3,1%) (Figura 4).





ANEXOS

Figura 4. Mapa de vegetación secundaria en los 22 NDFyB. Fuente: I. SINCHI, 2024

Red vial en los NDFyB

Como parte de los factores que más influyen en la transformación de los territorios amazónicos, está la red de vías terrestres; esta red, principalmente de terciarias, en la medida que los procesos de ocupación del territorio avanza, se consolidan y permiten una interconexión casi completa en todas direcciones, y van apalancando nuevas intervenciones sobre ecosistemas naturales.

En el periodo de monitoreo: enero-julio de 2024, la red de vías aumentó su longitud el 1,79% (322,4 km). Justo en las zonas donde se localizan los Núcleos están casi todas las terminaciones actuales de la red vial (Figura 5). Sobre este elemento en el territorio debería estar realizándose intervenciones contundentes desde el Estado colombiano, sería una forma efectiva de evitar la deforestación y la transformación de las coberturas naturales de la región.

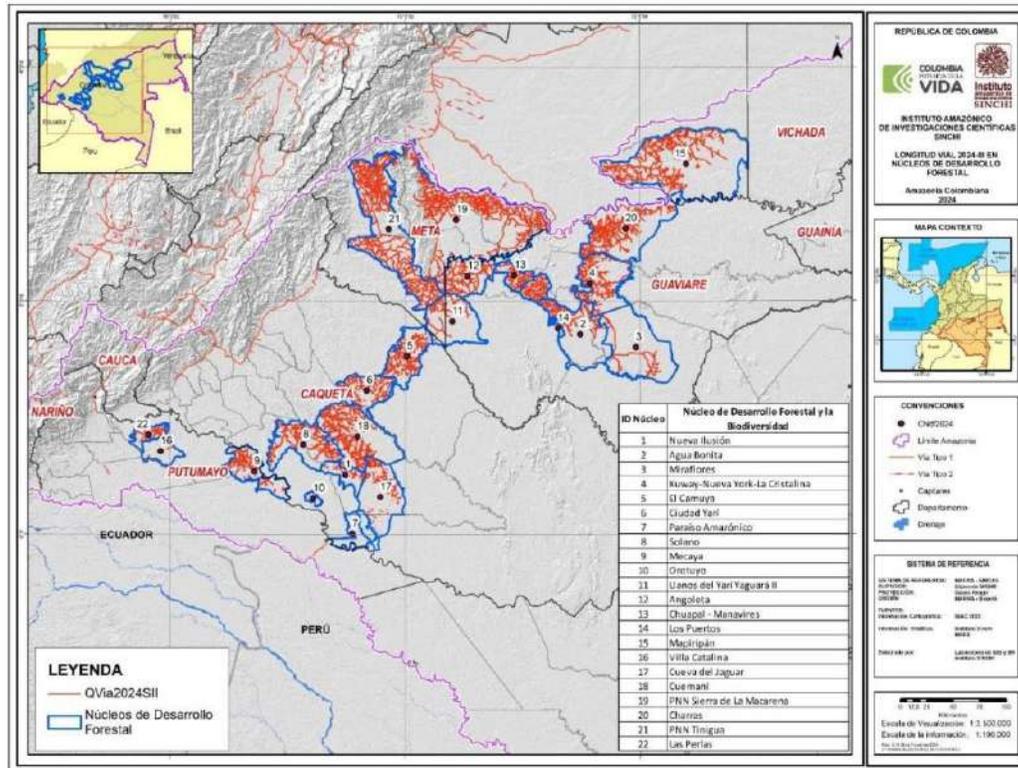
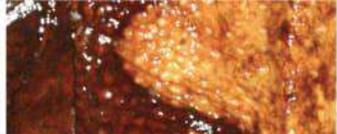


Figura 5. Red vial dentro de los 22 NDFyB. Fuente: I. SINCHI, 2024

Los núcleos en los que se detectó la mayor ampliación de red vial fueron PNN Sierra de La Macarena, Cuemaní, Mapiripán, PNN Tinigua y Kuway-Nueva York-La Cristalina (Tabla 5).

Tabla 5. Longitud vial entre enero y julio 2024



ANEXOS

Núcleo Desarrollo Forestal	Área NDFyB (ha)	Longitud vial (km) enero 2024	Longitud vial (km) julio 2024	Variación (km)
PNN Sierra de La Macarena	960,584	2846.3	2908.3	62.0
PNN Tinigua	470,689	2547.5	2576.1	28.6
Mapiripán	642,755	2050.1	2086.9	36.7
Charras	333,271	1655.7	1665.2	9.5
Kuwait-Nueva York-La Cristalina	264,447	1437.2	1463.5	26.3
Cuemaní	306,260	1339.1	1388.1	49.0
El Camuya	157,696	947.2	969.4	22.3
Solano	204,289	819.6	834.5	14.9
Agua Bonita	251,669	750.7	754.9	4.1
Ciudad Yará	124,830	657.2	665.3	8.1
Angoleta	138,694	630.9	645.4	14.4
Cueva del Jaguar	222,021	492.0	493.4	1.4
Mecaya	131,113	436.9	444.9	8.0
Chuapal - Manavires	57,680	380.0	388.1	8.1
Llanos del Yará Yaguará II	198,607	318.8	329.3	10.5
Miraflores	338,952	286.9	290.7	3.7
Las Perlas	45,857	222.2	222.2	0
Nueva Ilusión	58,875	110.5	125.4	14.8
Villa Catalina	68,097	42.3	42.3	0
Los Puertos	6,328	11.9	11.9	0
Orotuyo	12,503	4.1	4.1	0
Paraíso Amazónico	56,857	2.7	2.7	0
Total	5,052,073	17,990.2	18,312.6	322.4

Fuente: I. SINCHI, 2024

Puntos de calor detectados en los NDFyB

Los incendios de vegetación son un indicador de la actividad humana en el territorio, con el MosCAL se monitorea diariamente esta actividad a través de los puntos de calor; es información satelital que la NASA (NASA, 2024) captura y dispone en los portales web, desde donde el Sinchi con el SIATAC la descarga, proceso, analiza y publica. Para el monitoreo con el MoSCAL se toma la cantidad de puntos de calor detectados en el periodo de monitoreo.

Durante el periodo de monitoreo enero-julio de 2024 se presentó un total de 22.039 puntos de calor en el área de los 22 NDFyB (Figura 6). En comparación con el periodo julio a diciembre de 2023 (1.893 puntos) se detecta un incremento de 20.146 puntos. Aun cuando los puntos no son incendios como tal, muestran una evidencia de actividad antrópica. Esta tendencia entre los dos semestres concuerda con el comportamiento normal de este fenómeno en esta parte norte de



ANEXOS

la Amazonia colombiana, pues en el segundo semestre se presentan las mayores lluvias y esto hace que los puntos de calor disminuyan drásticamente.

Para realizar un análisis que evidencie si la tendencia en la cantidad de puntos de calor en los Núcleos ha cambiado como consecuencia de los acuerdos de conservación, es necesario esperar el periodo enero-julio de 2025.

En julio de 2024 los núcleos que tuvieron mayor número de puntos de calor, por encima de los 2.000, fueron PNN Sierra de La Macarena, Mapiripán y PNN Tinigua (Tabla 6); y en estos mismos Núcleos se presentó el mayor aumento comparando los dos semestres medidos.

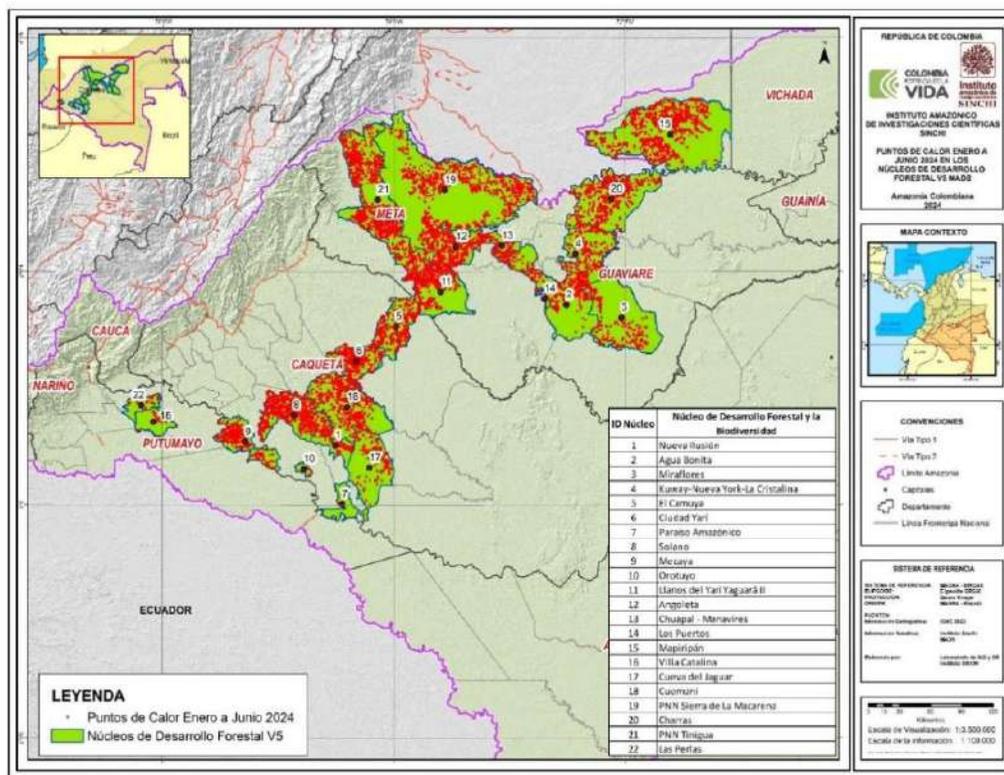
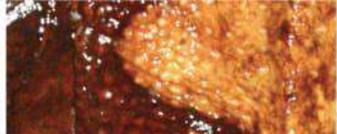


Figura 6. Puntos de calor detectados en los NDFyB. Fuente: I. SINCHI, 2024

Tabla 6. Puntos de calor entre enero y julio 2024

Núcleo Desarrollo Forestal	PC junio - diciembre 2023	PC enero- julio 2024	Variación
PNN Tinigua	149	3,348	3,199
Mapiripán	399	3,057	2,658
PNN Sierra de La Macarena	128	2,179	2,051
Solano	128	1,728	1,600



ANEXOS

Llanos del Yará Yaguará II	88	1,690	1,602
Ciudad Yará	93	1,400	1,307
Charras	223	1,338	1,115
Cuemaní	121	1,317	1,196
Angoleta	92	1,041	949
Kuway-Nueva York-La Cristalina	55	1,023	968
El Camuya	117	932	815
Agua Bonita	27	757	730
Mecaya	49	709	660
Miraflores	24	485	461
Cueva del Jaguar	36	371	335
Chuapal - Manavires	26	310	284
Nueva Ilusión	22	188	166
Villa Catalina	51	85	34
Las Perlas	61	54	-7
Orotuyo	1	14	13
Los Puertos	0	7	7
Paraíso Amazónico	3	6	3
Total	1,893	22,039	20,146

Fuente: I. SINCHI, 2024

Cicatrices de quema

Esta es una cobertura de la tierra, que solo está presente por pocos días luego de ocurrir el evento de fuego, luego se restablece la cobertura vegetal, principalmente herbáceas, ya sean naturales o plantados. La presencia de estas cicatrices evidencia la dinámica de manejo de suelos por parte de los productores rurales en estas zonas, muchos usan el fuego como parte de la dinámica de preparación de los suelos, quemando los pastos viejos para controlar malezas, plagas y para restaurar pastos nuevos.

En Colombia los incendios o quemas están prohibidos, excepto si tienen permiso de las autoridades, de lo contrario son ilegales; y en el caso de los acuerdos de conservación de los bosques, también está incluida esta prohibición, por tanto, las cicatrices de quema son evidencias de incumplimiento del acuerdo.

La información de cicatrices de quema se genera como parte del mapa de coberturas de la tierra, por tanto, corresponde a lo que se detecta en las imágenes de un determinado momento. En enero de 2024 la superficie afectada por fuegos fue de 43.236 ha, y en julio de 2024 fue de 40.706; hubo una leve disminución (Figura 7 y Tabla 7).

Para el periodo de julio 2024, los núcleos con mayor cantidad de área en cicatrices de quema fueron Mapiripán con 11.116 hectáreas, Ciudad Yará con 4.369 hectáreas, PNN Tinigua con 3.916





ANEXOS

hectáreas y PNN Sierra de La Macarena con 3.859 hectáreas; y los de menor área fueron Los Puertos (13 hectáreas) y Orotuyo (20 hectáreas).

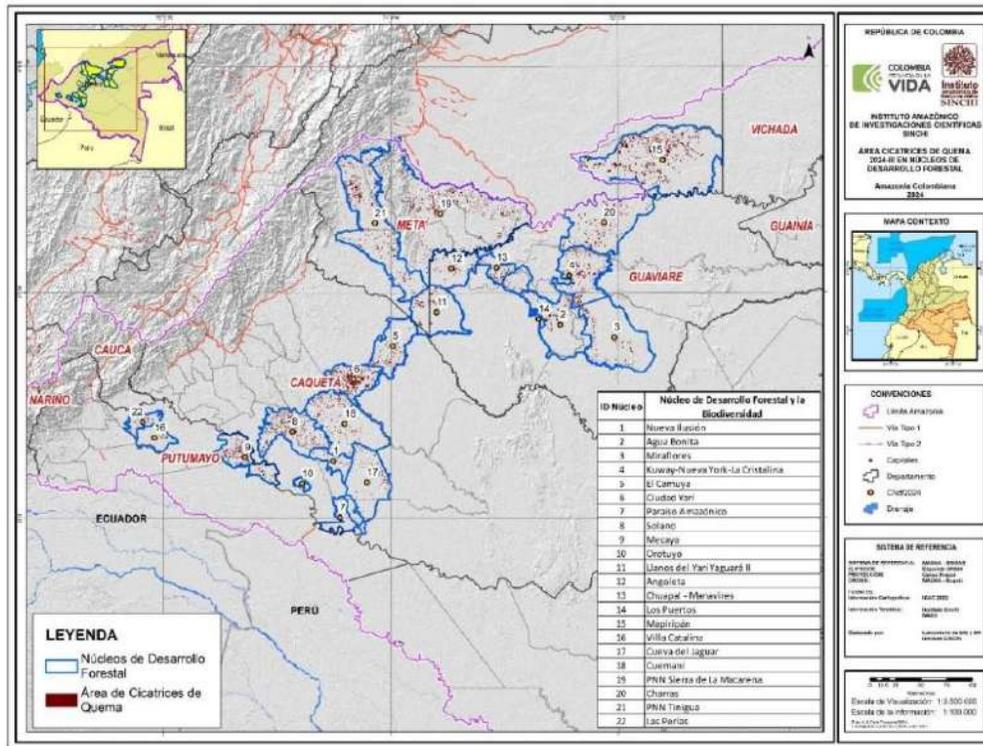
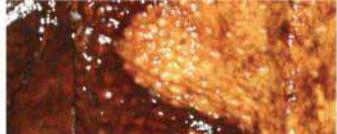


Figura 7. Mapa de cicatrices de quema detectadas en los NDFyB. Fuente: I. SINCHI, 2024

Tabla 7. Área en cicatrices de quema entre enero y julio 2024

Núcleo Desarrollo Forestal	Área NDFyB (ha)	Área cicatrices de quema enero 2024	Área cicatrices de quema julio 2024	Variación
Nueva Ilusión	58.875	875	213	-662
Agua Bonita	251.669	1.012	1.418	406
Miraflores	338.952	561	912	351
Kuway-Nueva York-La Cristalina	264.447	2.316	2.781	465
El Camuya	157.696	1.981	1.206	-775
Ciudad Yari	124.830	4.766	4.369	-397
Paraíso Amazónico	56.857	52	41	-11
Solano	204.289	4.334	2.073	-2.261



ANEXOS

Mecaya	131.113	2.461	1.236	-1.225
Orotuyo	12.503	4	20	16
Llanos del Yará Yaguará II	198.607	3.122	1.534	-1.588
Angoleta	138.694	1.204	339	-865
Chuapal - Manavires	57.680	1.215	707	-508
Los Puertos	6.328	0	13	13
Mapiripán	642.755	4.411	11.117	6.706
Villa Catalina	68.097	181	187	6
Cueva del Jaguar	222.021	828	732	-96
Cuemaní	306.260	4.966	1.735	-3.231
PNN Sierra de La Macarena	960.584	3.132	3.859	727
Charras	333.271	1.566	2.097	531
PNN Tinigua	470.689	3.674	3.916	242
Las Perlas	45.857	573	202	-371
Total	5.052.073	43.236	40.706	-2.530

Fuente: I. SINCHI, 2024

En cuanto a los predios vinculados a los Núcleos con acuerdos de conservación de bosques, se adelanta el proceso de revisión de la información que se toma en campo para incluirlos en el MoSCAL; en julio de 2024 en el MoSCAL estaban 1.631 predios distribuidos en los núcleos Charras, Cuemaní, Cueva del Jaguar, Kuwait-Nueva York-La Cristalina, Mapiripán y Miraflores. Actualmente están en proceso de validación otros 1.635 predios del SINCHI y 2.949 predios de Corpoamazonia, para su ingreso al MoSCAL

Objetivo 3: Optimizar el acceso a contenidos y servicios digitales de monitoreo y seguimiento ambiental

La información del monitoreo con MoSCAL debe ser dispuesta para que los usuarios accedan, la conozcan y se requiere la puedan descargar. Para esto se ha formulado una estrategia de comunicación y visibilidad que tiene como foco principal los usuarios de la información, organizados en tres grupos: gerencial, técnico y público en general.

Los desarrollos de formatos para divulgar la información, consideran aspectos relevantes de cada grupo de usuarios; para el gerencial la información debe ser agrupada, tendencial, que evidencie cómo están los Núcleos y como son las dinámicas de cambio, en los temas más sensibles, que permitan determinar los impactos de las políticas y las inversiones en territorio para detener la deforestación y que los territorios avancen en convertirse en Núcleos de Desarrollo Forestal y la biodiversidad, dejando atrás los procesos de deforestación activa.

Para usuarios técnicos la información contendrá desde los datos básicos, pero también las estadísticas de cada periodo y los cambios entre ellos, para cada variable y cada indicador. Al





ANEXOS

público en general, se dispondrá información en formatos de fácil entendimiento, ya sea a través de lectura, escucha o gráfica. Los avances que se tienen son:

- Estrategia de comunicación y visibilidad dirigida a los distintos grupos de interés de la información del monitoreo MoSCAL formulada;
- Parrillas semanales de contenidos diseñadas, con pieza gráfica y copy o pie de foto (Figura 8)
- Publicación de mensajes con los contenidos del reporte de monitoreo de línea base MoSCAL 22 NDFyB (julio 2024).

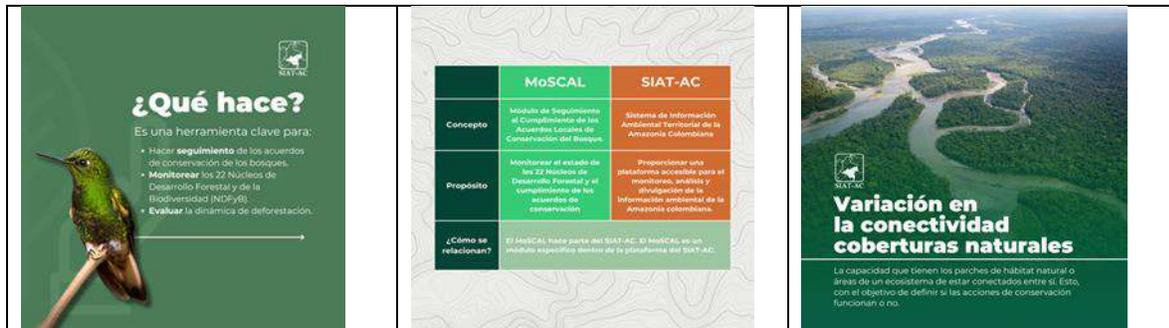
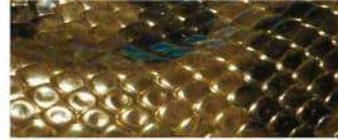
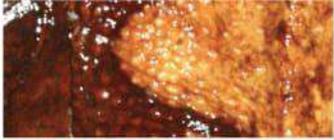


Figura 8. Muestras de las piezas publicadas en redes SINCHI. Fuente: I. SINCHI, 2024

Parte de la estrategia de comunicación destaca que la voz del MoSCAL es informativa y profesional, cercana y accesible, combinado con el rigor investigativo y científico con un lenguaje sencillo para llegar a diferentes audiencias.

A través de nuestros contenidos informamos, educamos, generamos confianza y motivamos a las acciones por parte de las autoridades y la ciudadanía. Queremos transmitir mediante una estrategia 360° la importancia que tiene este sistema de monitoreo ambiental para la Amazonia Colombiana y el mundo.

- De igual manera, se tiene un avance del 35% en la construcción de la nueva página versión 2.0 del MoSCAL para publicar en SIATAC: enfocado en el acceso a la información para los tres tipos de usuarios (gerencial, técnico, comunidades). La muestra para la página web diseñada para los usuarios gerencial y técnico se presenta en la Figura 9.



ANEXOS



Gerencial

Técnico

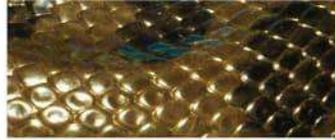
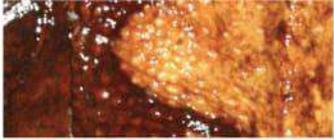


Público en general

Figura 9. Muestra de tableros de control MoSCAL. Fuente: SINCHI, 2024

- En paralelo al desarrollo de los nuevos tableros, se han realizado las publicaciones de los conjuntos de datos del monitoreo realizado con el MoSCAL para los 22 Núcleos. Para el periodo enero 2024, se ha publicado el 100% de la información para 25 asociaciones campesinas con 2.611 predios. También se han publicado los datos de variables del periodo enero 2024 MoSCAL para los 22 NDFyB.





ANEXOS

- Para el periodo julio 2024, se ha publicado la información de variables del periodo julio 2024 MoSCAL para 34 asociaciones, 2.877 predios y para los 22 NDFyB.

Objetivo 4: Fortalecer la interoperabilidad entre los sistemas de información y seguimiento ambiental

Este proyecto hace parte del proyecto nacional, formulado entre los Institutos IDEAM, Humboldt y SINCHI, en el cual, uno de los temas centrales es el proceso para garantizar que la información del monitoreo sea interoperabilidad entre los diferentes sistemas de información ambiental de los tres Institutos y con los sistemas de las demás entidades.

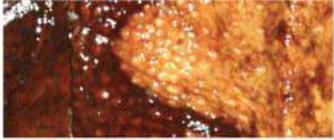
Los lineamientos de interoperabilidad deben ser generados con el liderazgo del IDEAM y la participación de Humboldt, SINCHI, Minambiente y las demás entidades que tienen que ver con esta temática, como el Mintic.

El SINCHI con el sistema SIATAC y el Módulo MoSCAL, ha estado aplicando lineamientos de interoperabilidad a la información que genera, y en tal sentido, actualmente la mayor parte de los datos e información que produce se dispone en el portal de datos abiertos¹, en temas como: coberturas de la tierra, incendios de vegetación (puntos de calor, cicatrices de quema), estratos de intervención, paisajes agropecuarios, ecosistemas y áreas prioritarias para restauración en rondas hídricas. Entre las acciones de este componente en esta fase inicial del proyecto, están las siguientes:

- Se mantuvo disponible y actualizada la información del monitoreo, bajo parámetros de interoperabilidad en el portal de datos abiertos del SIATAC.
- Se llevó a cabo el análisis de los 214 servicios de interoperabilidad disponibles en el SIATAC, de los cuales 71 corresponden al portal web, 49 a la plataforma ArcGIS, 18 son reportes generados en Looker Studio y 41 enlaces corresponden a reportes de Jasper.
- Fue realizada la validación del esquema de interoperabilidad de la capa de predios con el Ministerio de Ambiente e IDEAM para compartir información de los acuerdos de conservación del Bosque. Se compartió con Minambiente e IDEAM información de 1.837 predios de los NDFyB a cargo del SINCHI.
- Para el Minambiente se generó el documento “Matriz de oferta y demanda de servicios interoperables del MoSCAL-SIATAC”.

¹ Datos abiertos del SIATAC: <https://datos.siatac.co/>





Instituto
SINCHI



ANEXOS

Colombia. Creación de un banco de extractos y bioprospección con tecnologías de cribado de alto rendimiento para buscar nuevos compuestos en la flora amazónica de Colombia

Investigador responsable: Juliana Cardona

Equipo técnico: Nicolas Castaño, Sonia Sua, Wilson Espinosa, Juliana Cardona.

Palabras clave: Cribado de alto rendimiento (*high throughput screening HTS*) Banco de extractos, acceso al recurso genético, aislamiento de compuestos, perfilado químico, librería de compuestos naturales, fitoterapéuticos.

Área geográfica:

Guaviare (San José del Guaviare, Caño Trueno).

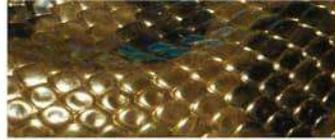
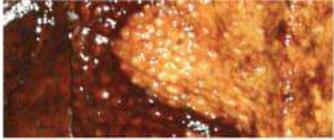
Objetivo: Realizar un piloto de bioprospección HTS (*high throughput screening*) de flora amazónica en Colombia que incremente las capacidades del Instituto SINCHI como estrategia para la consolidación de la bioeconomía en Colombia.

Objetivos específicos:

- Generar información de campo para las especies priorizadas endémicas y no endémicas para los sitios de interés.
- Consolidar un banco de extractos de las especies colectadas para el estudio de su perfil químico.
- Establecer el perfil químico y de actividad biológica de los extractos de las especies colectadas a partir de estrategias de cribado de alto rendimiento.
- Realizar bioensayos de inhibición enzimática orientados al tratamiento de la enfermedad de Chagas basados en los mejores resultados del cribado de alta eficiencia

Importancia: La bioeconomía ha de ser definida como aquel modelo económico que gestiona eficiente y sosteniblemente la biodiversidad y la biomasa para generar nuevos productos y procesos de valor agregado, basados en el conocimiento y la innovación (MinCiencias 2020, CONPES 3934 Política de Crecimiento Verde). Su implementación en el país se apoya actualmente en la misión de bioeconomía liderada por el Ministerio de Ciencias de Colombia, la cual busca favorecer el apropiado aprovechamiento de los recursos naturales de la nación, mientras que se fomentan costumbres de uso sostenible, se garantiza la seguridad alimentaria, se gestionan de manera eficiente los recursos naturales, se reduce la dependencia de recursos no renovables, se





ANEXOS

incrementa la tasa de empleos verdes y por tanto la equidad social, y además se incentiva la ciencia, tecnología e innovación de nuestro país.

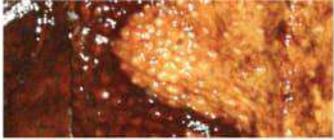
A partir de esta definición de bioeconomía, es posible inferir que esta se fundamenta en la creación de nuevos bienes y servicios concebidos desde la ciencia y la innovación. Sin embargo, la creación de estos productos debe incluir desde el inicio una orientación que incluya un criterio comercial que garantice un ingreso económico real para la población que produce y transforma los bienes de la biodiversidad. Teniendo en cuenta que cada vez es más común que el consumidor medio desee un producto que incluya ingredientes naturales con compuestos bioactivos, y que como respuesta diferentes industrias hayan volcado su mirada hacia la formulación de productos que incluyan ingredientes naturales de alta calidad y bioactividad comprobada, y diferenciales, cada vez aumenta la demanda por “nuevos” activos y la bioprospección surge como una respuesta natural para esta necesidad.

La bioprospección es entendida como “la búsqueda sistemática, conocimiento y clasificación del recurso biológico de la región amazónica colombiana para la identificación de compuestos y la obtención de ingredientes y/o productos naturales de uso potencial en la industria agroalimentaria, cosmética, textil, farmacéutica y biotecnológica, entre otras, con un fin último en el aprovechamiento económico sostenible del recurso y la conservación de la biodiversidad, sea esta de origen vegetal, animal o microbiana.” (PICIA 2018 – 2022). La búsqueda de nuevas especies y su caracterización química para el descubrimiento de moléculas bioactivas y sus posibles fuentes se convierte en una estrategia diferencial para aportar a la bioeconomía amazónica.

Un conocimiento profundo de la composición de una especie de la biodiversidad con miras a su aprovechamiento es determinante para la elección de su perfil de uso. Este estudio químico permite un entendimiento de las interacciones moleculares que este pueda tener en el almacenamiento y la formulación, y por tanto es decisivo en el diseño de su proceso de obtención para tomar las decisiones apropiadas en todas las etapas de producción y comercialización, por ejemplo, una adecuada selección de operaciones unitarias para la extracción, la elección de condiciones de acopio, o la escogencia de los otros ingredientes incluidos en los productos de uso final.

De esta manera, la determinación de la composición química de un recurso natural con miras a su aprovechamiento habilita el diseño de bienes de mayor valor agregado que puedan ser procesados *in situ* aumentando los beneficios que pueden ser percibidos por la comunidad que aprovecha y conserva el recurso, la consolidación de cadenas de valor estables al lograr una buena y demostrable calidad de los ingredientes naturales que pueden ser ofrecidos a la industria manufacturera (nutracéutica, cosmética), y la formulación de bioproductos que satisfagan las expectativas del consumidor por productos estables, de alta calidad, innovadores y que tengan propiedades benéficas para su salud y bienestar de un modo eficaz y verificable.





ANEXOS

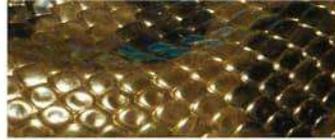
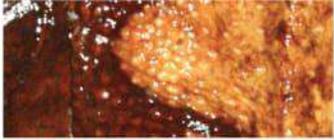
Relevancia: Colombia ha sido catalogada a nivel mundial como un país megadiverso, ya que en sus 2.070.408km² aloja aproximadamente el 10% de las formas de vida reportadas en el mundo, entre las cuales se cuenta la tercera parte de todas las plantas. Esta característica puede ser considerada un elemento diferenciador para el país, que, administrado de la manera correcta, podría convertirse en una ventaja para el desarrollo de nuevos productos y servicios derivados del uso de la biodiversidad. Es por esta razón que la política nacional de crecimiento verde (CONPES 3934), al igual que la Misión de Sabios auspiciada por el gobierno colombiano durante 2019, han identificado el enfoque bioeconómico como una estrategia clave para que nuestro país logre el cumplimiento de las metas establecidas en los objetivos de desarrollo sostenible (UN, 2015), esto siguiendo el ejemplo de países desarrollados como Estados Unidos, Alemania y Japón.

Los resultados de esta propuesta permitirán aportar a la meta del Objetivo de desarrollo Sostenible (ODS 8): Lograr niveles más elevados de productividad económica mediante la diversificación, la modernización tecnológica y la innovación, entre otras cosas, centrándose en los sectores con gran valor agregado y un uso intensivo de la mano de obra; además se logrará Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos (UN, 2015)

Impacto: Al lograr la identificación de metabolitos de especies amazónicas se logrará una racionalización del proceso de diseño de ingredientes naturales. Para llevar a cabo el proyecto, será necesario la capacitación de los investigadores del Instituto SINCHI en temas análisis metabolómico y de actividad biológica específica de extractos vegetales, para lo cual será necesario realizar un intercambio de experiencias con el CNPEM (National Center for Research in Energy and Materials), un centro de investigación supervisado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (MCTI) del Brasil, ubicado en Campinas (São Paulo). Este centro de investigación cuenta con tecnología de punta para el cribado de alto rendimiento en bioprospección, una robusta librería de compuestos naturales de origen amazónico, y con las facilidades necesarias para realizar ensayos de inhibición enzimática de modelos de prueba en *T. cruzi*, tales como la beta-galactosidasa, CYP51, enzimas NADP-dependientes, glucosa-6-fosfato deshidrogenasa (TcG6PDH), isocitrato deshidrogenasa (TcIDH) y dos isomorfias de la enzima málica. Adicionalmente cuentan con un método de cuantificación de la forma amastigote intracelular de *T. cruzi* durante la infección de cardiomiocitos de ratón. Este sería el primer acercamiento que el Instituto SINCHI realizaría para el análisis de actividad de extractos vegetales amazónicos contra la enfermedad de chagas.

Zona de estudio: La zona de estudio abarca un área de 119 hectáreas conformada por fragmentos de bosque húmedo tropical de tierra firme (bh-T) y ensayos forestales, con suelos con inclinación comprendidas entre el 2- 4% en promedio, una altitud comprendida entre los 235 – 250 msnm, con una intensidad solar de 3.5 – 4 horas diarias, con un régimen de lluvias monomodal conforme a los registros meteorológicos del IDEAM, con una precipitación en promedio que alcanza los 2800 mm, presentando los promedios más bajos en los meses de diciembre-enero y los máximos en mayo-junio, con una temperatura promedio de 25.3 °C, una





ANEXOS

mínima de 21.5°C promedio y una máxima de 30.2°C en promedio; las temperaturas mínimas se presentan entre los meses de junio a agosto y las temperaturas máximas se presentan los meses de diciembre a enero, con una humedad relativa de 84,3% media anual, alcanzando los valores máximos en el primer semestre entre los meses de mayo a julio, coincidiendo generalmente con el periodo máximo de lluvias; su valor mínimo en promedio es de 79,8% y se presenta en el mes de enero.

Resumen actividades 2024

Se llevaron a cabo actividades de recolección de especies arbóreas de interés en la Estación Experimental El Trueno, ubicada en la vereda San Antonio, municipio del Retorno, Guaviare.

De cada individuo recolectado se tomó una muestra botánica para su determinación taxonómica en Herbario Amazónico Colombiano Dairon Cárdenas López (COAH), y se recolectó el material para los extractos de hojas, tallos, y dependiendo del estado fenológico, flores y/o frutos. Cada muestra fue etiquetada con las iniciales del colector y un número de identificación.

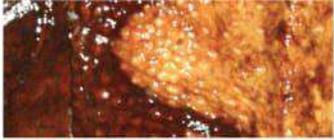
Las muestras colectadas para la generación de los extractos fueron rotuladas alfanuméricamente y se registraron datos fitosanitarios, condiciones climáticas al momento del muestreo, así como se georreferenció la ubicación de cada individuo colectado. Las muestras para los extractos tuvieron las siguientes características:

- Hojas 1000 gramos
- Tallos 500 gramos
- Flores la mayor cantidad posible
- Frutos la mayor cantidad posible
- Semillas la mayor cantidad posible

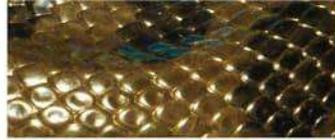
Cada muestra tomada para la elaboración de los extractos fue sometida a un proceso de secado y extracción. Específicamente el secado se llevó a cabo en el invernadero a temperaturas inferiores de 60°C, las muestras de hojas y tallos permanecieron en este proceso por un periodo de 24 a 48 horas (Figura 1)., en el caso de flores y frutos debido a su mayor contenido de humedad se realiza inicialmente un secado en el invernadero y para su correcto secado son sometidas a temperaturas constantes de 50°C en los hornos del laboratorio por periodos comprendido de 6 a 12 horas, una vez finalizado el proceso de secado, las muestras son trituradas utilizando el molino pulverizador de grano.

Las muestras pulverizadas se almacenan en frascos de vidrio ámbar, adicionándole el volumen necesario de etanol absoluto, dando inicio al proceso de maceración durante un periodo mínimo de 48 horas, cada muestra es etiquetada con un código alfanumérico, por ejemplo, "BE01-H", donde "BE" hace referencia al Banco de Extractos, "01" al número del individuo, y "H" a la parte del individuo, junto a las fechas de colecta e inicio del proceso de maceración (Figura 2).





Instituto
SINCHI



ANEXOS



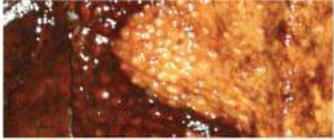
Figura 1: Proceso de secado de muestras forestales en invernadero.



Figura 2: Izquierda: proceso de molida de muestras, derecha: maceración y rotulado de extractos

Después de un período de 48 horas, se procede a la filtración de la solución etanólica de extracción utilizando un balón del equipo rotavapor para eliminar las partículas suspendidas, la solución es sometida a un baño de agua a 60°C, donde el etanol se elimina mediante una bomba de vacío, el extracto resultante se almacena en viales, donde se deja destapado para permitir la





ANEXOS

completa evaporación del etanol, los extractos obtenidos son rotulados respectivamente con el código del ejemplar.

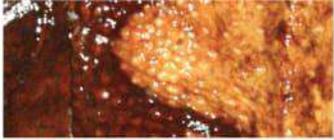
A la fecha se han trabajado 27 individuos arbóreos y 6 individuos arbustivos. De cada especie se colectó un kilo de hojas, 500 gramos de tallos y muestras de flores y frutos según el estado fenológico que presenta la especie, para un total de 49 muestras en total, las cuales están distribuidas según lo descrito en la tabla 1.

Tabla 1. Numero de muestras procesadas

Proceso	Hojas	Tallos	Flores	Frutos
Colecta	20	20	5	4
Secado	20	20	5	4
Molida	20	20	5	4
Macerado	16	15	4	2
Filtrado	2	2	1	1

Tabla 2. Familias botánicas y morfoespecies colectadas a la fecha

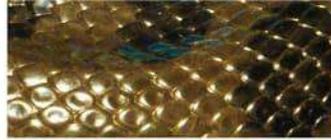
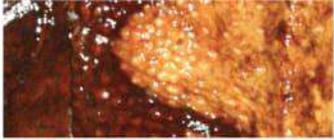
ID	FAMILIA	NUMERO DE ESPECIES	Algunos géneros identificados preliminarmente
1	ANONACEAE	1	-
2	APOCYNACEAE	2	<i>Aspidosperma</i>
3	BIGNONIACEAE	1	<i>Jacaranda</i>
4	BIXACEAE	1	<i>Bixa</i>
5	BOMBACACEAE	1	-
6	BURSERACEAE	1	<i>Trattinnickia</i>
7	CECROPIACEAE	1	<i>Pourouma</i>
8	CLUSIACEAE	1	<i>Calophyllum</i>
9	CAESALPINIACEAE	3	<i>Dialium, Senna</i>
10	EUPHORBIACEAE	1	<i>Caryodendron</i>
11	FABACEAE	3	<i>Clathrotropis, Dipteryx</i>
12	MIMOSACEAE	1	<i>Cedrelinga</i>
13	LAURACEAE	1	-
14	LECYTHIDACEAE	2	-
15	MELASTOMATACEAE	1	<i>Miconia</i>
16	TILIACEAE	2	<i>Apeiba</i>
17	MELIACEAE	1	<i>Carapa</i>
18	MONIMIACEAE	1	<i>Siparuna</i>
19	MORACEAE	1	-
20	MYRISTICACEAE	1	<i>Virola</i>
21	OLACACEAE	1	<i>Minquartia,</i>
22	SAPOTACEAE	2	<i>Chrysophyllum</i>



ANEXOS

23	SAPINDACEAE	1	<i>Cupania</i>
24	THEOPHRASTACEAE	1	<i>Clavija</i>
25	RUBIACEAE	2	<i>Palicourea</i>
26	URTICACEAE	1	<i>Urera</i>
	VOCHYSIACEAE	2	<i>Vochysia, Erisma</i>
Total	27 Familias	37 Morfoespecies	-

Las colectas botánicas recibidas en el Herbario Amazónico Colombiano Dairon Cárdenas López corresponden a 37 morfoespecies ubicadas en 27 familias botánicas. Aunque el material se encuentra aún en proceso de identificación taxonómica, las familias y algunos de los géneros de los cuales se tomaron muestras botánicas se enlistan en la Tabla 2.



ANEXOS

Estrategia de seguimiento de los acuerdos de conservación, gestión y monitoreo comunitario participativo de la biodiversidad de los proyectos apoyados por el programa Amazonia Mia (AA) en los departamentos de intervención Guaviare, Caquetá y Putumayo.

Monitoreo comunitario participativo de la Biodiversidad en las iniciativas de Amazonia Mia – AA

Investigador responsable: Jorge Eliécer Arias Rincón. Coordinador Subcontrato No AA Sub 016

Equipo técnico:

Nombre	Vínculo
Jorge Eliécer Arias Rincón	Modelos de Funcionamiento y sostenibilidad
Uriel Gonzalo Murcia García	Modelos de Funcionamiento y sostenibilidad
Mariela Osorno	Ecosistemas y recursos naturales
Maicol Patiño	Modelos de Funcionamiento y sostenibilidad
José Alexander Carrero	Modelos de Funcionamiento y sostenibilidad
Yelena Cárdenas	Modelos de Funcionamiento y sostenibilidad
Alejandra Páez	Contrato SINCHI Amazonia Mia Sub AA 016
Mariana Pérez	Contrato SINCHI Amazonia Mia Sub AA 016
Angie Gutiérrez	Contrato SINCHI Amazonia Mia Sub AA 016
Carolina Diaz	Modelos de Funcionamiento y sostenibilidad
Natalia Atuesta	Ecosistemas y recursos naturales
Jenifer Carrillo	Contrato SINCHI Amazonia Mia Sub AA 016
Juan Camilo Clavijo	Contrato SINCHI Amazonia Mia Sub AA 016
Eduardo Bayona	Contrato SINCHI Amazonia Mia Sub AA 016
Carlos Andrés Vera	Contrato SINCHI Amazonia Mia Sub AA 016

Palabras clave: Biodiversidad, Monitoreo comunitario, MoCBio, MoSCAL, Acuerdos de conservación, SIATAC, Participativo comunitario, Asociaciones, Juntas de Acción Comunal, Resguardos Indígenas.

Área geográfica:

El proyecto está conformado por 10 áreas que corresponden a las iniciativas del programa Amazonia Mia con un área total de 300.553 ha ubicadas en la parte noroccidental de la Amazonia colombiana.





ANEXOS

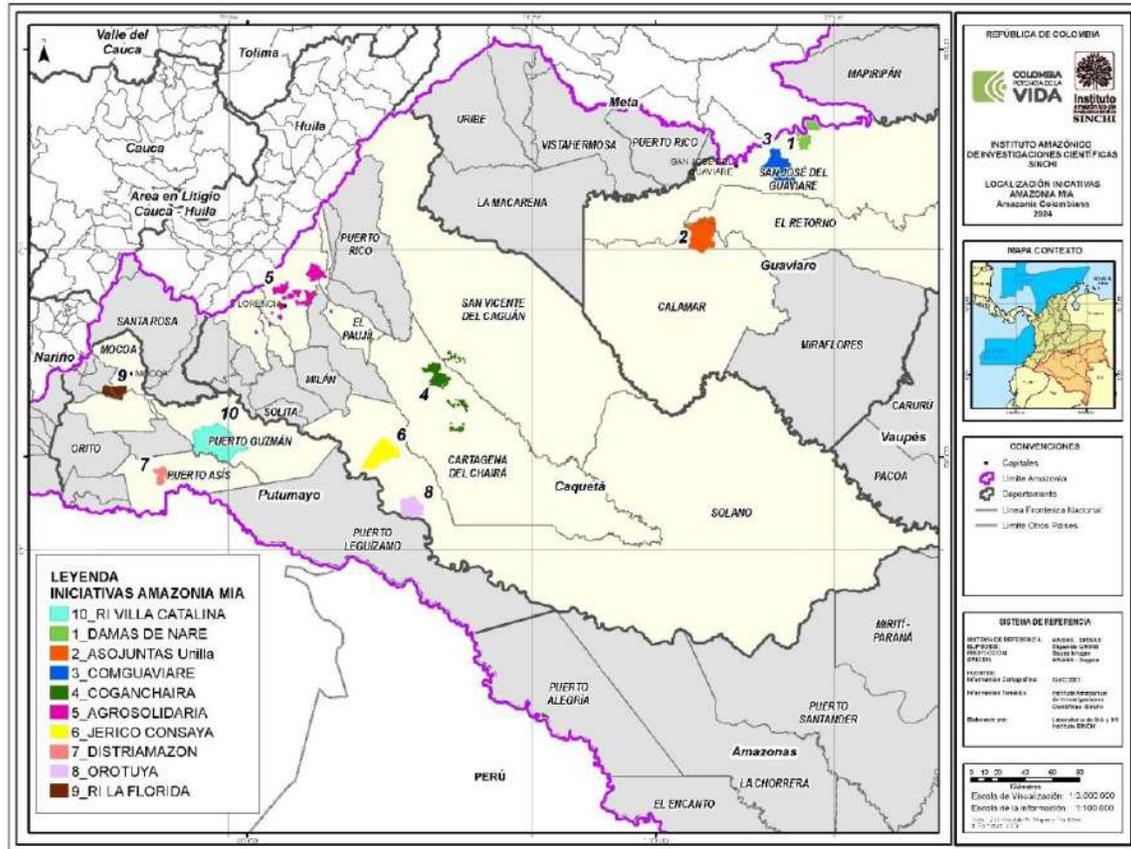
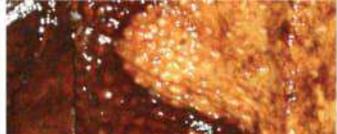


Figura 1 Localización iniciativas Amazonia Mia
 Fuente: Instituto SINCHI con datos del Programa Amazonia Mia.

- Departamentos: Guaviare, Caquetá y Putumayo
- Municipios: Puerto Guzmán, Villa Garzón, Mocoa, Puerto Asís (Putumayo); Cartagena del ChairÁ, San Vicente del Caguán, Belén de los Andaquíes, El Paujil, Florencia, Morelia (Caquetá); Calamar, El Retorno, San José del Guaviare (Guaviare).





ANEXOS

Tabla 1. Distribución de áreas de las iniciativas Amazonia Mía en la Amazonia colombiana

No. Iniciativa	Departamento	Municipio	Nombre Iniciativa	Área (ha)
1	Guaviare	San José del Guaviare	Damas de Nare	20.314
2	Guaviare	Calamar	Asojuntas Unilla	39.640
2	Guaviare	El Retorno	Asojuntas Unilla	4.562
3	Guaviare	San José del Guaviare	Comguaviare	35.043
4	Caquetá	Cartagena del Chairá	Coganchaira	16.168
4	Caquetá	San Vicente del Caguán	Coganchaira	7.905
5	Caquetá	Belén de los Andaquíes	Agrosolidaria	265
5	Caquetá	El Paujil	Agrosolidaria	278
5	Caquetá	Florencia	Agrosolidaria	28.660
5	Caquetá	Morelia	Agrosolidaria	480
6	Caquetá	Solano	R.I. Jericó Consaya	32.718
7	Caquetá	Solano	Orotuya	23.277
8	Putumayo	Puerto Asís	Distriamazon	9.354
9	Putumayo	Mocoa	R.I. La Florida	13.040
10	Putumayo	Puerto Guzmán	R.I. Villa Catalina	68.851
TOTAL				300.553

Fuente: SINCHI 2025

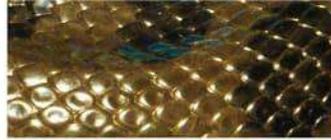
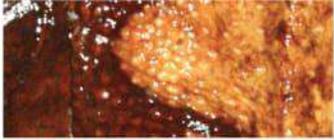
Objetivo: Consolidar una estrategia de Monitoreo Comunitario Participativo (MCP) de biodiversidad para 10 iniciativas de fortalecimiento de gobernanza y medios de vida apoyadas por AA en Caquetá, Guaviare y Putumayo.

Objetivos específicos:

- **Monitoreo de los acuerdos locales de conservación de bosques:** Realizar el seguimiento de los acuerdos de conservación en 10 iniciativas de Amazonia Mía.
- **Desarrollo de una estrategia de MCP de biodiversidad:** Implementar una metodología participativa para el monitoreo de la biodiversidad en las 10 iniciativas
- **Construcción de un entorno tecnológico:** Desarrollar el módulo MoCBio en el SIATAC, una plataforma interoperable para el monitoreo comunitario de la biodiversidad.

Importancia: Este proyecto fortalece los procesos de monitoreo comunitario en las áreas de intervención, proporcionando herramientas robustas y metodologías estandarizadas para la recolección e integración de datos. La información generada se integra en un sistema de





ANEXOS

monitoreo interoperable, permitiendo combinar datos temáticos con otras experiencias regionales y evaluar el estado de los recursos naturales.

Además, el proyecto respalda el monitoreo local de los acuerdos de conservación del bosque en la Amazonia colombiana, ofreciendo datos precisos sobre los cambios en la cobertura de la tierra. Como parte de esta iniciativa, se desarrollará un módulo tecnológico en el SIATAC para la publicación de indicadores de monitoreo de la biodiversidad, garantizando la disponibilidad y acceso a la información actualizada.

Relevancia: Este proyecto se alinea con las estrategias del gobierno nacional y la sociedad colombiana para fomentar procesos participativos comunitarios, convirtiéndose en una oportunidad clave para avanzar en los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo. Su propósito es fortalecer los procesos locales de monitoreo, mejorar la capacidad regional en la Amazonia mediante el uso de herramientas tecnológicas, y apoyar el monitoreo comunitario de la biodiversidad.

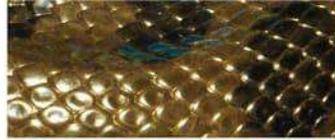
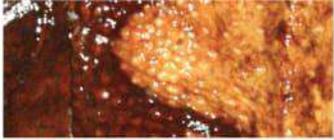
Además, se enfoca en el seguimiento detallado de los cambios en la cobertura de la tierra, especialmente en áreas con alta transformación antrópica, facilitando la toma de decisiones informadas y la implementación de acciones efectivas para la conservación y uso sostenible de los recursos naturales.

Impacto: Los resultados del proyecto definirán una ruta sistemática para la generación, gestión, producción y publicación de información sobre el monitoreo comunitario de la biodiversidad. Este esquema estructurado se basará en la recolección de datos de campo por parte de la comunidad y en una plataforma tecnológica capaz de procesar la información mediante la implementación de indicadores de monitoreo replicables en cualquier zona de la Amazonia colombiana.

Con los siguientes ítems clave:

- Se incluyeron 300.553 hectáreas al monitoreo de los acuerdos de conservación de bosques, abarcando 278 predios y 10 iniciativas.
- Se destaca el seguimiento en tres resguardos indígenas: Villa Catalina, Jericó Consayá y La Florida.
- Se afianzó una metodología de monitoreo comunitario participativo de la Biodiversidad con diferentes tipos de población, indígena, campesina y comunal.
- Se formaron 20 monitores con la capacidad de aplicar metodológicamente datos de biodiversidad de mamíferos grandes y medianos (dos por cada iniciativa)
- Se capacitaron a más de 100 personas en gestión sostenible de recursos naturales. 30 pertenezcan a la población indígena. Asimismo, se promoverá la participación de 10 jóvenes entre los 15 y 29 años de edad.





ANEXOS

- El proyecto tiene presencia en tres departamentos —Guaviare, Caquetá y Putumayo— y en 13 municipios de la Amazonia colombiana.
- El proyecto garantizará el acceso abierto a los datos y resultados, promoviendo la transparencia y la participación de las comunidades locales en la gestión de la biodiversidad.

Resultados:

El proyecto se desarrolla a partir de tres ejes temáticos clave en los que se lograron los siguientes avances:

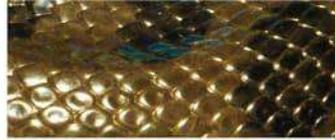
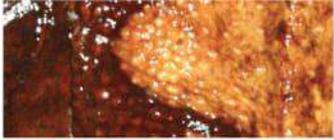
Monitoreo de los acuerdos de conservación de bosques con MOSCAL: Seguimiento y evaluación de los compromisos de conservación establecidos.

- **Identificación de áreas de monitoreo:** Se definieron las zonas a monitorear en las iniciativas de Damas de Nare, Comguaviare y Asojuntas Unilla (Guaviare); Agrosolidaria, Coganchaira, R.I. Jericó Consaya y NDFyB Orotuya (Caquetá); y Distriamazon, R.I. La Florida y R.I. Villa Catalina (Putumayo).
- **Generación de línea base:** Se generó la información de insumos de coberturas de la tierra a escala 1:25.000 para la línea base de julio 2024. Esta información incluye datos sobre las 21 variables de monitoreo, como la superficie de bosque, pastizales, vegetación secundaria, fragmentación, conectividad, y áreas de cultivos de coca, entre otros.
- **Análisis de coberturas de la tierra:** Se realizó un análisis preliminar de las coberturas de la tierra en las 10 iniciativas, donde se identificó que el 59% del área está cubierta por bosques nativos, el 31.6% por pastizales y el 5.8% por vegetación secundaria (rastros). Este análisis se realizó utilizando imágenes satelitales de alta resolución del programa Planet Scope y la metodología Corine Land Cover.
- **Seguimiento multitemporal:** Se inició el seguimiento de los cambios en las coberturas de la tierra entre enero y julio de 2024. Los resultados preliminares muestran un aumento del 4.9% en los pastizales (4.531 ha) y una leve disminución en los bosques, lo que sugiere una baja tasa de deforestación en este periodo.
- **Publicación de resultados:** Los datos generados se publicarán (si avanza el proyecto y se levanta la suspensión) en los tableros de control del MoSCAL en la plataforma web.

Monitoreo comunitario participativo de la biodiversidad: Promoción de la participación de las comunidades locales en la recolección y análisis de datos sobre la biodiversidad.

El componente ha avanzado en la consolidación de una estrategia para el seguimiento de la biodiversidad en las 10 iniciativas. Los logros incluyen:

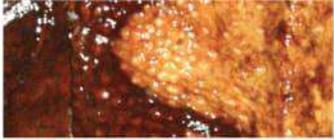




ANEXOS

- **Diagnóstico de línea base:** Se realizó un diagnóstico inicial del estado del monitoreo en las 10 iniciativas, identificando las metodologías utilizadas y los avances en la recolección de datos.
 - **Fototrampeo:** Siete de las 10 iniciativas han utilizado cámaras trampa para el monitoreo de mamíferos medianos y grandes. Se instalaron entre 5 y 20 cámaras por iniciativa, con un esfuerzo de muestreo que varió entre 3 y 60 días.
 - **Recorridos de búsqueda:** Cinco iniciativas realizaron recorridos para la identificación de rastros y avistamientos directos de mamíferos, con distancias que variaron entre 500 metros y 1 kilómetro.
 - **Monitoreo de otros grupos biológicos:** Se incluyeron aves, herpetofauna, escarabajos y vegetación en los muestreos, utilizando metodologías como transectos, puntos de conteo y redes de niebla.
- ✓ **Capacitación y apropiación comunitaria:** Se realizaron visitas de concertación en todas las iniciativas para socializar la metodología de monitoreo y acordar las actividades a desarrollar. Se capacitó a 20 monitores comunitarios (dos por iniciativa) en el uso de cámaras trampa, GPS y otras herramientas de monitoreo. Además, se entregaron mapas con los límites de las iniciativas para planificar los recorridos y sitios de instalación de cámaras. Se capacitó también a 100 personas aproximadamente, en temas relacionados con la gestión de los recursos naturales y el monitoreo ambiental.
- ✓ **Inventario de equipos:** Se identificó el estado de los equipos disponibles en cada iniciativa, incluyendo cámaras trampa, GPS, binoculares y otros materiales. Se detectó que algunas iniciativas necesitan equipos adicionales para completar las actividades de monitoreo.
- ✓ **Resultados preliminares:** Se registraron un total de 193 especies de aves, 19 especies de mamíferos y 32 especies de escarabajos en las iniciativas monitoreadas. Estos datos serán la base para el cálculo de los indicadores de riqueza y abundancia de especies
- **Visitas de concertación y acuerdos comunitarios:** Se realizaron visitas de concertación en todas las iniciativas entre octubre y noviembre de 2024, con el objetivo de socializar la metodología de monitoreo y acordar las actividades a desarrollar. Los principales acuerdos alcanzados incluyen:
 - ✓ **Instalación de cámaras trampa:** Cada iniciativa instalará 5 cámaras trampa, con un total de 40 puntos de monitoreo en las 10 iniciativas.

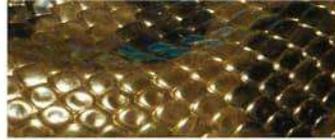
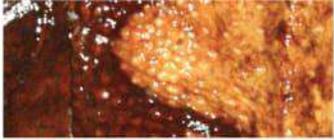




ANEXOS

- ✓ **Recorridos de búsqueda:** Se realizarán 4 recorridos semanales de 5 km en cada iniciativa, con un total de 32 recorridos por mes.
 - ✓ **Entrevistas:** Se llevarán a cabo 8 entrevistas mensuales en cada iniciativa, con un total de 64 entrevistas por mes.
 - ✓ **Remuneración:** Se acordó una remuneración económica para los monitores comunitarios.
- **Taller de monitoreo comunitario de la biodiversidad:** Se llevó a cabo un taller teórico-práctico entre el 16 y el 20 de enero de 2025 en el Retorno en la Estación Experimental E Trueno y en la sede del Instituto ISCNHI de San José de Guaviare, donde se capacitó a 20 monitores comunitarios (dos por iniciativa) en el uso de cámaras trampa, GPS y otras herramientas de monitoreo. Durante el taller, se abordaron temas como el manejo de GPS, la instalación de cámaras trampa, la toma de datos en campo y la elaboración de informes. Los participantes también aprendieron a utilizar herramientas tecnológicas como el Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia Colombiana (SIAT-AC) y el Sistema de Monitoreo de las Coberturas de la Tierra (SIMCOBA).
Los participantes calificaron el taller con altas puntuaciones, destacando la importancia del tema, la claridad de las exposiciones y el desempeño de los talleristas. La mayoría de los monitores consideraron que el taller fue excelente, con calificaciones entre 9 y 10 en una escala de 1 a 10.
En el taller también se realizó el inventario de equipos: de los cuales se encontró que solo dos iniciativas podrían avanzar en el ejercicio del monitoreo ya que los equipos cámara trampa con los que cuentan o no están funcionando correctamente o no cuentan con las baterías o memorias suficientes.
- ✓ **Cámaras trampa:**
 - 6 iniciativas tienen las 5 cámaras trampa funcionando correctamente (Jericó, Coganchairá, Agrosolidaria, Damas de Nare, Asojuntas Unilla y Distriamazon).
 - 2 iniciativas tienen 4 cámaras trampa funcionando y 1 cámara con problemas (Resguardo Indígena La Florida y Resguardo Indígena Villa Catalina).
 - 1 iniciativa (Orotuyo) tiene un déficit de 2 cámaras trampa.
 - 1 iniciativa (Comguaviare) tiene todas sus cámaras trampa en reparación.
 - ✓ **Memorias:**
 - Solo 3 iniciativas tienen las memorias necesarias completas.





ANEXOS

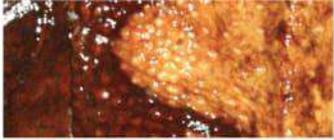
- Las demás iniciativas necesitan completar el número de memorias, preferiblemente de 32GB.
- ✓ **Baterías:**
 - Se recomienda el uso de baterías de litio para garantizar un mejor rendimiento.
 - Algunas iniciativas no cuentan con las baterías necesarias para el funcionamiento continuo de las cámaras trampa durante los 8 meses de monitoreo.

Construcción de una plataforma en línea para el monitoreo de la biodiversidad (MoCBio)

El desarrollo del Módulo de Monitoreo Comunitario de la Biodiversidad (MoCBio) en el Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia Colombiana (SIATAC) ha avanzado en las siguientes etapas:

- **Diseño de la arquitectura:** Se definió la arquitectura técnica del módulo, que incluye componentes para la captura, procesamiento y visualización de datos. El módulo se integrará con herramientas como ArcGIS para la visualización de mapas interactivos y PostgreSQL para el almacenamiento de datos.
- **Requerimientos funcionales y técnicos:** Se identificaron las necesidades de los usuarios, incluyendo la gestión de datos, generación de reportes, visualización de mapas y publicación de resultados. El módulo permitirá la interoperabilidad con otros sistemas, como el MoSCAL, para facilitar el acceso a información integrada.
- **Desarrollo de la interfaz de usuario:** Se diseñó una primera versión interfaz amigable y accesible para diferentes tipos de usuarios, desde ciudadanos hasta técnicos y científicos. La plataforma incluirá tres niveles de información: general, especializada y técnica, con opciones para generar reportes en formatos PDF y Excel.
- **Capacitación y transferencia de conocimientos:** Se planificaron talleres de capacitación para las comunidades locales, donde se enseñará el uso del módulo y las herramientas asociadas. Estos talleres se realizarán en el primer semestre de 2025 (si se hay continuidad en el proyecto), una vez que el módulo esté en funcionamiento.
- **Sostenibilidad tecnológica:** Se elaboró un plan de sostenibilidad para garantizar la actualización y escalabilidad del módulo, evitando la obsolescencia tecnológica y asegurando la continuidad del monitoreo comunitario a largo plazo.





Instituto
SINCHI



ANEXOS

Prototipado y habilitación tecnológica para la producción sostenible de aceite de canangucha (*Mauritia flexuosa*) y su transferencia tecnológica

Investigador responsable: Juliana Cardona

Equipo técnico: Kimberly Lozano, Lorena Orduz, Juliana Cardona.

Palabras clave: *Mauritia flexuosa*, prototipado, estandarización, transferencia de tecnología.

Área geográfica: Caquetá (La Montañita).

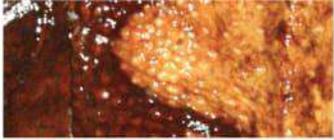
Objetivo general: Brindar el apoyo técnico y científico necesario para implementar un piloto de encadenamiento comercial entre ASMUCOCA y BIOINGRED TECH SAS mediante el prototipado y la estandarización del proceso de obtención de aceite de canangucha para asegurar los parámetros requeridos de calidad del ingrediente.

Objetivos específicos:

- Construir las capacidades en el personal de ASMUCOCA para la implementación de buenas prácticas de cosecha y post - cosecha como estrategia para asegurar la calidad del aceite de canangucha extraído
- Desarrollar el prototipado y la maduración tecnológica para la estandarización y el aseguramiento de calidad del aceite de canangucha extraído por ASMUCOCA.
- Generar una ficha técnica con las especificaciones estándar requeridas por BIOINGRED TECH y transferir la tecnología estandarizada para su obtención por parte de ASMUCOCA.

Importancia: En la actualidad, la región amazónica enfrenta serios problemas con la deforestación debido a la transformación masiva de bosques en áreas de pastoreo, llevada a cabo mediante prácticas ganaderas no sostenibles o con el fin de aumentar la extensión en la tenencia de las tierras. Además, se agrava la situación con la persistencia y proliferación de cultivos ilícitos (IDEAM, 2020). Se ha constatado que la cobertura forestal ha disminuido significativamente, llegando a un 69,06% en 2018 (IDC, 2019). Esta situación pone de relieve la necesidad de despertar un mayor interés en el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad, ya que su conservación es fundamental para el futuro ambiental y el desarrollo económico de la región. Una de las principales oportunidades para el uso sostenible de la biodiversidad es la obtención y aplicación de ingredientes naturales (IN), un sector que el país ha priorizado para su desarrollo en el contexto de la bioeconomía. No obstante, alcanzar las metas de crecimiento y generación





ANEXOS

de empleos que mejoren la calidad de vida de los habitantes de la región amazónica colombiana requiere cerrar brechas en la cadena de valor de estos recursos. Por tal motivo, aportar a las iniciativas de encadenamiento con enfoque de cadena de valor se convierte en una estrategia fundamental para aportar a las metas que en materia de bioeconomía el país se ha propuesto.

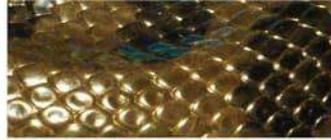
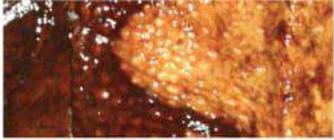
Relevancia: Actualmente, se cuenta con un listado de 19 Ingredientes naturales producidos y transformados en Colombia que ha sido priorizado para los sectores cosmético y alimenticio a nivel mundial, el cual fue generado en el marco del proyecto Colombia + Competitiva de Swiss Contact. Siete (7) de estos ingredientes son de origen amazónico. Este grupo será la base para la apuesta competitiva nacional del sector identificada como promisoría para acceder a mercado internacionales, a corto plazo. Para tal fin será necesario asegurar aspectos de oferta de materias primas, acceso a tecnologías de transformación adecuadas y el cumplimiento de la normatividad nacional e internacional. Uno de estos activos es la llamada canangucha o moriche (*Mauritia flexuosa*), un producto forestal no maderable dominante en los ecosistemas inundables estratégicos llamados “cananguchales”, el cual es reconocido por ser fuente de un aceite rico en carotenoides y con alto potencial como IN para la industria cosmética.

Impacto: La presente propuesta pretende generar la información necesaria para lograr estandarizar el proceso de obtención de aceite de canangucha para la asociación de mujeres rurales de Colombia y Caquetá “ASMUCOCA”, con el fin de apoyar desde la ciencia y la innovación para que puedan lograr un piloto comercial al encadenarse con la empresa Bioingred Tech SAS.

ASMUCOCA nace en el año 2014 y es formalizada en 2017. Es una asociación liderada por mujeres del municipio de la Montañita en el departamento del Caquetá, y sus asociadas se ubican en las veredas Semillas de Paz, Patagonia, Luz de la Esperanza y El Cedro. Estas mujeres buscan promover la seguridad y soberanía alimentaria de sus familias y el territorio, además de la necesidad de construir tejido social para el desarrollo económico y social de su región. Actualmente cuenta con 100 mujeres asociadas y su foco de trabajo se centra en la construcción de granjas de trabajo colectivo y canales propios de comercialización de productos como: huevos de codorniz, pollo de engorde, huevos de gallina criolla, peces, queso, panela, pollos calderos entre otros. Cuenta con una junta directiva, que ha sido estable por más de 5 años. Por medio de la Resolución 0846 del 11 de agosto de 2021, Corpoamazonía les ha otorgado permiso de aprovechamiento forestal persistente de productos no maderables, específicamente canangucha, en modo de asociación en el predio denominado La Esmeralda, ubicado en la vereda La Patagonia. Para el aprovechamiento de este producto forestal no maderable del bosque cuenta con una planta de transformación, donde hace la extracción de aceite, el cual está en un lote de comodato con la alcaldía de La Montañita.

Los resultados de esta propuesta permitirán aportar al cumplimiento de las metas del Plan Nacional de Desarrollo, específicamente para los indicadores a cargo de los institutos de





ANEXOS

investigación del SINA del Plan Nacional de Desarrollo "Proyectos de investigación aplicada en bioeconomía para la transformación productiva".

Resultados:

Como aporte a la bioeconomía del departamento del Caquetá, el Instituto SINCHI ha realizado procesos de fortalecimiento de capacidades a la asociación de mujeres rurales ASMUCOCA, la cual promueve la seguridad alimentaria y el desarrollo económico, con 100 mujeres asociadas. Actualmente, ASMUCOCA cuenta con un permiso de aprovechamiento para recolectar canangucha y hacer su transformación en su planta de extracción de aceite ubicada en el área urbana del municipio de La Montañita (Caquetá).

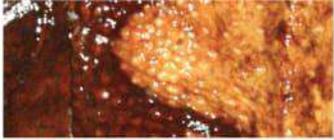
Así las cosas, con el fin de seguir apoyando la evolución de esta iniciativa de uso sostenible, el Instituto SINCHI mediante el proyecto "Prototipado y habilitación tecnológica para la producción sostenible de aceite de canangucha (*Mauritia flexuosa*) y su transferencia tecnológica" proporcionó sus servicios en ciencia, tecnología e innovación con miras a estandarizar el proceso de obtención de aceite y mejorar las características de calidad del aceite, con enfoque en el aprendizaje práctico para asegurar la calidad y estabilidad en la producción.

La estandarización del proceso de extracción del aceite de canangucha es esencial para la obtención de un producto de alta calidad y competitivo en el mercado, preservando simultáneamente todos sus compuestos bioactivos con un rendimiento óptimo. Para tal fin este proyecto de prototipado tuvo como objetivo, a partir de un análisis de sensibilidad de variables de proceso, lograr mejorar la reproducibilidad de este a través de los lotes de producción y la mejora en el rendimiento de este a un nivel que no afecte su calidad abarcando aspectos como sabor, aroma, color y contenido de compuestos químicos de interés. De esta forma, se contribuye a la competitividad del producto en el mercado.

Para tal fin, se adelantaron procesos de transferencia de tecnología a ASMUCOCA a través de la estrategia de escuelas de campo, mediante la cual fue posible lograr que ambos eslabones de la cadena de valor para la obtención del bioproducto entendieran las particularidades de las operaciones de las etapas de recolección y primera transformación para la obtención del aceite; de esta manera se lograron encontrar puntos críticos que deben ser controlados para lograr la calidad de aceite requerido por BioIngred Tech.

En las escuelas de campo se intercambiaron conocimientos sobre temas como: (1) identificación de la zona productiva, (2) conocimiento de las épocas de cosecha, (3) reconocimiento de equipos y materiales de cosecha, (4) recolección de datos de cosecha, (5) planes de manejo, (6) métodos de cosecha, (7) recomendaciones para el transporte de la fruta, (8) recomendaciones para la selección de la fruta, (9) recomendaciones técnicas para la selección de la fruta, (10) recomendaciones para el reconocimiento de la etapa de madurez, (11) buenas prácticas de manufactura, (12) recomendaciones técnicas para la extracción de la pulpa de canangucha, (13)





ANEXOS

recomendaciones técnicas para la extracción del aceite de canangucha, (14) efecto de las variables del proceso en la calidad de los ingredientes naturales. (15) control de calidad en la planta de procesamiento.

Después del reconocimiento de requerimientos de innovación, se realizaron ensayos en la planta de ASMUCOCA, cambiando parámetros de temperatura y humedad en el prensado, logrando encontrar los parámetros de proceso que logran el mayor rendimiento de obtención de aceite, y permiten mantener las características requeridas por BioIngrid Tech, cliente comprador. Se evaluaron como variables de respuesta el porcentaje de rendimiento, índices de acidez del aceite, perfil de esteres metílicos de ácidos grasos, carotenoides totales, índice de refracción, contenido de tococromanos, betacaroteno, contenido de fitoesteros, densidad según la metodología descrita en Lozano-Garzón, et. al. 2023. Adicionalmente, se empleó el método de pendant drop para determinar la tensión interfacial (TIF) en sistemas de aceite de canangucha y agua destilada.

Como resultado fue posible encontrar que la temperatura de la materia alimentada es una variable crítica del proceso que debe ser controlada para asegurar el mayor rendimiento de obtención de aceite posible, esto sin afectar los parámetros de calidad, ni el contenido de sus metabolitos bioactivos. Entre los compuestos de interés encontrados de mayor relevancia se destacan el contenido de β -caroteno, β -sitosterol, α tocotrienol y γ tocotrienol, los cuales pueden considerarse de interés cosmético por su potencial actividad biológica en aplicaciones tópicas. Específicamente, para el β -sitosterol, que muestra ser el fitoesterol con mayor concentración, se encuentran reportes de su actividad antioxidante, antimicrobiana, inmunomodulatoria, antiinflamatoria y antinociceptiva (Bin Sayeed et al, 2016).

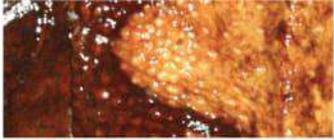
El análisis de las muestras resultantes del proceso de prototipado permitió encontrar, que ni el perfil de ácidos grasos del aceite, ni el contenido de sus compuestos insaponificables tipo fitoesterol se ven afectados por los cambios de humedad y temperatura durante el proceso de prensado. De esta manera, se puede concluir, que es posible recomendar para el proceso de ASMUCOCA, realizar el precalentamiento controlado previo a prensado para aumentar sus porcentajes de rendimientos de proceso, sin que esto llegue a afectar la calidad molecular del aceite.

Del perfil de ácidos grasos es posible resaltar, que los ácidos grasos que componen los lípidos del aceite de canangucha son principalmente el ácido palmítico y oléico, siendo este último el que muestre un mayor contenido, lo cual se respalda por estudios previos sobre la especie (Lozano et al, 2023).

Una vez fue posible realizar el establecimiento de los parámetros de proceso, y el ciclo ideal para la planeación de tiempos y movimientos, se realizó trabajo en planta con 3 de las asociadas encargadas del proceso, durante el cual se socializaron diferentes aspectos:

- Importancia del registro de ingreso y parámetros de proceso como tiempos de operación, procedimientos de lavado y desinfección, entre otros; esto con el fin de





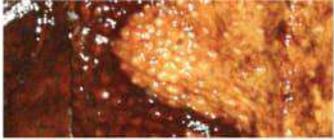
Instituto
SINCHI



ANEXOS

- mantener la trazabilidad del proceso, como un requisito indispensable para el cumplimiento de las BPM y las expectativas de BioIngrid Tech SAS.
- Se discutió la pertinencia técnica de almacenar pulpa seca, al vacío, en bolsas de polietileno coextruido, alejadas de luz y en un lugar fresco y seco. Esto con el fin de realizar la extracción de aceite bajo pedido, y de esta manera lograr maximizar el tiempo de vida útil del producto final.
 - Se realizó capacitación en el uso de equipos de prensado (prensa hidráulica y prensa expeller).
 - Se desarrollaron pruebas a diferentes temperaturas de materia alimentada a la prensa hidráulica, demostrando a las asociadas la pertinencia de su control para maximizar los rendimientos. De la misma manera, se hizo énfasis en los límites de este parámetro para lograr evitar la degradación de compuestos de interés.
 - Se realizó capacitación sobre la composición química del aceite y como esta es la base para lograr obtener un aceite de adecuada calidad para lograr la actividad requerida por el cliente.





ANEXOS

Recursos pesqueros medio rio Caquetá

Investigador responsable: Edwin Agudelo Córdoba

Equipo técnico: César Augusto Bonilla – Castillo, José del Carmen Espitia Nieto, Guber Alfonso Gómez Hurtado, Jenny Lorena Ortiz Ramírez, Astrid Alexia Acosta-Santos, William Castro Pulido, Juan David Bogotá Gregory, Edwin Agudelo Córdoba.

Palabras clave: Río Caquetá, recursos pesqueros, Solano

Área geográfica: Departamento: Caquetá (Municipio de Solano, Subcuenca: Medio Río Caquetá) Negras (200km lineales)

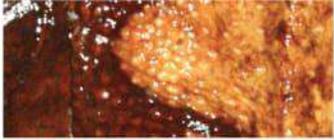
Objetivo: Aunar esfuerzos técnicos, administrativos y financieros entre el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI y THE NATURE CONSERVANCY – TNC-, para realizar la evaluación sobre pesquerías en la cuenca del río Caquetá.

Objetivos específicos:

- Adelantar una evaluación actualizada sobre las pesquerías en la Cuenca del río Caquetá mediante la recopilación y análisis de información disponible en medios virtuales o físicos (reportes publicados, reportes técnicos, bases de datos públicas) y entrevistas a actores clave (instituciones, expertos, acopiadores, pescadores).
- Caracterizar la actividad pesquera en las comunidades ribereñas de los 10 resguardos indígenas asentados en cercanías de Solano que aprovechan el recurso pesquero.
-

Importancia: Este proyecto se debe ejecutar en la región porque permitirá evaluar condiciones sobre recursos hidrobiológicos de importancia para las comunidades ribereñas de la Amazonia colombiana. La información generada contribuye a la discusión y toma de decisiones a favor de acciones, planes y estrategias de manejo que permitan conservar y aprovechar los recursos acuáticos presentes y la oportunidad de mejorar la economía familiar de las comunidades. Igualmente, TNC concentra sus esfuerzos en paisajes icónicos, áreas geográficas con importantes valores de conservación cuyos atributos ecológicos clave son urgentes de salvaguardar para generar resultados significativos y de alto impacto para la biodiversidad, el clima y el desarrollo sostenible.





ANEXOS

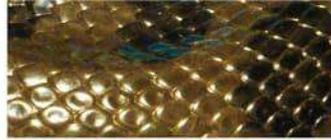
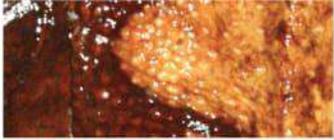
Relevancia: La disposición de los recursos naturales está estrechamente relacionada con la oferta natural de agua. Los recursos del agua son un patrimonio invaluable y no hay compensación monetaria capaz de reponer con suficiencia un servicio ecosistémico que se deteriore o pierda. En tal sentido y frente a los recursos que posee y los servicios que proveen es necesario documentar bajo una mirada holística y científica su riqueza natural, usos, aportes a las actividades socioculturales y económicas, estado y potencialidad para contribuir al desarrollo regional, que permitan adelantar procesos amigables con la naturaleza amazónica y asegurar la conservación de los recursos naturales. El presente convenio contribuye a la política pública ambiental, en el eje I de biodiversidad, conservación y cuidado de la naturaleza de la política nacional de gestión integral de la biodiversidad; los objetivos de desarrollo sostenible 6 (agua limpia y saneamiento).

Impacto: Aporta insumos para adelantar acciones a favor de un reconocimiento y aprovechamiento sostenible de recursos hidrobiológicos, reconociendo la potencialidad que para la economía familiar y para la región brindan los paisajes y los recursos naturales presentes en río Caquetá.

Resultados:

- La red hídrica del río Caquetá tiene un área aproximada de 289.000 km² y representa un poco más del 4% de la cuenca amazónica. El 80% del río Caquetá se encuentra en Colombia en los departamentos del Huila, Cauca, Putumayo, Caquetá y Amazonas. Esta cuenca se caracteriza por su gran riqueza natural y biodiversidad. Se estima que el número de especies de peces registrados en esta región es 490 agrupadas en 14 órdenes y 49 familias. En términos de uso, hay un mayor reconocimiento sobre 47 especies de las que se destacan el pirarucú (*Arapaima gigas*), arawana (*Osteoglossum bicirrhosum*), sábalo (*Brycon amazonicus*), plateado (*Brachyplatystoma rousseauxii*), pintadillos (*Pseudoplatystoma* spp), entre otros. La actividad pesquera en la cuenca del río Caquetá, se realiza de manera distinta de acuerdo con sus sectores; en la cuenca alta predomina el uso del calandrio de fondo y línea de mano. Para el sector medio, se registran las varas y cuerdas y para la cuenca baja, las redes de enmalle y de cerco.
- Para el cauce principal y corrientes tributarias en las tierras bajas, los peces representan una fuente importante de alimento, se estima un consumo de pescado para el sector medio y bajo de la cuenca varía entre 305-320 g/persona/día. El aporte de ingresos a la economía familiar es variable en la región con mayor relevancia para el tramo medio y bajo, referenciando registros históricos de un pescador por km lineal y hasta un 60% de aporte de un salario mínimo mensual.
- Las principales afectaciones ambientales y conflictos asociados a la sustentabilidad de los recursos pesqueros en la cuenca tienen que ver con el cambio de la cobertura para actividad agrícola y pecuaria en los departamentos de Cauca y Caquetá, bastante notorio dentro del área de drenaje del río Ortegüaza como en el río Caguán. La deforestación en



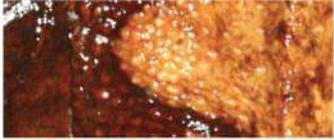


ANEXOS

la región noroccidental, la explotación de hidrocarburos, minería ilegal de aluvión y la utilización de especies ícticas introducidas o trasplantadas con fines de piscicultura como el pez basa (*Pangasianodon sp*), tilapia roja (*Oreochromis sp*), entre otros, hacen parte de las tensiones regionales en los tramos alto y medio de la cuenca. Pero igualmente, la labor pesquera en si genera presión e impactos sobre las poblaciones naturales, a la que se suman prácticas no reguladas en uso del recurso como lo es la utilización de artes de pesca no reglamentadas, faenas de pesca en lugares no permitidos, captura de individuos por debajo de la talla corporal establecida, comercialización de pescado sin guía de movilización.

- El servicio de aprovisionamiento que resulta del aporte de la ictiofauna al bienestar y modos de vida de la población rural que habita en la cuenca colombiana se encuentra en riesgo, como lo informara el Instituto Sinchi en el año 2015. El libro rojo de peces de Colombia publicado en 2012 confirmó vulnerabilidad poblacional sobre las principales especies que aportan a la pesquería comercial de consumo en la región, las evaluaciones de contaminación por mercurio en peces que se han realizado en diversos lugares de la cuenca colombiana determinan riesgo de o la contaminación de grupos tróficos superiores, por acumulo de este metal tóxico, se mantiene una conversión de la cobertura boscosa a otro tipo de uso de la tierra especialmente en los tramos alto y medio de la cuenca y sus tributarios, como también, se realizan labores de pesca de manera poco ordenada y poco monitoreada con signos de fuerte reducción de desembarques de las especies insignia de la cuenca colombiana (bagres), sin cifras claras del número de pescadores que intervienen en las labores comerciales y de los volúmenes de pescado movilizado, que contribuyen a alertar de la necesidad de una intervención integral y en distintos niveles para recomponer y mantener los beneficios que la sociedad percibe por el uso de los peces como parte de sus modos de vida.
- En términos generales, la gestión y conocimiento sobre los recursos pesqueros de la cuenca del Caquetá desde la perspectiva de la gobernabilidad, operatividad de la pesca y conocimiento biológico, ecológico y poblacional de las especies sujetos de uso es bajo, atribuido principalmente a la poca inyección de recursos técnicos y financieros provenientes del Estado para su gestión, bien sea desde la autoridad de pesca o desde la autoridad ambiental, como de otras instancias interesadas en la evaluación, innovación y desarrollo integral del sector rural. Igualmente, las dificultades por orden público y las de acceso a estos territorios contribuyen a esta baja calificación. Tampoco hay una interacción hermanada entre Colombia y Brasil para abordar una gestión compartida de este invaluable recurso natural. La única área temática en las cuales se tiene una buena información es en el conocimiento taxonómico de la ictiofauna que habita en las aguas de la cuenca.
- En cuanto a la actividad pesquera en las comunidades ribereñas de los 10 resguardos indígenas asentados en cercanías de Solano que aprovechan el recurso pesquero puede decirse que los pobladores ribereños de la cuenca media del río Caquetá consumo



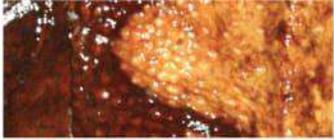


ANEXOS

aproximadamente 54 especies de peces, siendo las familias Cichlidae y Serrasalmidae los más importantes. Las zonas de confluencia de los ríos y quebradas los lugares de mayor frecuencia de pesca.

- Se determina que las comunidades indígenas utilizan más de doce (12) artes de pesca. Entre métodos modernos como las mallas y tradicionales como el arpón. Las especies más abundantes en las comunidades indígenas son bocachico (*Prochilodus nigricans*) y dormilón (*Hoplias malabaricus*). Para una población cercana a 1.270 habitantes para las comunidades de La Teófila, Aguas Negras, Huitorá, Coropoya, Manaye El Quince, Ismuina y Jericó-Consayá se estima consumo per capita de más de 300 g diarios, lo que deriva en un consumo total de pescado en un año de aproximadamente 130 toneladas.
- Es importante considerar que la cuenca media del río Caquetá en lo correspondiente a la zona de los resguardos en estudio se encuentra en una zona de valles y terrazas aluviales que son ricas en redes de humedales, lagunas y cananguchales característicos de los planos de inundación. Por lo que es importante también llamar la atención en lo indicado por Kelkar et al (2022), al respecto que la producción de peces en las llanuras aluviales está sustentada por el pulso de las inundaciones anuales y los cambios ambientales asociados que actúan como señales para el desove y la dispersión de la mayoría de las especies, que sustenta un número significativo de pesquerías de captura en pequeña escala, a pesar de venir sufriendo degradación debido a la modificación humana, contaminación y cambio climático. Por ende, es necesario además de los estudios sobre las poblaciones de peces, centrados en evaluar la sobrepesca, el documentar la variabilidad hidroclimática y sus efectos. Por lo tanto, es pertinente comprender cómo los cambios en la variabilidad del pulso de las inundaciones influyen en el esfuerzo y los rendimientos de la pesca, ya que se torna necesario fundamentar ese conocimiento dentro de una gestión pesquera adaptativa.
- De momento, se dispone de un conocimiento básico del estado de aprovechamiento de los recursos pesqueros de la cuenca media del río Caquetá. Pero no es lo suficientemente consistente para precisar estrategias de manejo y conservación, toda vez que, por externalidades asociadas al orden público, no se logró realizar una caracterización de la pesquería artesanal y sus particularidades operacionales.
- Las poblaciones de peces más amenazadas en la cuenca alta del río Caquetá son los grandes bagres del género (*Brachyplatystoma sp*) y los sábalos o sabaletas (*Brycon sp*). En la percepción de la comunidad, la mayor amenaza de los recursos pesqueros es la deforestación por ganadería. Aunque los planes de manejo territorial definen algunas estrategias o acuerdos de manejo sobre los recursos hidrobiológicos, no son concretos sus acciones en tiempo, lugar y espacio. La medida de manejo y conservación de mayor coincidencia entre las comunidades indígenas es la definición de sitios de aprovechamiento y sitios de cuidado.
- Es necesario establecer acuerdos o estrategias de manejo pesquero con acciones concretas definiendo aspectos como sitios, lugares, épocas o temporadas. Para ello, se

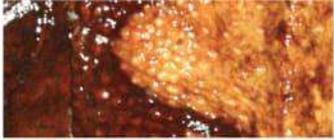




ANEXOS

recomienda precisar taxonómicamente, las especies de peces sujetas de conservación y aprovechamiento, como poder realizar un censo de los artes de pesca tradicional y modernos que se están usando actualmente. Se propone que en lo posible se acuda a lo gestado a través de los planes de manejo de cada resguardo, donde se involucra y existen acuerdos o postulados de manejo como de recuperación de los saberes antiguos con fines de conservación, restauración y ordenamiento del territorio, que deben ser puestos en marcha para promover el mantenimiento del recurso peces incorporando a sabedores y ancianos, articulando con TNC y con apoyo desde otras entidades, como la alcaldía de Solano, Asociación de campesinos y pescadores de Solano, Aunap, Agencia de Desarrollo Rural, Corpoamazonia, Instituto SINCHI, Visión Amazonía de acuerdo a sus funciones.





Instituto
SINCHI



ANEXOS

Empoderamiento de la cadena de valor de los productos forestales no maderables del bosque a través de la transferencia de tecnología para el fortalecimiento de la bioeconomía circular en la región amazónica colombiana

Investigador responsable: Juliana Cardona

Equipo técnico:

Juliana Cardona

María Soledad Hernández Gómez

Marcela Piedad Carrillo Bautista

Bernardo Giraldo

Raquel Diaz

Kimberly Lozano

Palabras clave: Cadenas de valor, ingredientes naturales, fortalecimiento de capacidades, acuerdos de transferencia.

Área geográfica:

Departamento(s): Caquetá, Guaviare, Amazonas

Municipio(s): Florencia, San José del Fragua, Belén de los Andaquíes, San José del Guaviare, Retorno, Calamar, Leticia, Puerto Nariño.

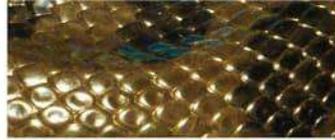
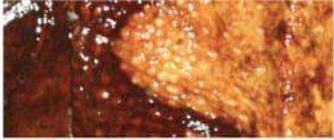
Objetivo general: Fortalecer la cadena de ingredientes naturales de la región amazónica colombiana para mejorar su competitividad y circularidad mediante procesos de innovación, desarrollo tecnológico y su transferencia.

Objetivos específicos:

- Desarrollar las condiciones habilitantes para el aseguramiento de calidad y la oferta de las materias primas de la cadena de ingredientes naturales.
- Generar y mejorar procesos de innovación tecnológica que permitan cerrar las brechas de circularidad en las cadenas de ingredientes naturales establecidas.
- Mejorar la posibilidad de comercialización de los productos y coproductos de la cadena de IN mediante la implementación de mecanismos de transferencia y adopción de tecnología por parte de sus actores.

Importancia: Actualmente la región amazónica enfrenta graves problemas de deforestación debido a la conversión masiva de bosques en pastos, con prácticas de ganadería no sostenibles o para el acaparamiento de tierras y la persistencia y proliferación de los cultivos de uso ilícito (IDEAM, 2020). Se ha evidenciado una disminución considerable de la cobertura de bosque que para 2018 se reportaba en un 69,06% (IDC, 2019). Este escenario evidencia la necesidad de generar un mayor interés, en el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad, para aportar a su conservación, teniendo en cuenta que, de la coexistencia de ambas, depende el futuro





ANEXOS

ambiental y el desarrollo económico de la región. Una de las principales oportunidades para el uso sostenible de la biodiversidad es la obtención y uso de ingredientes naturales (IN), sector que ha sido priorizado por el país para su desarrollo en el marco de la bioeconomía, y que requiere del cierre de brechas en su cadena de valor para alcanzar las metas de crecimiento y generación de empleos en el marco de la reactivación económica.

Relevancia: Actualmente, se cuenta con un listado de 19 Ingredientes naturales producidos y transformados en Colombia que ha sido priorizado para los sectores cosmético y alimenticio a nivel mundial, el cual fue generado en el marco del proyecto Colombia + Competitiva de Swiss Contact. Siete (7) de estos ingredientes son de origen amazónico. Este grupo será la base para la apuesta competitiva nacional del sector identificada como promisoría para acceder a mercado internacionales, a corto plazo. Para tal fin será necesario asegurar aspectos de oferta de materias primas, acceso a tecnologías de transformación adecuadas y el cumplimiento de la normatividad nacional e internacional. Este plan de acción pretende, además, que el impulso del mercado de este grupo de ingredientes abra las puertas a nuevos ingredientes naturales, especialmente aquellos con compuestos bioactivos, siendo ese el caso de gran parte de los ingredientes extraídos a partir de plantas amazónicas.

Por tal motivo es de gran importancia para el país avanzar en el cierre de las brechas de la cadena de valor de los IN, para lo cual se pretende aportar desde la ciencia y la tecnología a la generación de redes y el empoderamiento de los negocios amazónicos locales.

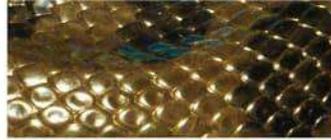
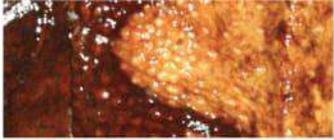
Impacto: La presente propuesta pretende generar la información necesaria el cierre de brechas en los diferentes eslabones de la cadena de valor de ingredientes naturales de origen amazónico, transformados y/o con capacidad de transformación a nivel local, por negocios amazónicos ubicados en el macizo colombiano, a partir de especies de la biodiversidad amazónica, asociada a comunidad organizada (organizaciones, comunidades, negocios locales, etc.), crear oportunidades de encadenamiento entre diversos eslabones de la cadena y dar inicio a la oficina de transferencia de tecnología del Instituto que permitirá empoderar a los negocios amazónicos en su propia administración, formación de redes y solución de brechas identificadas en las cadenas de valor desde la ciencia y la tecnología.

Los resultados de esta propuesta permitirán aportar a la meta del Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS 15), Meta 15.2 Para 2020, promover la gestión sostenible de todos los tipos de bosques, poner fin a la deforestación, recuperar los bosques degradados e incrementar la forestación y la reforestación a nivel mundial, además al cumplimiento de las metas de la misión de Bioeconomía liderada por MinCiencias, y los indicadores a cargo de los institutos de investigación del SINA del plan nacional de desarrollo "Proyectos de investigación aplicada en bioeconomía para la transformación productiva.

Resultados

RESULTADO 1. *Los actores de la cadena de ingredientes naturales (NI) demuestran un aumento en su capacidad al gestionar negocios basados en el uso sostenible de la biodiversidad*





ANEXOS

amazónica, considerando el conocimiento adquirido mediante la formación y los productos resultantes del proyecto.

RESULTADO INTERMEDIO 1. *Acción mejorada de las organizaciones relevantes: Los actores de la cadena de ingredientes naturales practican activamente el uso sostenible de su biodiversidad.* Se recopiló información de base visitando 2 productores de copoazú en Guaviare, pertenecientes a las organizaciones ASOPROAGRO y COMGUAVIARE, para analizar el estado de sus cultivos, las metodologías que emplean, las principales enfermedades que afectan sus cultivos y otros datos para la toma de decisiones. Se observó que el 100% de los cultivos no mostraban signos de enfermedad. Este fenómeno se atribuye al hecho de que son unidades productivas jóvenes que aún no han alcanzado su etapa productiva máxima. De estas unidades se observó una producción de 70 kilogramos de copoazú por hectárea. Además, encontramos que ninguna de las unidades productivas monitoreadas en ambos municipios tiene los elementos necesarios para promover los procesos de seguridad, calidad y trazabilidad de la producción de copoazú, siendo este un punto crítico que debe fortalecerse con inversión de las organizaciones y productores a través de las acciones del proyecto, ya que estos procesos garantizarán las condiciones mínimas del producto para su posterior comercialización en mercados nacionales o internacionales.

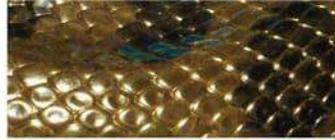
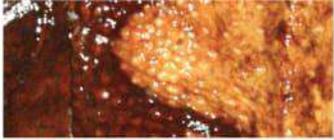
Resultado 1.1 (COMPLETADO): *Escuelas de campo de capacitación para mejorar las capacidades de los productores de copoazú, sacha inchi y productos forestales no maderables.* Durante el 2024, realizamos cuatro escuelas de capacitación en los territorios de Caquetá, Guaviare y la región sur de Meta, con la participación de asociaciones como ASOPROAGRO, COMGUAVIARE, ASOPROMACARENA y ACBA. Gracias a las escuelas de campo, los participantes pudieron aprender sobre buenas prácticas de manejo de cultivos, plagas que pueden afectarlos y la importancia de los sistemas agroforestales. También adquirieron nuevas ideas para utilizar la pulpa de copoazú.

Los productores fueron capacitados sobre el punto óptimo de madurez para la cosecha de copoazú y sacha inchi, así como el manejo postcosecha y el transporte adecuado para preservar la calidad de los frutos. La visita a la planta de procesamiento de ACBA permitió a los productores entender en detalle el proceso de extracción de pulpa de copoazú, lo que les ayudará a implementar mejoras en sus propias operaciones. La visita a la planta de AGROSOLIDARIA Florencia permitió a los productores aprender sobre las etapas de procesamiento de copoazú y sacha inchi a escala industrial.

Además, durante las escuelas de campo, se abordaron la identificación, prevención, control y manejo de plagas y enfermedades del copoazú, incluyendo la producción de biofertilizantes (bocashi y supermagro) para la nutrición del suelo, equipando a los participantes con los conocimientos y habilidades necesarios para mejorar el manejo fitosanitario y la nutrición de sus cultivos de copoazú, promoviendo prácticas sostenibles y rentables.

Las escuelas de campo facilitaron el intercambio de experiencias entre productores y procesadores, proporcionando a los asistentes nuevas ideas para mejorar el cultivo, la cosecha, el procesamiento y la comercialización de copoazú y sacha inchi.





ANEXOS

RESULTADO INTERMEDIO 6. *Los miembros de las asociaciones acuerdan colaborar para mejorar la competitividad de los ingredientes naturales amazónicos.*

Resultado 4.1 (COMPLETADO): *Alianzas establecidas entre actores globales y de la cadena para mejorar las capacidades técnicas, los procesos de innovación y las oportunidades en el mercado global.*

Alianzas establecidas entre actores globales:

- Nuevas alianzas con actores (acuerdo de cooperación marco (1) BioIngred.
- Acuerdos comerciales (Acuerdo comercial entre BioIngred y ASMUCOCA para dos ingredientes naturales).
- Alianzas entre SINCHI y comunidades locales: Acuerdos de transferencia (COMGUAVIARE, ACAICONUCACHA, ASMUCOCA, ASOPROAGRO).
- Acuerdos entre actores de NI: Acuerdo firmado entre actores de la cadena de valor del canangucha.

RESULTADO 2. *Los actores de la cadena de NI implementan prácticas que generan impactos sociales, económicos y ambientales positivos en su territorio.*

RESULTADO INTERMEDIO 5. *Las comunidades adoptan prácticas en pro de la protección del bosque mediante el uso sostenible del bosque como estrategia para la mitigación del cambio climático.*

Resultado 3.2 (COMPLETADO): *Manuales de procedimientos de la cadena de valor: desde la cosecha hasta el envío de bienes.*

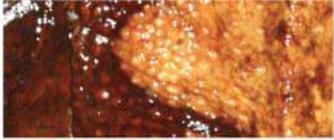
Durante 2024, se publicaron tres manuales de procesamiento para sacha inchi, moriche y copoazú. Estos manuales se distribuirán gratuitamente entre los productores para mejorar su apropiación social del conocimiento, lo que se reflejará en la calidad de los ingredientes naturales ofrecidos por el territorio amazónico.

Además, se creó una serie de podcast compuesta por cinco episodios con una serie narrativa para reflexionar sobre el impacto de tus hábitos de consumo y los productos forestales no maderables.

Resultado 3.3 (COMPLETADO): *Modelo de negocio mejorado mediante el desarrollo de un manual de marca, propuesta de valor y portafolio de productos.*

Se trabajó junto a las asociaciones ASMUCOCA y ASOPROAGRO para proporcionarles las herramientas y conocimientos necesarios para alcanzar sus objetivos de desarrollo y crecimiento. Se realizó una simulación financiera considerando diferentes escenarios y estrategias de negocio. Se definió una propuesta de valor clara y convincente para cada asociación, destacando los beneficios únicos que ofrecen a sus clientes y diferenciándolos de los competidores, además de realizar una segmentación de mercado. Se diseñó un modelo de negocio para cada asociación, analizando sus ventajas competitivas e identificando las principales amenazas y desafíos del mercado. Además, se proporcionó orientación de mercado a través de una estrategia de marketing digital y se creó un manual de marca definiendo la





ANEXOS

identidad visual de las asociaciones, incluyendo su logo, paleta de colores, tipografía y estilo de comunicación.

RESULTADO INTERMEDIO 2. *Adopción de una ruta para la consolidación de la estrategia de bioeconomía para los departamentos de Caquetá y Amazonas.*

Resultado 2.2 (COMPLETADO): *Ruta para la consolidación de la estrategia de bioeconomía para los departamentos de Caquetá y Amazonas.*

Se realizaron dos talleres, uno en Caquetá y otro en Amazonas, con la participación de 71 asistentes de diversos sectores de la economía local. Durante estos talleres, los participantes socializaron, diagnosticaron y mapearon el ecosistema actual en los departamentos, así como establecieron relaciones entre los actores involucrados en las cadenas de ingredientes naturales para los sectores de cosméticos, farmacéuticos y alimentos funcionales, agronegocios de alimentos humanos, agronegocios no alimentarios (bioinsumos, alimentos, bioenergía, biopolímeros), turismo de naturaleza, madera, fibras, resinas y otros usos de materiales. Trabajando junto a los participantes, se desarrolló una visión y delineamos acciones a corto, mediano y largo plazo necesarias para la consolidación de la bioeconomía en los departamentos. Se priorizaron aspectos transversales y/o elementos críticos para el fortalecimiento de las cadenas identificadas durante los próximos cuatro años. Como resultado de estos esfuerzos, redactamos un documento que describe el plan de trabajo para la consolidación de la estrategia de bioeconomía para los departamentos de Caquetá y Amazonas.

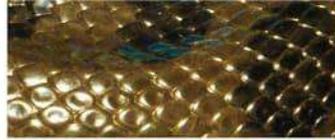
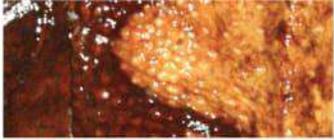
RESULTADO 3. *Los actores de NI migran sus prácticas de procesamiento a tecnologías impulsadas por energía híbrida en las que se han invertido fondos y se ha iniciado la fase de implementación.*

RESULTADO INTERMEDIO 4. *Las asociaciones acceden a fondos para migrar a tecnologías de energía híbrida.*

Resultado 2.3 (COMPLETADO): *Mapa del ecosistema para la financiación de la transición energética que permite a las asociaciones encontrar fondos y migrar a tecnologías de energía híbrida y tres proyectos presentados a uno de los mecanismos de financiación identificados.* Durante el trimestre, se desarrollaron y presentaron tres proyectos. El primer proyecto fue para la Convocatoria número 839 de Colombia Productiva, donde el Instituto SINCHI participó como aliado para fortalecer las capacidades y competencias del Clúster de Ingredientes Naturales en Putumayo, compuesto por más de 15 empresas. Este fortalecimiento incluye la reducción de costos asociados con los servicios de electricidad mediante la implementación de fuentes de energía alternativa.

El segundo proyecto fue "Hacia un Futuro Energético Sostenible: Proyecto de Energía Comunitaria en San José del Guaviare," bajo la Convocatoria de Energía Comunitaria del Ministerio de Minas y Energía. Este proyecto tiene como objetivo establecer un sistema de energía comunitario en el municipio de San José del Guaviare, beneficiando a la comunidad rural y especialmente a la Asociación ASOPROAGRO. Esta asociación opera una planta de



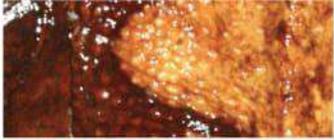


ANEXOS

procesamiento de aceite de Sacha Inchi con una capacidad instalada de 110 toneladas de semillas por año, y está compuesta por 40 familias con 160 miembros.

El tercer proyecto fue "Desarrollo de la Bioeconomía Circular: Innovación Tecnológica y Equidad Energética en la Amazonía Colombiana (Vaupés, Cauca, Putumayo, Guaviare y Amazonas)," bajo la Convocatoria número 36 del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. Este proyecto tiene como objetivo "Desarrollar soluciones tecnológicas basadas en la bioeconomía circular para el eslabón agroindustrial de las cadenas de valor en la Amazonía Colombiana, contribuyendo a su competitividad y promoviendo una infraestructura energética más equitativa y resiliente," beneficiando a asociaciones como ASIMTRACAMPIC, AGROIMPA, ASOFRUMAYO, ASOPROAGRO y AIPCOCAY. Estas asociaciones se dedican a la producción y transformación de productos forestales no maderables y frutas.





ANEXOS

Fortalecimiento de alternativas productivas basadas en el aprovechamiento sostenible de los recursos del bosque por comunidades locales del departamento de Amazonas

Número del convenio: Acuerdo 98 del 2020

Financiador: Sistema General de regalías – SGR-

Período del informe: informe final 2024

Investigador responsable: Diana Carolina Guerrero Castrillón

Programa: Sostenibilidad e Intervención

Investigadores participantes:

Vinculados: Diana Carolina Guerrero Castrillón (Coordinadora/supervisora de proyecto), María Soledad Hernández Gómez, Jaime Alberto Barrera García, Marcela Piedad Carrillo Batista, Sandra Yaneth Castro Rodríguez

Contratistas: David Mauricio Mosquera Narváez, Alexis Centeno Cuellar, Rosa María Castro Mateus, Verónica Curi Soto, Cindy Nataly Gómez, Juan Carlos Cruz Bernal, Damariz Herrera Barrios.

Palabras clave: Productos Forestales no Maderables – PFNM- agrobiodiversidad, sistemas agrícolas tradicionales, cadenas de valor, transformación, bioeconomía.

Área geográfica:

Departamento de Amazonas

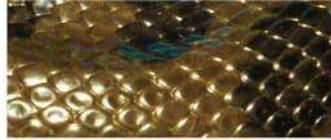
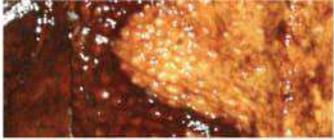
Municipio de Leticia (zona rural)

Áreas No Municipalizadas la Pedrera y Tarapacá

Resumen del proyecto:

La capacidad productiva del departamento del Amazonas se soporta en la economía extractiva de recursos naturales, en donde actividades productivas del río, el bosque y áreas de uso agrícolas son complementarias entre sí. La estructura económica regional se caracteriza por el escaso grado de desarrollo de sectores como la industria, la construcción y el comercio. La baja productividad de estos sectores obedece a la poca infraestructura vial y de telecomunicaciones, lo que impide la articulación con los centros de mercadeo, además, de aumentar los costos de producción por transporte. A pesar de este panorama, el departamento cuenta con una gran biodiversidad, que representan un importante recurso con gran potencial socioeconómico y ambiental para el beneficio de las comunidades, en donde se reconoce el conocimiento de las comunidades, la implementación de procesos tecnológicos que permitan el aprovechamiento de los recursos del bosque - maderables y no maderables- para contribuir de forma vital al desarrollo y bienestar de la sociedad. Esta iniciativa pretende contribuir al fortalecimiento de alternativas productivas basadas en el manejo y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad del departamento de Amazonas a partir del aprovechamiento sostenible de





ANEXOS

productos forestales no maderables: asaí, camu camu, andiroba y copaiba así como de otras especies de la agrobiodiversidad ubicados en las áreas no municipalizadas de La Pedrera y Tarapacá.

Objetivo general: Fortalecer la productividad y competitividad de los sistemas productivos del departamento de Amazonas.

Objetivos específicos:

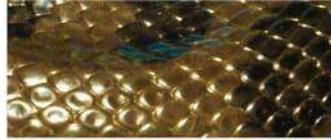
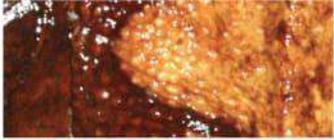
- Fortalecer la productividad de los sistemas agrobiodiversos, así como el manejo y aprovechamiento sostenible de especies vegetales silvestres promisorias.
- Fortalecer los procesos de transformación y valor agregado de las especies de la agrobiodiversidad.
- Impulsar la capacidad organizacional para la comercialización de productos agrobiodiversos.

Introducción: La capacidad productiva del departamento del Amazonas se soporta en la economía extractiva de recursos naturales, en donde actividades productivas del río, el El bosque y áreas de uso agrícolas son complementarias entre sí. Dentro de las estrategias y líneas de acción de la Política de Producción y Consumo Sostenible, se incluye el emprendimiento de negocios verdes (productos o servicios con calidades ambientales y/o aprovechamiento sostenible de la biodiversidad). Los Negocios Verdes y Sostenibles contemplan alternativas productivas en las que se ofertan bienes o servicios que generan impactos ambientales positivos y que, además, incorporan desde este punto de vista, la conservación de la biodiversidad y la sostenibilidad ambiental se transforman en factores o elementos de competitividad empresarial (PNNV, 2014).

Relevancia: Como respuesta a las políticas nacionales, al interés del gobierno departamental y a la agenda interna de competitividad como aporte a la innovación y la sostenibilidad ambiental del país, se viene trabajando con comunidades locales del departamento de Amazonas en el fortalecimiento de emprendimientos y/o negocios que involucran productos derivados de frutales amazónicos y otros productos forestales maderables y no maderables y sus servicios, que representan la biodiversidad amazónica y generan un modelo de desarrollo sostenible para nuestra región; además que, incorporen para su fortalecimiento, nuevo conocimiento y transferencia de tecnología.

Impacto: Esta iniciativa pretendió contribuir al fortalecimiento de alternativas productivas basadas en el manejo y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad del departamento de Amazonas a partir del aprovechamiento sostenible de productos forestales no maderables: asaí, camu camu, andiroba y copaiba, así como de otras especies de la agrobiodiversidad ubicados en las áreas no municipalizadas de La Pedrera, Tarapacá y zona rural al municipio





ANEXOS

de Leticia. Para ello, se adelantó la estructuración de protocolos de manejo y aprovechamiento de las especies Andiroba y Copaiba, para asegurar, no solo su productividad, sino la conservación de la especie y el ecosistema donde se produce; además, se generó el desarrollo tecnológico requerido para dar valor agregado e implementar sus procesos de transformación en las plantas piloto de proceso ubicadas en cada una de las áreas no municipalizadas de La Pedrera y Tarapacá. Así mismo, se fortalecieron los grupos organizados: comunidad y emprendimiento a partir de conceptos técnicos administrativos, contables y comerciales.

Beneficiarios:

Beneficiarios directos

179 familias fueron beneficiadas y objeto de intervención, en donde su núcleo familiar lo conforman en promedio 5 personas. Siendo en total una población objeto de intervención de 895 habitantes.

Tarapacá: 88 familias

La Pedrera: 32 familias

Leticia zona rural: 59 familias

RESULTADOS

Objetivo 1.

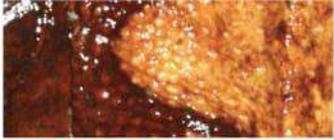
Levantamiento de información técnica en campo de aspectos ecológicos, biológicos y productivos de la especie de interés.

En la figura 1 se puede apreciar la cobertura y delimitación de la unidad de manejo forestal (UMF), la cual corresponde a una superficie total de 629,55 ha, distribuidas en cinco (5) zonas, de las cuales 544,72 ha equivalente al 86,56% son para aprovechamiento de Andiroba (*C. guianensis*) y 84,83 ha que corresponde al 13,47% serán destinadas para aprovechamiento de copaiba (*C. officinalis*) distribuida en cuatro (4) zonas, zona 1 (32,17 ha), zona 2 (3,56 ha), zona 3 (47,3 ha) y zona 4 (1,8 ha).

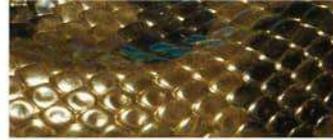
Figura 1.

Cobertura y unidad de manejo forestal para el aprovechamiento de las especies Carapa guianensis (andiroba) y Copaifera officinalis (copaiba). Resguardo de UITIBOC, Área No Municipalizada de Tarapacá, departamento de Amazonas. Fuente: Instituto SINCHI, 2023.

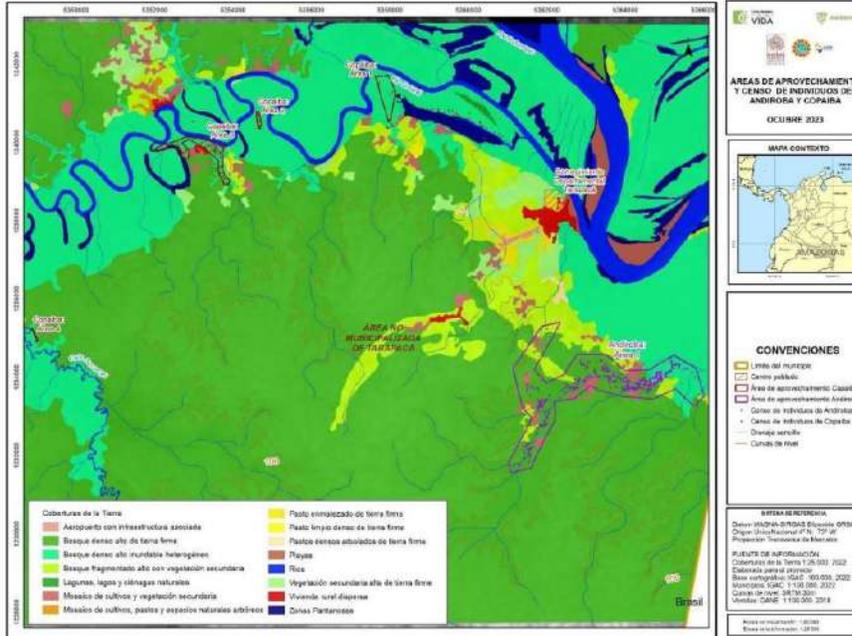




Instituto
SINCHI



ANEXOS



En cuanto a los aspectos biológicos, se llevaron a cabo inventarios florísticos para entender la biodiversidad asociada a estas especies. Se registran datos sobre la fenología, es decir, los ciclos de floración y fructificación, así como la estructura poblacional, evaluando la densidad y distribución de los individuos. Además, se recolectaron muestras de semillas y oleorresina para análisis fitoquímicos, lo que permitió estudiar las propiedades de estas plantas.

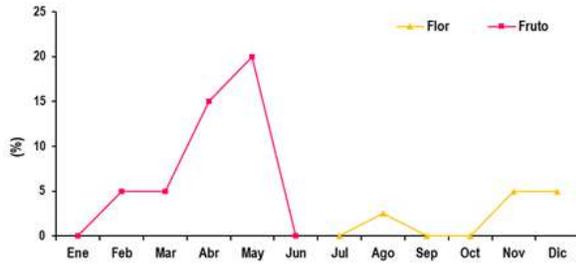
Se tuvo como resultado que los patrones fenológicos de floración y fructificación para andiroba son anuales, mientras la foliación y la defoliación muestran manifestación casi continua con una interrupción en los meses de abril y mayo. Dentro del año de monitoreo se observó la producción de flores en los meses de noviembre y diciembre en mayor cantidad, y en julio y agosto en muy poca cantidad. La fructificación se manifiesta desde el mes de enero a junio, mostrando una mayor producción desde marzo a mayo. Además de una fructificación rápida de algunos individuos en los meses de octubre y noviembre (Figura 2.).

Figura 2.

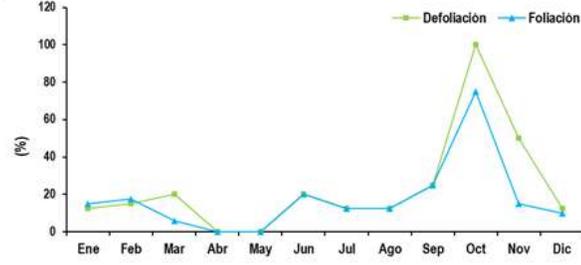
Porcentaje de producción de las manifestaciones fenológicas de andiroba en área de comunidades de Cardozo en resguardo UITIBOC, ANM Tarapacá Amazonas. a. Fenología reproductiva. b. Fenología foliar.



ANEXOS



a

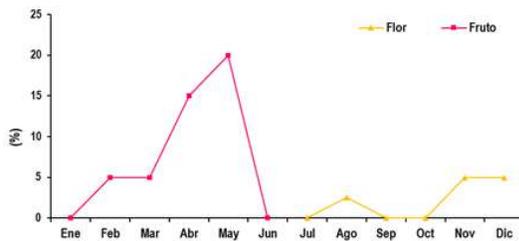


b

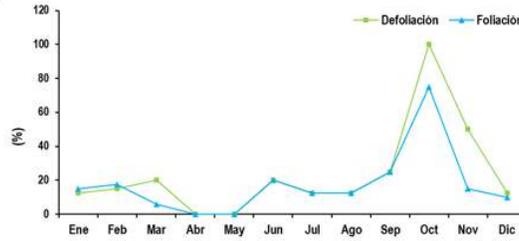
En cuanto a la especie de copaiba, los datos fenológicos tomados durante este estudio, en la comunidad de Quinina Yaco en Tarapacá, registraron que la especie florece en noviembre y fructifica desde febrero a julio. La foliación y defoliación se manifiestan casi simultáneamente, presentándose de manera continua durante todo el año, menos de marzo a abril y septiembre a octubre, donde hay un cese y la especie se presenta con todo su follaje (Figura 3).

Figura 3.

Porcentaje de producción de las manifestaciones fenológicas de copaiba en área de comunidades de Cardozo en resguardo UITIBOC, ANM Tarapacá Amazonas. a. Fenología reproductiva. b. Fenología foliar.



a



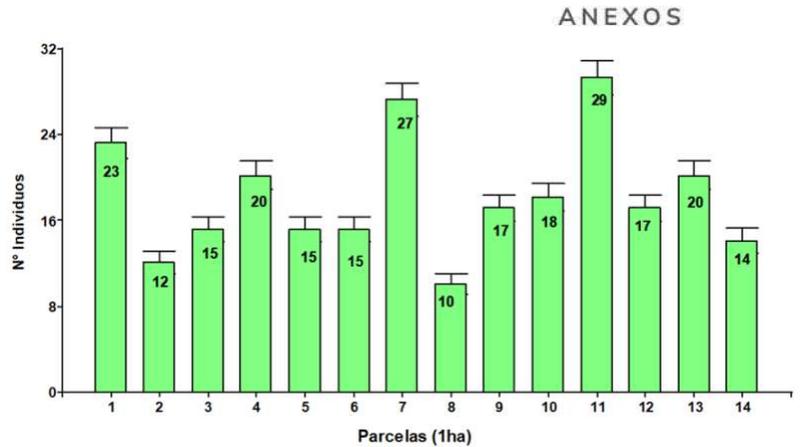
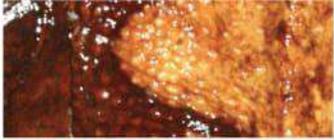
b

Al discriminar entre jóvenes y adultos, se observaron 16 individuos jóvenes (DAP<15 cm) en total con una densidad de 1,14 ind /ha, presentándose en su mayoría en la parcela 1, y solo un individuo en la parcela 10. En total se observaron 236 árboles adultos (DAP>15 cm) con una densidad de 17 ind/ha, en su mayoría encontrados en las parcelas 11 y 7, y pocos individuos en la parcela 8 (Figura 4).

Figura 4.

Densidad de individuos (Jóvenes y Adultos) de andiroba en 14 parcelas de una hectárea, ubicadas en la comunidad de Cardozo, Tarapacá, Amazonas. Sinchi, 2023.





Para copaiba, se registraron en total 15 individuos, los cuales presentaron valores promedio de DAP de 45,08 cm ($\pm 9,31$ cm), Cobertura de Copa (CC) de 100m² ($\pm 30,74$ m²) y Altura Total (AT) de 22,53 m ($\pm 3,18$ m) (Tabla 6.2). La densidad obtenida fue de 1,4 Ind/ha ($\pm 1,0$ ind. /ha), registrando valores relativamente más altos en la comunidad de Alpha Tum Sacha que en la comunidad de Quinina Yaco. Los datos obtenidos de esta especie solo corresponden a árboles adultos, ya que no se encontraron individuos jóvenes dentro de los transectos ni cerca de estos. De acuerdo con la evaluación en campo en 14 parcelas levantadas, se registró que en promedio hay 18 individuos adultos por hectárea de andiroba que corresponden a individuos con diámetro mayor de 15 cm. En cuanto a la caracterización de los frutos, el estudio involucró una muestra de 10 frutos recolectados de 10 árboles ubicados en las parcelas de muestreo. Se tomaron medidas de peso de cada parte de los frutos, los pesos individuales y su representación porcentual se detalla en la tabla 1

Como resultado del objetivo 1 se obtuvo.

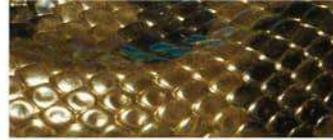
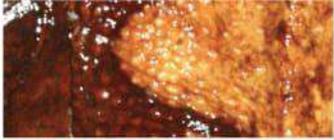
1. Documento Plan de manejo de andiroba y copaiba.
2. Estudio técnico para el manejo y aprovechamiento de andiroba y copaiba.
3. Cartilla “manejo y aprovechamiento sostenible las especies las especies silvestres andiroba y copaiba”
4. Documento tipo artículo con el cual se divulgan los resultados teóricos y prácticos de los procesos de investigación adelantados en los sistemas agrícolas tradicionales.
5. Talleres teórico-prácticos de Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) a beneficiarios de las comunidades de Santa Sofía, Nuevo Jardín y El Progreso, de la zona rural del municipio de Leticia, Amazonas.

Objetivo 2. Fortalecer los procesos de transformación y valor agregado de las especies de la agrobiodiversidad.

- Talleres teórico-prácticos en manejo cosecha y poscosecha

El objetivo es mejorar la calidad y prolongar la vida útil de los productos, asegurando que lleguen en óptimas condiciones. Las capacitaciones fueron impartidas a las organizaciones: ASOAINAM, ASMUCOTAR y ASOMEPEP quienes cuentan con el equipamiento básico para la





ANEXOS

transformación en un primer grado de frutales amazónicos y especies de semillas para la extracción de aceites y grasas.

Figura 8

Capacitación práctica para el manejo cosecha y poscosecha.



Nota. Proceso de capacitación práctica en el manejo cosecha y poscosecha de especies vegetales silvestres, en planta piloto de transformación en el Área No Municipalizada de la Pedrera. A) recepción de materia prima. B) Selección y clasificación. Sinchi, 2023

Capacitación en BPM a beneficiarios y/o organizaciones transformadoras

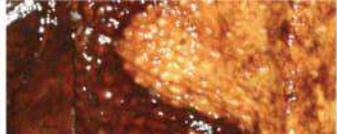
- Talleres teóricos prácticos en BPM

Los talleres teórico-prácticos en Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) están diseñados para proporcionar a los participantes una comprensión profunda y habilidades prácticas sobre cómo garantizar la calidad y seguridad en los procesos de producción. Estos talleres combinan sesiones teóricas, donde se explican los principios y normativas de BPM, con actividades prácticas que permiten a los participantes aplicar estos conocimientos en situaciones reales. El objetivo es asegurar que los productos manufacturados cumplan con los estándares de calidad establecidos, minimizando riesgos como la contaminación y la adulteración.

Figura 9

Proceso de capacitación en BPM a integrantes de los comités productivos de las organizaciones ASMUCOTAR (A) y ASOAINAM (B). Sinchi, 2023.





ANEXOS

2.1.3 Realizar la estandarización de procesos de transformación de materias prima de acuerdo con el contexto del territorio.

- Análisis físico químico y fitoquímico de especies vegetales.

En cuanto a la pulpa de asaí (*Euterpe precatoria*) presenta valores elevados para los parámetros de mohos y levaduras tanto en los procesos desarrollados en la asociación ASOMEPEP así como los desarrollados en la planta piloto de agroindustria, esta pulpa también presenta no conformidad para mesofilos aerobios en el proceso desarrollado en la planta de ASOMEPEP, situaciones que obligan a tomar medidas que permitan mejorar las características del producto.

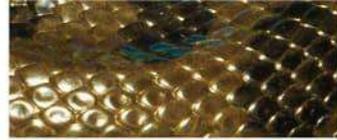
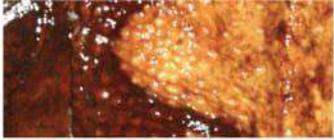
Es importante mencionar que, el proceso estandarizado para la transformación de asaí no contempla la etapa de pasteurización al que normalmente se someten las pulpas de fruta para reducir su carga microbiana, debido a la pérdida de compuestos bioactivos que la temperatura causa al producto, sin embargo, este tipo de análisis de laboratorio muestra la importancia de realizar ensayos y ajustar procesos de higienización alternos a los procesos térmicos, con el fin de disminuir o eliminar la carga microbiana. El no cumplimiento de estos parámetros limita los procesos de comercialización, por tanto, es imprescindible buscar soluciones a corto plazo. Para las demás especies de frutos procesados: copoazú (*T. grandiflorum*), camu camu (*M. dubia*), uva caimarona (*P. cecropiifolia*), canangucha (*M. flexuosa*), los valores microbiológicos se encuentran dentro del rango de seguridad permitidos.

Tabla 3

Resultados microbiológicos para pulpa congelada de frutos amazónicos.

Característica			Parámetro estudiado					
Cod.	Fruto:	Origen:	Escherichia Coli NMP/g o ml	Mohos y levaduras UFC/g o ml	Salmonella sp. Ausencia /presencia a 25 g /mL	Mesofilos aerobios UFC/g o ml	Staphylococcus aureus coagulasa positiva UFC/g o ml	Esporas Sulfito UFC/g o ml
Valores máximos según resolución 1407 de 2022:								
			<10	100 -200	Ausencia	1000 -3000	N/A	N/A
1	Asaí	Pedrerá	< 3	1318	Ausencia	4545	< 100	< 10
2	Asaí	Leticia	< 3	4455	Ausencia	1318	< 100	< 10
3	Copoazú	Leticia	< 3	< 100	Ausencia	< 10	< 100	< 10
4	Camu camu	Tarapacá	< 3	< 100	Ausencia	< 10	< 100	< 10
5	Asaí	Leticia	< 3	1902	Ausencia	314	< 100	< 10
6	Copoazú	Leticia	< 3	< 100	Ausencia	73	< 100	< 10
7	Uva Caimarona	Leticia	< 3	< 100	Ausencia	109	< 100	< 10
8	Canangucha	Leticia	< 3	< 100	Ausencia	145	< 100	< 10
9	Camu camu	Leticia	< 3	< 100	Ausencia	< 10	< 100	< 10

La Amazonia, con su vasta biodiversidad y riqueza natural, ofrece un sinfín de oportunidades para el desarrollo sostenible. Esta actividad se centra en las labores de procesamiento y documentación de la transformación de materia prima para la obtención de productos derivados del aprovechamiento sostenible de especies vegetales, tanto cultivadas (copoazú) como silvestres (Camu camu, asaí y andiroba), de esta región.



ANEXOS

- Adquirir equipos y puesta en marcha en las unidades de transformación.

Esta sección se centra en la construcción, montaje y puesta en marcha de equipos destinados a fortalecer las unidades de transformación de ingredientes naturales y alimentos, utilizando especies vegetales como andiroba, copoazú, camu camu y asaí.

En la transformación de ingredientes naturales y alimentos, se utilizan diversos equipos especializados para asegurar la eficiencia y calidad del proceso, tales como: prensa expeller, basculas, plantas para el tratamiento de agua lluvia, empacadoras semiautomáticas y deshidratador solar tipo domo geodésico (Figura 11). Estos equipos no solo mejoran la eficiencia del proceso, sino que también aseguran que los productos finales sean de alta calidad y se mantengan una vida útil por más tiempo.

Figura 11

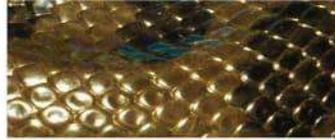
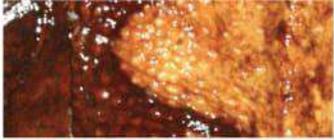
Equipos para la transformación de semillas de andiroba (a) y frutos de camu camu (b).



Como resultado del objetivo 2 se obtuvo.

1. Documento "Manual técnico para la obtención de la pulpa de asaí, camu camu y copoazú".
2. Documento "Manual para la extracción del aceite de Andiroba".
3. Fortalecimientos de dos unidades de transformación con equipos para mejorar la eficiencia y calidad de productos. Planta piloto agroindustrial de frutales de la organización ASMUCOTAR (bascula, empacadora semiautomática, planta de tratamiento de agua). ASOAINAM (Báscula, Prensa expeller y secador solar tipo domo geodésico). Cada uno de ellos ubicado en el área no municipalizada de Tarapacá, Amazonas
4. Documento "Manual para uso de la prensa expeller"





ANEXOS

5. talleres de capacitación en majeo cosecha, poscosecha y BPM a las organizaciones. ASMUCOTAR, ASOAINAM y ASOAINAM

Objetivo 3. Impulsar la capacidad organizacional para la comercialización de productos agrobiodiversos.

- Capacitación en tópicos sociorganizacionales.

El proyecto “Fortalecimiento De Alternativas Productivas Basadas En El Aprovechamiento Sostenible De Los Recursos Del Bosque Por Comunidades Locales Del Departamento De Amazonas” además de brindar el apoyo y acompañamiento a las asociaciones de las áreas no municipalizadas de La Pedrera y Tarapacá y de la Comunidad de Santa Sofia, en la ciudad de Leticia, en cuanto al mejoramiento de la productividad de los sistemas productivos transformación y comercialización de materias primas y productos con un primer nivel de transformación, también busca que estas asociaciones comercialicen sus productos a nivel regional, departamental, nacional y si es el caso a nivel internacional.

Teniendo en cuenta que estas asociaciones son netamente conformadas por personas nativas de la región, las cuales cuentan en su mayoría con estudios hasta el bachillerato, lo cual es bastante complejo para el manejo del concepto organizacional, por lo cual, a través de sus profesionales, en especial la encargada de todo el tema sociorganizacional han puesto sus esfuerzos en que estas asociaciones se apropien de conceptos organizacionales que propenderá en un futuro en alcanzar sus objetivos de producción ya sea a corto, mediano o largo plazo.

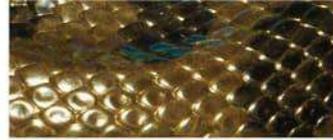
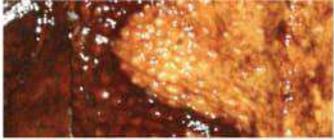
- Capacitación en tópicos comerciales

La capacitación en tópicos comerciales para el aprovechamiento sostenible de recursos del bosque, como los productos forestales no maderables en la Amazonia colombiana, se enfoca en proporcionar a las comunidades locales las habilidades y conocimientos necesarios para identificar, desarrollar y comercializar estos productos de manera sostenible. Este proceso incluye la enseñanza de técnicas de manejo forestal que aseguren la conservación del ecosistema, así como estrategias de mercado que permitan a las comunidades obtener ingresos sin degradar los recursos naturales. Además, se buscó promover el fortalecimiento de empresas comunitarias que valoren tanto los aspectos económicos como los sociales y ambientales, garantizando así un desarrollo integral y sostenible.

Con base en la actividad de transformación de asaí para la correspondiente obtención de pulpa de fruta realizada durante el mes de abril de 2023 en la planta de procesamiento de la asociación ASOMEPEP, se realizó el cálculo de margen de ganancia entre el precio de venta de mercado y los costos de obtención de la pulpa.

Se procesaron 250 kg de fruto de asaí de los cuales se obtuvieron 147 kg de pulpa de fruta, lo que equivale a un rendimiento de 58,8%. El procesamiento se realizó durante una jornada de 8





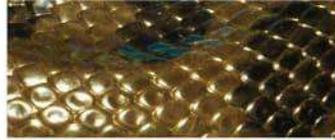
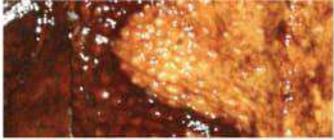
ANEXOS

horas con la intervención de 5 asociadas de ASOMEPEP cuyo pago se calculó en \$50.000 como valor de jornal en La Pedrera¹. Los costos globales del servicio de energía eléctrica y uso de combustible (ACPM) para funcionamiento de la planta se ajustaron al volumen de pulpa obtenido exclusivamente para asaí, ya que la actividad de transformación incluyó también el procesamiento de otras frutas de la región como: copoazú y lulo amazónico. De esta manera se obtuvo un costo total para el procesamiento de los 250 kg de fruto de asaí equivalente a \$1.077.323 costo bruto, correspondientes a \$7.329 por kilogramo de pulpa. Aun así, es importante verificar la imputación para un kilogramo de pulpa obtenido, de los costos de productos de sanidad, y de los aditivos requeridos durante el proceso, si es el caso, ya que harían más preciso el cálculo del margen de ganancia. Se presenta una proyección el margen de ganancia del 50.1% y 36.4% para un precio de venta del kilogramo de pulpa entre \$11.000 y \$10.000 en la planta de procesamiento de ASOMEPEP. Los costos de transporte hacia otras ciudades se negocian con el comprador; dado que, si el transporte debe ser asumido por la organización, el precio del producto varía incrementando en algunos casos hasta el 50% el valor del producto.

En cuanto al procesamiento de camu camu para la obtención de su pulpa en la planta de procesamiento de la asociación ASMUCOTAR, se realizó el cálculo de margen de ganancia entre el precio de venta de mercado y los costos de obtención de esta pulpa. El procesamiento de 200 kg de fruto de camu camu permite la obtención de 120 kg de pulpa, lo que corresponde a un rendimiento de 60% durante el proceso. El procesamiento realizado durante una jornada de 8 horas contó con la participación de 4 asociadas de ASMUCOTAR cuyo pago se calculó en \$50.000 al día para cada una, equivalente al pago del jornal en Tarapacá. Los costos globales del servicio de energía eléctrica y uso de combustible (ACPM) para funcionamiento de la planta durante el procesamiento se ajustaron al volumen de pulpa obtenido ya que estos costos mensuales también cubren el funcionamiento del cuarto frío con que cuenta la planta. De esta manera, se obtuvo un costo bruto para el procesamiento de los 200 kg de fruto de camu camu de \$922.733 correspondientes a \$6.277 por kilogramo de pulpa. Como resultado se establece que, con un precio de mercado para la venta de un kilogramo de pulpa de camu camu puede llegar a ser de \$11.000 y \$10.000 obteniendo un margen de ganancia entre 75.2 y 59.3% respectivamente. Este resultado se explica por el alto rendimiento de obtención de pulpa, y menores costos por kilogramo de pulpa que otros frutos con posibilidad de procesamiento como

Bajo este análisis, los precios calculados con márgenes de ganancia de 15% y 20% resultan competitivos frente a los precios al consumidor final en el mercado, tomando en consideración que no se trata de un referente directo, ya que el aceite obtenido por ASOAINAM se puede considerar como materia prima en los procesos de obtención de los aceites cosméticos para uso del consumidor final.

¹ El valor de referencia del jornal es el valor que para el momento de la actividad se manejó en la zona; sin embargo, hay que tener presente que para la estimación de los costos operativos y de inversión de las unidades productivas se debe de hacer con base en el salario mínimo legal vigente del año corriente.



ANEXOS

- Elaboración de documento técnico de plan de negocio

Los planes de negocios es el instrumento por medio del cual las organizaciones asociativas participantes en el proyecto y el equipo humano de las mismas, adelantan el diseño, la administración, seguimiento y control de la ejecución y operatividad de los negocios, que en este caso corresponden a las iniciativas de aprovechamiento sostenible de los recursos del bosque como son frutales para la obtención de pulpas y subproductos, así como para la extracción de aceites y grasas, con destino a segmentos de las industrias alimentaria de ingredientes naturales cosméticos y nutracéutica en el departamento del Amazonas.

Considerando los problemas de acceso a beneficios económicos que se dan en el departamento del Amazonas se reconoce como necesario fortalecer las iniciativas productivas identificadas como impulso para el desarrollo para la región, desde el aprovechamiento sostenible de su biodiversidad, que propendan no sólo por la conservación de los recursos naturales existentes, sino por el uso, manejo y aprovechamiento sostenible de especies vegetales cultivadas y nativas de la región de interés económico y ambiental.

La iniciativa del proyecto pretende contribuir al fortalecimiento de alternativas productivas basadas en el manejo y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad del departamento de Amazonas a partir del aprovechamiento sostenible de los productos forestales no maderables tales como asaí, camu camu, andiroba y copaiba; así como de especies vegetales cultivadas como el copoazú disponible en el área no municipalizada de Tarapacá y La Pedrera, Amazonas.

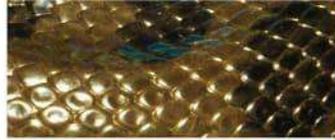
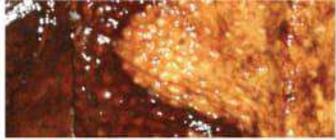
Cadena de aprovechamiento de semillas oleosas y aceite del tronco de copaiba.

En el caso del aprovechamiento de andiroba, copaiba y copoazú, para la extracción de aceites como ingredientes naturales, el plan de negocio se centra en las actividades que realiza la Asociación de Autoridades Indígenas Tradicionales de Tarapacá Amazonas - ASOAINAM, en el área no municipalizada de Tarapacá en el departamento del Amazonas, como actor que realiza el proceso de extracción y sobre el cual recaen las actividades productivas propiamente dichas. En este sentido, la cadena de aprovechamiento inicia con la recolección de las semillas, en el caso de andiroba y copoazú, para su transporte hasta el sitio de extracción, así como la extracción de directa de aceite de los troncos de copaiba, la actividad de prensado, filtrado y empaque, almacenamiento y comercialización.

Oferta de semillas de andiroba y aceite de copaiba.

De acuerdo con las evaluaciones realizadas por el Instituto Sinchi, se ha observado que existe una amplia variabilidad en la oferta anual de semillas de andiroba, lo cual obedece a condiciones fenológicas de cada especie y a condiciones ambientales, especialmente pluviométricas, que determinan ciclos anuales en la oferta de los individuos que conforman los bosques naturales.





ANEXOS

Para la determinación de la cantidad de oferta disponible de cada material de origen vegetal, se realizaron mediciones periódicas en los bosques con el fin de establecer el volumen de aprovechamiento que queda establecido en el correspondiente Plan de Manejo de las especies, el que se elabora con el fin de que la asociación ASOAINAM puedan realizar el aprovechamiento sostenible con fines comerciales para estos ingredientes naturales.

Las mediciones realizadas por el Instituto SINCHI establecieron que, para las 544,72 ha de aprovechamiento de andiroba, el valor promedio anual de producción de semilla para los años analizados 2018, 2022 y 2023 es de **1914 kg**, con un rango de producción entre **810 y 5402 kg**.

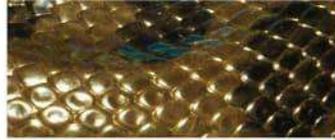
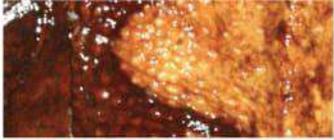
Por su parte, las condiciones para el aprovechamiento de aceite de copaiba son más restrictivas debido a condiciones de productividad de los troncos de los árboles y al mismo efecto cíclico en la disponibilidad del aceite. A esto se suma la densidad de individuos de copaiba en los bosques aprovechables del área no municipalizada de Tarapacá y el número de árboles productivos dentro del bosque. Bajo estas condiciones, la determinación de cantidades de aceite de copaiba a obtener de manera anual, identificadas por el Instituto SINCHI para la zona de aprovechamiento (84,83 hectáreas), es de 17 l/año; no obstante, la cantidad de individuos productores encontrados reduce este valor a 8,7 l/año para toda el área de aprovechamiento.

Cadena de aprovechamiento del asaí

En el caso del aprovechamiento de asaí para la elaboración de pulpas de este fruto, el plan de negocio se centra en las actividades que realiza la Asociación de Mujeres Emprendedoras del Corregimiento Departamental de La Pedrera - ASOMEPEP, en el área no municipalizada de La Pedrera del departamento del Amazonas, como actor que realiza el proceso de transformación y sobre el cual recaen las actividades productivas propiamente dichas. No obstante, la cadena de aprovechamiento inicia con la recolección de los frutos, su transporte hasta el sitio de transformación, la actividad productiva de las pulpas, su empaque, almacenamiento y comercialización.

Oferta del fruto de asaí

De acuerdo con las evaluaciones realizadas por el Instituto Sinchi, se ha observado que los individuos de asaí presentan una alta sincronía en la floración y en la producción de frutos, registrando el pico más alto de floración entre octubre y febrero, con la consecuente formación y desarrollo de frutos entre los meses de noviembre y mayo, y la maduración entre los meses de mayo y julio (García, 2011). En la caracterización de cosecha realizada con los pobladores de la vereda Madroño, se encontró que la floración se presenta entre octubre y febrero, determinando que la maduración y cosecha se da entre los meses de marzo y junio. Esta información es relevante considerando que determina la época de disponibilidad de materia prima para el aprovechamiento del asaí y la época del año en que se desarrollarán las actividades de transformación en la planta de la asociación ASOMEPEP.



ANEXOS

Para la determinación de la cantidad de oferta disponible del fruto, la información consignada en el Plan de Manejo del asaí, elaborado con en el fin de que los pobladores de la vereda Madroño puedan hacer un aprovechamiento sostenible de sus frutos con fines comerciales, establece en el capítulo de existencias totales en el área de recolecta anual (ARA), que la oferta aprovechable sobre un área de 250 hectáreas de individuos con diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor a 10 cm, en promedio es de 105 por hectárea, siendo 69 individuos por hectárea la población efectiva aprovechable. Con un peso de 9,25 kg por racimo y descontando una productividad final esperada del 27% se obtiene una oferta anual aprovechable de 43 toneladas de fruto de asaí, la cual es tomada para la elaboración de las proyecciones de elaboración de pulpa de fruta.

Cadena de aprovechamiento del camu camu.

Para el aprovechamiento sostenible del camu camu con la elaboración de pulpas de este fruto, las actividades de transformación y comercialización a cargo de la Asociación de Mujeres Comunitarias de Tarapacá - ASMUCOTAR, son el objeto de planificación del plan de negocio. Pero de igual forma, la cadena de aprovechamiento de este fruto inicia con su recolección, su transporte hasta el sitio de transformación en la planta de la asociación, la obtención de las pulpas, su empaque, almacenamiento y las actividades de comercialización.

Oferta del fruto de camu camu.

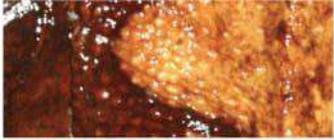
Para la determinación de la cantidad de oferta disponible del fruto de camu camu, la información consignada en el Plan de Manejo de este fruto, cuyo responsable técnico es el Instituto SINCHI, indica que la Unidad de Manejo Forestal (UMF) está definida por el rodal de camu camu en el lago Peixeboi, correspondiendo a 20,9 hectáreas y en donde la recolección estimada que se puede alcanzar es de 209 toneladas, con una producción también estimada de 10 toneladas por hectárea. Esta estimación se deriva de la evaluación de fenología reproductiva de camu camu en Tarapacá, realizada por el Instituto SINCHI en el año 2010.

Con esta información se establece que la oferta disponible anual máxima está cifrada en 209 toneladas, que es la oferta que determina la cantidad anual de pulpa a producir por parte de la asociación ASMUCOTAR, la cual es tomada para la elaboración de las proyecciones de elaboración de pulpa de fruta.

Por lo anterior la elaboración de dos (2) planes de negocios orientados a lo sectores de alimentario y de ingredientes naturales, es una guía elaborada por profesionales administrativo y de las ciencias agrícolas con experiencia en la elaboración de planes en donde se busca orientar a las organizaciones en la importancia de la idea de negocios al promover la creación o le fortalecimiento de emprendimientos innovadores, viables y rentables.

En cada uno de los documentos de planes de negocios, se presenta la línea estratégica del emprendimiento, la gestión del marketing, el estudio del mercado, y las diferentes estrategias comerciales; además, a nivel operativo se describe cada uno de los pasos que se realizan en la



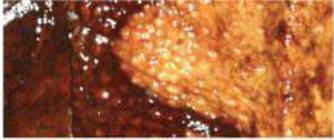


ANEXOS

obtención de los productos u operación necesario de una manera competitiva. También, en algunos casos se describe la parte legal del aprovechamiento de los recursos naturales y del emprendimiento, así como la determinación de la viabilidad económica y financiera.

Como resultado del objetivo 3 se obtuvo:

1. Documentos planes de negocios (2) para ellos sectores alimentarios y de ingredientes naturales.
2. Talleres/capacitación en tópicos sociorganizaciones y comerciales a organizaciones en las áreas no Municipalizadas de Tarapacá, La Pedrera y zona rural al municipio de Leticia.



ANEXOS

Alternativas Económicas para el Fortalecimiento de la gobernanza local y autonomía alimentaria en comunidades indígenas de los departamentos de Amazonas, Guainía y Vaupés

Investigadores responsables: Juan Felipe Guhl, Luis Fernando Jaramillo Hurtado

Equipo técnico:

Juan Felipe Guhl

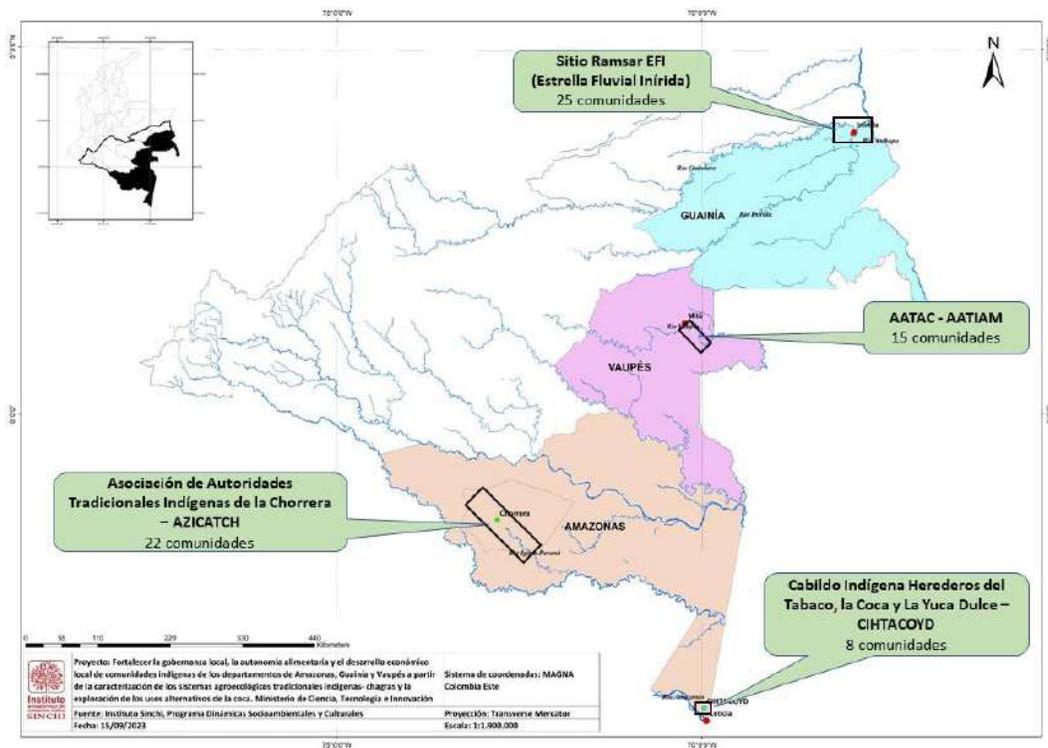
Luis Fernando Jaramillo Hurtado

Delio Mendoza

Luis Eduardo Acosta

Palabras clave: Chagras, diversidad, coca, monitoreo, familias coinvestigadoras, herramientas tecnológicas, ferias.

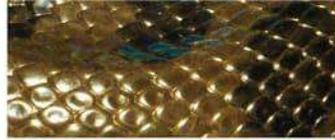
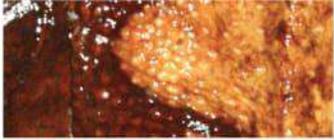
Área geográfica: Departamentos de Guainía, Amazonas y Vaupés. Municipios de Inírida, Leticia y Mitú respectivamente.



Objetivo: Fortalecer la gobernanza local, la autonomía alimentaria y el desarrollo económico local de comunidades indígenas de los departamentos de Amazonas, Guainía y Vaupés a partir de la caracterización de los sistemas agroecológicos tradicionales indígenas- chagras y la explotación de los usos alternativos de la coca.

Objetivos específicos;





ANEXOS

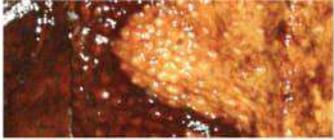
- Fortalecer las capacidades en CTel locales en los departamentos de Amazonas, Guainía y Vaupés para el monitoreo de los sistemas agroecológicos tradicionales.
- Realizar la caracterización biológica y sociocultural de las chagras indígenas para el desarrollo de una línea base y de la información nutricional de sus especies.
- Fortalecer las capacidades locales, el desarrollo y transferencia de tecnologías, para la generación de alternativas de uso de la planta de *Erythroxylum coca*.

Importancia: La chagra, como sistema productivo tradicional de los pueblos indígenas de la Amazonia colombiana, es una estrategia ancestral fundamental para la pervivencia, la reproducción cultural y el buen estado de los bosques. Estos a su vez actúan como mecanismo regulador del clima. La influencia de la globalización en las economías de mercado, las transformaciones y presiones demográficas, sumado a las afectaciones y alteraciones en los ciclos de producción por el cambio climático, han impactado las prácticas de siembra, caza, pesca, recolección y consumo de las dietas tradicionales de los pueblos indígenas amazónicos. Dichos cambios afectan directamente la garantía de seguridad y soberanía alimentaria, ocasionando deficiencias alimentarias, nutricionales, baja accesibilidad a recursos, y dependencia de productos externos. Esto acentúa el detrimento de la gobernanza y autonomía y pone en riesgo la pervivencia física y cultural de los pueblos indígenas, como también la resiliencia y estabilidad ecológica de los ecosistemas amazónicos. Sin embargo, en la actualidad existe una brecha en la información disponible para el monitoreo de estos sistemas de manera práctica, sistemática y a escala territorial, lo que dificulta un entendimiento de los impactos de las presiones socioambientales para la conservación de la biodiversidad y la seguridad alimentaria de los pueblos indígenas de la Amazonia.

Además de las especies cultivadas en las chagras con fines alimenticios, las comunidades indígenas también preservan otras plantas que han sido utilizadas ancestralmente con propósitos tradicionales, como es el caso de la hoja de coca (*Erythroxylum coca*). La producción de coca en estas comunidades representa un aspecto significativo de su cultura, ya que genera ingresos a través de la comercialización de la hoja molida, conocida como “mambe”. Según la cosmovisión andina, el uso de la coca es una forma de valorar su importancia a lo largo de la historia, consolidándose como un elemento cultural que se fortalece con el avance de la sociedad y que tiene la capacidad de incorporar nuevos elementos para mantener su relevancia. Sin embargo, los estudios sobre esta especie son aún limitados. Algunos se centran en los alcaloides que contiene y sus posibles aplicaciones en la salud, como anestésico, insecticida, supresor del apetito y anticoagulante, mientras que otros investigan los usos de sus compuestos en la alimentación, destacando propiedades antimicóticas y antibacterianas. A pesar de esto, en la actualidad, la planta es mayormente reconocida por su asociación con la producción de cocaína y el tráfico de drogas, lo que ha llevado a un desconocimiento de su valor tradicional y medicinal.

Relevancia: Si bien se han realizado estudios para la caracterización ecológica y cultural de las chagras indígenas, así como de su estado actual, estos se consideran estudios de caso que no permiten un panorama a una escala territorialmente más amplia, con los detalles suficientes que evidencien las características particulares de las chagras, como diversidad, densidad, estructuras, productividad, edad y rasgos culturales. Si bien se podría lograr un panorama más amplio con el uso de tecnología satelitales, estas hacen que se pierdan los detalles particulares de la chagra. Por otro lado, dada las características sostenibles de las chagras y sus





ANEXOS

repercusiones sociales, ambientales y culturales, es importante hacer seguimiento a sus posibles cambios y evaluar su respectivo impacto, por lo que se requiere de una metodología de monitoreo, que permita recolectar datos con alto nivel de detalle de manera sistemática y práctica, considerando las condiciones de dispersión y aislamiento de dichos sistemas que implican esfuerzos logísticos y financieros importantes.

Esta propuesta se inscribe en los lineamientos del Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026 “Colombia potencia mundial de la vida” (Gaceta del Congreso, 2023), en su artículo 192, favorece los usos lícitos de la planta de coca, desde la construcción de una política decenal de drogas.

Posteriormente en el articulado del PND, se plantean diferentes alternativas para desarrollar apuestas disruptivas, que interpreten el problema de las drogas desde otros sentidos y sentires, en donde el productor primario tenga otras oportunidades en el marco de la legalidad y el apoyo directo del Estado

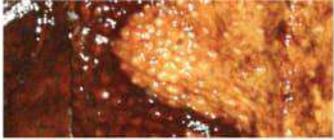
Impacto: Este proyecto contribuirá a diseñar una metodología y hoja de ruta hacia un monitoreo multitemporal de las chagras indígenas, sus dinámicas de cambio y el mapeo de sus dimensiones, conformación, estructura, distancia, entre otros, de manera sistematizada. Para esto se requieren herramientas digitales y procedimientos nuevos, como los algoritmos y modelos de aprendizaje automatizado para el procesamiento de datos, el uso de drones, fotometría, nubes de puntos, entre otros tipos de insumos mediante los cuales se puedan segmentar y clasificar imágenes satelitales de buena resolución espacial y preferiblemente gratuitas, con el fin de obtener la identificación de especies emblemáticas, sus densidades y distribución. Adicionalmente, será posible realizar procesos en la nube y descargar las capas resultado. Esto permitirá obtener información sobre sus distintos estadios, y detectar patrones en la ubicación de la población, distribución y rotación en la selva, mostrando su pertinencia como estrategia sustentable y resiliente.

Este proyecto tuvo como objetivo proponer alternativas para el uso de la coca (*Erythroxylum coca*) mediante la caracterización fisicoquímica y la evaluación de la actividad biológica de la planta, así como de los extractos volátiles de sus hojas. De esta manera, se buscó contribuir a la conservación del conocimiento sobre la especie y apoyar los procesos de paz y la reconstrucción del tejido social. Esto se logrará fortaleciendo las economías locales a través de prácticas productivas sostenibles que promuevan usos lícitos de la planta de coca. Esta iniciativa se presenta como una opción viable a corto plazo para generar ingresos en las comunidades indígenas que la cultivan.

Resultados:

- Se realizó la socialización y firma del acta de consentimiento informado en las Cinco asociaciones indígenas AATAC y AATIAM en Vaupés, EFI en Guanina y CIHTACOYD en Leticia y AZICATCH en el Área no Municipalizada de la Chorrera ambas el departamento de Amazonas.
- Se realizó la selección de 70 familias indígenas coinvestigadoras y 70 chagras que fueron monitoreadas durante 11 meses en las 62 comunidades vinculadas AATAC y AATIAM (15 familias), EFI (25 familias), CIHTACOYD (15 familias) AZICATCH (22 familias).
- Fueron entregados 7 drones y 5 computadores para fortalecer la gobernanza de las 5 asociaciones indígenas en los tres departamentos

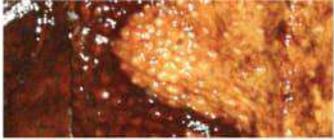




ANEXOS

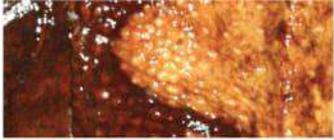
- Se realizaron 4 Ferias Culinarias y “Encuentros de Saberes y Sabores” e intercambio de semillas tradicionales en las ciudades de Inírida, Mitú, en la cabecera del área no municipalizada de La Chorrera y en la maloca de CIHTACOYD, ubicada en zona rural del municipio de Leticia.
- Se implementó una metodología para el monitoreo de chagras realizado por 70 familias coinvestigadoras en 70 chagras durante 11 meses en los siguientes aspectos; - Identificación de la chagra, - Especies y variedades de la chagra, - Seguimiento productivo, - Fauna asociada y - Registro de eventos climáticos.
- Se realizó el inventario botánico y determinación taxonómica de cuatro chagras piloto en cuatro localidades. Se registró un total de 25.394 individuos así, para Chorrera en donde se censaron 4295 individuos, se registraron 44 especies, pertenecientes a 41 géneros y 56 familias botánicas. Las especies más abundantes fueron la coca (*Erythroxylum coca*) con 1907 individuos, seguido de la yuca (*Manihot esculenta*) con 838 y el tabaco (*Nicotiana tabacum*). En la chagra de Inírida se censaron 8355 individuos, se registraron 12 especies, pertenecientes a 11 géneros y 10 familias botánicas. Las especies más abundantes la yuca (*Manihot esculenta*) con 6621 individuos, la piña (*Ananas comosus*) y el caimo (*Pouteria caimito*). En la chagra de Leticia se censaron 6081 individuos, se registraron 88 especies, pertenecientes a 71 géneros y 48 familias botánicas. Las especies más abundantes fueron la coca (*Erythroxylum coca*) con 1532 individuos, seguido de la yuca (*Manihot esculenta*) con 1316 y la piña (*Ananas comosus*) con 1030 individuos. La chagra de Mitú se censaron 6663 individuos, se registraron 23 especies, pertenecientes a 19 géneros y 15 familias botánicas. Las especies más abundantes fueron la yuca (*Manihot esculenta*) con 5789 individuos (86,9%) y la piña (*Ananas comosus*) con 472 individuos.
- Se elaboró y postuló el artículo científico “Entre la sostenibilidad y la tradición, un estudio comparativo de cultivos itinerantes en la región Sur y Nor oriental de la Amazonia colombiana”, a la publicación indexada *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinaria*.
- Fueron fortalecidas las capacidades en ciencia y tecnología de 12 líderes y líderes indígenas de las 5 asociaciones indígenas, mediante un curso teórico – práctico, sobre el uso y manejo de DRONES. Curso que los certificó como pilotos profesionales de drones.
- Se construyó el documento "Metodología para la Identificación y delimitación de Chagras Indígenas en la Amazonía Colombiana utilizando GIS e Inteligencia Artificial" que describe el proceso para identificar y delimitar chagras indígenas en la Amazonía colombiana utilizando herramientas de Sistemas de Información Geográfica (GIS) e Inteligencia Artificial (IA).
- Se generaron 20 fichas nutricionales de 20 especies vegetales, comestibles y cultivadas en la chagra y otras cosechadas del bosque, frescas y preparadas como alimento. Determinación bromatológica; (carbohidratos, cenizas, extracto etéreo, fibra cruda fibra dietaria, fibra insoluble, fibra soluble, humedad y proteína) realizados a especies producidas en chagras indígenas del departamento de Vaupés.
- Se elaboró un video para documentar los usos de la coca (*Erythroxylum coca*) por comunidades indígenas del departamento de Vaupés.





ANEXOS

- En la comunidad indígena de Ceima Cachivera, se llevó a cabo la identificación de cinco variedades tradicionales llamadas “Coca palo”, “Coca Pũjaria”, “Coca de Chaquira”, “Coca palo blanco” y “Coca Caimo”. Se determinó que todas las plantas corresponden a: *Erythroxylum coca*. Para la caracterización bromatológica y química, se seleccionaron las variedades 'Coca Palo' y 'Coca Caimo', ya que contaban con la cantidad suficiente para llevar a cabo los análisis de laboratorio. La caracterización bromatológica, química y citotóxica reveló un alto contenido de compuestos importantes en la planta de coca como: fibra dietaría insoluble, fenoles, flavonoides y compuestos volátiles. Estos poseen un notable valor nutricional y actividad biológica, lo que puede sentar las bases para explorar usos potenciales, especialmente en el sector alimentario, y facilitar el desarrollo de un modelo comercial para los cultivadores locales.
- Con base a los resultados obtenidos se elaboró el artículo científico “*From Tradition to Science: Chemical, Nutritional, and Cytotoxic Characterization of Erythroxylum coca from Indigenous Colombian Communities*”
- Después de realizar diferentes ensayos en el laboratorio como; - Extracción por arrastre con vapor, - Técnica de hidrodestilación, - Microextracción en fase sólida, - Técnica de hidrodestilación, conocida como extracción Clevengerse. Se concluyó que las hojas de *Erythroxylum coca* no son una fuente considerable de aceites esenciales, ya que no fue posible obtener muestra aplicando las técnicas de arrastre con vapor e hidrodestilación.
- A partir de la hoja de coca en polvo de ambas variedades tradicionales, se desarrollaron los siguientes productos alimenticios: -Bebida gasificada de coca, con antioxidantes; - Té de coca y piña: Con alto contenido de fibra dietaría soluble y antioxidantes; - Galletas de coca: Con fibra dietaría y antioxidantes; - Gomitas de coca: Con fibra dietaría y antioxidantes. Dichos productos fueron transferidos a la comunidad para la comercialización local.
- Para la elaboración de los productos se construyó una planta de transformación de 20 m² (5 x 4 m), con sistema eléctrico, batería sanitaria, ventanas y puertas en aluminio y cielo raso en PVC en la comunidad de Ceima Cachivera, la cual se dotó con los siguientes equipos: - Una estufa eléctrica sobremesa; - Dos mesas de acero inoxidable; - Una mesa de trabajo en acero Inox.; - Un molino de martillos; - Una báscula de plataforma BBG; - Un cargador solar; - Un secador solar; - Una balanza electrónica de precisión.
- Se realizaron los talleres de transferencia tecnológica con las mujeres seleccionadas por la comunidad, en el cual se elaboraron los diferentes productos desarrollados a partir de la hoja de coca y se brindó capacitación en el uso de los equipos de transformación y se elaboró un video corto que documenta los procesos de transformación de la hoja de coca que se transfirieron con señoras indígenas en la comunidad de Ceima Cachivera a la comunidad.
- Se realizó la entrega oficial de la planta de transformación de la hoja de coca a la comunidad de Ceima Cachivera por la ministra de Ciencia Tecnología e Innovación, Jesenia Olaya Requene.

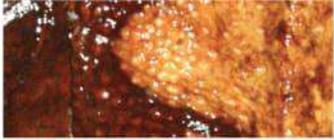


Instituto
SINCHI



ANEXOS





Instituto
SINCHI



ANEXOS

Diversidad acuática en el interfluvio de las subzonas hidrográficas del Putumayo y Caquetá en el departamento de Putumayo

Cofinanciación: ANDI, Amerisur Operación Colombia, Gran Tierra Energy, WCS Colombia

Investigador responsable: Edwin Agudelo Córdoba

Equipo técnico: Lyda Amparo Cruz Méndez, Alix Rosa Mary Solano Figueroa, Mónica A. Bonilla Rodríguez, Lorena Buitrón Caicedo, Yasmín Plata Diaz, Marcela Núñez Avellaneda, Wilber Ordoñez, Jorge Mario Vélez, Marvin Alfredo Anganoy Criollo, José Rancés Caicedo Portilla, Laurinette Gutierrez, José Daniel Castro, Clara Patricia Pena Venegas, Astrid Alexia Acosta Santos, Iván Gerardo González Gómez, Juan David Bogotá Gregory, Ana Lucia Noguera Bolaños, Gladys Inés Cardona Vanegas, Daniela Mojica Ostos, Juliana Erika Cardona Jaramillo, William Castro Pulido, César Augusto Bonilla – Castillo, Guber Alfonso Gómez Hurtado, Nicolás Castaño Arboleda, Mariela Osorno Muñoz, Edwin Agudelo Córdoba

Palabras clave: zona hidrográfica Caquetá, zona hidrográfica Putumayo, diversidad acuática, fisicoquímica, hidrología, percepción social

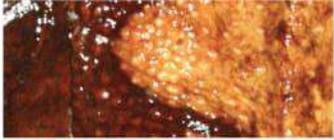
Área geográfica: departamentos (municipios)

Objetivo: Realizar la caracterización hidrológica, fisicoquímica y biológica de ecosistemas acuáticos ubicados en las cuencas de los ríos Caquetá y Putumayo, y su relación con las sociedades humanas ribereñas, para la proposición de lineamientos de conservación y manejo.

Objetivos específicos

- Caracterizar el régimen hidrológico en las cuencas delimitadas en las estaciones objeto de muestreo.
- Establecer las condiciones físicas, químicas y microbiológicas de los ambientes acuáticos superficiales estudiados.
- Caracterizar la biodiversidad presente en peces, macroinvertebrados, vegetación acuática, bosque ribereño, microalgas (fitoplancton y perifiton), bacterias, hongos y macrofauna de suelos aluviales, anfibios y reptiles asociados.
- Determinar niveles de concentración de contaminantes químicos: metales pesados (Hg, Pb, Cd y As) e hidrocarburos, en sedimento, agua y biota.
- Elaborar un diagnóstico participativo sobre el estado actual de los ecosistemas acuáticos y lineamientos de uso y manejo.





ANEXOS

Importancia: El presente proyecto permitirá documentar la biodiversidad presente en los ecosistemas acuáticos, las características hidrológicas y fisicoquímicas y socioculturales en zonas de influencia de la actividad petrolera, sobre las cuales no se conoce información científica publicada que refleje las condiciones existentes. La información generada contribuirá a la discusión y toma de decisiones a favor de generar acciones, planes y estrategias de manejo que contribuyan a conservar los ecosistemas, formular estrategias de restauración y el aprovechamiento de recursos acuáticos

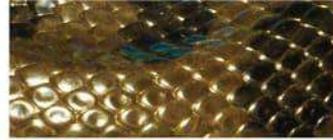
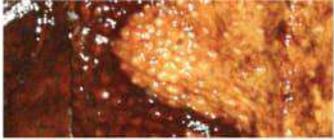
Relevancia: El proyecto contribuye a la política pública ambiental, en lo referente a conservación de fuentes hídricas y delimitación de páramos definida en el documento CONPES de crecimiento verde del país (3934 de 2018); el eje de biodiversidad, conservación y cuidado de la naturaleza de la política nacional de gestión integral de la biodiversidad (2012); los objetivos de desarrollo sostenible: objetivos 6 (agua limpia y saneamiento), 13 (acción por el clima) y 15 (vida de ecosistemas terrestres). El conocimiento de la biota acuática, condiciones del hábitat y las características físicas, químicas y microbiológicas de los ecosistemas acuáticos superficiales es prioritario, porque permite establecer condiciones de calidad ambiental, estado trófico, metabolismo, entre otros. En este caso, el muestreo biológico de bacterias, hongos, microalgas (fitoplancton y perifiton), zooplancton, macroinvertebrados, macrofauna asociada a suelos aluviales, herpetofauna y peces es considerado como una de las aproximaciones más integrales de la evaluación a la calidad de los ambientes acuáticos. Dada su importancia el estado colombiano cuenta dentro de la normatividad actual, el estudio de las comunidades biológicas requerido para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental o análisis ambientales solicitados por las autoridades ambientales, para la formulación de los Planes de Ordenamiento del Recurso Hídrico Continental Superficial - PORH y Modelación de la calidad del agua del MADS.

Impacto: El trabajo adelantado por el Instituto SINCHI en alianza con las empresas de la ANDI, generará información rigurosa y confiable de la biodiversidad acuática de un área poco explorada y altamente vulnerable a procesos acelerados de transformación. Información útil para la toma de decisiones referidos a la gestión de los recursos hídricos, el monitoreo de cuerpos de agua y sus recursos y zonas susceptibles de conservación.

Resultados:

- El proyecto se enmarca en la iniciativa “Biodiversidad y Desarrollo por el Putumayo”, en el cual participan Corpoamazonia, Parques Naturales Nacionales, instancias de investigación científica vinculadas al Ministerio de Ambiente como los institutos SINCHI y Alexander von Humboldt, así como con empresas petroleras como Gran Tierra Energy y Amerisur Exploración Colombia y Ecopetrol. La iniciativa “Biodiversidad y Desarrollo por el Putumayo es liderada por la ANDI, busca que el sector empresarial integre la biodiversidad en sus operaciones y en ese sentido, tiene por objetivo de contribuir a la



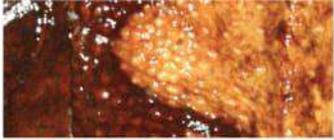


ANEXOS

gestión integral de la biodiversidad del país, a través de esquemas colectivos de trabajo e inversión entre empresas, instituciones y grupos locales.

- Se trabajó en siete municipios en el Putumayo: Puerto Asís, San Miguel, Orito, Mocoa, Puerto Guzmán, Puerto Caicedo y Villagarzón; uno en el Cauca: municipio de Piamonte y dos en el Caquetá: San José del Fragua y Curillo. En total, 15 localidades rurales de cuenca río Putumayo y 10 localidades en cuenca río Caquetá
- Se generó una delimitación de cuencas y subcuencas, análisis hidroclimatológico y de coberturas en el interfluvio, y la estimación de balance hídrico y oferta de caudales medios y caudales extremos; una caracterización fisicoquímica que mediante el cálculo de índices de calidad de agua - ICA's muestra una condición general "aceptable" de los cuerpos de agua evaluados, con algunas limitantes para su uso debido a parámetros bacteriológicos y de metales pesados detectados, que deben ser monitoreados a lo largo del régimen de precipitaciones para determinar su posible deterioro en caso de no actuar frente a fuentes de contaminación no identificadas por este estudio, ya que no fue su objetivo.
- Diversidad en Zooplancton: 91 especies; en Microalgas: 177 morfoespecies de Fitoplancton, 324 taxones de perifiton; para Macroinvertebrados acuáticos: 154 géneros y 8 especies que incluyen insectos y sus larvas, caracoles, cucarrones, entre otros; en Peces 98 géneros y 165 especies
- Diversidad en Flora- vegetación ribereña: 281 especies, 98 morfoespecies, 76 para alimento, 69 uso medicinal, 63 maderables, 41 combustible y 27 para construcción. En organismos del suelo: 478 morfoespecies: 76 géneros, 96 familias, 36 órdenes y 12 clases (25 termitas, 138 hormigas, milpiés, lombrices, otros) y Herpetofauna: 40 especies de ranas y sapos, no se encontraron salamandras ni cecillas, 36 lagartijas y culebras, 1 caimán, no se encontraron tortugas, equivalen a 1/3 Bacterias en agua, suelo y sedimentos
- Para Bacterias en agua, suelo y sedimentos se cuenta con 165 cepas aisladas, reportadas con alto potencial para resistir altas concentraciones de Cadmio, Plomo y Mercurio
- Los análisis mostraron que Pb y Cd no fueron detectados en ninguna de las muestras de agua recolectadas, por lo que su concentración se expresa como menor al límite de detección del método utilizado para su cuantificación.
- Las muestras del río Cocayá, quebrada La Bonita y quebrada La Hormiga están incluidas en el informe de alertas tempranas del Putumayo (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017) debido a su proximidad al municipio de Puerto Asís, donde se registra una alta deforestación y cultivos de uso ilícito. Estas actividades incrementan la erosión y la escorrentía, facilitando el arrastre de metales, como el Hg, desde el suelo hacia las fuentes de agua (Núñez-Avellaneda et al., 2014). Además, la Alcaldía Municipal de Puerto Asís (2021) informa sobre la presencia de extracción ilícita de oro en varias veredas cercanas al río Cocayá, lo cual podría estar asociado con la concentración de Hg (0,0029 mg Kg⁻¹) observada en este estudio.





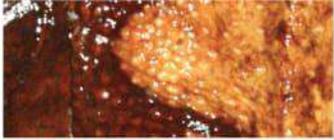
Instituto
SINCHI



ANEXOS

- En los sedimentos, el contenido promedio de Pb fue 9,8 mg Kg⁻¹, el de Cd fue 0,30 mg Kg⁻¹ y el de Hg fue 0,0266 mg Kg⁻¹. Estos valores se encuentran por debajo de los valores de referencia establecidos como perjudiciales para la vida silvestre, que son 35 mg Kg⁻¹ para Pb, 0,6 mg Kg⁻¹ para Cd y 0,17 mg Kg⁻¹ para Hg
- En suelos aluviales, la concentración del Pb en todas las muestras fue mayor al valor de referencia propuesto por do Nascimento et al (2018) para suelos de la amazonia (Pb 4,5 mg Kg⁻¹). En la amazonia se considera que una de la principal fuente de liberación de Pb es el uso de perdigones que se utilizan para la cacería que realizan las comunidades rurales. Por otra parte, las actividades de extracción de petróleo también pueden contribuir a la contaminación por Pb, pero también, se ha demostrado que el transporte atmosférico de largo alcance de emisiones antropogénicas de Pb aumenta el nivel natural en los suelos de lugares remotos que van desde los trópicos hasta las latitudes polares.
- En suelos el mercurio natural se encuentra en concentraciones traza, sin embargo, es bastante complejo delimitar los valores basales de Hg en esta matriz. El consenso general indica que en suelos no contaminados los niveles de Hg no deben exceder de 0,1 mg Kg⁻¹ (Becker and Rinklebe et al 2017). En este estudio, las muestras tomadas en la Qda. La Bonita y Río Mansoyá reportaron niveles de Hg ligeramente superiores a 0,1 mg Kg⁻¹ (0,17 y 0,12 mg Kg⁻¹ respectivamente), asociados posiblemente a alta deforestación y/o minería de oro.
- En el análisis cromatográfico de muestras de agua y sedimentos, se observaron bajas concentraciones de hidrocarburos aromáticos y alifáticos, con una destacada presencia de hidrocarburos de alto peso molecular, específicamente C27 - C28 y C24 - C26. Además, se constató que las muestras de agua exhiben un mayor contenido de hidrocarburos en comparación con las muestras de sedimentos. Estos resultados sugieren la influencia de la actividad antropogénica en la contaminación de los cuerpos de agua y la importancia de seguir monitoreando y evaluando la calidad ambiental en el interfluvio Caquetá - Putumayo.
- En los servicios ecosistémicos priorizados por la sociedad, los consultados denotaron que el uso más frecuente que se hace de estos ecosistemas acuáticos es para recreación; las personas se dirigen al río para actividades de disfrute como nadar, pescar y compartir en familia; también mencionaron que se hace uso doméstico (para lavar ropa y en algunos casos cocinar) y agropecuario (para riego y fumigación de cultivos, y para bebederos de animales) de las aguas de los diferentes ríos y quebradas de la zona, así como lo utilizan para navegar por estos, transportando personas y carga. En menor medida mencionaron el uso industrial, por desconocimiento de industrias en el territorio o de qué tanto usan el agua para sus procesos las empresas que están establecidas allí. Mencionando como priorizados: el agua para consumo humano, producción agropecuaria, transporte fluvial, turismo, pesca, investigación y generación de conocimiento, conservación de ecosistemas, prácticas ancestrales y minería. Calificando estos como de importancia no solo para el departamento del Putumayo y el Interfluvio

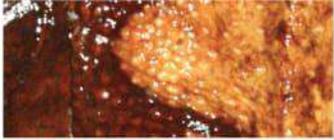




ANEXOS

- En los riesgos o amenazas indicados por la sociedad, se resalta la contaminación física, química y biológica generada por la población en general, como por los productores agropecuarios, industrias minero-energéticas y la minería artesanal de oro y de material de arrastre (no regulada); la inseguridad y problemas de orden público generado por grupos armados al margen de la ley; y los deslizamientos generados por fenómenos o eventos naturales.
- La percepción de las amenazas que tienen los cuerpos de agua en el Putumayo no es ajena a la realidad cuantificada para el departamento en cuanto a cobertura de acueducto (51,7%), alcantarillado (54,5%) y recolección de basuras (60%) (DANE, 2022), lo cual refleja la necesidad que expresan los habitantes de esta región, de un aumento en la cobertura de los servicios de saneamiento básico para mejorar sus condiciones de vida y el acceso a agua segura.
- Estas amenazas identificadas fueron descritas por los asistentes como de orden regional, permanente y que generan sinergias con otras situaciones de amenazas o de conflicto ambiental en el territorio; y fueron calificadas con la mayor calificación (5) argumentando que son situaciones que se perciben no solo para el Putumayo, sino también en otras localidades del interfluvio Caquetá – Putumayo, y que trascienden a toda la Amazonia.
- El hecho que pobladores, vecinos de las localidades de muestreo mencionen los mismos servicios ecosistémicos y manifiesten las mismas amenazas que tiene el recurso agua en sus territorios, corrobora la necesidad de analizar esta percepción frente a resultados técnicos obtenidos en campo y laboratorio de muestreos hidrológico, biológico y fisicoquímico, de tal manera que se pueda co-construir conocimiento sobre la situación general que presentan los cuerpos de agua en el interfluvio Caquetá - Putumayo, y así tener una imagen holística de lo que ocurre en el territorio para plantear lineamientos de gestión.



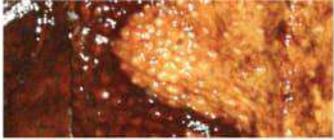


Instituto
SINCHI



ANEXOS



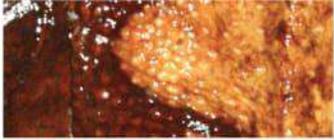


Instituto
SINCHI



ANEXOS





Instituto
SINCHI



ANEXOS

Fortalecimiento del ecosistema de ciencia, tecnología e innovación en el departamento del Guaviare. BPIN No. 2021000100468

Investigador responsable: Sandra Yanneth Castro Rodríguez

Equipo técnico:

Edwin Agudelo

Jaime Barrera

María Soledad Hernández

Bernardo Giraldo

Sandra Castro

Palabras clave: Política pública, semilleros de investigación, CODECTI, PECTIA

Área geográfica: Departamento de Guaviare (San José del Guaviare, El Retorno, Calamar, Miraflores)

Objetivo: Fortalecer las capacidades del ecosistema de CTel en el departamento de Guaviare

Objetivos específicos:

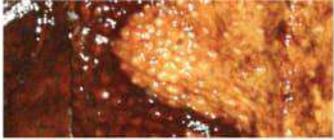
- Fortalecer la estructuración de políticas, lineamientos, marco normativo y planeación sectorial vinculada a CTel
- Desarrollar e implementar la arquitectura Institucional de CTel en el territorio

Importancia: El departamento del Guaviare no cuenta con documentos de política pública en Ciencia, Tecnología e Innovación, con un indicador en cero en este sentido. El fortalecimiento de las capacidades de los actores en CTel, contribuye a la planificación de acciones con mayor prospectiva y se valora el hecho que a través de la CTel, se logra aportes reales hacia el desarrollo sostenible del departamento. Esto pretende impulsar de manera adecuada la economía del territorio e incrementar su nivel de competitividad e Innovación en los diferentes sectores como: la educación, salud, ambiente, productivo, social y cultural.

A largo plazo se espera mejorar los indicadores de Ciencia Tecnología e Innovación que hacen parte del grupo de indicadores contenidos en el Índice departamental de Innovación de Colombia (IDIC) y el Índice departamental de competitividad (IDC), de esta manera, mejorar el posicionamiento de la región en temas de competitividad y el grado de desarrollo del Ecosistema.

Relevancia: La formulación de una política pública Departamental de CTel tiene como propósito fortalecer el ecosistema de CTel del Departamento como el motor movilizador de la CTel en el marco del diseño y estructuración de un modelo social y productivo propio (amazónico), que esté soportado en la generación, uso, apropiación y transferencia del conocimiento relacionado con las potencialidades y realidades departamentales, centrándose en la agregación de valor a





ANEXOS

los productos y servicios de los campos productivos, sociales, económicos, ambientales y culturales del Guaviare, con la única misión de propiciar la innovación para la competitividad regional y el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes, mediante la participación amplia y participativa de los actores e instancias del ecosistema, organizaciones sociales, instituciones locales con su estructura sectorial, la institucionalidad regional y nacional presente en el departamento, la cooperación internacional y organizaciones no gubernamentales.

Impacto: Este proyecto fortaleció las capacidades de los integrantes del ecosistema de CTel y generó la actualización y los lineamientos para la construcción de una política pública de CTel, en el departamento del Guaviare. Teniendo en cuenta que es importante que se conozcan, se identifiquen y se articulen las políticas planes, programas y proyectos nacionales y regionales del ecosistema que, de acuerdo con las potencialidades y las necesidades del territorio, orienten adecuadamente el crecimiento económico y social del departamento. Así mismo. El resultado tangible del proceso se materializó en el documento participativo de política pública de CTel, un documento de política sectorial de CTel del Sector Agropecuario (PECTIA) y un repositorio de CTel para el departamento.

Resultados:

Este proyecto fue ejecutado por el Instituto SINCHI en alianza con la Gobernación del Guaviare a través del apoyo económico del Sistema General de Regalías de Minciencias, con el que se buscó mejorar el nivel de funcionamiento del ecosistema de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel) para el departamento.

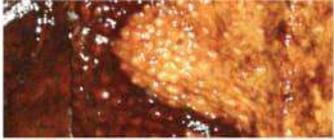
A partir de la construcción participativa con diferentes actores del territorio, se lograron dos documentos armonizados a las políticas nacionales, recomendaciones de la misión de sabios y las directrices de Minciencias:

- Actualización del Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación Agropecuario (PECTIA) y
- Documento técnico. Política Pública de Ciencia Tecnología e Innovación del Departamento del Guaviare (2024-2034) (PP CTel Guaviare).

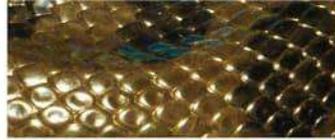
El proyecto promovió el fortalecimiento a la arquitectura Institucional de CTel, a través de:

- Reuniones del CODECTI y la vinculación de actores del Sistema territorial en talleres de construcción de participativa.
- Desarrollo de dos diplomados: “Perspectiva de la ciencia para la formulación de políticas públicas regionales” y “Formulación de Proyectos de Ciencia y Tecnología” con el apoyo de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.
- Apoyo al desarrollo de actividades de semilleros de investigación de las instituciones UNAD y SENA. (Apoyo a 2 semilleros)
- Introducción a la investigación Científica de pasantes del SENA y la UNAD al Instituto Sinchi. (Apoyo a 2 pasantes)
- Documentos de resultado de estas actividades de investigación.
- El repositorio de Ciencia, Tecnología e Innovación para el departamento del Guaviare, con información y noticias de en CTel
 - <https://ctei-guaviare.info/codecti/>





Instituto
SINCHI



ANEXOS

Notas de divulgación

<https://x.com/radnalco/status/1842193519034687557?s=46&mx=2>

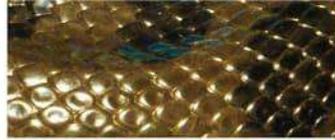
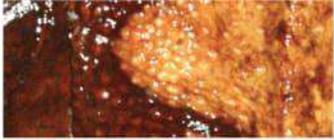
<https://www.facebook.com/share/v/ERdxjY2Xk3zVPzWL/?mibextid=QwDbR1>

<https://www.sinchi.org.co/instituto-sinchi-lidera-la-construccion-de-la-politica-publica-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion-de-guaviare-en-la-amazonia-colombiana>

Publicaciones

<https://drive.google.com/drive/folders/16KmvPhX3OgLCSMhQ9WNA6P8hZUj7NvzM>





ANEXOS

Macarena Sostenible con Mas capacidad para la Paz -Mascapaz-

Investigador responsable

Uriel Gonzalo Murcia García

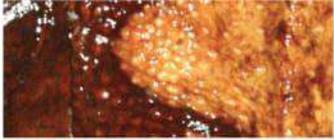
Equipo técnico:

Nombre	Tema
Uriel Murcia	Coordinador Proyecto
Diego Fernando Lizcano Bohórquez	Subdirector Administrativo y Financiero SINCHI
May Suhad Abdala	Oficina de convenios y componente jurídico
Jorge Eliecer Arias	Líder componente Predial
María Soledad Hernández	Componente emprendimientos
Andrés Rodríguez	Jefe Presupuesto SINCHI
Elcira Mendoza	Componente financiero
Elena Maldonado	Jefe Tesorería
Juan Carlos Palechor	Profesional UG
Ninfa Quintero	Profesional UG
Juana Valentina Lagos	Técnica de campo
Erick Romario Perea	Técnico de campo
Oriana García	Apoyo técnico
Oscar Agudelo	Ingeniero Civil
Fernando Pabón	Ingeniero agrónomo PDET Lima
Arturo Bustamante	Veterinario PDET Asogaurme
Jorge Moncada	Ingeniero Civil, supervisor convenio SINCHI-AIM
Inti Bachman	Profesional videografo
Maricela López	Consultora apoyo organizacional
Natalia Ariza	Gestión documental tema predial
Camilo Narváez	SIG tema predial
José Silva	Abogado tema predial
Alirio Segura	Contratista Asogaurme

Socios cosolicitantes y coejecutores

- Gobernación del Meta (Secretarías).
- Agencia para Infraestructura del Meta (AIM).
- Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial de la Macarena – Cormacarena.
- Corporación Desarrollo para la paz del piedemonte oriental – Cordepaz.
- Corporación por la defensa ambiental y el desarrollo sostenible de la AMEM – Corpoamem.





Instituto
SINCHI

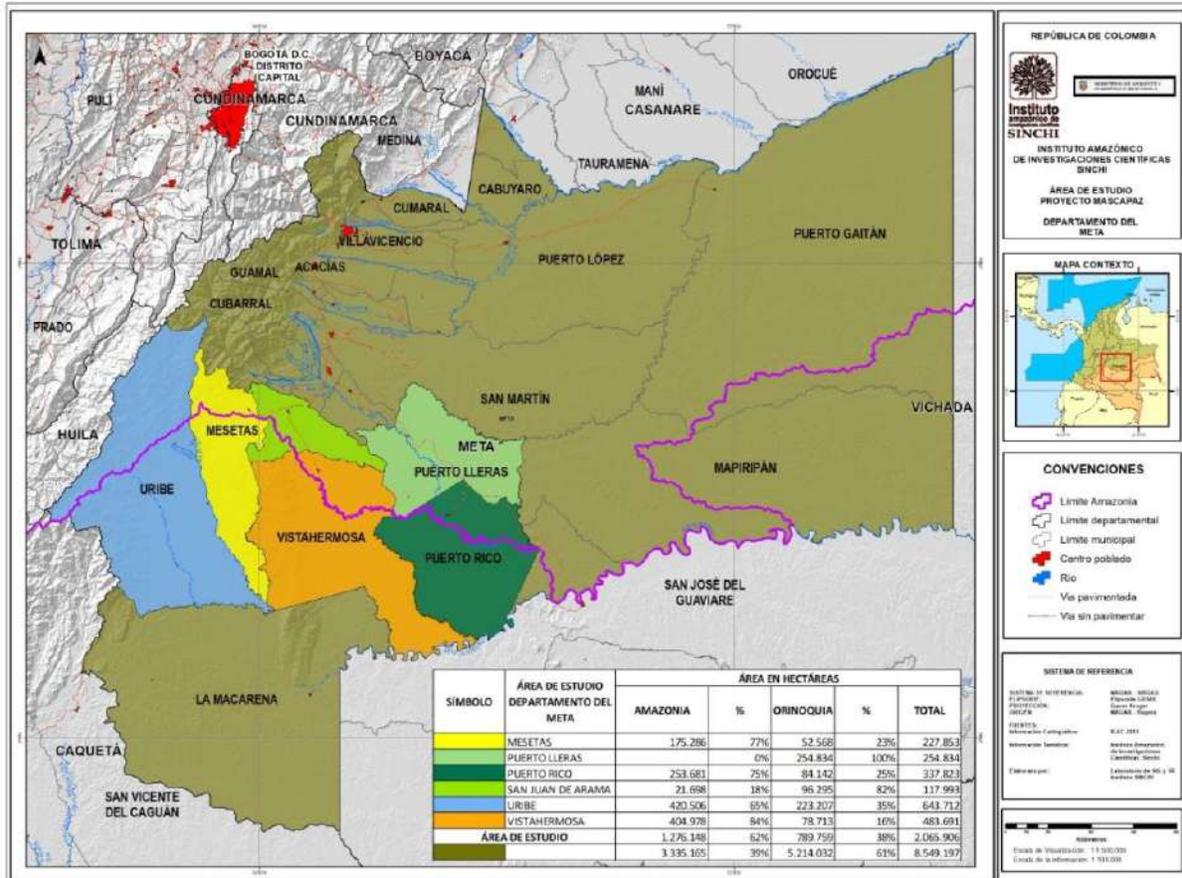


ANEXOS

Palabras clave: Desarrollo Local; Restauración ecológica; Conflictos ambientales; Gobernanza; Arraigo al territorio; Igualdad de género; Producción sostenible; Conservación de bosques.

Área geográfica:

El proyecto se desarrolló en los Municipios de San Juan de Arama, Puerto Rico, Mesetas, Puerto Lleras, Uribe y Vistahermosa, del departamento del Meta.



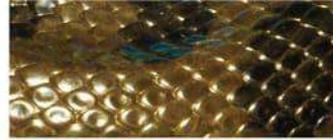
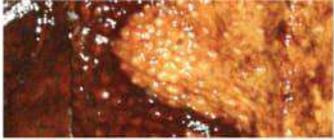
Objetivo: Contribuir a la paz y bienestar de la población de la Macarena (Municipios de Mesetas, Puerto Rico, San Juan de Arama y Vistahermosa) en el marco del cumplimiento de los acuerdos de paz.

Objetivo específico:

Promover el desarrollo rural integral sostenible que contribuye al buen vivir, el fortalecimiento institucional, organizativo y la construcción de una paz duradera en los municipios seleccionados

Importancia: En un momento histórico para el país en términos de empezar a construir una paz duradera, este proyecto contribuye a distintos aspectos de esta difícil tarea: (i) fortalecimiento de las





ANEXOS

bases institucionales locales y capacidades de gestión territorial; (ii) programas pedagógicos y procesos organizativos transversales acompañados de inversión en infraestructura (escuelas y puente) para fomentar una cultura de paz que recupera la confianza y restituye el tejido social (escuela de liderazgo ambiental); (iii) fomento de sistemas productivos alternativos y sostenibles con énfasis en cadena de valor y creación de empleos y oportunidades de negocios; y (iv) fortalecimiento de las estructuras organizacionales de base para reforzar el arraigo y la identidad campesina como elementos clave para superar la pobreza y consolidar la búsqueda de soluciones pacíficas a conflictos. Un aspecto importante de la iniciativa es la consolidación de la presencia del estado en el territorio, la concurrencia institucional del sector público y privado y el compromiso comunitario hacia una institucionalidad rural nueva a través del dialogo multinivel.

Relevancia: La Unión Europea mediante el instrumento de "Apoyo Presupuestario Sectorial" busca la sostenibilidad en los procesos de desarrollo local. Con este proyecto se apalancan otros proyectos financiados por la UE y ambientar la implementación de los Acuerdos de La Habana, en particular a nivel de los puntos 1 y 4 (reforma Agraria Integral y Desarrollo alternativo). Esta tarea conlleva un trabajo interdisciplinario e interinstitucional con los Ministerios y entidades públicas competentes en materia de "Transformación Rural" y "Crecimiento Verde" en zonas rurales del Meta. Este proyecto se articulará con las acciones que se ejecuten en el marco del apoyo de la Unión Europea al fortalecimiento de la Política de Desarrollo Rural con Enfoque Territorial del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y a la Política de Desarrollo Local Sostenible del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Parques Nacionales Naturales. En este contexto es indudable que las actividades del proyecto resultarán críticas para el éxito del proceso de paz en una región particularmente afectada por el conflicto armado en el pasado.

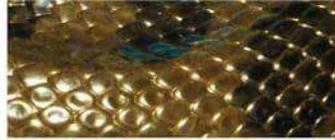
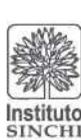
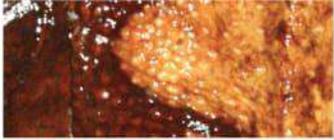
Impacto: Las actividades del proyecto han impactado de manera significativa en la construcción de bases sólidas para la convivencia y la paz en la Macarena y adicionalmente ponen en marcha estrategias de planificación y ordenamiento con enfoque territorial y sistema productivos sostenibles con enfoque de cadena de valor y negocios verdes.

En 2024 el proyecto terminó sus actividades luego de siete años de ejecución, logrando los resultados programados desde el año 2017, para contribuir a materializar el proceso de paz en el sur del Meta, a través de brindar a la población alternativas de producción sostenible, mejoramiento de infraestructura pública, aprovechamiento de la oferta ambiental, y herramientas para consolidar la gobernanza local del territorio.

Los grandes resultados se enmarcan en temas en los cuales se organizó Mascapaz: R1. Desarrollo económico local, R2. Medio ambiente y ordenamiento territorial, R3. Desarrollo social-cultural y R4. Gobernanza.

En síntesis, el SINCHI con este proyecto impactó el territorio del sur del Meta, contribuyendo en el avance de la implementación del Plan Integral de Manejo Ambiental (PIMA) del Distrito de Manejo Integral -DMI Macarena Norte del AMEM (Área de Manejo Especial de la Macarena), lo mismo con mejoras en los procesos de producción rural y transformación de la producción, con información científica y la experiencia acumulada de todos los procesos de investigación realizada, para que la población de estos municipios hoy día tengan más herramientas y fortalezas adquiridas para gestionar de manera sostenible el territorio y los recursos naturales. Se destacan las siguientes cifras de las intervenciones de este proyecto:



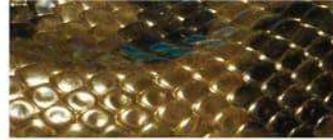
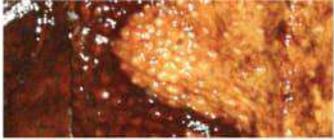


ANEXOS

- **Fueron apoyadas 3.200 familias campesinas** con modelos de producción en agroforestería, silvopastoriles y abonos verdes. Se diseñó y aplicó un modelo de asistencia técnica bajo un enfoque de campesinos para campesinos con apoyo institucional, para la producción con arreglos silvopastoriles, agroforestales, restauración productiva, piscicultura, apicultura y ecoturismo; y el uso de bioabonos, como parte de lineamientos de agroecología.
- **18 asociaciones** campesinas e indígenas fortalecidas en producción, transformación y registros INVIMA para 35 productos.
- **20 prestadores turísticos** de área de la AMEM formalizados y capacitados en temas administrativos, legales y contables; y de igual manera en aspectos de guianza turística, rescate aéreo y acuático y primeros auxilios.
- El SINCHI realizó **inventarios de flora y fauna** en el sector de Morrobello de Mesetas para generar información científica de la biodiversidad como insumo para la caracterización de senderos turísticos.
- **200 familias campesinas** de las ZRC Agrogüejar-Cafre con modelos de producción sostenible.
- **400 familias productoras** en encadenamientos productivos de cacao, café, leche, hortofrutícola.
- **Un centro de acopio lechero** adecuado (Agasanjuan)
- **300 familias con** predios en proceso de formalización propiedad, para que los campesinos sean propietarios.
- **Se apoyó a 2.200 jóvenes** estudiantes a través de excursiones conoce tu territorio, Catedra Meta y proyectos ambientales,
- **Se mejoró la infraestructura de 32 escuelas** rurales, con pequeñas obras como batería de baños, techos, pisos, servicios fotovoltaicos.
- **2.400 personas beneficiadas directamente** con la construcción de un puente en la vereda Santa Helena del municipio de Mesetas.
- **30 procesos organizativos de liderazgo** ambiental e identidad campesina apoyados en los municipios de Mesetas, Puerto Rico, San Juan de Arama y Vistahermosa.
- **3 iniciativas PDET implementadas** para mejorar los procesos productivos y el manejo ambiental del territorio, en el marco de la agenda PDET de la ART en la subregión Macarena-Guaviare.
- **Material divulgativo;** fueron producidos y publicados mas de 15 videos mostrando resultados del proyecto, incluido un video que sintetiza todos los resultados del proyecto. De igual manera se construyó y actualizó el micrositio web del proyecto en el portal del SINCHI: <https://www.sinchi.org.co/macarena-sostenible-con-capacidad-para-la-paz>

Las acciones realizadas durante el año 2024, han sido las últimas en el proceso de intervención y ejecución del proyecto Mascalpaz, se presentan a continuación:





ANEXOS

R1. Desarrollo económico local. Se han fortalecido economías locales inclusivas, legales y competitivas en los cuatro municipios.

Registros INVIMA. A 18 organizaciones de productores que están avanzando en procesos de transformación de su producción, se fortalecieron con pequeña maquinaria, un proceso de capacitación en temas de buenas prácticas de producción y transformación; de igual manera se gestionó, para 3 de estas organizaciones, los registros INVIMA para 35 de sus productos, así: Asodale en Mesetas 11 productos (arequipe y queso), Aprocacao en Puerto Rico 18 productos (Chocolate mesa y variedades), y Sacha Paz en Vistahermosa 6 productos (Nuez tostada Sacha Inchi).

Apoyo al ecoturismo.

Información científica de biodiversidad. Para el fortalecimiento turístico, el SINCHI realizó la caracterización de flora y fauna en el sector de Morro Bello, en el municipio de Mesetas, algunos de los resultados:

Flora: 240 colectas botánicas identificadas (Herbario Amazónico Colombiano “Dairon Cárdenas López” (COAH) del Instituto SINCHI: 217 especies de plantas vasculares agrupadas en 140 géneros y 64 familias botánicas. Las familias más importantes son Rubiaceae (22 spp.), Melastomataceae (16 spp.), Araceae (11 spp.) y Fabaceae (10 spp.). Entre los géneros más importantes se encuentran *Solanum*, *Palicourea* y *Miconia* (7 spp.), *Piper* (5 spp.), *Philodendron* (4 spp.), y *Asplenium*, *Vriesea*, *Clusia*, *Vismia*, *Cyathea* y *Eschweilera* (3 spp.).

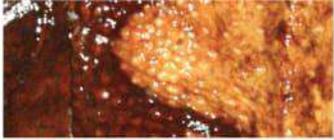
En anfibios fueron 201 registros y un total de 18 especies, distribuidos en 14 géneros y 6 familias. Se destaca el registro de la rana de cristal *Espadarana audax* y la presencia de tres especies endémicas: *Osteocephalus carri*, *Allobates juanii* y *Rheobates palmatus*.

Reptiles: 72 ejemplares que pertenecen a 19 especies los cuales se encuentran agrupados en 10 familias y en un solo orden.

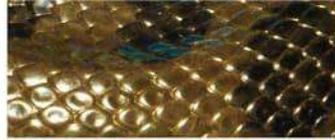
Aves: se registraron 172 especies de aves agrupadas en 19 órdenes y 41 familias.

Mamíferos: Se registraron 14 especies de pequeños mamíferos, pertenecientes a tres órdenes, cinco familias y 11 géneros. Se capturaron 45 murciélagos con redes de niebla y uno a través de captura manual pertenecientes a 12 especies y tres familias

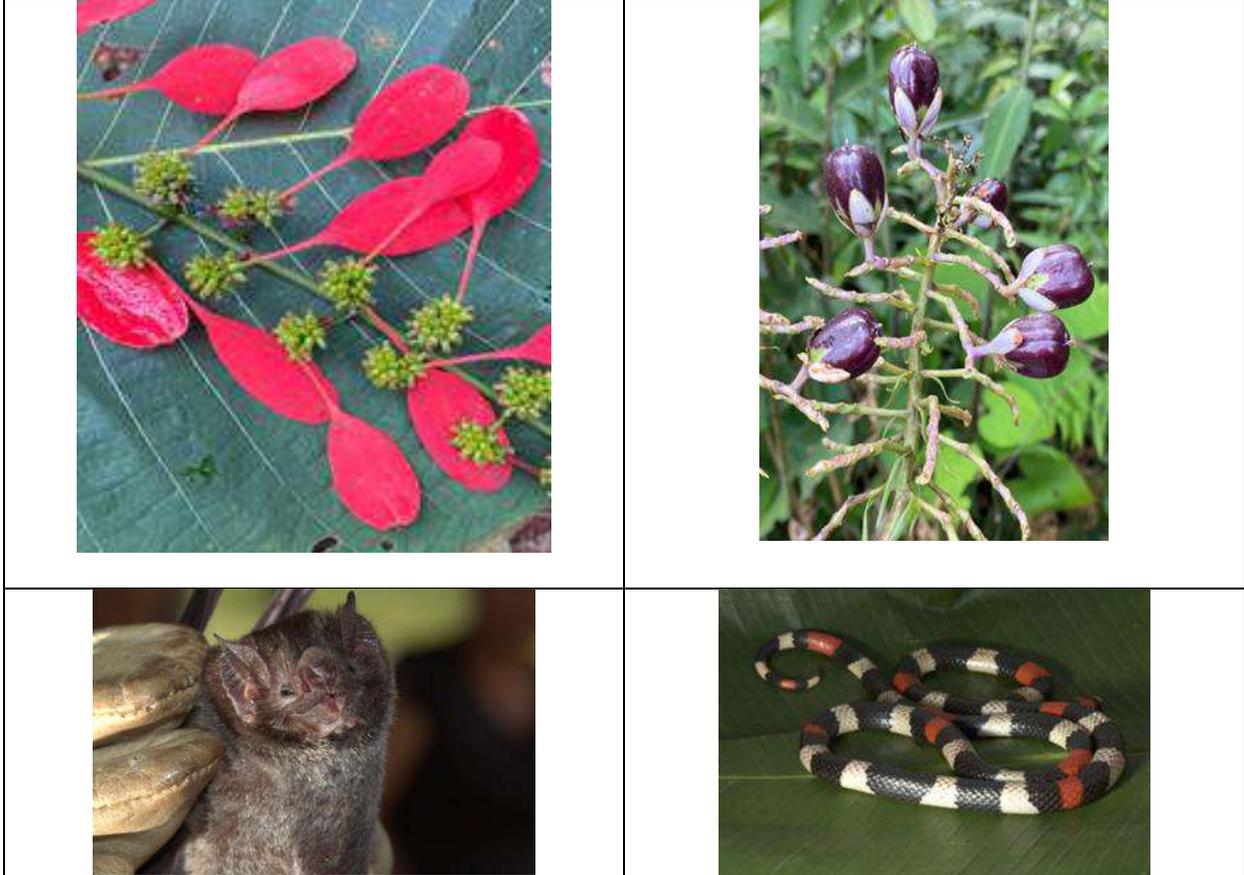




Instituto
SINCHI



ANEXOS



Fotografías de muestras colectadas de flora y fauna. Fuente: SINCHI, 2024

Elementos de seguridad y soporte. El SINCHI hizo entrega a los presidentes de las juntas de acción comunal y representante de Corpotucan, una dotación de 13 botiquines para prestadores turísticos y 2 botiquines estáticos para las veredas Morro Bello y La Argentina, en el municipio de Mesetas

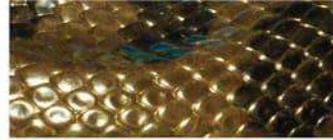
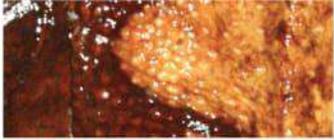
Cierre de los 3 Proyectos PDET

Se culminaron las acciones en las tres iniciativas PDET que Mascalpaz financió e implementó en los municipios de Uribe, Puerto Lleras y Vistahermosa. Esto contribuyó de manera concreta a las acciones previstas como parte del acuerdo de paz, generando capacidad en los territorios para el desarrollo económico.

Como parte de las acciones de continuidad y sostenibilidad de estas iniciativas, fueron formulados proyectos para la convocatoria de la ADR, no obstante, solo Asomucapi registro de manera exitosa la propuesta.

Las acciones realizadas este año, en cada una de las tres iniciativas se presentan a continuación:





ANEXOS

Modelo de producción ganadera para 20 unidades familiares productivas y mejoramiento de una Planta de acopio y transformación de leche en condiciones sanitarias aceptadas según requerimientos Invima, con ASOGAURME: Asociación de ganaderos de Uribe, Meta.

Aumento de la producción y calidad de la leche, con mejoramiento genético, y mejoramiento de la infraestructura productiva, en cada finca se construyó una manga de ordeño; se capacitó a los productores en inseminación artificial, manejo adecuado de la leche y se entregaron elementos y equipos para sanidad animal.



Fotografías sobre producción de forrajes y ensilado. Fuente: SINCHI-Macapaz, 2024

Se aplicaron criterios ambientales al sistema de producción de ganadería de leche, por ejemplo, la no ampliación del área en pastos, de igual manera en cada finca se hizo el montaje de un banco de forrajes y se dejó capacidad instalada para hacer ensilado. Se gestionó el aislamiento de rondas hídricas, la siembra de plántulas de especies forestales, y la instalación de bebederos en los potreros; con los 20 propietarios de las fincas vinculadas se suscribieron acuerdos para conservar 500 ha, de bosques nativos.

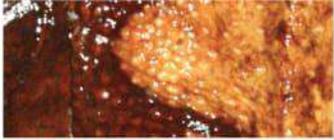


Bebederos en los potreros

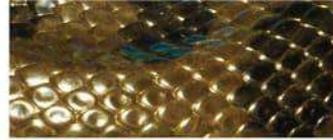


Rondas hídricas aisladas





Instituto
SINCHI



ANEXOS



Siembra de 20.000 plántulas de especies forestales nativas.



Rondas hídricas aisladas

Fuente: SINCHI-Macapaz, 2024.

Se culminó el mejoramiento de la planta de transformación de lácteos para producción de quesos, de ASOGAURME en el casco urbano de Uribe; esto hace parte de toda la cadena desde la producción, transformación y comercialización de productos derivados de la ganadería. Esto fortalece las capacidades de los productores rurales en este municipio tanto en las fincas, como en la transformación.

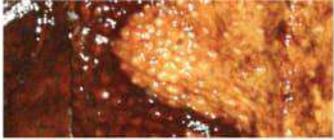


Fotografía planta de transformación láctea de Asogaurre en Uribe. Fuente: SINCHI-Macapaz, 2024



Fotografía de productores de Asogaurre. Fuente: SINCHI- Macapaz, 2024





Instituto
SINCHI



ANEXOS

Modelo de producción de frutas tropicales, con lima ácida Tahití con Asoagrolleras en el municipio de Puerto Lleras, Meta. Se vincularon 20 socios productores locales, cada uno con 2 ha, de lima acida Tahití. Esto contribuye para que este municipio actualmente pueda producir 2.800 toneladas de lima cada año, para la exportación.

Se acompañó a Asoagrolleras en el proceso de constitución como asociación, y en las acciones de continuidad en los temas de asistencia técnica con Asofrucol, al igual con la alcaldía de Puerto Lleras.

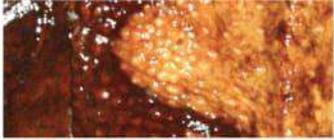


Productores de Asoagrolleras. Fuente: SINCHI-Mascapez, 2024.

Para contrarrestar el déficit de agua para el cultivo en la época mas seca, de enero a abril, fueron instalados sistemas de riego en cada finca. También se proveyó de elementos e insumos para que estas fincas avancen en el cumplimiento de requisitos para ser certificados como predios exportadores.

Construcción y dotación de una planta para la elaboración y comercialización de bioabonos para la asociación ASOMUCAPI (Asociación de Mujeres campesinas de Piñalito), Vistahermosa, Meta. Esta planta tiene una superficie de 142 m², con capacidad para la producción de 5.000 litros de abonos líquidos y 10 toneladas de abonos sólidos.





ANEXOS



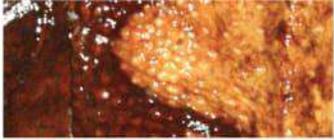
Planta de bioabonos de Asomucapi. Fuente: SINCHI-Mascapaz, 2024



Proceso de producción de abonos en planta de Asomucapi. Fuente: SINCHI-Mascapaz, 2024

Con esta planta para la producción de bioabonos, Asomucapi genera nuevas alternativas de transformación de residuos orgánicos generados de los procesos productivos en las propias fincas de las asociadas, en un ejemplo de economía circular. Con la producción de estos fertilizantes orgánicos





ANEXOS

Asomucapi también está contribuyendo a la economía familiar, y de la región, en dos rutas, por un lado, genera ingresos adicionales al grupo familiar de cada asociada, y, por otro lado, reduce costos en el sistema de producción, al disminuir la dependencia de los fertilizantes de síntesis química que son más costosos, y con esto se reducen los efectos ambientales negativos sobre el suelo.

Esta actividad está en sintonía con los lineamientos de uso y manejo del territorio, contenidos en el PIMA del DMI Macarena Norte, en los cuales se plantea que deben aplicarse enfoques agroecológicos para la producción agropecuaria.

Asesoría para fortalecimiento organizacional de las asociaciones Asoagrolleras, Asomucapi, Aprocacao, Asodale, Sachapaz. Para estas asociaciones se desarrolló una serie de trabajos presenciales y virtuales encaminados a brindar a las juntas directivas capacidades en temas administrativos, normativos, contables y tributarios; todos necesarios para que consoliden el proceso de producción, transformación y comercialización de los productos en los que están centrados.

R2. Medio ambiente y ordenamiento territorial. Se implementa el proceso de ordenamiento ambiental, formalización predial y protección del recurso hídrico en las áreas priorizadas del AMEM.

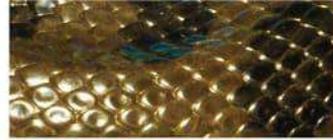
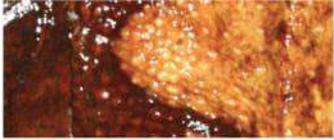
Componente predial. Fueron radicados ante la Agencia Nacional de Tierras regional Oriente en Villavicencio, 302 expedientes prediales para que sigan la ruta de la adjudicación de estas tierras a los campesinos del sur del Meta.

Entre las acciones realizadas en 2024 estuvo todo el proceso de levantamiento topográfico de cada uno de los 302 predios, al igual que la caracterización del componente productivo, cumpliendo con los lineamientos metodológicos que la ANT tiene previstos para estas acciones.



Equipos de topografía para levantamiento predial. Fuente: SINCHI-Macapaz, 2024.





ANEXOS

R3. Desarrollo social-cultural. Los cuatro municipios del proyecto cuentan con bienes públicos mejorados y ampliados para la integración social territorial.

En este componente se culminaron **las adecuaciones de las 32 de escuelas rurales** de los cuatro municipios de la zona del proyecto. Para tres escuelas, el SINCHI directamente adquirió y transfirió sistemas fotovoltaicos para generación de energía eléctrica a estas instalaciones, permitiendo a los estudiantes y profesores acceder al uso de este servicio para computadores, neveras, televisores, iluminación en las noches; todo esto ofrece bienestar a la comunidad educativa.



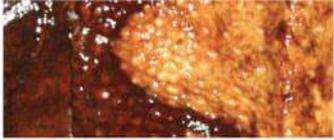
Para las otras 29 escuelas se contrató con las juntas de acción comunal las obras respectivas. Las adecuaciones consistieron principalmente en baterías de baño, arreglo de techos, pisos y aulas múltiples. El proceso culminó con el 100% de las adecuaciones realizadas, demostrando el beneficio que se obtiene al vincular las juntas de acción comunal en este tipo de trabajos. Las comunidades participaron en la mayoría de las veredas, contribuyendo a la optimización de los recursos, generando posibilidad de inversión en otras obras de las escuelas.

El proyecto Mascapaz con este tipo de intervenciones ha contribuido en mejorar las condiciones de la comunidad educativa para los niños, jóvenes y adolescentes y de los profesores; y se demuestra el potencial de los trabajos colaborativos entre la cooperación internacional, las administraciones departamentales, las entidades nacionales y las comunidades locales en los territorios.



Batería de baños, Escuela C. E Las Palmas, sede Comuneros. Fuente: SINCHI-Mascapaz ,2024





ANEXOS



Aula Múltiple de Escuela C.E Las Palmas, sede Danubio 2, Vereda La Rivera.
Fuente: SINCHI-Macapaz, 2024

Se terminó la construcción del puente sobre el caño Santo Domingo, en Mesetas. Esta obra fue realizada bajo el liderazgo de la Agencia para la Infraestructura del META -AIM. La obra se culminó totalmente, y actualmente ya está en uso por parte de las comunidades del sur de Mesetas, permitiéndoles la entrada de insumos y mercancías a sus territorios desde Villavicencio, Granada y Mesetas, y a la vez, facilitando la salida de la producción agropecuaria para los centros de consumo.

Este puente tiene una longitud cercana a los 50 metros, y permite el paso sobre el caño Santo Domingo, con una capacidad de carga es de 52 toneladas. Tiene un solo carril y cuenta con andén peatonal y baranda de seguridad.

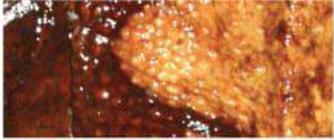


Antes de iniciar la construcción de las obras del puente nuevo. Se puede ver el antiguo puente colgante, que tenía capacidad solo para el paso de vehículos de menos de 2 toneladas. Visita realizada en el año 2021



Evidencia del proceso de instalación del acero sobre plataforma como soporte de la calzada del puente nuevo (año 2024)





ANEXOS



Puente completamente terminado, funcional entrando en uso por parte de las comunidades de la región de San Isidro, Santa Helena, Las Palmeras, Nuevo Porvenir y demás veredas.

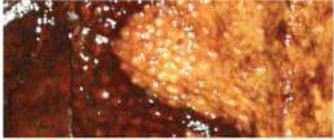
Fotografías de secuencia de la construcción del puente sobre Caño Santo Domingo. Fuente: SINCHI-Macapaz, 2023-2024

Resultados en las acciones de visibilidad

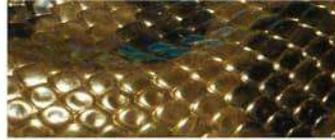
Una de las acciones más importantes de este proceso Macapaz ha sido la divulgación del material audiovisual mediante el cual se han dado a conocer los resultados del proyecto. Fueron producidos diez videos cortos, y un video de 25 minutos que sintetiza todos los resultados del proyecto (<https://youtu.be/p0nvTJ7uBTE>).

Se actualizó el micrositio web del proyecto en el portal del SINCHI: <https://www.sinchi.org.co/macarena-sostenible-con-capacidad-para-la-paz>. Actualmente están disponibles más de 20 videos, 5 Podcats, 48 Post, 65 Audioreels, boletines y noticias de prensa.





Instituto
SINCHI



ANEXOS

Conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos a nivel nacional- BPIN 2018011000988.

Convenio interadministrativo n°1213 de 2023

Caracterización de ocupación en Núcleos de Desarrollo Forestal y Biodiversidad (NDFyB), ecoregión Amazonia

Investigador responsable: Jaime Barrera

Equipo técnico:

Jaime Barrera

Uriel Murcia

Jorge Arias

Edwin Agudelo

Bernardo Giraldo

Sandra Castro

Palabras clave: Encuesta predial, georeferenciación, predios, acuerdos de conservación, PSA

Área geográfica: departamentos (municipios)

- Departamento(s): Caquetá, Guaviare, Meta
- Municipio(s): Cartagena del Chairá, San José del Guaviare, El Retorno, Calamar, Mapiripán

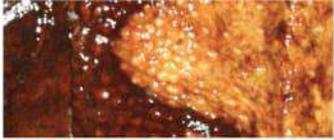
Objetivo: Caracterizar la ocupación y georreferenciar predios en núcleos de desarrollo forestal y biodiversidad (NDFyB) para un esquema de pago por servicios ambientales (PSA)

Objetivos específicos:

- Realizar la caracterización de familias y predios en los NDFyB para PSA
- Realizar la georeferenciación de los predios y familias en los NDFyB para PSA
- Generar la línea base para el monitoreo de los bosques y predios objeto de PSA

Importancia: La deforestación del bosque nativo, básicamente para ampliar la frontera agropecuaria (en especial área ganadera) es el problema fundamental que se presenta en los sitios de traslape, y por lo tanto la pérdida o el deterioro de dichas coberturas vegetales. La deforestación se constituye en el problema a resolver que se debe considerar en el diseño del esquema piloto de PSA, porque visto en términos de servicios ecosistémicos, esto conlleva a





ANEXOS

desmejorar (reducir) el bienestar de quienes requieren su provisión para satisfacer necesidades consuntivas, productivas, recreativas, culturales o espirituales.

Relevancia: Este es un proyecto que se ajusta al PND 2022 -2026 “Colombia potencia de vida”, y aportan específicamente a la Transformación 4: Transformación productiva, internacionalización y acción climática a partir de las orientaciones del catalizador Naturaleza: revitalización con inclusión social; programa de conservación de la naturaleza y su restauración. Los resultados contribuirán a la meta sectorial de reducir la deforestación en el territorio colombiano y evidenciar el impacto de las acciones promovidas por el Gobierno en los núcleos activos de deforestación, que se proyectan como núcleos de desarrollo forestal y de la biodiversidad (NDFyB), en el marco del Plan de Contención de la Deforestación.

Dentro del Plan Cuatrienal de Investigación Ambiental 2022 – 2026 Ciencia y conocimiento para la transición de la Amazonia colombiana hacia la sustentabilidad; los resultados de esta propuesta aportan a los resultados del hito 3: Núcleos de deforestación con procesos de conservación, economía forestal y restauración de coberturas basados en ciencia, que transitan a economía forestal y de la Biodiversidad concertados con las comunidades.

Impacto: La emisión de gases efecto invernadero a la atmósfera (particularmente CO₂) es la problemática que se quiere contribuir a remediar, lo cual conlleva a establecer que el esquema piloto de PSA propuesto tendrá como objetivo central ayudar a mantener la cantidad de carbono almacenado en la biomasa vegetal de los bosques naturales y la vegetación secundaria localizada en los sitios de traslape, dado que su “liberación” como consecuencia de la deforestación (sea por tala o quema) contribuye al calentamiento global y por lo tanto al cambio climático en el planeta.

La línea base de los 22 Núcleos de desarrollo Forestal y de la biodiversidad (NDFyB), contribuyen sustancialmente a la información ambiental de la Amazonia y el país, para su monitoreo, control y proyección de acciones de prevención de deforestación en estos territorios.

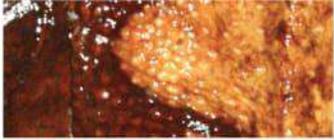
Resultados

Se logró la caracterización predial de 2114 predios de los cuales 1786 fueron aprobados en sus cartografía y revisión de condiciones habilitantes para participar en la propuesta de PSA (**Tabla 1**). Se consolidó la información cartográfica de estos predios y la definición de los límites de cada uno de los cinco núcleos: Cuemaní en Caquetá; Charras-Boqueron, Kuwait-Nueva York-La Cristalina y Miraflores en Guaviare y; Mapiripán en Meta.

Tabla 1. Registro de predios con encuestas prediales y polígono para cada uno de los cinco NDFyB

NDFyB	Predios
Cueva del Jaguar	12
Cuemaní	630
Charras	314





ANEXOS

Kuway-Nueva York- La Cristalina	323
Miraflores	272
Mapiripán	235
Total general	1786

De acuerdo con el análisis de estado legal del territorio, la principal figura de ordenamiento legal que se encuentra en todos los NDFyB, excepto en Mapiripán es la Zona de Reserva Forestal de la Amazonía – ZRFA. Figura que presenta una exclusión legal para adjudicación de baldíos. Hay figuras de ordenamiento legal que se superponen con otras, es el caso de la ZRFA que se superpone con áreas SINAP y resguardos indígenas. O el caso de la zona de reserva campesina del Guaviare que se superpone con el Distrito de Manejo Integrado Ariari – Guayabero.

Del análisis de las encuestas de tipificación predial se encontró una alta informalidad en la tenencia de la tierra en los diferentes NDFyB, el 88% de los campesinos y campesinas son ocupantes de baldíos. Esto se encuentra ligado a que la población de los NDFyB se ubica en territorios que presentan exclusiones legales, lo que dificulta la regularización de la propiedad. El NDFyB de Mapiripán es el que tiene más probabilidad de regular la informalidad de la tenencia de la tierra, debido a que este núcleo no presenta exclusiones legales. El núcleo más complejo en tema de tenencia de tierras es el que se encuentra en Miraflores (Guaviare), ya que todo su territorio cuenta con exclusión legal por ZRFA.

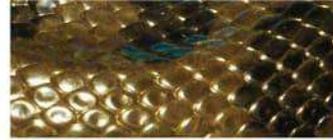
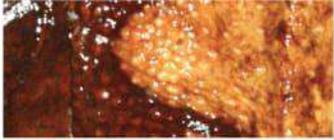
En general los encuestados en los diferentes NDFyB desconocen el estado legal en que se encuentran con respecto a la tenencia de la tierra en sus territorios, situación que genera discrepancias en la información recolectada en las encuestas de caracterización predial.

La ejecución de este proyecto permitió fortalecer aspectos sociales importantes como lo fue la gobernanza de los territorios, con el logro de convenios en los diferentes núcleos con las Asojuntas o las Juntas de acción comunal, para lograr las acciones en terreno, como fue aplicación de la encuesta y la cartografía social.

Igualmente se logró el fortalecimiento de capacidades con la formación de personal (201 personas) por parte del equipo técnico del Instituto SINCHI, en el manejo de la encuesta predial digital en Cybertracker y en aplicativos de georreferenciación y cartografía social, para llevar a cabo la caracterización predial, con personal seleccionado por la comunidad y perteneciente a cada uno de los cinco núcleos de desarrollo forestal y de biodiversidad.

Los cinco núcleos por cuestión de orden público presentan grandes retos para la ejecución de acciones en territorio, que atrasan procesos, pero es evidente el compromiso de la comunidad que, pese a esto, logra avanzar significativamente en su interés de participación, consolidándose como verdaderos gestores de cambio.





ANEXOS

La línea base de los 22 Núcleos de desarrollo Forestal y de la biodiversidad (NDFyB), contribuyen sustancialmente a la información ambiental de la Amazonia y el país, para su monitoreo, control y proyección de acciones de prevención de deforestación en estos territorios.

En los Núcleos NDFyB (**Fig. 1**) se destaca que el 69% del territorio mantiene coberturas en condición natural, sin embargo, el 23,2 % de estos Núcleos tiene coberturas antrópicas, principalmente pastos, que son la base de la ganadería extensiva, y se detectó un 7,8% con coberturas seminaturales, como es la vegetación secundaria o rastrojos.

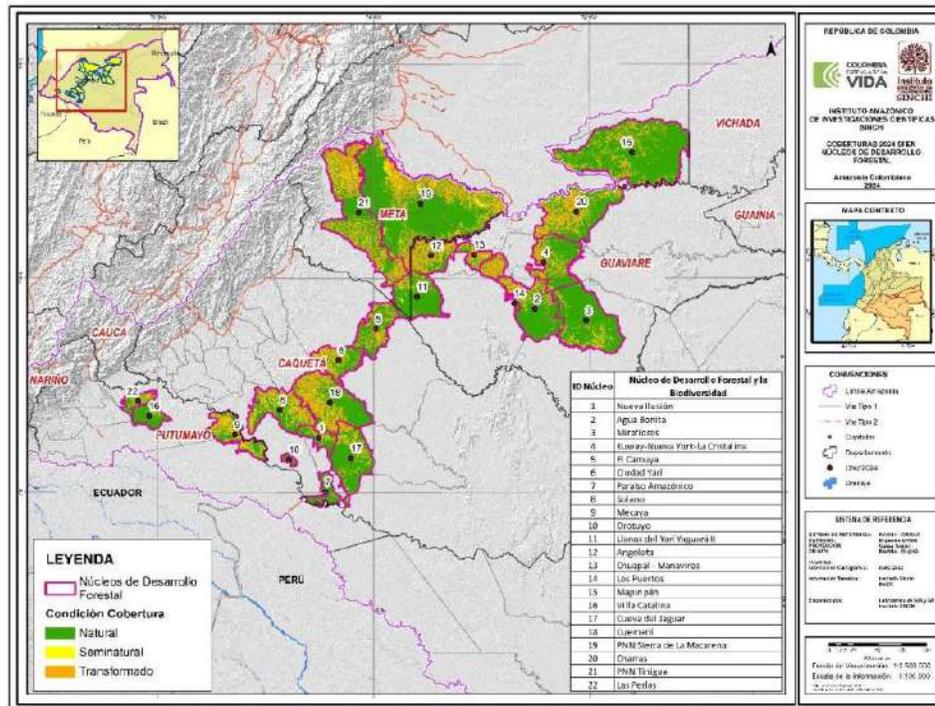
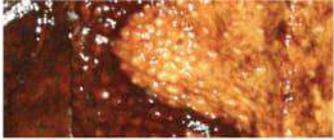


Figura 1. Coberturas de la tierra en los Núcleos de Desarrollo Forestal, enero 2024.

Fuente: SINCHI MoSCAL Laboratorio SIGySR, 2024





ANEXOS

Mejoramiento del Sistema ganadero de doble propósito mediante el establecimiento del Silvopastoreo racional Voisin en los municipios de San José del Fragua, Belén de los Andaquíes y Albania, departamento del Caquetá”. Código 2019-2580003802. Contrato 44 de 2022 Instituto SINCHI - FCP

Investigador responsable: Diego Ferney Caicedo Rodríguez

Equipo técnico Pecuario: Carlos González, Jairo López Loaiza, Néstor Albeiro Palomo, Angie Carolina Rojas, Esnéider Vásquez M., Darwin Gómez Llanos

Profesional Socio Empresarial: Jhoan Rincón

Profesional Ambiental: Guillermo Parra

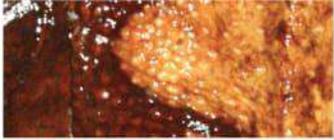
Palabras clave: Leguminosas, multipropósito, silvopasturas, restauración, impacto, cercas, vivas

Área geográfica: Municipio de San José de Fragua. Veredas: Alto Fragua, Bellavista, Bocana Luna, Buenos Aires, Cafetales, Costa Rica, El Berlín, El Carmen, El Luna, El Mirador, El Porvenir, El Rosal, El Topacio, El Vergel, La Cristalina, La Cumbe, La Esmeralda, La Estrella, La Gallineta, La Paz, La Platanillo, La Pradera, La Primavera, La Recreo, La Tigra, La Unión, La Ye, Las Iglesias, Monterrey, Palmearas, Patio Bonito, primavera y Valdivia).

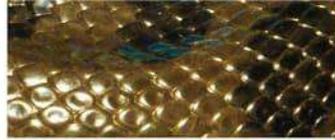
Municipio de Belén. Veredas: Alto San Juan, Buena Vista, Buenos Aires, El Salado, Sánchez, Agua Dulce, La Reforma, Sarabando Medio, Puerto Londoño, La Mono Alta, Santa Teresa y Sinaí).

Municipio de Albania. Veredas: Albania, Alto Castañal, Aránzazu, Betania, Buenos Aires, Carmen Balata, El Dorado, El Recreo, Florida Blanca, La Cañada, La Fragua Fortuna, La Raya, La Unión, Samaria y Santa Cruz).



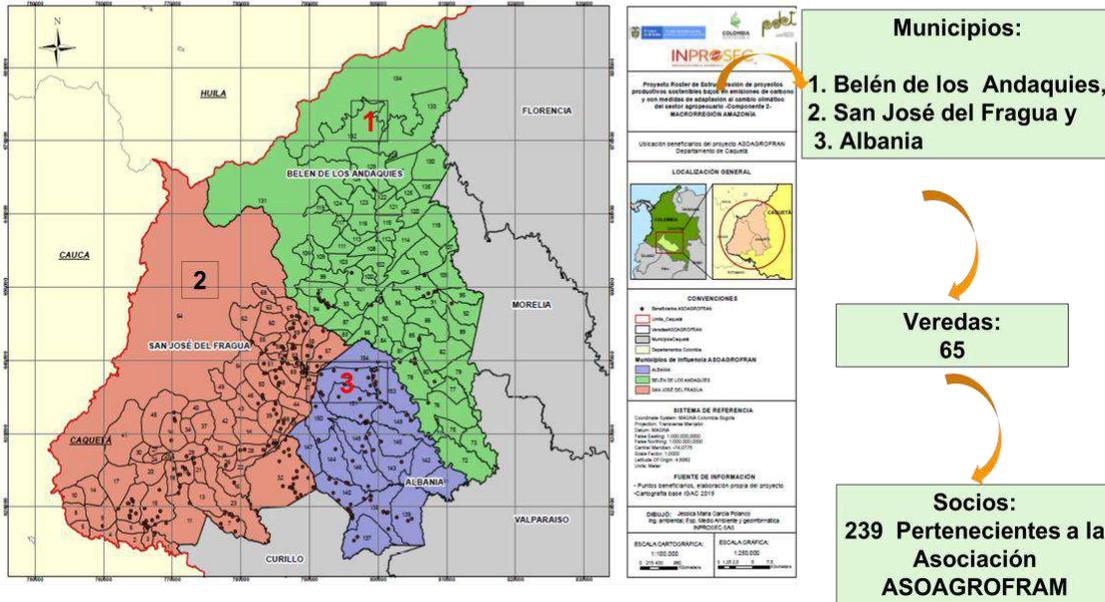


Instituto
SINCHI



ANEXOS

ZONA DE TRABAJO.



Inversión. El proyecto cuenta con recursos financiados por FCP y los aportes de contrapartida

FUENTE DE INFORMACIÓN Equipo restructurador - Puntos beneficiarios, elaboración propia del proyecto -Cartografía base IGAC 2019

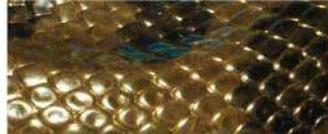
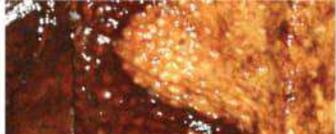
FUENTE DE FINANCIACIÓN	VALOR INICIAL	ADICIÓN OTROSÍ #1 Adición recursos por Inflación	VALOR TOTAL
FONDO COLOMBIA	\$ 2.150.996.825	\$ 24.581.150	\$ 2.175.577.975
CONTRAPARTIDAS (SINCHI – ASOAGROFRAN)	\$ 2.233.600.067	-	\$ 2.233.600.067
TOTAL, MONTO DEL PROYECTO			\$ 4.409.178.042

Tiempo de ejecución: **28 meses**

Objetivo general: Incrementar la sostenibilidad ambiental, económica y social de los sistemas de producción bovinos de los beneficiarios de la organización ASOAGROFRAN en los municipios de San José de Fragua, Belén de los Andaquíes y Albania (Caquetá).

Objetivos específicos:

- Implementar sistemas de producción bovina basados en Silvopastoreo racional Voisin.
- Estructurar un plan de negocio y de fortalecimiento organizacional para la producción y comercialización de leche cruda.
- Implementar medidas ambientalmente sostenibles que disminuyan el impacto en los sistemas de producción bovina.



ANEXOS

- Implementar acciones que permitan reducir el impacto ambiental en las fuentes hídricas.

Importancia: La implementación de un modelo tecnológico, que permite reducir el área de pastoreo, mediante manejo rotacional del ganado, implementando especies arbóreas nativas, leguminosas, multipropósito y gramíneas para alimentación de ganado doble propósito, es importante para incrementar la producción en un 30%, reducir el impacto ambiental y liberar nuevas áreas para la restauración ecológica.

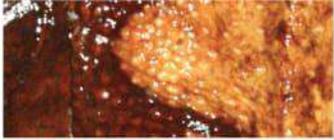
Relevancia: Minimizar áreas de pastoreo en la finca, reducir impactos ambientales y liberar áreas para la restauración y la conservación

Impacto: Con este proyecto se favorecieron de forma directa a 239 beneficiarios, restaurando 597,5 ha que se intervinieron de una forma directa en un arreglo silvopastoril y en áreas para la protección de fuentes hídricas

Resultados: Se establecieron 478 ha en silvopastoril con gramas, leguminosas y árboles multipropósito que fueron subdivididas en 1912 potreros de 0.25ha, las cuales cuentan con acueducto ganadero, para el uso rotacional. Se instalaron 119.5ha aisladas e implementadas con árboles para la restauración de fuentes hídricas. Ver tabla 1.

Tabla 1. Resultados de la ejecución del proyecto

INDICADOR DE PRODUCTOS LOGRADOS	CANTIDAD
Familias que implementan prácticas productivas sostenibles.	239
Unidades Productivas Agropecuarias que adoptaron el sistema productivo sostenible de ganadería en silvopastoreo intensivo rotacional	239
Unidades Productores directos capacitados en prácticas Agropecuarias sostenibles	239
Acuerdos voluntarios de cero deforestaciones suscritos (firmados).	239
Hectáreas en proceso de conservación con acuerdos firmados.	766
Hectáreas implementadas en Sistemas Silvopastoriles rotacional con divisiones de potrero (4 potreros /ha), aisladas con energía solar y de cercas vivas con árboles leguminosos y multipropósito.	478
Hectáreas implementadas en recuperación y restauración de Rondas Hídricas con especies arbóreas de protección	119.5
Hectáreas aisladas con cerca eléctrica implementas con estrategias de silvopastoriles y recuperación- restauración de rondas hídricas.	597
Acueductos ganaderos implementados.	239



ANEXOS

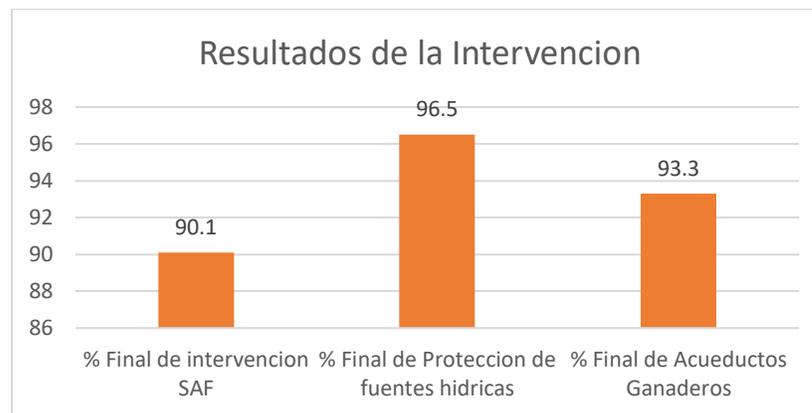
Total, árboles multipropósito y leguminosos nativos implementados	91476
Un estudio Plan de negocios	1
Un Plan de fortalecimiento comercial y logístico de la Asociación formulado. .	1
Capacitación en los aspectos social, ambiental, empresariales, comerciales y técnicos (Talleres)	8

Fuente: Elaboración propia

1. A nivel de implementación de cada componente:

% Final de intervención SAF	% Final de Protección de fuentes hídricas	% Final de Acueductos Ganaderos
90,1	96,5	93,3

Fuente: Informe de los Profesional del Proyecto.

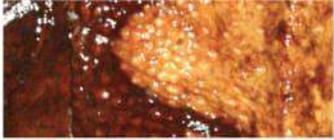


Fuente: Elaboración propia

El porcentaje de implementación final de la Intervención SAF muestra el 90,1%, se presenta más bajo porcentaje debido que la siembra y crecimiento de los árboles es más lenta, en ocasiones fue necesario esperar las lluvias para evitar muertes de los árboles por deshidratación, algunos campesinos tienen la cultura de siembra en las fases de la luna, mayor número de árboles para el transporte hasta los lugares de siembra entre otros.

Los acueductos ganaderos presentan un 93,3% de implementación final, porque en los últimos meses del año se han presentado lluvias continuas que ayudan a mantener los sitios de consumo de agua natural en los niveles adecuados con facilidad para que el ganado pueda acceder con facilidad.





ANEXOS

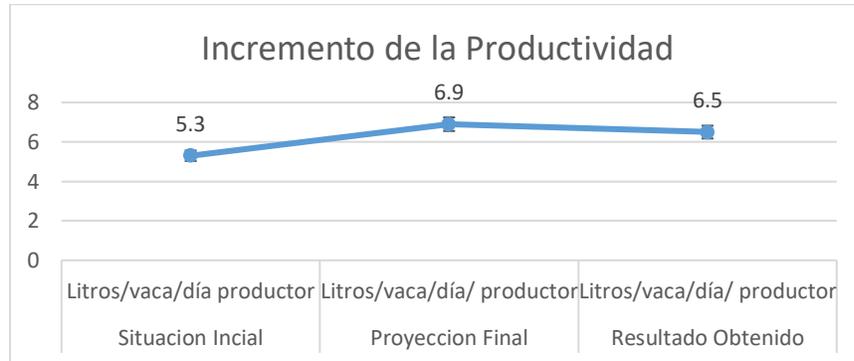
La protección de fuentes hídricas alcanzó al momento del cierre del proyecto un porcentaje del 96,5% lo que muestra el cambio de los niveles culturales de los agricultores y ganaderos por la conservación del recurso hídrico por efecto de las capacitaciones, que han sufrido tiempos prolongados de sequía, poco a poco ha aumentado la conciencia de los campesinos en los aspectos de conservación de la naturaleza, el cuidado de los bosques y el manejo sostenible de su finca y ver las fuentes hídricas como un valor agregado en la comercialización de la misma.

2. A nivel de productividad:

El proyecto como propósito de mejoramiento de la productividad en alcanzar una meta de incrementar en 1.6 Litros/Vaca/día por cada productor y se alcanzó al momento del cierre del proyecto en 1.2 Litros/Vaca/día por cada productor.

Situación Inicial	Proyección Final	Resultado Obtenido
Litros/vaca/día productor	Litros/vaca/día/ productor	Litros/vaca/día/ productor
5,3	6,9	6,5

Fuente: Informe de los Profesional del Proyecto.

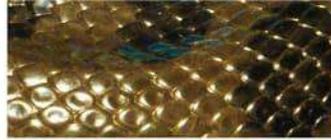
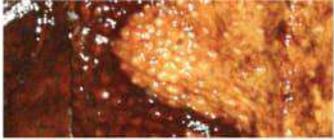


Fuente: Elaboración propia

Es de resaltar que el incremento es bueno para la productividad de los beneficiarios, a pesar de las dificultades presentadas en el proceso de ejecución y el no lograr el resultado previsto en el proyecto se debe a las siguientes razones:

- Muy alta la meta proyectada por los formuladores del proyecto
- Poco tiempo para que los productores asimilaran el cambio de algunas tecnologías que se debían aplicar para lograr el resultado previsto, tal como pastoreo en franjas, rotación de potreros, división de praderas, instalación de acueductos ganaderos, fertilización de los potreros entre otros.





ANEXOS

- c) El retraso en la entrega de algunos componentes que eran fundamental para alcanzar los resultados previstos.

3. A nivel de Incremento de los Ingresos de los productores

El proyecto tenía previsto incrementar los ingresos de los productores en un 169% teniendo en cuenta tres aspectos fundamentales:

- a) Por el incremento de la producción
- b) Por incorporar más vacas al sistema vonsai
- c) Incremento en el precio de la leche

Es de tener en cuenta que al momento de estructurar el proyecto se realizó con la base actual del precio del litro de leche cruda de \$1.700; en el proceso de ejecución del proyecto mantuvo la fluctuación del precio de la leche cruda y al momento del cierre confidencialmente retoma al mismo precio por litro de \$ 1.700.

Durante el proceso de implementación del proyecto se alcanzó los siguientes resultados:

Incrementos en los Ingresos		
Situación Inicial	Proyección Final	Resultado Obtenido
\$ 825.534,17	\$ 2.224.051,91	\$ 994.500

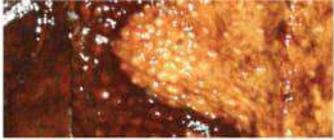
Fuente: Informe de los Profesional del Proyecto.



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los resultados anteriores se evidencia que el incremento de los ingresos de cada productor alcanzo un 20,46% debido a las siguientes variables:





ANEXOS

- a) El sistema Vonsai aún no está en la etapa productiva que se requiere para incorporar más semovientes al sistema y el proyecto previo este resultado desde el inicio ya que plantea que se logra el porcentaje después de los dos años de implementado el sistema.
- b) La dinámica de mercado de la Leche cruda a sido muy fluctuante pero con gran tendencia a disminuir el precio “*pues ha pasado de \$2.300 a \$1.400 es decir **una disminución de \$900 por contexto ganadero**:-28 de Febrero 2023”* y continua la dinámica hasta llegar al cierre de la planta de Nestlé en el Caquetá donde marca el fin de una relación comercial de más de 50 años con los ganaderos a partir del mes de septiembre del 2024, que de alguna manera esta empresa regulaba el precio con las diferentes queseras en el Caquetá.

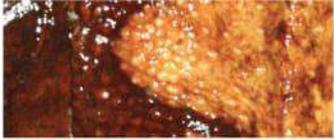
c)

(El proyecto pretende contribuir a las reducciones de emisiones de CO₂ efectuando un secuestro estimado de -104.712 tCO₂eq. implementadas por medio de procesos de restauración y una huella hídrica esperada de 5,91 m³.)

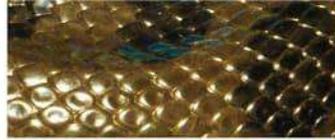
Con una huella de carbono de 2700 ton de CO₂/año en total; El saldo neto de 1.705 tCO₂eq evidencia el impacto positivo favorable frente al secuestro esperado de 104.712 tCO₂eq gracias a las actividades de restauración y protección en áreas como rondas hídricas, cercas vivas y áreas de protección. En las 597,5 hectáreas restauradas, se priorizó la recuperación de rondas hídricas y la creación de cercas vivas con especies nativas, lo que optimizó la capacidad de captura de carbono del suelo y la vegetación, alcanzando un total estimado 2.390 tCO₂eq. A su vez, las 495 hectáreas destinadas a protección nos arrojan un balance de 2,735 tCO₂eq quienes a su vez contribuyen a la conservación de servicios ecosistémicos, evitando emisiones asociadas a la degradación y deforestación. Estas acciones integradas no solo mitigan el cambio climático al reducir la huella de carbono, sino que también fortalecen la biodiversidad y la resiliencia de los bosques frente a perturbaciones ambientales. Con esto comprobamos la veracidad y cumplimiento con las metas propuestas dentro del proyecto generando un excedente además de 2,425 tCO₂eq las cuales demuestran la efectividad del modelo de restauración y protección ambiental. (ver documento Mitigación Huella de Carbono)

La Huella Hídrica total obtenida de 5.362 m³ para este sistema ganadero bajo el enfoque de Silvopastoreo Rotacional Voisin en un período de evaluación de 10 días; esto ofrece un panorama sobre la eficiencia y el impacto hídrico del sistema en cada uno de sus componentes (Huella Azul (0.14 m³), Verde (0.122 m³) y Gris (5.10 m³)); La meta establecida en el marco del proyecto es de 5,91 m³ en cual obtuvimos una variación de 0,54 m³ respecto a los 5.362 m³ obtenidos, lo que representa un 10% de diferencia entre el resultado final y la meta propuesta.

Esto se discute como un resultado positivo ya que se abre camino al uso eficiente y conservación del recurso hídrico; evidenciando un uso más eficiente del agua en el sistema ganadero bajo el enfoque de Silvopastoreo Rotacional Voisin. Este logro refleja un manejo sostenible, minimizando impactos negativos, especialmente en la Huella Gris, principal componente del consumo hídrico. Además, se optimizan los recursos naturales al integrarse prácticas que

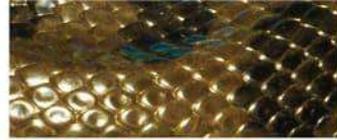
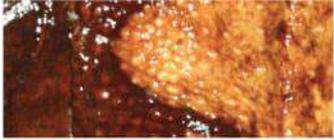


Instituto
SINCHI



ANEXOS

conservan agua de lluvia (Huella Verde) y reducen la dependencia de fuentes superficiales o subterráneas (Huella Azul). Este avance fortalece la viabilidad ambiental del sistema. (ver documento Huella Hídrica).



ANEXOS

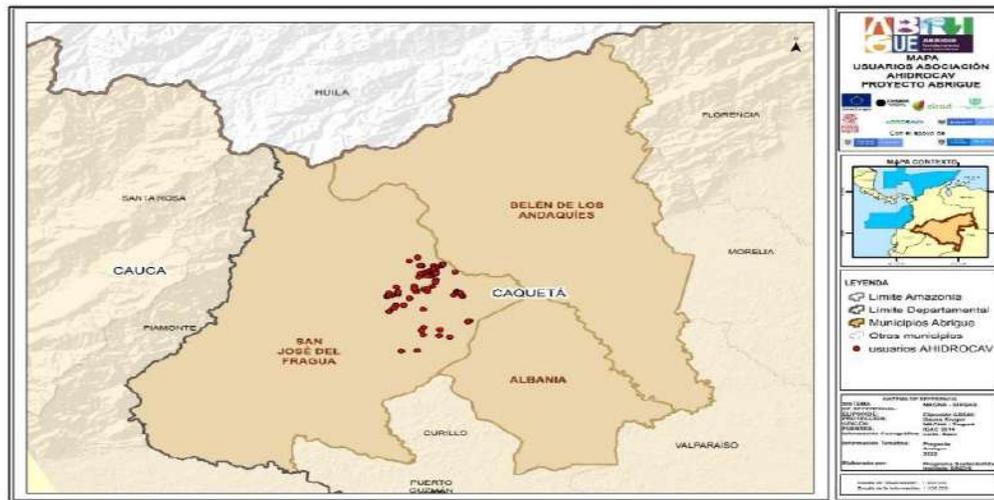
Generar procesos de inclusión socioeconómica, la conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos a través de la implementación de siembra, beneficio, y comercialización de cacao, mediante modelos productivos sostenibles con productores del municipio San José del Fragua en el departamento del Caquetá para recuperar y mantener la integridad de los ecosistemas del Piedemonte Amazónico – Código - 20192550003512 Contrato 47 FCP – SINCHI

Investigador responsable: Diego Ferney Caicedo Rodríguez

Equipo técnico: Sebastián Arévalo y Eldu Merqui Ardila Cubillos

Palabras clave: Suelos, abonos, orgánicos, SAF, conservación

Área geográfica: Departamento de Caquetá

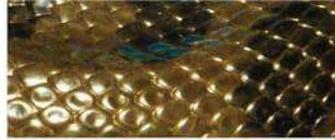
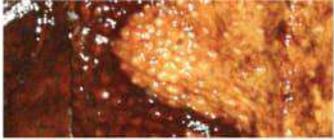


Mapa 1. Ubicación beneficiarios AHIDROCAV. Fuente: Proyecto ABRIGUE

Municipio San José del Fragua. Veredas: Alto Fragua, Barrialosa, Bellavista, El Bosque, El Bosque Bajo, El Mirador, El Vergel, La Cumbre, La Esmeralda, La Estrella, La Paz, La Pradera, La Tigra, Las Iglesias, Las Palmeras, Valdivia. lo que indica que se impactó en 15,3% del territorio Fagüeño. estas veredas en su mayoría hacen parte de la zona de amortiguación del Parque Nacional Alto Fragua – Indiwasi.

Objetivo: Diseñar y formular un Plan de fortalecimiento organizacional y estrategias que aporten a los procesos organizacionales y empresariales de la Asociación Ambientalista Hidro ecológica





ANEXOS

Amazonia Verde – AhidrocaV (Para mayor detalle en la información consultar ANEXO 10.10 - Plan de Fortalecimiento social empresarial).

Objetivos específicos:

- Fortalecer el liderazgo colectivo de pequeños productores en sus capacidades productivas y administrativas.
- Diseñar un plan estratégico organizacional y de comunicación.
- Generar conocimiento en el desarrollo integral sostenible con énfasis ambiental y buenas prácticas productivas.
- Promover procesos de producción sostenible
- Generar cohesión social y empoderamiento frente a la actividad productiva.
- Fortalecer competencias para la aplicabilidad de un modelo asociativo eficiente en producción y comercialización.

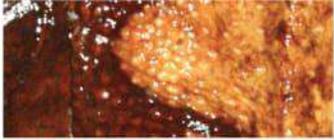
Importancia: El proyecto presenta beneficios ambientales y sociales importantes. Por un lado, ayuda a controlar la expansión de la frontera agropecuaria en una de las zonas con mayores índices de deforestación de Colombia, a través de acuerdos de cero deforestaciones, del aumento en la productividad por hectárea de los cultivos, y de la calidad del grano resultante de un beneficio centralizado y tecnificado de la mayor parte de la producción. Por otro lado, el aumento de producción por hectárea y la mejor calidad representan aumentos en los ingresos para los productores, a través de esquemas asociativos. Esto es especialmente relevante considerando que la zona ha atravesado épocas de conflicto, y requiere de cohesión social y alternativas de desarrollo sostenible. También se habla del manejo de abonos orgánicos y del aprovechamiento de los residuos orgánicos generados por el cacao para beneficiar el suelo.

Ahora, algo para tener en cuenta es que también se respete la franja de protección hídrica de los cuerpos de agua, sobre la cual no se puede desarrollar ningún tipo de actividad relacionada con el presente proyecto. De la misma forma que se respeten coberturas boscosas. Por este motivo, independiente de si los predios de los beneficiarios tienen áreas de bosque bien conservadas o se trata de áreas fuertemente intervenidas, la deforestación no será un impacto para evaluar, toda vez que no estará permitido intervenir nuevas áreas y menos de bosque dentro de la estructuración del presente proyecto. Los impactos sobre áreas protegidas o de importancia ecológica tampoco serán tenidos en cuenta dentro del análisis, toda vez que se consideró que los predios que lleguen a afectar este tipo de áreas no son viables y serán descartados del proyecto.

Sobre el aspecto social, un punto importante a resaltar, independiente de la generación de empleo y el mejoramiento en la calidad de vida, es el hecho que muchos de los propietarios (productores) sean víctimas del conflicto armado, lo cual es una realidad ya que, en la región, la sociedad en general tuvo una estrecha convivencia con el conflicto armado y muchos de los pobladores del departamento del Caquetá fueron víctimas de este.

Considerando que los riesgos ambientales y sociales del proyecto son mínimos, se ha categorizado al proyecto como C, dentro del marco de las salvaguardas ambientales y sociales





Instituto
SINCHI



ANEXOS

del BID. La identificación, valoración y tratamiento de riesgos e impactos se presentan de forma ampliada en el documento PGAS.

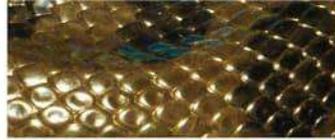
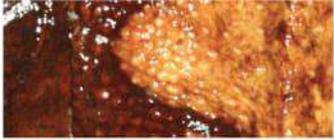
El proyecto se encuentran dentro de la delimitación del distrito de conservación de suelos y aguas del departamento del Caquetá, (Acuerdo 020 del 29 de septiembre de 1974), el alcance del proyecto fue coherente con las directrices de manejo, relacionadas con promover la agroforestería como estrategia de sostenibilidad ambiental dentro de los procesos productivos, mediante la aplicación de sistemas agroforestales, silvopastoriles y silvícolas, teniendo en cuenta el bosque como el elemento estructurante de los modelos productivos y la agroecología como el conjunto de prácticas que tienen en cuenta las interacciones ecológicas de los diferentes componentes del agroecosistema”.

Relevancia: Se evidencia alineación del proyecto con la política de crecimiento verde, dado que el establecimiento de sistemas agroforestales ayuda al aumento de la productividad a los beneficiarios en el municipio de San José del Fragua, con el apoyo en asistencia técnica y en recursos económicos para el establecimiento del material vegetal con la densidad propuesta garantizando la productividad y la sostenibilidad ambiental, más cuando se establecen medidas de manejo para reducir riesgos e impactos socioambientales adversos en el área de influencia, hecho que aseguro el uso sostenible del capital natural; por otro lado, la inclusión social en el proyecto se da con la generación de ingresos percibieron los beneficiarios con la implementación del paquete tecnológico que traduce la comercialización del cacao, el plátano y los productos maderables. Finalmente se menciona ampliamente el impacto del proyecto al establecer material vegetal que captura carbono y el compromiso de no deforestar suscrito por los beneficiarios en acuerdo de cero deforestación propicia la reducción de GEI que tienen incidencia directa en el clima.

Además, se evidencia la alineación en la contribución al manejo sostenible de los recursos naturales; protección de la biodiversidad y los sistemas ecológicos frágiles, reversión de la degradación del suelo, el agua y la atmósfera; mejoramiento del manejo de los recursos hídricos (uso de abonos orgánicos); y promoción de actividades relacionadas con la fijación de carbono y la reducción y control de las emisiones de gases de efecto invernadero. Cada beneficiario realizó la implementación de 1 hectárea en sistema SAF compuesta por Cacao, Plátano y Maderables, para un total de 69 ha, se logró la firma de 69 acuerdos de cero deforestaciones por los beneficiarios del proyecto logrando una Conservación de 809 hectáreas de bosque presente en los 69 predios elementos importante para el aumento de la cobertura, la conectividad y sustento de fauna y la captura de carbono.

El proyecto logró mantener la base constante de los 69 beneficiarios es decir se ejecutó con 47 hombres y 22 mujeres, los participantes han cumplido y participado activamente en la implementación de los componentes, de los espacios de capacitación, asistencia técnica, según la ficha técnica general diligenciada por el equipo técnico se evidencio que los hombres en un 58,1% la toma de decisiones es compartida, y 13% son cabeza de hogar al igual que el 100% de las mujeres; los beneficiarios, de igual manera, buscó que mediante el fortalecimiento de la asociación que presenta a los beneficiarios se promueva el liderazgo y el empoderamiento de la





ANEXOS

mujer para el desarrollo de actividades agro-sostenibles que impliquen la estabilización de la economía familiar

Finalmente, Se realizaron 26 reuniones de comité de implementación con la participación en promedio del 88% de los integrantes con voz y voto y el mismo porcentaje de los integrantes con voz, donde se aprobaron los términos de referencia, cotizaciones y contratos para la contratación del personal ejecutor del proyecto, la compra del kit de herramientas, muestras de suelo, plántulas de cacao, maderables, plátano, cal líquida, abono orgánico y guadaña para cada uno de los beneficiarios, lo anterior se hizo de acuerdo al manual de implementación y el reglamento interno del mismo

Impacto: De acuerdo con los resultados obtenidos del análisis ex-ante del balance de carbono, considerando una vida útil de proyecto de 20 años (1 año de implementación y 19 años de capitalización), la intervención del proyecto en el municipio de San José de Fragua en el departamento de Caquetá cuenta con un potencial de mitigación, de hasta 67.558 tCO₂e en el escenario con proyecto, en comparación a la retención de 236 tCO₂e que se dan en el escenario sin proyecto. En ese sentido, el proyecto tiene un impacto favorable en términos de emisiones de GEI y, por consiguiente, representa un beneficio neto a la atmósfera.

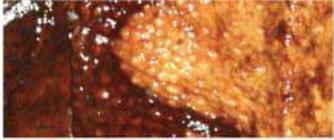
Por otra parte, el proyecto presenta una huella hídrica de 1.050.773,76 m³, para las 69 hectáreas que comprende, es decir, 10.877,58 m³/ha. Adicionalmente, al comparar la huella hídrica del proyecto medida como m³/Ton de producto (5.663,06 m³/Ton), en este caso, granos de cacao, respecto a la estimada para otras zonas de territorio colombiano (Tolima, Santander, Nariño, Huila, Arauca y Antioquia), donde la huella hídrica de los granos de cacao presenta valores entre 13.475 y 23.239 m³/Ton (Ortiz-Rodriguez, Naranjo, Carcía-Caceres, & Villamizar-Gallardo, 2015), es pertinente afirmar que la huella hídrica del proyecto es inferior.

Resultados:

Los ingresos promedio por beneficiario no fue posible establecer el aumento con referente a la línea base, pero es necesario advertir que el 65% de los colinos sembrados iniciaron su producción sin llevar un registro constante que pudiera demostrar el aumento de ingresos, pero esta productividad mejoro la seguridad alimentaria en la unidad familiar de los humanos y los animales. Por otra parte los calculó del plátano se realizaron teniendo en cuenta plantaciones comerciales con paquetes tecnológicos de otras regiones los niveles productivos muy alto de acuerdo a las estadísticas productivas *“actualmente el departamento del Caquetá cuenta con aproximadamente 12.900 hectáreas de plátano y tiene una producción de 5 toneladas por hectárea (<https://www.ica.gov.co/noticias/agricola/productores-de-platano-del-caqueta>)”* y este cultivo son para proporcionar sombra al cacao, es decir que fue el cultivo secundario de los modelos SAF.

Para el caso del cacao inicia la producción al tercer año con 300 kg y tiene un incremento gradual hasta llegar al pico de producción (1.500 kg) al sexto año, el proyecto al finalizar su ejecución los modelos SAF llevan solo un año de realizada la siembra de los primeros arreglos forestales, lo





ANEXOS

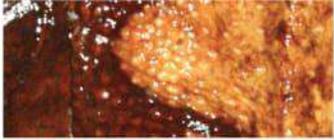
cual se observa a la fecha en las asistencias técnicas e indagación con los beneficiarios del proyecto que menos del 3% de los árboles más desarrollados presentaron los primeros brotes florales.

De acuerdo con las especificaciones para el establecimiento del precio de compra del cacao el aliado comercial se mantiene y estipula que este se fijará de acuerdo con los valores de referencia que indique la Bolsa Mercantil de Colombia. Esta referencia responde a valores de comercialización internacional, en donde la Bolsa Mercantil constituye un escenario de negociación de productos agropecuarios, industriales, mineros energéticos y de otras comoditas en donde sus miembros pueden comprar o vender productos. En el periodo comprendido entre 2022 y 2024 este registro un valor mínimo de \$27.099 pesos Kg, valor máximo de \$30.471 pesos Kg, para un promedio de \$28.785 pesos kg (*Bolsa Mercantil de Colombia, 2024*). Este precio viene motivando la expansión del cultivo y motiva a los beneficiarios a mantener los mismos, ampliar sus áreas y adoptan el modelo SAF planteado en el proyecto como referente para el establecimiento de nuevas áreas del cultivo de los beneficiarios y los vecinos.

Es de resaltar que el enfoque del proyecto de tipo orgánico, se espera que como resultado de los protocolos de beneficio se obtenga en su mayoría cacao tipo Premio, el cual tiene un diferencial de precio para clientes interesados en cacao fino y de aroma. En particular el aliado comercial ha sugerido un valor adicional por kg, respecto al valor comercial, De acuerdo con los acuerdos establecidos con el Aliado Comercial, el cacao seco se entregará en San José del Fragua el cual será pagado de contado de acuerdo con la cantidad y estándares de calidad.

La asociación de productores plantea la necesidad de que en próximas solicitudes de financiamiento es relevante considerar el mejoramiento de infraestructura de beneficios para cada una de las unidades productivas en cumplimiento a los estándares de la calidad del producto.





Instituto
SINCHI



ANEXOS

Consultoría BID – Sistematizar líneas productivas relacionadas con bioeconomía en la Amazonía colombiana

Investigador responsable: Raquel Díaz

Equipo técnico: Kimberly Lozano, María Soledad Hernández, Diego Ballén y David Rodríguez

Palabras clave: Bioeconomía, Mapeo, Bionegocios

Área geográfica: Departamentos de Amazonas, Caquetá, Guainía, Guaviare, Putumayo y Vaupés

Objetivo: Identificar y sistematizar las principales líneas productivas relacionadas con bioeconomía que existen en la región amazónica colombiana.

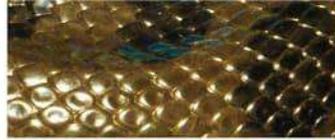
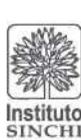
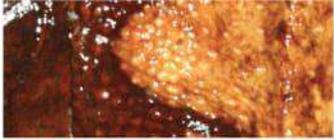
Objetivos específicos:

- Generar un plan de trabajo concertado con actividades, metodología y cronograma detallado.
- Preparar herramientas y recursos para recopilar la información generando documentación con información actualizada de las organizaciones comunitarias, emprendimientos y negocios (OCEyN).
- Presentar la información sistematizada con fichas informativas por línea productiva con retos, oportunidades y/o conflictos identificados.

Importancia: Realizar una consultoría para la sistematización de líneas productivas en bioeconomía es importante debido a la necesidad de contar con información detallada y actualizada sobre los pueblos indígenas, afrodescendientes, comunidades locales (PIACL) y mujeres. El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) ha identificado esta carencia de datos como una barrera para la planificación efectiva de programas y estrategias en bioeconomía con perspectiva de género y diversidad. El Instituto SINCHI, con su vasta experiencia en el fortalecimiento de Organizaciones Comunitarias, Negocios, Empresas y Emprendimientos (OCNEs), está en una posición única para liderar esta consultoría, aprovechando su sistema de información de negocios amazónicos como punto de partida.

Pertinencia: La pertinencia de esta consultoría radica en el enfoque integral y sostenible del Instituto SINCHI hacia la bioeconomía. En los últimos diez años, el Instituto ha desarrollado capacidades significativas para la gestión eficiente y sostenible de la biodiversidad amazónica. La consultoría permitirá identificar y sistematizar las principales líneas productivas relacionadas con la bioeconomía en la región amazónica de Colombia, facilitando el desarrollo de alternativas productivas sostenibles y la transferencia de tecnología. Este proceso es crucial





ANEXOS

para mejorar las condiciones de vida de las comunidades locales y promover el uso eficiente de los recursos naturales, alineándose con el enfoque de cadena de valor del Instituto.

Impacto: El impacto de esta consultoría será significativo en múltiples niveles. A través del programa "Sostenibilidad e Intervención", el Instituto SINCHI ha logrado fortalecer más de 130 OCNEs, beneficiando a más de 5400 familias. La sistematización de líneas productivas en bioeconomía impulsará mejoras tecnológicas y administrativas, promoverá encadenamientos comerciales y fortalecerá las cadenas de valor para el uso sostenible de la biodiversidad. El sistema de información de negocios amazónicos, una plataforma innovadora desarrollada por el Instituto facilitará el acceso público a la oferta de productos amazónicos y proporcionará una base de datos interna con información georreferenciada y socioeconómica crucial para la toma de decisiones. Esto no solo mejorará la eficiencia de las OCNEs locales, sino que también fomentará la conservación ambiental y el desarrollo sostenible de la Amazonia colombiana, generando un impacto positivo en las comunidades locales y en la preservación de la biodiversidad regional.

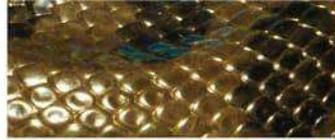
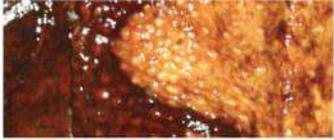
Resultados:

Se desarrolló un instrumento de captura de datos como base para el análisis de información primaria, se realizaron talleres regionales de bioeconomía y sistematización de líneas productivas donde se identificaron 107 OCNEs agrupados en 7 líneas productivas. Se analizaron en general y por cada línea productiva los principales hallazgos frente a tipos de productos y/o servicios ofertados, prácticas sostenibles (en producción y/o transformación) cadena de valor, formalización, financiamiento, variables de género y de trabajo no remunerado, así como fichas informativas que recogen retos y oportunidades por sector y por OCNE.

Los resultados de la sistematización de líneas productivas en bioeconomía evidencian la importancia de integrar nuevos datos, como avances tecnológicos, desarrollo de bioproductos, y cambios en mercados y políticas, con indicadores previos para identificar tendencias, brechas y oportunidades clave. Este enfoque permite un análisis más profundo sobre la evolución del sector, proporcionando herramientas para fortalecer las cadenas de valor y promover estrategias sostenibles e innovadoras. La identificación de desafíos y mejores prácticas resulta esencial para garantizar el uso responsable de los recursos naturales y consolidar un modelo económico sostenible en la región amazónica colombiana, alineado con los objetivos del proyecto.

La metodología empleada para la captura de información primaria ha sido clave para la obtención de datos sobre las líneas productivas en bioeconomía en la Amazonía colombiana, si bien estas encuestas no son estadísticamente representativas de toda la amazonia, si da luces sobre las OCNEs que trabajan los productos y servicios de la bioeconomía. Asimismo, es importante resaltar que, a través de entrevistas, encuestas y observación directa, se logró un diagnóstico detallado de las dinámicas productivas locales y los recursos disponibles.





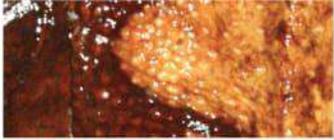
ANEXOS

Los principales hallazgos revelan una alta diversidad en los modelos productivos, con un potencial significativo para el desarrollo de iniciativas de bioeconomía que promuevan tanto la sostenibilidad ambiental como el bienestar social. El análisis de las perspectivas de la población amazónica muestra un creciente interés y disposición hacia el fortalecimiento de las líneas productivas basadas en bioeconomía. Sin embargo, se identificaron desafíos importantes en términos de capacitación técnica, acceso a mercados y sostenibilidad de los recursos naturales.

La integración de estos hallazgos en un esquema sistemático de fichas de reporte, respaldado por mapas y análisis de la data cruda, proporciona una base sólida para la toma de decisiones y el diseño de políticas públicas dirigidas a fortalecer las capacidades productivas de la región. La información recopilada, junto con los mapas georreferenciados y las fichas de reporte, permite visibilizar las áreas de mayor potencial y las zonas de intervención prioritaria.

Este enfoque integral de sistematización es fundamental para diseñar estrategias que impulsen una bioeconomía inclusiva y resiliente, alineada con los valores culturales y socioeconómicos de las comunidades amazónicas, y que fomente una relación armoniosa entre el desarrollo económico y la conservación ambiental.





Instituto
SINCHI



ANEXOS

Desarrollo tecnológico para el fortalecimiento de alternativas productivas sostenibles de productos no maderables del departamento de Vaupés. Código BPIN 2020000100264

Investigador responsable: Marcela Piedad Carrillo Bautista

Equipo técnico: Diana Carolina Guerrero, Sandra Yaneth Castro, Luis Fernando Jaramillo, Luis Eduardo Mosquera, Daniela Perdomo, Carlos Andrés Bernal, Kaoma Martínez Romero, Iván Jaramillo, Javier Gutiérrez

Palabras clave: PNMB, *Caryodendron orinocense*, ingredientes naturales, tubérculos nativos, Copoazú

Área geográfica: Mitú-Vaupés

Objetivo: Aportar al beneficio económico de los habitantes del departamento de Vaupés, a partir del establecimiento de alternativas productivas sostenibles basadas en el aprovechamiento de la biodiversidad.

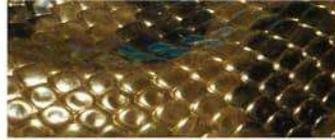
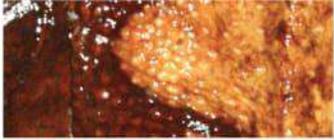
Objetivos específicos:

1. Implementar estrategias productivas y de manejo sostenible de la biodiversidad para su aprovechamiento comercial
2. Generar conocimiento e innovación tecnológica para el desarrollo de productos con valor agregado a partir de especies vegetales de la biodiversidad, para su comercialización

Importancia: El proyecto se encuentra en concordancia con el Plan Nacional de desarrollo (2018-2022) en el “pacto por el emprendimiento y la productividad”, y con la Política Nacional de Crecimiento Verde (CONPES 3934, 2018), en los cuales se resalta la biodiversidad como una oportunidad para su desarrollo económico, que juega un papel importante para la transformación productiva, que pretende reducir la dependencia del país de la minería y de los hidrocarburos, así como aumentar la formalización laboral y empresarial, dinamizar el desarrollo y la productividad en las zonas rurales del país.

Relevancia: El departamento del Vaupés es uno de los territorios más aislados del país, sustenta la actividad económica en los sistemas productivos indígenas denominados “chagras”, siendo sus principales cultivos la yuca brava y la yuca dulce, maíz, plátano, ñame y frutas silvestres. La economía también se basa en la caza de animales silvestres el cual se caracteriza por tener una producción de subsistencia, en donde los excedentes comerciales son mínimos. Otra fuente de ingresos la constituye la elaboración de artesanías a partir de productos del bosque. También, se explotan al interior del Departamento recursos mineros como el oro, ilmenita, tantalita y el





ANEXOS

coltan (PNDV, 2020-2023). El principal región económica del departamento está conformado por actividades de servicios que presta el Estado, vinculadas a la Salud, Educación y la Vivienda con un 47.93%, es decir, el estado es el principal generador de empleo. Adicionalmente, el 45,5% del empleo en el departamento, es considerado vulnerable, es decir, personas ocupadas por cuenta propia y trabajadores familiares no remunerados (IDC, 2019).

Lo anterior evidencia que la ausencia de alternativas económicas es uno de los principales factores determinantes de la pobreza en el departamento, ya que el 43,3% de los habitantes del Vaupés, se encuentra en extrema pobreza, alcanzando un valor del 10,3% en las cabeceras departamentales y del 58,3% en centros poblados y rural disperso (DANE, 2018). Respecto al Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas, este llega al 68,9% a nivel departamental, al 30,6% en las cabeceras y a 86,2% en centros poblados y en zona rural (DANE, 2018).

Como una gran oportunidad para el desarrollo económico del departamento se identifica el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad de sus bosques, fuente de una amplia variedad de productos no maderables, entre muchos otros, y que, a través de la ciencia, tecnología e Innovación, permitirá desarrollar alternativas productivas acordes a las particularidades del departamento.

Impacto: El proyecto plantea como alternativa de solución: “Desarrollo de alternativas productivas y económicas para los habitantes del departamento basado en la generación e implementación de soluciones tecnológicas a partir de la investigación científica para el aprovechamiento sostenible de la biodiversidad con enfoque local”, por lo cual, se plantean las siguientes acciones:

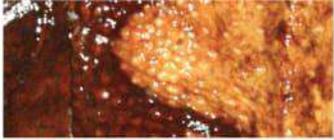
Desarrollar un plan de manejo para el aprovechamiento sostenible de la especie silvestre *Caryodendron orinocense* (Inchi o cacay) por parte de la comunidad de Wacurabá, basada en la metodología de los protocolos de los planes de manejo desarrollados por el Instituto SINCHI.

Así mismo, implementar tres (3) unidades productivas, a partir del fortalecimiento de sistemas productivos tradicionales, que propicien la recuperación, conservación y aprovechamiento de especies nativas, para su aprovechamiento comercial principalmente para el sector cosmético e ingredientes naturales y adicionalmente alimenticio, para el beneficios económico y ambiental de comunidades pertenecientes a la organización indígena ASOUDIC.

Desarrollar e implementar las pautas de manejo postcosecha de inchi o cacay silvestre de la comunidad de Wacurabá, que asegure la calidad (conservación de compuestos bioactivos) e inocuidad microbiológica (ausencia de aflatoxinas) de los frutos y sus productos derivados, a lo largo de la cadena de valor, y que genere información aplicable a la especie producida en los cultivos que actualmente se encuentran establecidos en el departamento.

Finalmente, implementar la tecnológica necesaria para el planteamiento de procesos de transformación ambiental y económicamente sostenibles que permitan la producción de semillas de alta calidad, obtención de aceites naturales con perfil de uso cosmético, y otros productos





ANEXOS

innovadores con mayor valor agregado a partir de Inchi o cacay y especies cultivadas y los subproductos de su transformación, teniendo como base del know how desarrollado por el Instituto SINCHI (ver capítulo “estado del arte”). Se contará con equipos de transformación de especies fuente de

ingredientes y productos naturales ubicados en la planta de transformación de la Granja Departamental de Mitú a cargo de la gobernación del departamento, para el beneficio de emprendimientos del departamento (CORPAMIVA y otros identificados y fortalecidos durante el proyecto), aportando así, a la meta del Plan de Desarrollo departamental 2016-2019, de establecimiento de alianzas estratégicas, para el uso y promoción de los bienes y servicios de la Granja. La innovación tecnológica se aplicará para la identificación y el desarrollo de nuevos ingredientes naturales bioactivos y estables de uso cosmético y de nuevos productos naturales a partir de subproductos de la transformación para otros sectores industriales.

Resultados

Objetivo específico 1. Implementar estrategias productivas y de manejo sostenible de la biodiversidad para su aprovechamiento comercial

Actividad 1.1.1 Formular una estrategia para el aprovechamiento sostenible de Inchi (*C. orinocense*) por la comunidad de Wacurabá

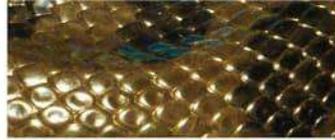
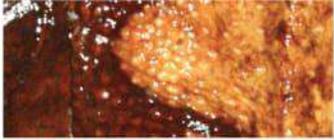
Se realizó un estudio para recopilar información técnica sobre los aspectos ecológicos, biológicos y productivos de *Caryodendron orinocense*. A partir de estos datos, se elaboró un documento que detalla un plan de manejo para el aprovechamiento sostenible de la especie en la comunidad

de Wacurabá. En la Tabla 1, se presentan datos generales de la producción de la especie:

Variables	Valor
Promedio de individuos productivos (ind/ha)	11± 7
Población productiva (ind/ha) (63,3 %)	7 ± 3
Productividad por individuo (kg)	30,7 ± 17,2
Productividad (kg/ha)	214,9 ± 51,6
Área de aprovechamiento (ha)	241
Producción estimada para las tres zonas de inventario (kg)	1504,3 ± 842,8 (177 individuos)
Producción mínima/ha anual estimada (kg)	54
Producción máxima/ha anual estimada (kg)	479
Costo estimado de semilla puesta en planta (\$/kg)	\$46.625

Tabla 1. Oferta productiva de cacay (*C.Orinocense*) por hectárea en la comunidad de Wacuraba, Vaupés.





ANEXOS

Actividad 1.1.2 Planificar y establecer unidades productivas familiares para la producción de especies para aprovechamiento comercial.



Figura 1. Mapa - ubicación de unidades productivas y área Plan de manejo y aprovechamiento – ASOUDIC.

- Tubérculos nativos: Batata (*Ipomoea batatas*) y ñame (*Dioscorea trifida*)

Estas dos especies se encuentran establecidas en 1 hectárea (ha) bajo sistemas agroforestales, en conjunto con otras especies de interés alimenticio (Fig. 2).

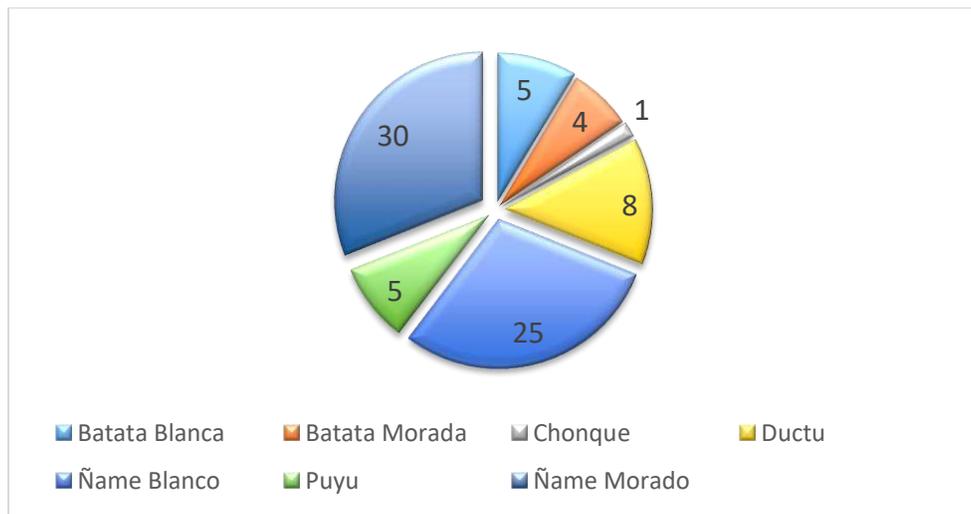
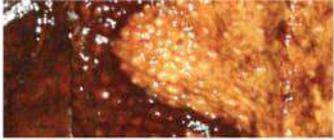


Figura 2. Distribución de tubérculos de interés alimenticio en chagras indígenas de 1 ha.

El número de individuos por hectárea para ñame es de 30 a 35 plantas lo que corresponde entre 190 y 220 kg de tubérculo y para batata es de 25 plantas que representan aproximadamente 160 kg de tubérculo.





ANEXOS

- Copoazú (*Thebroma grandiflorum*)

La principal comunidad productora de esta especie es Pituna, conformada por 27 familias que cultivan copoazú. Cada unidad productiva cuenta con 149 árboles de copoazú por hectárea, establecidos en Sistemas Agroforestales (SAF) junto con especies de interés alimenticio. Este sistema genera un rendimiento potencial de 1.092 kg de fruto fresco anuales, de los cuales se obtienen aproximadamente 491,4 kg de pulpa.

Se proyecta que, para el año 2025, otras 10 familias se sumen a la producción de copoazú, incorporando alrededor de 300 árboles. Esto incrementaría la producción a 2.100 kg de fruto fresco y 945 kg de pulpa anualmente.

Actividad 1.1.2 Determinar los costos productivos de especies en campo y apoyo a productores para su comercialización justa.

Valor del fruto fresco para venta: Se analizó la información del cultivo de Copoazú compilada en la comunidad de Pituna, lo que permitió determinar el precio de venta por kilogramo de fruto fresco de Copoazú, establecido en \$2.854. Este valor incluye un margen de ganancia del 15% y considera las distancias entre las unidades productivas para la recolección del fruto (Figs. 3 y 4).

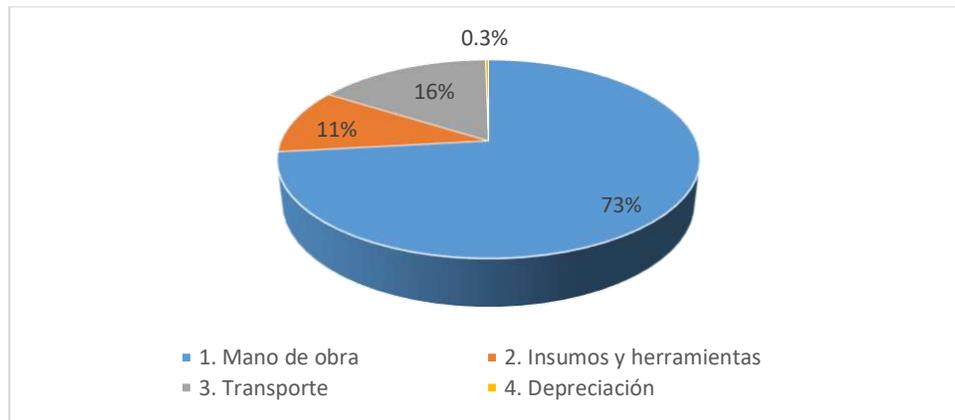
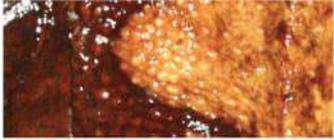


Figura 3. Porcentaje de los costos de inversión para el establecimiento del cultivo de Copoazú





ANEXOS

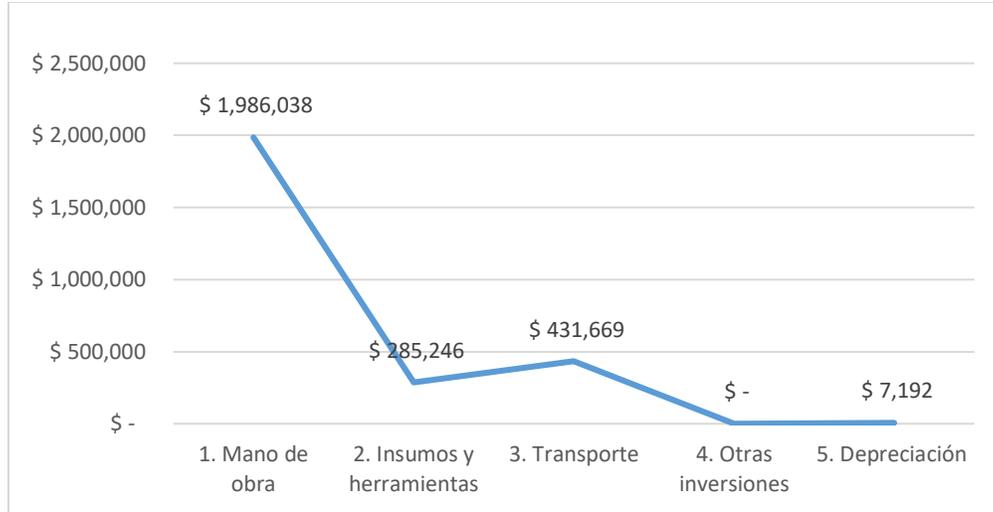


Figura 4. Costos de inversión para el establecimiento del cultivo de Copoazú.

Precio de venta para la pulpa de copoazú: El precio estimado por kilogramo de pulpa es de \$12.250, incluyendo un margen de ganancia del 15%. Este valor considera las actividades involucradas en el proceso de transformación de la pulpa y el costo del fruto fresco, teniendo en cuenta la distancia entre las áreas de recolección y la planta de transformación (Figs. 5 y 6). Además, el precio es coherente con los valores de comercialización de la pulpa de copoazú en ciudades como Leticia, Amazonas.



Figura 5. Porcentaje de los costos de inversión para la transformación de pulpa de Copoazú.





ANEXOS

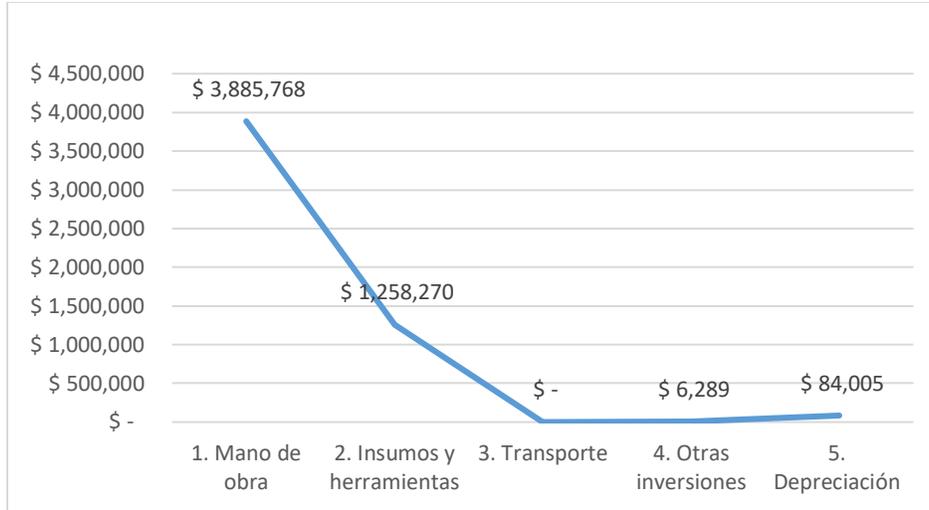


Figura 6. Costos de inversión para la transformación de pulpa de Copoazú.

Objetivo específico 2. Generar conocimiento e innovación tecnológica para el desarrollo de productos con valor agregado a partir de especies vegetales de la biodiversidad, para su comercialización.

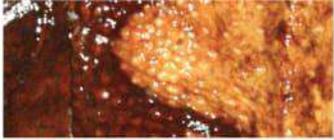
Actividad 2.1.1 Evaluar e implementar en la comunidad Wacurabá, el proceso de beneficio de inchi o cacay, implementando un secador solar.

- Como resultado del proyecto, se diseñó un secador solar destinado al secado de frutos y semillas de cacay (*C. orinocense*). Este secador fue construido en colaboración con la comunidad de Wacurabá y tiene una capacidad aproximada de 600-800 kg.

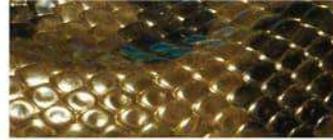


Figura 7. Secador solar diseñado por el Instituto SINCHI y construido de manera conjunta con la comunidad de Wacurabá para el secado de frutos y semillas de Copoazú





Instituto
SINCHI



ANEXOS

Medidas:

Altura desde la base, m	3.56
Radio de la base, m	2.96
Área de la base, m ²	26.59
Área de la cubierta, m ²	64.48

- Se realizó la ilustración y edición de la cartilla diseñada para facilitar la transferencia de prácticas destinadas al manejo adecuado de la cosecha y postcosecha de los frutos de cacay (*Caryodendron orinocense*) (Fig. 8), producidos en la comunidad indígena de Wacurabá, ubicada en Mitú, Vaupés. Esta herramienta tiene como objetivo principal reducir pérdidas y garantizar una calidad estándar en las semillas, esenciales para la extracción de aceite con usos cosméticos y alimenticios.





ANEXOS



Figura 8. Fragmentos seleccionados de la cartilla “Aprovechemos el cacay”

Actividad 2.1.2 Caracterizar los parámetros fisicoquímicos y de actividades biológica de las especies seleccionadas y subproductos de la transformación de inchi o cacay.

Actividad 2.1.3 Desarrollar productos y sus procesos de transformación a partir de las especies seleccionadas y de los subproductos del proceso, para su implementación en la planta de transformación.

A partir de las especies estudiadas se desarrollaron/estandarizaron los siguientes ingredientes naturales y productos:

1. Escalamiento del proceso de extracción de aceite de cacay (*C. orinocense*), en la planta de la Granja departamental.
2. Desarrollo de un almidón de ñame morado (*D. trifida*).
3. Desarrollo de tres almidones modificados de ñame morado (*D. trifida*).
4. Estandarización del proceso de obtención de pulpa de Copoazú en la planta de la Granja departamental.
5. Implementación de los procesos de elaboración de mermeladas y néctares de copoazú, en la planta de la Granja departamental.
6. Implementación del proceso de obtención de snacks de ñame morado y otros tubérculos, en la planta de la Granja departamental.
7. Dos oleogeles desarrollados a partir de aceites de cacay y mauritia.



ANEXOS

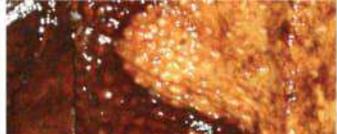


Figura 9. Almidones obtenidos a partir de ñame morado (*D. trifida*).

Actividad 2.2.1 Realizar procesos de transferencia de conocimiento y tecnológica a iniciativas empresariales, y comunitarias en aspectos técnicos, organizativos, sociales, empresariales, comercialización justa y mercadeo.

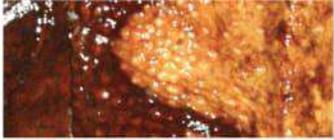
Se desarrollaron los siguientes talleres:

Nombre	Fecha	Asistentes
Socialización del proyecto	2 y 3 de marzo de 2022	Representantes de CORPAMIVA, CDA (Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y Oriente Amazónico) y SENA (Servicio Nacional de Aprendizaje SENA)
Taller de capacitación en el diligenciamiento de formatos para el levantamiento de información para el plan de manejo	Mayo 17 de 2022	Integrantes de la comunidad seleccionados para el levantamiento de información para el desarrollo del plan de manejo de <i>Caryodendron orinocense</i>
Taller de capacitación en levantamiento de información en unidades productivas para la determinación de costos productivos	18 de junio de 2022	Habitantes de la comunidad de Wacurabá que cuentan con la unidad de productiva para la producción de materias primas para la comercialización
Taller de capacitación en el uso de equipos para transformación, ubicados en la sede del Instituto SINCHI	20 de junio de 2022	Representantes comunidades beneficiarias
Taller de requisitos para la comercialización de materias primas alimenticias	Julio 12 de 2022	Comunidad de Wacuraba
Reunión – Taller de Plan de Manejo	25 de septiembre de 2022	Comunidad de Wacuraba
Presentación resultados de la Salida de Campo	8 de octubre de 2022	Comunidad de Wacuraba



ANEXOS

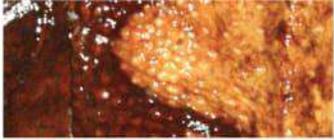
Nombre	Fecha	Asistentes
Taller en Buenas Prácticas Agrícolas	8 de octubre de 2022	Comunidad de Wacuraba
Estimación de costos operativos y de inversión	Marzo 27 de 2023	Comunidad Indígena de Wacuraba perteneciente a ASOUDIC - Municipio de Mitú - Departamento de Vaupés.
Estimación de costos operativos y de inversión	Marzo 29 de 2023	Comunidad Indígena de Pituna perteneciente a ASOUDIC - Municipio de Mitú - Departamento de Vaupés.
Sensibilización de los conceptos básicos para la comercialización de productos agropecuarios.	Marzo 29 de 2023	Comunidades Indígenas de Wacurabá y Pituna pertenecientes a ASOUDIC- Municipio de Mitú – Departamento de Vaupés.
Análisis Estimación de costos operativos y de inversión unidades productivas con copoazú	Mayo 17 de 2023	Comunidad Indígena de Pituna perteneciente a ASOUDIC- Municipio de Mitú – Departamento de Vaupés.
Análisis de estimación de costos operativos y de inversión unidades productivas con tubérculos y aérea de cacay	mayo 04 de 2023	Comunidad Indígena de Wacurabá perteneciente a ASOUDIC- Municipio de Mitú – Departamento de Vaupés.
Sensibilización de los conceptos básicos para la comercialización de productos agropecuarios.	Mayo 17 de 2023.	Comunidades Indígenas de Wacurabá y Pituna pertenecientes a ASOUDIC- Municipio de Mitú – Departamento de Vaupés
Capacitación establecimiento de módulos de abonos orgánicos	Julio 25 de 2023	Comunidad Indígena de Pituna perteneciente a ASOUDIC- Municipio de Mitú – Departamento de Vaupés.
Capacitación establecimiento de módulos de abonos orgánicos	Agosto 10 de 2023	Representantes de las comunidades de Arara (Mitú-Vaupés).
Capacitación establecimiento de módulos de abonos orgánicos	Agosto 11 de 2024	Representantes de las comunidades de Wacurabá (Mitú-Vaupés).
Taller teórico practico en buenas prácticas de manufactura, procesamiento del Copoazú (post cosecha).	15 de agosto del 2023	Representantes de las comunidades de Wacurabá, Pituna y Arara (Mitú-Vaupés).
Taller teórico practico procesamiento de pulpa de copoazú y otras especies amazónicas.	16 de agosto del 2023	Representantes de las comunidades de Wacurabá, Pituna y Arara (Mitú-Vaupés).
Fermentación de semilla de copoazú y conclusiones de las jornadas.	17 de agosto del 2023	Representantes de las comunidades de Wacurabá, Pituna y Arara (Mitú-Vaupés).
Capacitación en certificaciones sanitarias para la elaboración y comercialización de productos alimenticios en el territorio colombiano.	diciembre 14 de 2023	Representantes de las comunidades de Wacurabá, Pituna y Arara (Mitú-Vaupés).



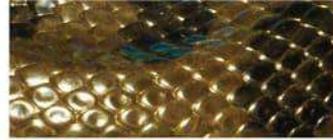
ANEXOS

Nombre	Fecha	Asistentes
Taller de Buenas Prácticas de Manufactura BPM y de transformación de copoazú y tubérculos nativos.	Diciembre 12 y 13 de 2023	Representantes de las comunidades de Wacurabá, Pituna y Arara (Mitú-Vaupés).





INSTITUTO
SINCHI



Flora de la Amazonia colombiana

Palabras clave: flora, biodiversidad, inventario

Área geográfica: Las actividades estuvieron centradas en los departamentos de: Amazonas (en las áreas no municipalizadas de Araracuara, La Chorrera, El Encanto; el PNN Amacayacu, el PNN Puré), Caquetá (municipio de San Vicente del Caguán – vereda Guacamayas), Guaviare (río La Fuga, municipio del Retorno- Estación El Trueno), Guainía (municipio de Inírida – Caño Jota y bajo río Guaviare) y Putumayo (municipio de Orito – Santuario de Plantas medicinales Orito Indi Wasi).

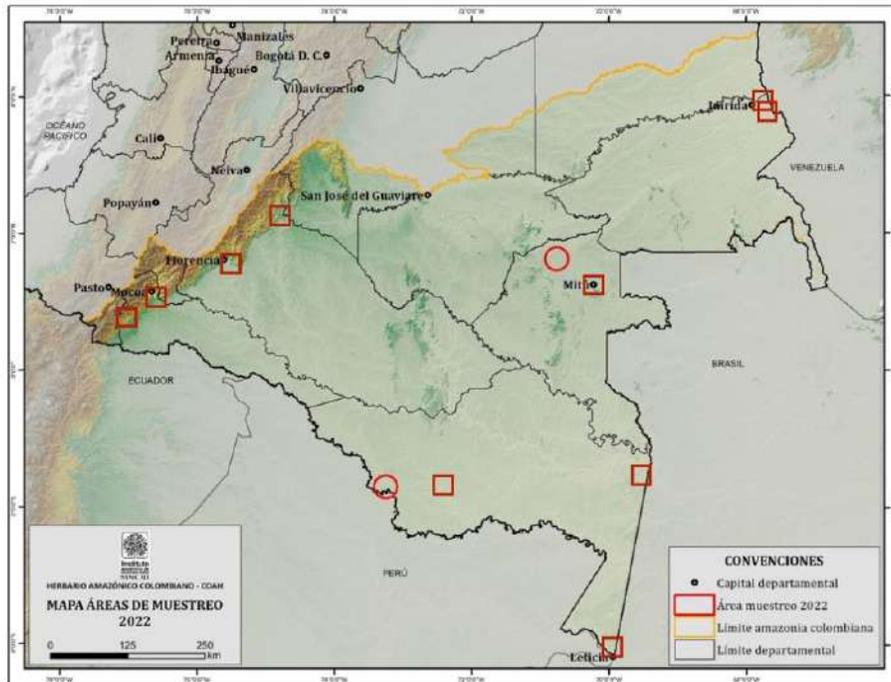


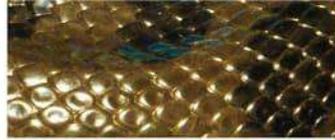
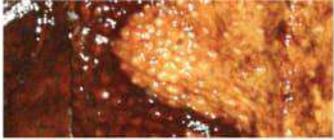
Figura 1. Mapa de áreas de trabajo en flora en 2022. En círculos las localidades de expediciones de diversidad de flora, en cuadrados otras acciones flora (Fuente: Herbario Amazónico Colombiano COAH)

Objetivo: Aumentar la información disponible sobre sobre realidad biológica, social, económica, ecológica y cultural en la Amazonia colombiana.

Objetivos específicos: Aumentar el conocimiento de la biodiversidad terrestre y acuática en sus diferentes niveles de expresión.

Importancia: Mediante la investigación de la biodiversidad de la amazonia colombiana, el Instituto SINCHI avanza en su misión y dispone nueva información anual de las especies y sus





ANEXOS

distribuciones para el país. El conocimiento sobre la diversidad florística de la región amazónica es la base para el manejo y la definición de estrategias de conservación de la flora amazónica.

Relevancia: Se cubren áreas de la Amazonia para las cuales anteriormente se contaba con poca información biológica o carecían por completo de información previa. De esta manera el Instituto contribuye en aportar registros tangibles e información rigurosa de las especies de flora en la Amazonia y en disponer la información al público en general.

Impacto: La información contribuye al Inventario Nacional de la Biodiversidad y a que las comunidades fortalezcan su proceso de gobernanza y alternativas económicas, en la medida que cuentan con información amplia de la biodiversidad de sus territorios.

Resultados:

La región noroccidental de la Panamazonia es una mezcla heterogénea de tipos de bosques que ha sido sugerida como una de las regiones con mayor número de especies de plantas en el mundo (Gentry 1988, Sullivan et al. 2017, Slik et al. 2015, Duque et al. 2017). Esta alta diversidad es producto de la larga conjunción evolutiva entre la porción más occidental del Escudo Guayanés, el levantamiento de los Andes y la formación del lago de Pebas. Los cuales han permitido una heterogeneidad edáfica (Quesada et al. 2010, 2012) y climática; el cual permite una compleja mezcla entre: paleo-especies de origen Andino que hace miles de años colonizaron las tierras bajas de la cuenca amazónica, especies de origen en las planicies amazónicas, especies originadas en el escudo guyanés y la influencia de especies provenientes del bioma orinocense.

Las actividades de este componente buscan y permiten conocer la diversidad de plantas en la región amazónica, sus usos actuales y potenciales, así como conocer y potencializar los servicios ecosistémicos que presta el bosque en pie. Alcanzar este propósito, implica avanzar en la generación de información de las zonas con vacíos de información botánica (Figura 2), así como explorar las potencialidades de uso y valoración de la biodiversidad vegetal amazónica y sus servicios ecosistémicos.





ANEXOS

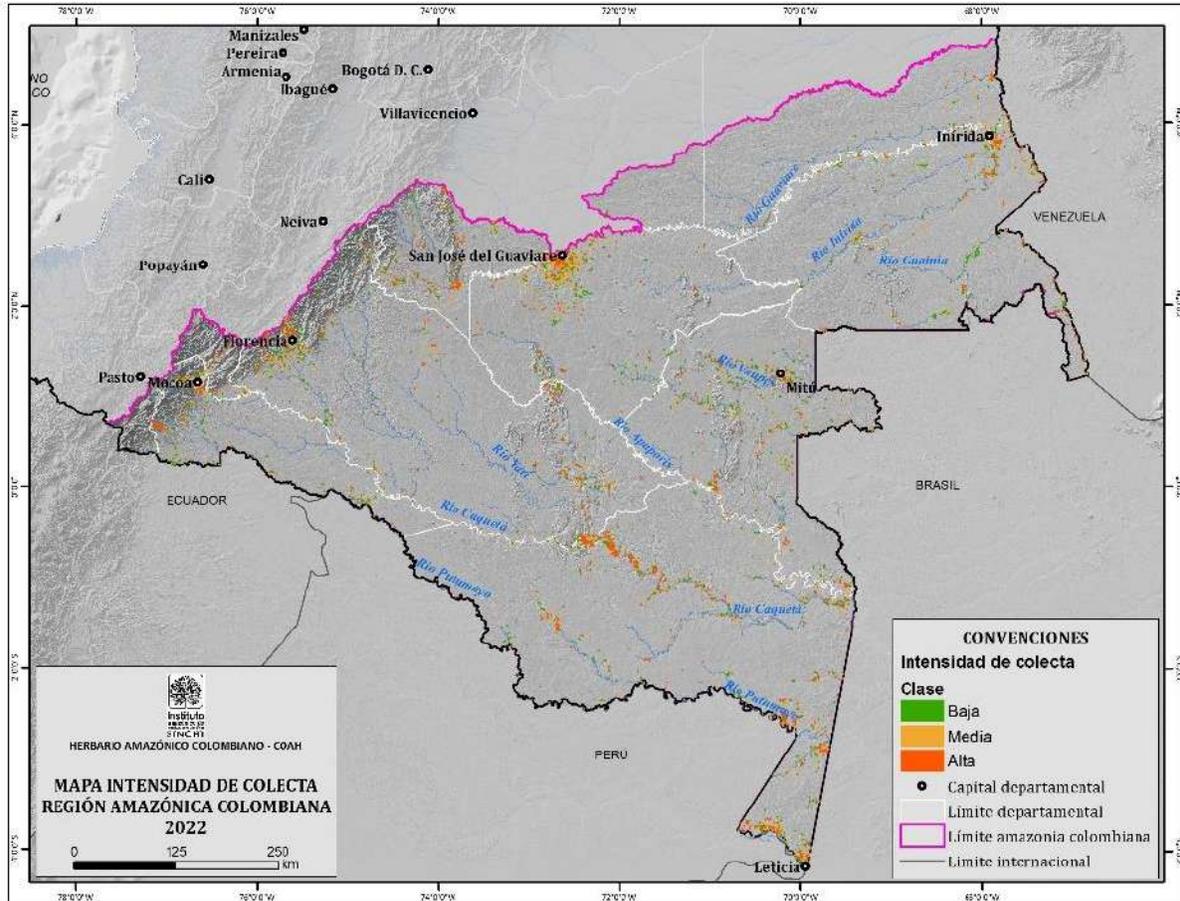


Figura 2. Vacíos de información de flora (Fuente: Herbario Amazónico Colombiana COAH)

Diversidad florística en Amazonia colombiana: En Colombia existen cerca de 28.000 especies plantas y líquenes (Bernal et al. 2016) y el Instituto SINCHI en cumplimiento de su función de “adelantar el inventario, establecer colecciones y bases de datos sobre la diversidad amazónica”, ha consolidado el Herbario Amazónico Colombiano el cual en la actualidad (diciembre-2022) cuenta con 126.057 registros y 9.631 especies, los cuales son productos del intenso esfuerzo de muestreo del Instituto SINCHI y otros proyectos asociados (Figura 3). El avance y consolidación del Herbario es un aporte al Inventario Nacional de la biodiversidad, lo cual se articula a la Iniciativa Mundial sobre Taxonomía; la cual, a su vez contribuye a alcanzar las Metas de Aichi para la Diversidad Biológica. Para lograr un conocimiento adecuado de la flora y sus servicios ecosistémicos, durante las últimas décadas, el Instituto SINCHI ha adelantado inventarios florísticos en diferentes localidades de la Amazonia colombiana, lo que permite generar mejores estimaciones de la biodiversidad (Cárdenas et al. 2017; Cárdenas et al. 2019; Cárdenas et al. 2019; Castaño et al. 2020, Cárdenas et al 2022, entre otros).





ANEXOS

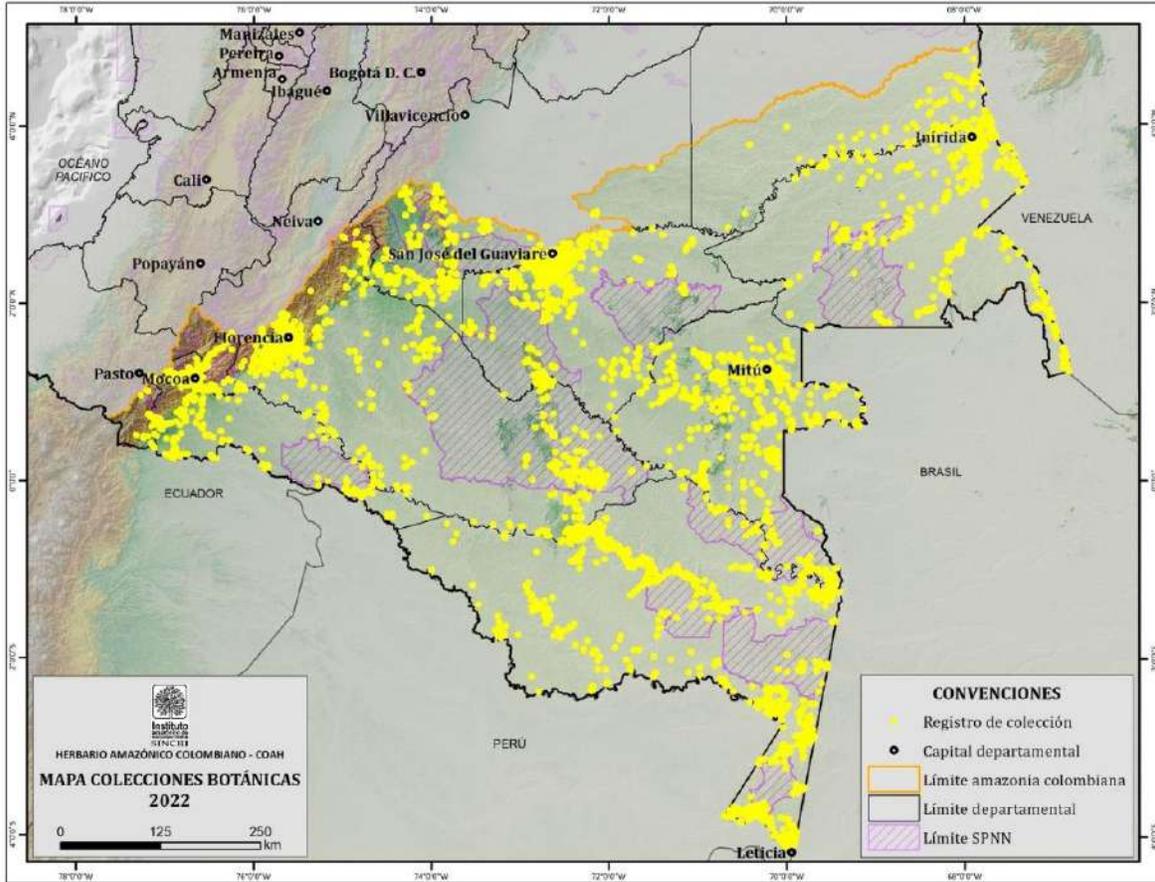
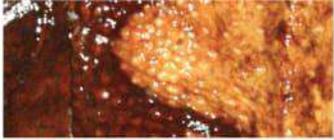


Figura 3. Mapa de colecciones botánicas del Herbario Amazónico Colombiano COAH a 2022
(Fuente: Herbario Amazónico Colombiana COAH)

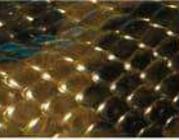
Ahora, considerando la Amazonia en sentido estricto (por debajo los 500 m de altitud), el Herbario Amazónico Colombiano (COAH) tiene documentadas a dic 2022, 9055 especies de plantas (8297 plantas vasculares y 758 plantas no vasculares), las cuales se están agrupadas en 322 familias y 2090 géneros. Por lo anterior, la Amazonía se constituye como la región con el mayor número de plantas conocidas del territorio nacional, seguida de la región del Pacífico (Rangel 2018). Estos datos reportados en el Herbario Amazónico Colombiano, sin duda sobresalen a la cifra reportada para la región Amazónica en el Catálogo de Plantas y Líquenes de Colombia con 5834 especies (Bernal et al. 2016).

Para 2022, en la Amazonia colombiana se tienen registradas 217 especies endémicas (en el Herbario COAH se encuentran registros para 160 especies de estas), lo que muestra la importancia de la región, y la necesidad de implementar proyectos de conservación. Lo anterior debido a que las especies endémicas son taxones con rangos de distribución geográfica reducidos (Hobohm & Tucker 2014) y para este caso, son especies que se encuentran exclusivamente en el territorio nacional. Algunas de las especies endémicas de la región amazónica son: *Astrocaryum*





Instituto
SINCHI



ANEXOS

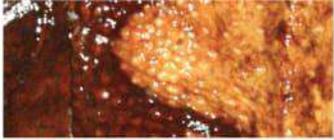
cuatrecasianum, *Oenocarpus circumtextus*, *Gongylolepis cortesii*, *Steyerbromelia naquenensis*, *Miconia daironii*, *Schoenocephalum martianum* y *Pseudomonotes tropenbosii*, entre otras.

Respecto a las especies amenazadas en la vertiente oriental de la cordillera oriental, según los criterios de la IUCN (por sus siglas en inglés) y la Resolución 1912 de 2017 del MADS, para 2022 se registran 106 especies en alguna categoría de amenaza. Para la Amazonía sentido estricto (por debajo de 500 msnm) se reportan 65 especies amenazadas, de las cuales cuatro están categorizadas en Peligro Crítico (CR) como: *Hirtella maguirei* y *Aniba roseodora*; 16 En Peligro (EN) entre las que se destaca *Magnolia rimachii*, *Cedrela odorata* y *Zamia hymenophyllidia*, entre otras; también se registran 36 especies en categoría Vulnerable (VU): *Oenocarpus circumtextus*, *Caryocar amygdaliferum*, *Dichapetalum rugosum* y *Zamia amazonum*, entre otras.

Frente a las especies útiles, en la Amazonia colombiana durante el 2022 se generó la publicación “Useful Plants of the Colombian Amazon” (Figura 5), en el marco del trabajo colaborativo con el Real Jardín Botánico de Kew, en el cual se registraron 2286 especies de plantas con alguna categoría de uso (Cárdenas et al. 2022), muchas de ellas introducidas como el mango (*Mangifera indica*), coco (*Cocos nucifera*), café (*Coffea arabica*), cadmia (*Cananga odorata*), copa de oro (*Allamanda cathartica*), araucaria (*Araucaria columnaris*), palma africana (*Elaeis guineensis*), pomarrosa (*Syzygium malaccense*), rosa (*Rosa odorata*) y cítricos como el limón (*Citrus limon*).



Figura 5. Portada Capítulo 6. Useful Plants of the Colombian Amazon en la publicación: Useful Plants and Fungi of Colombia (UPFC) - Kew Gardens

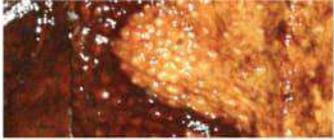


Instituto
SINCHI



ANEXOS





Instituto
SINCHI



ANEXOS

Investigación en conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica, socioeconómica y cultural de la Amazonia colombiana - BPIN 2017011000137

Estudio de pérdida de carbono y de servicios ecosistémicos del suelo asociados a efectos del cambio climático

Investigador responsable: Clara Patricia Peña Venegas

Equipo técnico: Daniel Castro, Zanony González

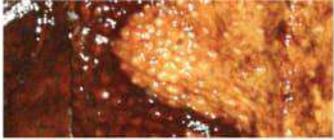
Palabras clave: Suelos, temperatura, agregados, abundancia, diversidad, cambio climático

Área geográfica:

Código	Fecha de Colecta	Departamento	Municipio	Localidad
COL1	29/07/2024	Caquetá	Belén de los Andaquíes	Filo del hambre
COL4	07/06/2024	Amazonas	Leticia	Otraparte
COL9	09/07/2024	Guaviare	San José	El conuco
MT6	30/08/2024	Vaupés	Mitú	Cerrito verde
MT7	31/08/2024	Vaupés	Mitú	Tucandira
IN11	29/10/2024	Guainía	Inírida	Camino a Caño Culebra
IN12	30/10/2024	Guainía	Inírida	Camino minga

Importancia: Los registros meteorológicos históricos de la región amazónica colombiana recopilados por IDEAM muestran que la región se está calentando. El aumento de temperatura





ANEXOS

afecta los suelos en sus ciclos biogeoquímicos, afectando la disponibilidad de agua y de nutrientes para las plantas.

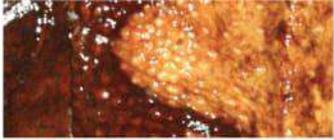
Relevancia: Es importante conocer y poder predecir cuales serán los cambios que pueden afectar la productividad de los suelos amazónicos y su biodiversidad edáfica, que permita tomar acciones para mitigar los cambios negativos que este calentamiento pueda traer.

Impacto: Un aumento en la temperatura puede aumentar las tasas de descomposición, agotando en poco tiempo el almacenamiento de nutrientes en el litter y en la materia orgánica existente en los horizontes superficiales del suelo. Igualmente, puede reducir o eliminar grupos de organismos sensibles a la alta temperatura, con papeles relevantes en los procesos biogeoquímicos, disminuyendo la productividad de los suelos y poniendo en riesgo la conservación de los ecosistemas naturales, y una reducción en la producción de alimentos en la región, que podrían comprometer la seguridad alimentaria de sus pobladores.

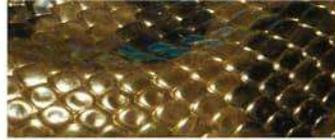
Resultados

Se realizó un muestreo de suelos en siete localidades de cinco departamentos para la colecta de información con relación al cambio climático. Se evaluó la temperatura y humedad relativa del suelo, la profundidad del HO y HA, el peso del litter, la agregación y la abundancia y diversidad de comunidades biológicas del suelo. Los resultados mostraron que los siete suelos muestreados son muy diferentes entre sí, no existiendo patrones claros en el comportamiento de las variables del suelo por tipo de cobertura o por tipo de suelo (arenoso, arcilloso). La información sirvió para construir un indicador de resiliencia y una línea base para poder evaluar cambios que se puedan evidenciar en los próximos 3 años.





Instituto
SINCHI



ANEXOS

PARCELAS LEEDS FOREST PLOT

Investigador responsable:

Nicolas Castaño Arboleda

Equipo técnico:

Sonia Sua Tunjano, Jairan Manuel Alvarado Celis, Andrés Felipe Bustamante, Mateo Moreno Coral

Palabras clave: Parcela permanente, monitoreo, carbono, Amazonas, estructura forestal.

Área geográfica:

Departamento del Meta, Municipio de La Macarena

Departamento de Caquetá, Municipio de Puerto Rico

Departamento del Putumayo, Municipio de Orito

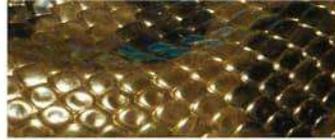
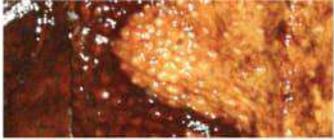
Objetivo: Fortalecer la Red de Parcelas Permanentes del Instituto SINCHI.

Objetivos específicos:

- Establecer nuevas parcelas permanentes de una hectárea en la región Amazónica.
- Remedición de al menos dos parcelas permanentes de una hectárea en la región Amazónica.
- depuración y refinamiento de la información de la Red de Parcelas Permanentes del Instituto SINCHI

Importancia: Las Parcelas Permanentes buscan generar información de la estructura y composición de los bosques amazónicos y evaluar la dinámica de estos bosques a lo largo del tiempo. Con el establecimiento de las parcelas se tiene información sobre la riqueza, abundancia y distribución de las especies arbóreas de los bosques amazónicos. A su vez, a partir del





ANEXOS

monitoreo de las parcelas se tiene información sobre la mortalidad y crecimiento de los individuos marcados, factores que determinan el almacenamiento de Carbono de cada bosque. Las Parcelas Permanentes son una herramienta importante para, a través de su monitoreo, identificar las respuestas de las especies arbóreas a las variaciones climáticas y a largo plazo predecir su comportamiento y a su vez, generar alertas tempranas sobre los efectos del cambio climático. En su establecimiento, las parcelas permiten generar información de la estructura y composición, con lo que se avanza en el conocimiento de la biodiversidad de la Amazonia y su caracterización.

Relevancia: Conocemos muy poco sobre las reacciones de las especies frente a los eventos extremos que está produciendo el cambio climático en la Amazonia. No sabemos que tanto las especies son capaces de resistir sequías extremas, ni que tanto está afectando los procesos fenológicos que aseguran la sostenibilidad de las nuevas generaciones de árboles. Aún en áreas bien conservadas las especies de árboles sufren los efectos del cambio climático. Es necesario conocer y tener herramientas robustas para predecir las afectaciones del cambio climático sobre los bosques Amazónicos.

Impacto: El inmenso volumen de carbono almacenado en los árboles de la Amazonia, generan que su conservación y manejo repercutan en el clima global. Cualquier afectación en masa de los bosques Amazónicos, tiene implicaciones para el balance de carbono en todo el planeta. Conocer y analizar dinámica de bosques en buen estado de conservación, permite generar alertas tempranas sobre las afectaciones del cambio climático sobre las especies de árboles. La información que generan el monitoreo de las parcelas aporta a mejorar las estrategias de manejo y conservación de la biodiversidad con miras a la gestión sostenible del ecosistema, así como genera insumos para la política de recursos naturales acordes con la sensibilidad y resiliencia intrínseca de cada bosque.

Resultados:

Como objetivo primordial del proyecto se establecieron **dos nuevas** Parcelas Permanentes en las siguientes localidades: i) Jardín Botánico de la Macarena, municipio de La Macarena departamento del Meta, y ii) la vereda Riecito, municipio de Puerto Rico, departamento del Caquetá (Figura 1)





ANEXOS

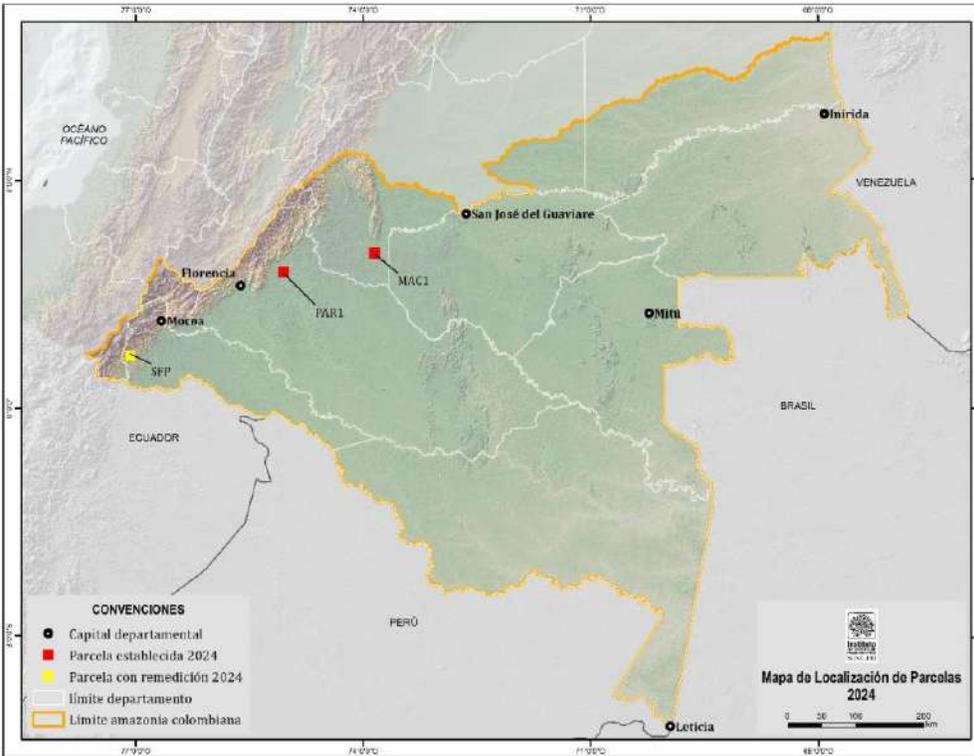
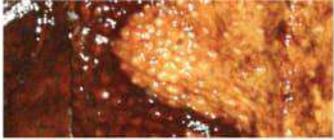


Figura 1. Localidades de las actividades realizadas. Puntos rojos: parcelas permanentes de 1 hectárea establecidas y punto amarillo: parcela permanente con remedición

Las parcelas se establecieron de la siguiente manera:

- Se estableció una grilla de 100 x 100.
- Se dividió en una grilla de 20x20 la cual fue marcada con tubos de PVC de 1 ½ ”.
- Se censaron los individuos en fajas norte sur de 20 metros de ancho.
- Cada faja fue dividida en 5 cuadrantes de 20x20.
- Cada cuadrante de 20 se subdividió en sub cuadrantes de 10x10.
- Luego de hacer la grilla se censaron, midieron, mapearon, pintaron y marcaron todos los árboles con un diámetro a la altura del pecho (DAP = 1.3metros) mayor o igual a 10 cm. Todos los árboles quedaron paqueteados con número único consecutivo y pintados a la altura donde se midió en DAP.
- Después de las mediciones se procedió a la colecta botánica de todas las morfo especies encontradas.





ANEXOS

- Se midió la pendiente del terreno en los 8 puntos de cada cuadrante.
- Se hizo la toma de muestra de suelos a 30 cm de profundidad para su análisis.

En una tercera salida se llevó a cabo la remediación de la parcela permanente SFP ubicada en el PNN **Santuario De Flora Plantas Medicinales Orito Ingi – Ande**, en el departamento del Putumayo, Municipio de Orito (Figura 1).

Resultados

Parcela Permanente MAC1 Ubicada en la Macarena Meta

1. Se estableció en un bosque bien conservado de tierra firme en donde se censaron 588 individuos con diámetros superiores a 10 cm, con un promedio de DAP de 17.9 cm, una Altura Fustal promedio de 13.2 m y una Altura Total promedio de 19.5 m (Tabla 1). Dentro de la parcela se evidenció un nacimiento de agua al final de la faja dos, es un corredor ecológico para micos, armadillos, se evidencio una buena cantidad de aves de diferentes especies.

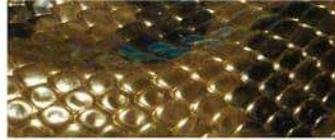
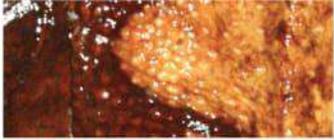
Tabla 1. Metadato resumen Parcela MAC1

Indicadores estructura MAC1							
Cantidad de individuos		DAP Prom (cm)		AT Fustal Prom (m)		AT Total Prom (m)	
588		17,9		13,2		19,5	
Coordenadas esquinas Parcela Permanente MAC1							
1	N 02°02'54,13"	2	N 02°02'57,08"	3	N 02°02'54,43"	4	N 02°02'57,48"
	W 073°50'53,39"		W 073°50'53,75"		W 073°50'50,24"		W 073°50'50,68"

Parcela Permanente PAR1 ubicada en Puerto Rico Caquetá

2. Se estableció en la Finca El Paraíso en la Vereda Riecito en un bosque de tierra firme bien conservado (Figura 1), en donde se censaron 639 individuos con diámetros superiores a 10 cm, se obtuvo un promedio de DAP de 20.5 cm, una Altura Fustal promedio de 15.7 m y una Altura Total promedio de 21.1 m (Tabal 2), dentro de la parcela se presenta pendientes de entre 0 y 45 grados de inclinación; al igual se encuentra el paso de un





ANEXOS

cuerpo de agua sobre el transecto 5.5 con flujo de norte a sur se encuentra el bosque con claros naturales por caída y volcamiento de árboles.

Tabla 2. Metadato resumen Parcela PAR1

Indicadores estructura PAR1							
Cantidad de individuos	DAP Prom (cm)	AT Fustal Prom (m)	AT Total Prom (m)				
639	20,5	15,7	21,1				
Coordenadas esquinas Parcela Permanente PAR1							
1	N 01°47'59,14"	2	N 01°48'02,34"	3	N 01°47'59,73"	4	N 01°48'03,52"
	W 075°02'50,48"		W 075°02'51,11"		W 075°02'47,79"		W 075°02'47,92"

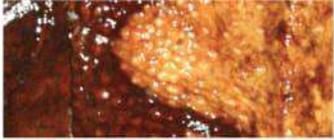
Remediación de la Parcela Permanente SFP ubicada en Orito Putumayo

- En la remediación de la Parcela Permanente SFP ubicada en el PNN **Santuario De Flora Plantas Medicinales Orito Ingi – Ande**, se registraron 746 individuos e ingresaron 14 nuevos individuos que alcanzaron un DAP mayor de 10cm (reclutas), los nuevos ingresos al censo presentaron promedios de DAP de 10.7 cm, una Altura Fustal promedio de 48 m y una Altura promedio de 8.69 m. A su vez, se registraron 126 individuos muertos con un DAP promedio de 21.02 cm.

Tabla 3. Metadato resumen Parcela SFP

Remediación Parcela Permanente SFP	
Total, individuos	760
Individuos Nuevos	14
DAP promedio (cm) Nuevos Reclutas (cm)	10,7
AT Fustal promedio (m) Nuevos Reclutas (m)	5,48
AT Total promedio (m) Nuevos Reclutas (m)	8,69
Total, Individuos muertos	126
Nuevos individuos muertos	32
Total, DAP Corregido	173
Cambios de POM	3
Promedio total de DAP (cm)	21,02





Instituto
SINCHI



ANEXOS

Registro fotográfico



Equipos de trabajo en campo



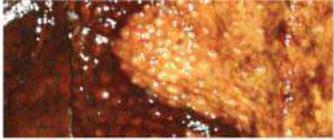
Vista del bosque desde el dosel



Corredor ecológico (Mico Fraile)

Colecta material botánico





ANEXOS



Montaje parcela



INSTITUTO SINCHI CONVENIOS MARCO VIGENTES 2024 diciembre 2024						
	CONVENIO	OBJETO DEL CONVENIO	FECHA DE INICIO	FECHA DE FINALIZACIÓN	COORDINADOR	AZETA No.
1	Carta de Compromiso No. 029 de 1996 celebrado entre el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI y la Universidad de la Amazonia.	Aunar esfuerzos financieros, científicos y técnicos para la realización de proyectos de investigación y desarrollo en la región amazónica, con la perspectiva de generar conocimiento y colaborar en la conservación de los sistemas naturales y de los asentamientos humanos que actúen sobre tales sistemas.	20 de junio 1996	Indefinido	Pendiente delegación	1
2	Convenio Marco de Apoyo Interinstitucional celebrado entre el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi y la Universidad de los Andes	El objeto del presente convenio es la cooperación interinstitucional de las entidades que lo suscriben para el desarrollo de actividades que se harán constar en Actas de Ejecución. Parágrafo. Comité Operativo. Los representantes legales de las Entidades contratantes o sus delegados, integran el Comité Operativo que estudiará las posibilidades de realizar actividades específicas y las aprobará en cada caso. Los investigadores y técnicos designados por el Representante Legal de cada Entidad podrán formar parte del Comité de acuerdo con el tema a tratar y cuando se requiera su presencia para el análisis de determinado proyecto.	9 de agosto de 2011	8 de agosto de 2026	Pendiente delegación	1
3	Convenio Marco de Cooperación entre el Instituto de Investigaciones Amazónicas SINCHI y la Universidad del BOSQUE	El objeto del presente convenio consiste en establecer las bases de cooperación en el campo académico, científico, tecnológico e investigativo de las partes.	14 de agosto 2014	13 agosto de 2016 prórroga automática	Pendiente delegación	1
4	Universidad Internacional de La Rioja & El Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI	El centro de prácticas proporcionará los medios necesarios para que los estudiantes de UNIR puedan realizar prácticas de formación académica, en cualquiera de sus modalidades, curriculares y extracurriculares, siempre y cuando la tarea que se le encomiende desarrollar este relacionada con sus posibles salidas profesionales	20/2/2017	Indefinido	Pendiente delegación	1
5	Convenio de Asociación No. 04 de 2018 suscrito entre la Unidad de Planificación de Tierras Rurales, Adecuación de Tierras y Usos Agropecuarios – UPRA – y el Instituto Sinchi	Aunar esfuerzos en la gestión del territorio, y el conocimiento e intercambio de información para el ordenamiento productivo y social de la propiedad de la tierra rural, para contribuir en las estrategias de conservación y reducción de la deforestación en la Amazonia y cierre de la frontera agrícola.	7 de marzo de 2018	30 de diciembre del 2025	Por parte SINCHI supervisión :Dra. Luz Marina Mantilla Delegados Comité Técnico: Carlos Hernando Rodríguez, Jaime Barrera y Uriel Murcia. Por parte de UPRA: Supervisora Ing. Luz Marina Arévalo Sánchez, Comité Técnico: Niyireth Sánchez Hastamorir, Carlos Esteban Díaz Salazar	1
6	Convenio marco de Cooperación Interinstitucional No. 029 de 2017, celebrado entre el INSTITUTO AMAZÓNICO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS "SINCHI" Y LA CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL ÁREA DE MANEJO ESPECIAL DE LA MACARENA – CORMACARENA.	El objeto del presente Convenio es la cooperación interinstitucional, para el desarrollo de actividades de carácter académico, cultural, científico, tecnológico e investigativo y demás temas de interés de las dos instituciones, a través del aprovechamiento de los recursos humanos, físicos, tecnológicos de las dos entidades.	30 de agosto de 2017	30 de agosto de 2027,	Por parte del SINCHI: Uriel Gonzalo Murcia García . Por parte CORMACARENA: William Alberto Herrera Cuervo Realizar Designación	1
7	Acuerdo de Confidencialidad de confidencialidad celebrado entre el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI y TEAM FOODS Colombia.	Realizar estudios y análisis de semillas de origen amazónico con el fin de evaluar la posibilidad de lanzar nuevos productos al mercado.	4 septiembre de 2017	hasta que la información pase a dominio público	Los acuerdos de confidencialidad no	1

8	Memorando de entendimiento suscrito entre la Dirección para la Sustitución de Cultivos Ilícitos de la Alta Consejería Presidencial para el Posconflicto de la Presidencia de la República, el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi y U.A.E Parques Nacionales Naturales para la implementación del componente ambiental y de asistencia técnica del programa nacional integral de sustitución de cultivos de uso lícito (PNIS) en desarrollo del punto 4 del acuerdo final para la terminación del conflicto y la construcción de la paz estable y duradera.	El presente memorando de entendimiento tiene como objetivo aunar esfuerzos institucionales para la coordinación técnica que permitan articular las acciones de las entidades PNN, DSCI y SINCHI, según los criterios técnicos definidos en el Decreto 896 de 2017 y el régimen normativo de PNN, para la implementación y desarrollo de los Planes de Atención Inmediata en las áreas del SPNN que se prioricen conjuntamente.	15 de enero de 2018	Tiempo que dure la implementación de los PNIS	Por parte del SINCHI: Dra Luz Marina Mantilla	1
9	Convenio Marco de Cooperación No. 01 de 2018 suscrito entre el Instituto Nacional de Salud y el Instituto Sinchi	Aunar esfuerzos técnicos y administrativos para la puesta en marcha de acciones conjuntas, proyectos e iniciativas relacionadas con la investigación y fortalecimiento en sueros antiofídicos, formación en prevención y manejo del accidente ofídico y de otros animales ponzoñosos, al igual que acciones para el conocimiento y la conservación de las serpientes.	25 de enero de 2018	25 de enero de 2023	Por parte del SINCHI: Mariela Osorio Muñoz	1
10	Convenio celebrado entre la Universidad de TOULOUSE III y el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI	The objective of current Accord is the inter – institutional scientific cooperation of the undersigner institutions in biodiversity, taxonomy, systematic and biogeography of the Colombian Amazonian basin	26 de junio de 2018	26 de junio de 2028	Por parte SINCHI: Mariela Osorio. Por parte de la Universidad: Antoine Fouquet	1+
11	Alianza por la Restauración en la Amazonia	En el marco del IV Congreso Colombiano de Restauración Ecológica se reunieron LAS PARTES para reafirmar su compromiso con el trabajo colectivo que permita potenciar acciones de restauración promovidas desde el Nodo Amazonia de la red colombiana de Restauración. Nos comprometemos a trabajar conjuntamente en un escenario donde la restauración de bosques y otros ecosistemas estratégicos amazónicos se constituye en parte fundamental de la gestión del territorio.	3 de agosto de 2018	No tiene fecha de finalización porque es una alianza para un trabajo conjunto.	Pendiente delegación	1
12	Memorando de Entendimiento suscrito entre el Instituto Sinchi, Colciencias y todas las entidades de Ciencia y Tecnología	El presente MDE tiene el propósito de promover el diálogo y facilitar la articulación entre las entidades de CTel, descentralizadas, adscritas o vinculadas a Ministerios y Departamentos Administrativos del Gobierno Nacional que realizan actividades de investigación científica, tecnológica e innovación para fortalecer su participación como actores clave del Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación.	5 de octubre de 2018	No tiene fecha de finalización, dado que promueve el diálogo y facilita la articulación entre las Entidades de CTel	Pendiente delegación	1
13	Convenio de Cooperación Interinstitucional No. 1302 de 2018 celebrado entre la Gobernación del Guaviare y el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI	El objeto del presente convenio es aunar esfuerzos interinstitucionales, Administrativos, técnicos y logísticos para la cooperación interinstitucional y la gestión conjunta con el fin de adelantar acciones estratégicas en temas de interés recíproco, en las áreas de investigación, transferencia de tecnología y apoyo técnico que permita direccionar el desarrollo sostenible del departamento.	28 de enero de 2019	31 de diciembre de 2023	Por parte del SINCHI: Edwin Agudelo Por parte de la Gobernación: Xismena Jadith Martínez López Por parte SINCHI: no está en la carpeta	1
14	Convenio marco de cooperación interinstitucional celebrado entre el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI y WILDLIFE Conservation Society - WCS	El objeto del presente Convenio es aunar esfuerzos técnicos y financieros para desarrollar actividades de carácter académico, científico, tecnológico e investigativo e implementar acciones en terreno, todas estas dirigidas a promover el desarrollo sostenible y la conservación de la biodiversidad en la región de la Amazonia	12 de marzo de 2019	11 de marzo de 2024	Pendiente delegación Comité Técnico: Dra Luz Marina Mantilla	1
15	Convenio Específico de Cooperación entre la Universidad Tecnológica de PEREIRA-UTP - y el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas- SINCHI.	Aunar esfuerzos entre la UNIVERSIDAD Y EL SINCHI para el intercambio de información generada en los procesos de intervención realizados por la UNIVERSIDAD en la región Amazónica, con el propósito de contribuir a los procesos que adelanta el SINCHI y en beneficio de la región y las comunidades allí asentadas.	19 de marzo de 2019	20 de Agosto de 2024	Por parte del SINCHI: Dra. Luz Marina Mantilla Por parte Universidad: Juan Carlos Camargo García	1

16	INTERINSTITUTIONAL COOPERATION AGREEMENT SUBSCRIBED BETWEEN "SINCHI" AMAZONIC INSTITUTE OF SCIENTIFIC RESEARCH AND CZECH UNIVERSITY OF LIFE SCIENCES PRAGUE	Establish a Specific Agreement for Interinstitutional Cooperation between INSTITUTO SINCHI and the UNIVERSITY, to combine technical and academic efforts for research and development in relation to the study of the termites in the Colombian Amazon.	27 de marzo de 2019	26 de marzo de 2024	Por parte del SINCHI: Dra. Luz Marina Mantilla Por parte de la Universidad: Profesor Róbert Marusak	1
17	Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional celebrado entre el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI y el Consejo Noruego para Refugiados NRC	Aunar esfuerzos técnicos, tecnológicos, administrativos, humanos y de gestión de conocimiento entre el INSTITUTO AMAZÓNICO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS SINCHI y EL CONSEJO NORUEGO , para el desarrollo de actividades misionales conjuntas, tendientes a fortalecer la gestión ambiental y de desarrollo sostenible.	2 de mayo de 2019	1 de mayo de 2024	Pendiente delegación Comité Técnico: Dra Luz Marina Mantilla	1
18	Memorando de entendimiento suscrito entre el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI y Earlham Institute	This MOU is intended to promote co- cooperation, discussion and positive academic relations between Earlham and SINCHI to their mutual benefit. Through this Mou the Parties wish to promote the development of specific activities or projects common interest	24 de julio de 2019	23 de julio de 2024	Por parte del SINCHI: Dra. Luz Marina Mantilla Por parte de Earlham Institute: Directora de Ciencias Federica Di Palma.	1
19	Convenio Marco de Prácticas Universidad de La Sabana y El Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI	Por intermedio del presente convenio, el Instituto Sinchi se compromete con la universidad a permitir la práctica de sus estudiantes, seleccionados por el Instituto Sinchi, quienes en adelante se denominará los practicantes, de acuerdo con el proceso de selección y vinculación que adelanten las dos entidades de forma conjunta, para que los practicantes cumplan con los requisitos académicos con el fin de obtener su título, según el programa para lo cual los practicante se obligan a desarrollar con la debida diligencia, las actividades que, de acuerdo al presente convenio le asigne la empresa.	29 de agosto de 2019	28 de agosto de 2022 prórroga automática	Pendiente delegación	1
20	Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional celebrado entre el Instituto Sinchi y la Fundación Medina	Aunar esfuerzos entre el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI y la Fundación Medina para la exploración conjunta de la diversidad microbiana amazónica.	3 de septiembre de 2019	3 de septiembre de 2025	Por parte del SINCHI: Gladys Inés Cardona Vanegas Por parte de la Fundación Medina: Olga Genilloud	1
21	Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional suscrito entre el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi y la Fundación OMACHA	Aunar esfuerzos técnicos y administrativos para la investigación y conservación de mamíferos acuáticos (delfines, nutrias, manatíes) en la Amazonia Colombiana	11 de septiembre de 2019	10 de septiembre de 2022 prórroga automática	Por parte Instituto SINCHI: Mariela Osorno Muñoz Comité Técnico: Directora LUZ Marina Mantilla	1
22	Convenio marco de Cooperación Interinstitucional suscrito entre el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI y NATURA COSMETICOS LTDA	Aunar esfuerzos técnicos y administrativos entre LAS PARTES para desarrollar estrategias conjuntas conducentes al establecimiento del programa Amazonía de Natura cosméticos en Colombia, específicamente para el suministro de materias primas y establecer relaciones con las comunidades locales, generando oportunidades de fortalecimiento institucional	24 de septiembre de 2019	23 de septiembre 2020 prórroga automática	Comité Técnico: Directora LUZ Marina Mantilla	1
23	Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional suscrito entre BOTANIQUE y el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi	Aunar esfuerzos técnicos y administrativos entre LAS PARTES para desarrollar estrategias conjuntas conducentes al suministro de ingredientes amazónicos necesarios para la formulación y preparación de prototipos de productos cosméticos, aseo personal, neutraceutica y los demás que sean acordados por las partes.	24 de octubre de 2019	23 de octubre de 2022 prórroga automática	Por parte Instituto SINCHI: María Soledad Hernández Gómez	1
24	Protocolo General de actuación entre la Universidad Politécnica de Cartagena y el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI	Es objeto del presente protocolo es establecer unos cauces para la realización en común de actividades de investigación, técnicas, intercambio de experiencias, publicaciones conjuntas que permitan el fortalecimiento institucional en las áreas de manejo y aprovechamiento de frutos amazónicos	6 de noviembre de 2019	5 de noviembre de 2024 prórroga automática	Por parte Instituto SINCHI: María Soledad Hernández Gómez Comisión Mixta de seguimiento por parte UPCT: Vicerrector: Juan Pablo Fernández Trujillo	1

25	Convenio Cooperación Académica para el desarrollo de prácticas universitarias –Universidad Sergio Arboleda y El Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI	El presente convenio tiene por objeto, establecer las bases de cooperación entre la UNIVERSIDAD y el INSTITUTO SINCHI para el desarrollo integrado de un programa de prácticas profesionales, con el fin de proporcionar a la universidad cupos de práctica para la formación de los estudiantes a su cargo, acorde con los conocimientos, habilidades y destrezas de los mismos y respetando en todos sus términos los reglamentos y los manuales de prácticas de la Universidad que se encuentran vigentes.	2 de diciembre 2019	01 de diciembre 2021 Prórroga Automática	Pendiente delegación	1
26	Convenio Marco de Cooperación y Alianza para la Investigación y la Transferencia de Tecnología celebrado entre el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi y la Asociación de Autoridades Tradicionales Indígenas de las Comunidades del área de Influencia Directa de la Microcentral Hidroeléctrica de Mitú -AATICAM	Aunar esfuerzos para la investigación y transferencia de tecnología entre el INSTITUTO SINCHI y AATICAM, así como el fortalecimiento de las relaciones y acciones cooperativas y comunitarias en la Asociación.	5 de diciembre de 2019	4 de diciembre de 2023	Por parte Instituto SINCHI: Juan Felipe Guhl Samudio	1
27	Alianza Nacional por los suelos de Colombia	Promover acciones que contribuirán a mejorar la gobernanza de los suelos en el país	5 de diciembre de 2019	indefinido	Pendiente delegación	1
28	Convenio específico para el programa de prácticas profesionales celebrado entre la Universidad de LA AMAZONIA y El Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI	Establecer las bases y condiciones generales de cooperación recíproca entre la UNIAMAZONIA y el SINCHI, para que los estudiantes de los diferentes programas académicos adscritos a las facultades de UNIAMAZONIA que cumplan con los requisitos establecidos en el acuerdo 019 del 21 de junio de 2019 "Por medio del cual se deroga el acuerdo 019 de 2018 expedido por el Consejo Superior Universitario, y se sustituye el capítulo I del Título IV del Acuerdo No 09 de 2007 " Por el cual se adopta el Estatuto Estudiantil" y	20 de diciembre de 2019	19 de diciembre 2020 prórroga automática	Por parte Instituto SINCHI: Dra Luz Marina Mantilla	1
29	Convenio Interadministrativo No.730 de 2019 Ministerio de Ambiente & El Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI	Aunar esfuerzos técnicos y administrativos entre el Ministerio Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas "Sinchi", con el objeto de intercambiar conocimientos técnicos, a partir del uso del sistema de información emprendimientos negocios Amazónicos.	31 de diciembre de 2019	30 de diciembre de 2024	Por parte del SINCHI: Jorge Eliecer Arias Rincon	1
30	Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional-Laboratorio FARMAVIC S.A. y El Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI	Aunar esfuerzos técnicos y administrativos entre LAS PARTES para desarrollar estrategias conjuntas conducentes al suministro de ingredientes amazónicos necesarios para la formulación y preparación de prototipos de productos cosméticos, aseo personal, neutracéutica y los demás que sean acordados por LAS PARTES.	9 de enero de 2020	8 de enero de 2023 prórroga automática	Por parte del SINCHI: María Soledad Hernández Gómez	1
31	Convenio Marco Cooperación celebrado entre la Universidad de Antioquia y el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi	Establecer las bases de una mutuo cooperación para la realización de actividades académicas, docentes, investigativas, de difusión de la cultura y extensión de servicios en todas aquellas áreas de interés recíproco propios de sus objetivos y funciones, con miras al logro de sus fines y el aprovechamiento racional de sus recursos.	13 de julio de 2020	12 de julio de 2025	Por parte del SINCHI: Gladys Inés Cardona Vanegas. Por parte Universidad Antioquia: Docente Juan Pablo Niño García	1
32	Convenio Marco de Cooperación celebrado entre el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi y Proyecto Especial Binacional Desarrollo Integral de la Cuenca del Río Putumayo PEBDICP	Aunar esfuerzos técnicos, logísticos y administrativos para la cooperación interinstitucional y/o contratación de servicios, con el fin de adelantar acciones estratégicas conjuntas en temas de interés recíproco, en las áreas de establecimientos de cadenas binacionales de valor productivo y comercial en la zona de integración fronteriza (ZIF) Colombia – Perú	14 de julio de 2020	13 de julio de 2025	Comité técnico: Dra Luz Marina Mantilla	2
33	Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional suscrito entre el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi y la Corporación Mundial de la Mujer Colombia -CMMC	Aunar esfuerzos técnicos y administrativos entre LAS PARTES para desarrollar estrategias conjuntas conducentes al fortalecimiento de emprendimientos y apoyo al desarrollo de proyectos productivos que hacen uso eficiente y sostenible del capital natural que representa la biodiversidad amazónica colombiana, y los demás que sean acordados por las partes, en la región amazónica colombiana.	25 de agosto 2020	24 de agosto de 2023. Prórroga automática.	Comité técnico: Jefe de Jurídica o Asesora de convenios	2

34	Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional suscrito entre el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI y la Alcaldía de Puerto Nariño	El objeto del presente convenio es la cooperación interinstitucional de las entidades que lo suscriben para establecer las bases de una cooperación recíproca, en los ámbitos de investigación científica o tecnológica	30 de septiembre de 2020	30 de diciembre de 2027	Por parte del SINCHI :Dra. Clara Patricia Peña	2
35	Convenio Marco de Cooperación suscrito entre el Instituto Sinchi y UNIMINUTO	El presente convenio tiene como objeto aunar esfuerzos técnicos y administrativos entre LAS PARTES para desarrollar estrategias conjuntas de investigación y acompañamiento académico.	5 de octubre de 2020	4 de octubre de 2025	Por parte del SINCHI:Dra Luz Marina Mantilla	2
36	Memorando de Entendimiento suscrito entre el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, la Gobernación de Amazonas, la Alcaldía de la ciudad de Leticia y CORPOAMAZONIA	El presente memorando de entendimiento tiene como objetivo declarar la intención de LAS PARTES de aunar esfuerzos para la coordinación técnica que permita articular acciones entre ellas para desarrollar iniciativas que permitan que la ciudad de Leticia se transforme en una Biodiversidad.	2 de diciembre de 2020	1 de diciembre de 2025	Por parte del SINCHI:Dra Luz Marina Mantilla	2
37	Convenio de Colaboración celebrado entre la Universidad de México (UNAM) y el Instituto SINCHI	Colaboración de las partes en el campo de la Biotecnología Ambiental realizando conjuntamente actividades académicas y/o científicas en áreas de interés común	14 de Enero de 2021	13 de enero de 2026	Por parte UNAM:Dra. Katy Juárez López Por parte SINCHI: Gladys Cardona	2
38	Convenio Específico de Colaboración Interinstitucional suscrito entre el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI y la Fundación Centro de Excelencia en Investigación de Medicamentos Innovadores en Andalucía Medina	El objeto del presente Convenio Específico de Cooperación Interinstitucional es aunar esfuerzos técnicos, académicos y de gestión de la propiedad intelectual para el fortalecimiento de investigación en bioprospección de los microorganismos de la región amazónica priorizados en la cláusula segunda del presente convenio.	16 de febrero de 2021	15 de febrero de 2026	Por parte de Fundación Medina: Dra. Olga Genilloud Por parte del SINCHI:Dra Luz Marina Mantilla	2
39	Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional suscrito entre el Instituto SINCHI y La Corporación para el Desarrollo Sostenible del Norte y Oriente Amazónico - CDA	Aunar esfuerzos técnicos y administrativos con el fin de facilitar la realización de acciones conjuntas y complementarias para la puesta en marcha, análisis y promoción de programas, proyectos e iniciativas encaminadas a apoyar e implementar estrategias en la región Amazónica Colombiana	24 de mayo de 2021	23 de mayo de 2026	Comité directivo Por parte del SINCHI:Dra Luz Marina Mantilla	2
40	Memorando de entendimiento suscrito entre el Laboratorio de Usos del Suelo de la Universidad de Stanford y el Instituto de Investigaciones Científicas - SINCHI	Evaluar estrategias público-privadas para controlar la deforestación en la amazonia Colombiana. La colaboración incluye : (i) establecer la línea base para evaluar la efectividad de los acuerdos de conservación y NO deforestación firmados bajo el programa Visión Amazonia; (ii) identificar estrategias para mejorar la efectividad de los acuerdos de conservación y NO deforestación basados en factores contextuales e iniciativas de apoyo; (iii) coproducir publicaciones a partir de esta colaboración	25 Mayo de 2021	Indefinido	Por parte SINCHI :Jaime Alberto Barrera García	2
41	Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional suscrito entre el Instituto SINCHI y la Alcaldía de Leticia	Cooperación Interinstitucional de las entidades que lo suscriben para establecer las bases de una cooperación recíproca en los ámbitos de la investigación científica o tecnológica.	8 de julio de 2021	7 de julio de 2026	Por parte SINCHI :Clara Patricia Peña y Juan Felipe Guhl Samudio, falta delegación firmada para anexar	2
42	Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional entre la Universidad Nacional de Colombia – Sede Amazonia y el Instituto de Investigaciones Científicas - SINCHI	Establecimiento de acciones dirigidas al estímulo y realización de actividades de cooperación científica, académica, cultural y técnica, respetando la competencia legal privativa de las partes signatarias.	27 julio de 2021	26 julio de 2026 prórroga automática	Por parte del SINCHI:Dra Luz Marina Mantilla Por parte Universidad Nacional: Eliana María Jiménez Rojas	2
43	Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional suscrito entre la Cámara de Comercio de Leticia y El Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI	Establecer las bases de cooperación recíproca, en los ámbitos de la investigación científica y/o tecnológica; la formación académica, gestión de proyectos conjuntos en temas de educación, investigación y extensión. Así como en todas las demás formas de cooperación que puedan ser de mutuo interés para la implementación de políticas, planes, programas y proyectos.	9 de agosto de 2021	8 de agosto de 2026	Por parte del SINCHI:Dra Luz Marina Mantilla	2

44	Memorando de Entendimiento suscrito entre el Instituto Johann Heinrich Von Thünen y Instituto de Investigaciones Científicas - SINCHI	El objetivo de este Memorando de Entendimiento es facilitar la cooperación a largo plazo entre las Partes en el campo de la investigación forestal y de recursos naturales, que incluye, entre otros: Ciencias forestales y de la madera, especialmente en términos de: - investigación de la madera - silvicultura y economía forestal internacional - ecosistemas forestales	31 agosto de 2021	Hasta el día que una de las partes solicite su terminación	Pendiente delegación	2
45	Convenio Marco de Cooperación No.021 suscrito entre el Instituto SINCHI y Departamento Nacional de Estadística – DANE	Aunar esfuerzos técnicos y administrativos entre las partes para desarrollar estrategias conjuntas conducentes al fortalecimiento de nuevos productos colaborativos y/o mejoramiento de los actuales para la producción de información estadística con enfoque diferencial, territorial y étnico.	2 de septiembre de 2021	1 de septiembre de 2026	Por parte DANE: Andrés Cobaleda Martínez Coordinador de las Cuentas Satélite de Conceptos Alternativos de la Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales. Por parte del SINCHI: Juan Felipe Guhl Samudio	2
46	Convenio Marco suscrito entre la Fundación para la Conservación y el Desarrollo Sostenible - FCDS y El Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI	Aunar esfuerzos técnicos y administrativos con el fin de facilitar la realización de acciones conjuntas y complementarias para la puesta en marcha, análisis y promoción de programas, proyectos e iniciativas encaminadas a apoyar implementar estrategias de conservación y de uso del territorio en la región Amazónica Colombiana	14 de septiembre de 2021	13 de septiembre de 2026	Por parte del SINCHI: Dra Luz Marina Mantilla	2
47	Convenio de apoyo Interinstitucional celebrado entre el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI y la Institución Educativa INEM José Eustasio Rivera de Leticia	Cooperación interinstitucional para la realización de pasantías y prácticas académicas de los programas curriculares de formación técnica sobre biología, ecología, conservación de recursos naturales, manejo y aprovechamiento de recursos naturales renovables y el medio ambiente en la región amazónica	16 de septiembre de 2021	15 de septiembre de 2026	Por parte del SINCHI :Dra. Clara Patricia Peña	2
48	Iniciativa Biodiversidad y Desarrollo Acuerdo Regional " Biodiversidad y Desarrollo por el Putumayo"	En el presente documento se plasma el acuerdo entre la ANDI, como delegado de la Mesa y LA EMPRESA, frente a la implementación del " Acuerdo Regional Biodiversidad y Desarrollo, por el Putumayo", en el marco de la Iniciativa Biodiversidad y Desarrollo (en adelante el "Sub-Acuerdo), basado en una visión y unos principios compartidos, por medio de los cuales se trabajará conjuntamente. El objetivo es el acompañamiento por LA EMPRESA, de conformidad con los términos del Sub-Acuerdo, en la implementación del Acuerdo Regional en la Cuenca alta interfluvio Putumayo-Caquetá (con énfasis en el Departamento del Putumayo, Colombia), para aunar esfuerzos técnicos, logísticos, financieros e iniciativas entre instituciones y empresas encaminadas a la protección, conservación, restauración, conectividad ecosistémica y desarrollo sostenible de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, con un enfoque participativo y diferencial en el contexto del Piedemonte Andino - Amazónico	1 de octubre de 2021	31 de diciembre de 2024	Por parte del SINCHI :María Soledad Hernández Gómez Por parte del SINCHI comité directivo:Dra Luz Marina Mantilla	2
49	Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional celebrado entre el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI y la Alcaldía de Puerto Leguizamó	El objeto del presente convenio es la cooperación interinstitucional de las entidades que lo suscriben para establecer las bases de una cooperación recíproca en los ámbitos de la investigación científica o tecnológica	12 de noviembre 2021	11 de noviembre 2025	Por parte del SINCHI:Dra Luz Marina Mantilla Por parte Alcaldía:Dra María Acosta	2
50	Memorando de Entendimiento (MOU) celebrado entre ICLEI-AMÉRICA del SUR, ICLEI Colombia y El Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI	Este MOU se establece con el propósito de formalizar la relación entre ICLEI América del Sur, ICLEI Colombia y el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, con el objetivo de fomentar futuras asociaciones entre los mismos con otras partes interesadas a nivel internacional, nacional, regional y local. A través de este MOU las organizaciones también expresan su interés de unir esfuerzos técnicos y establecer las bases de cooperación para promover la generación de conocimiento, conservación y uso sostenible de la diversidad biológica y los recursos naturales, así como mejorar el intercambio científico y técnico en los temas prioritarios de interés, con base en los principios de igualdad, autonomía, reciprocidad y beneficio mutuo, en atención a sus necesidades, atribuciones y de conformidad con su legislación y políticas nacionales.	12 de noviembre de 2021	11 de noviembre de 2026	Pendiente delegación	2

51	Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional celebrado entre el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi y Field Museum	El objeto del presente Convenio es la cooperación interinstitucional, para el desarrollo de actividades de carácter académico, cultural, científico, tecnológico e investigativo y demás temas de interés de las instituciones, a través del aprovechamiento de los recursos humanos, físicos , tecnológicos de las dos entidades.	6 de diciembre de 2021	5 de diciembre de 2026 prórroga automática	Por parte del SINCHI:Dra Luz Marina Mantilla	2
52	Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional celebrado entre el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI y la Gobernación del Vaupés	Aunar esfuerzos técnicos y administrativos con el fin de facilitar la realización de acciones conjuntas y complementarias para el desarrollo de actividades de carácter académico, cultural, científico, tecnológico e investigativo y de más temas de interés de las partes, a través de aprovechamiento de recursos humanos, físicos y tecnológicos del INSTITUTO SINCHI y la GOBERNACIÓN DEL VAUPÉS	17 de diciembre de 2021	17 de diciembre de 2027	Por parte del SINCHI:Dra Luz Marina Mantilla	2
53	Convenio Específico de Codirección de trabajo de investigación entre la Universidad de Antioquia (escuela de microbiología) y el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi	El objeto del convenios específico: El objeto del convenio específico: el propósito de este convenio es la realización de una investigación de un proyecto de tesis doctoral denominado "Evaluación de las interacciones microbianas durante la biorremediación de mercurio en suelos amazónicos", investigación realizada por la profesional MARIA CAMILA ESCOBAR RESTREPO, identificada con cédula de ciudadanía No. 1.130.607.776. la cual se desarrollará con la financiación, supervisión, experiencia, conocimiento y en los laboratorios y sedes del INSTITUTO SINCHI, con apoyo académico de la UdeA.	Convenio específico: 25 enero de 2022	Convenio específico: 24 de enero de 2026	Por parte del SINCHI: Gladys Inés Cardona Vanegas. Por parte Universidad Antioquia: Coordinador de Posgrado Juan Álvaro López	1
54	Acuerdo de trabajo conjunto para el desarrollo de cadenas de valor en la amazonia colombiana, celebrado entre y El Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, NATURA COSMÉTICOS, ASOCIACIÓN DE PROSUMIDORES AGROECOLÓGICOS, AGROSOLIDARIA SECCIONAL FLORENCIA ASOCIACIÓN DE COPOAZÚ DE BELÉN DE LOS ANDAQUÍES	El objeto del presente acuerdo, es establecer acciones de cooperación para la consolidación de la cadena de valor de ingredientes naturales en la amazonia colombiana.	30 de abril 2022	29 de abril de 2025 prórroga automática	Por parte del SINCHI:María Soledad Hernández Gómez	2
55	Convenio Cooperación y Alianza para la investigación y transferencia de tecnología, celebrado entre el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI y la Asociación Autoridades Indígenas de ARICA - AIZA	El presente convenio tiene por objeto el desarrollo de actividades de investigación que fomenten el diálogo de saberes y contribuyan a la sostenibilidad cultural y ambiental de los pueblos indígenas de Arica	14 de junio de 2022	13 de junio de 2027 prórroga automática	Por parte del SINCHI:Dra Luz Marina Mantilla	2
56	Convenio Cooperación y Alianza para la Investigación y Transferencia de Tecnología, celebrado entre El Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI y el Consejo Indígena Mayor del Pueblo Murui CIMPUM	El presente convenio tiene por objeto el desarrollo de actividades de investigación que fomenten el diálogo de saberes y contribuyan a la sostenibilidad cultural y ambiental de los pueblos indígenas de CIMPUM.	14 de junio de 2022	13 de junio 2027 prórroga automática	Por parte del SINCHI:Dra Luz Marina Mantilla	2
57	Convenio Cooperación y Alianza para la Investigación y Transferencia de Tecnología, entre CITMA y El Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI	El presente convenio tiene por objeto aunar esfuerzos para el desarrollo de actividades de investigación, transferencia de tecnología, apoyo al fortalecimiento del gobierno propio y fomentar el diálogo de saberes que contribuyan a la sostenibilidad cultural y ambiental de los pueblos indígenas.	14 de junio de 2022	13 de junio 2027 prórroga automática	Por parte del SINCHI:Dra Luz Marina Mantilla	2
58	Convenio de Cooperación y alianza para la investigación y transferencia de tecnología, celebrado entre el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI y la Asociación zonal indígena de cabildos y autoridad de tradicionales de la Chorrera - AZICATCH	El presente convenio tiene por objeto el desarrollo de actividades de investigación que fomenten el diálogo de saberes y contribuyan a la sostenibilidad cultural y ambiental de los pueblos indígenas La Chorrera	22 de julio de 2022	21 de julio de 2027 prórroga automática	Por parte del SINCHI:Dra Luz Marina Mantilla	2

59	Convenio de cooperación y alianza para la investigación y transferencia de tecnología, celebrado entre el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI y Consejo Indígena de Puerto Alegría COINPA	El presente convenio tiene por objeto el desarrollo de actividades de investigación que fomenten el diálogo de saberes y contribuyan a la sostenibilidad cultural y ambiental de los pueblos indígenas de COINPA	22 de junio de 2022	21 de junio de 2027 prórroga automática	Por parte del SINCHI: Dra Luz Marina Mantilla	2
60	Memorando de entendimiento celebrado entre el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi y la Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas	El presente memorando de entendimiento tiene como objeto realizar conjuntamente actividades académicas y/o científicas para el estudio de las interacciones planta-microorganismo simbiótico, al igual que la evaluación de cepas microbianas con potencial para la bio-remediación y el estudio de la resiliencia de plantas de la amazonia colombiana a diferentes tipo de estrés, así como para la producción de metabolismos bioactivos.	24 de junio de 2022	23 de junio de 2027	Por parte del SINCHI: Dra Luz Marina Mantilla Por parte la Estación Experimental del Zaidin Dra. Silvia Marques Martin	2
61	Memorando de entendimiento la escuela de informática, computación y sistemas cibernéticos de la universidad del norte de Arizona de los Estados Unidos y el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi de Colombia	El objeto de este memorando de entendimiento es aunar esfuerzos para el intercambio y desarrollo de actividades para el fortalecimiento de las capacidades institucionales, científicas, técnicas y académicas de las PARTES, en temas relacionados con la silvicultura, la biodiversidad y la ciencia de la tierra.	19 de julio de 2022	18 de julio de 2027	Por parte del SINCHI: Nicolás Castaño Arboleda	2
62	Convenio Marco de Cooperación celebrado entre el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi y el Instituto de investigaciones Marinas y Costeras -Jose Benito Vives de Andreis-INVEMAR	El presente convenio, tiene como objeto aunar esfuerzos técnicos y administrativos entre las partes para desarrollar estrategias conjuntas de investigación y acoplamiento académico.	8 de agosto de 2022	7 de agosto de 2027	Por parte del SINCHI: Gladys Cardona	2
63	Memorándum de Entendimiento entre el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), y el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas sinchi	Por el presente Memorándum de Entendimiento, LOS PARTICIPANTES manifiestan su voluntad y compromiso para colaborar en el desarrollo de acciones que permitan mejorar la capacidad o frecuencia de actualización de datos de monitoreo ambiental, relacionados con coberturas de la tierra e incendios de vegetación de la cuenca Amazónica Colombiana.	8 de Octubre de 2022	10 de Diciembre de 2023	Por parte del SINCHI: Uriel Gonzalo Murcia García	2
64	Convenio Marco de Cooperación Interinstitucional celebrado entre The Nature Conservancy TNC- y el Instituto Amazónico de Investigaciones científicas Sinchi	Aunar esfuerzos, técnicos, logísticos y administrativos para la cooperación interinstitucional, con el fin de adelantar acciones estratégicas conjuntas en temas de interés recíproco, en las áreas de generación e intercambio de conocimiento, desarrollo de proyectos de interés común asociados a la conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, cuencas hidrográficas, cambio climático, medios de vida, gobernanza, fortalecimiento de capacidades y empoderamiento de comunidades, y la promoción de sistemas productivos sostenibles, para la conservación de la Amazonía colombiana.	10 octubre de 2022	09 de octubre de 2024 prórroga automática	Por parte del SINCHI: Edwin Agudelo Córdoba Investigación principal II	2
65	Convenio de Cooperación Interinstitucional entre La Pontificia Universidad Javeriana y El Instituto Amazónico De Investigaciones Científicas Sinchi	El presente convenio tiene por objetivo fundamental, el establecimiento de acciones dirigidas a actividades de cooperación científica, académica, y técnica, y el desarrollo integrado de programa de prácticas y pasantías universitarias, las cuales se harán constar en actas de ejecución.	20 de octubre de 2022	19 de octubre de 2027 prórroga automática	Por parte del SINCHI: Dra Luz Marina Mantilla	2
66	Acuerdo de Voluntades celebrado entre el Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA Regional Guaviare y el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI	Por medio del presente Acuerdo LAS PARTES unen sus esfuerzos institucionales para promover y fortalecer los programas de formación de investigación, desarrollando procesos de capacitación para proteger el ecosistema amazónico para su conservación, mantenimiento y restauración, transferencia de tecnologías y de conocimientos en modelos sostenibles para la región amazónica; para la mejora continua en los procesos de formación técnica y tecnológica en las áreas agropecuaria, ambiental y forestal, que imparte el Centro de Desarrollo Agroindustrial, Turismo y Tecnológico del Guaviare, SENA Regional Guaviare	25 de noviembre de 2022	24 de noviembre de 2027	Por parte del SINCHI: Edwin Agudelo Córdoba falta comunicado firmado por la directora	2

67	Convenio de Prácticas y Pasantías suscrito entre el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI y la Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD-	El objeto del presente convenio es establecer mecanismos de cooperación interinstitucional entre la Universidad y el Instituto SINCHI, con el fin de permitir el desarrollo de las prácticas profesionales y experiencia profesional dirigidas de los estudiantes de la Universidad.	2 de diciembre de 2022	1 de diciembre de 2023, prórroga automática	Por parte del SINCHI: Dra Luz Marina Mantilla	2
68	Convenio Marco de cooperación entre el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas Sinchi y la Universidad Externado de Colombia	El presente Convenio tiene como objeto, establecer las bases de cooperación y apoyo entre las partes que lo suscriben, para el desarrollo conjunto de actividades académicas y de investigación, que resulten de interés para ambas partes.	05 de diciembre de 2022	04 de diciembre de 2027	Por parte del SINCHI: Dra Luz Marina Mantilla	2
69	Memorandum of Understanding between Cameron Lab and Instituto SINCHI	The purpose of this Memorandum of Understanding is to carry out joint academic and/or scientific activities between the Cameron Lab and the Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI to carry out molecular taxonomic studies in the field of botany and natural resources research.	18 de enero de 2023	Hasta que las partes decidan su terminación.	Por parte del SINCHI: Andrés Alberto Barona Colmenares	2
70	Convenio de cooperación interinstitucional celebrado entre el Instituto SINCHI y la Alcaldía de San José de Guaviare	Aunar esfuerzos técnicos y administrativos con el fin de facilitar la realización de acciones conjuntas y complementarias para el desarrollo de actividades de carácter académico, cultural, científico, tecnológico e investigativo y demás temas de interés de las partes, a través del aprovechamiento de los recursos humanos, físico y tecnológico del Instituto SINCHI y la ALCALDÍA DE SAN JOSÉ DE GUAVIARE.	9 marzo de 2023	8 marzo de 2028	Por parte del SINCHI: Dra Luz Marina Mantilla	3
71	Memorando de entendimiento entre la Agencia Nacional de Tierras-ANT- y el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI	El propósito de este memorando de entendimiento implica que LAS PARTES trabajen de forma articulada para la coordinación de procesos encaminados a la formalización y adjudicación de predios baldíos rurales en el Departamento del Meta, que permita la conservación de los bosques, la conectividad entre los biomas andino y	25 de abril 2023	24 de abril 2024	Por parte del SINCHI: Uriel Gonzalo Murcia García	3
72	Convenio de cooperación interinstitucional celebrado entre el Instituto SINCHI y la Universidad Tecnológica del Chocó Diego Luis Córdoba	Establecer un convenio de Cooperación Interinstitucional entre el Instituto SINCHI y la UTCH para aunar esfuerzos técnicos, administrativos, académicos, entorno al fomento de innovaciones técnicas y organizaciones para realizar la transición hacia Agroecología y Bioeconomía (AEBE) y establecer o mejorar cadenas de valor en cuanto a su rentabilidad, su resiliencia frente al cambio climático y su huella de carbono en el departamento del Chocó	23 de mayo de 2023	22 de mayo de 2025	Por parte del SINCHI: Carlos Hernando Rodríguez-Investigador principal, Coordinador sede Florencia Por parte de la UTCH: Rafael Mauricio Bechara Escudero, Magister, docente	carpeta indiv
73	CONVENIO DE COLABORACIÓN SUSCRITO ENTRE EL INSTITUTO AMAZONICO DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS SINCHI y BIOINGRED TECH	El objeto del presente Convenio es aunar esfuerzos técnicos y administrativos, para desarrollar estrategias conjuntas conducentes al establecimiento de oportunidades para la Bioeconomía.	28 de junio de 2023	28 de junio de 2028		
74	MEMORANDO DE ENTENDIMIENTO SUSCRITO POR LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES , INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT, BRANCH OF MICROSOFT COLOMBIA INC Y EL INSTITUTO AMAZÓNICO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS	El propósito de este MDE es trabajar de forma articulada para la estructuración e implementación de un sistema o plataforma basado en inteligencia artificial avanzada que permita interpretar un flujo continuo de imágenes satelitales y datos recabados directamente desde el territorio para proteger la cuenca del Amazonas contra el cambio climático. En este propósito, se recopilarán y analizarán de manera masiva patrones y vectores que permitan detectar, entre otras, situaciones tales como: tala indiscriminada	17 de julio de 2023	16 de julio de 2024 prórroga automática por (1) un año	Por parte del SINCHI comité de seguimiento: Uriel Murcia como representante ante este MDE UNIANDES designa a Pablo Arbelaez como representante ante este MDE	3
75	Acuerdo de voluntades No. 026-23 convenio para el desarrollo de pasantías, prácticas, trabajo de grado y trabajadores de investigación, suscrito entre la Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas y el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI	Por medio de este Acuerdo se establecen los términos de cooperación para el desarrollo de pasantías, prácticas académicas, trabajo de grado y trabajos de investigación de los estudiantes adscritos a la Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, en áreas que sean de interés común para las partes.	22 de agosto de 2023	21 de agosto de 2028	Por parte del SINCHI: Nicolás Castaño Arboleda	3

76	Memorandum of Understanding: ACADEMIC AND RESEARCH COLLABORATION AGREEMENT BETWEEN EL INSTITUTO AMAZÓNICO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS SINCHI AND THE UNIVERSITY OF LEEDS	The parties to this agreement wish to expand their activities for mutual benefit and in a spirit of academic co-operation and friendship. The objective of this Memorandum of Understanding is to further develop and carry out long term collaboration as described under Article II	9 de agosto de 2023	08 de agosto de 2027	Por parte del SINCHI:Nicolás Castaño Arboleda	3
77	Memorandum of Understanding between Museum Fur Naturkunde-Leibniz Institute For Evolution and Biodiversity Science, Berlin, Germany and Amazonian Institute of Scientific Research SINCHI	The purpose of this MoU is to provide a non-binding framework for the development of scientific, educational and technical co-operation between both Parties, and to promote good relations and regular contacts and exchanges, on the basis of mutual understanding, equality and reciprocity. The overall objectives for the implementation of this MoU are to advance mutual understanding and to share benefits from the cooperation in order to enhance the scientific and technical capabilities for both Parties.	13 de septiembre de 2023	12 de septiembre de 2026 prórroga Automática (3) años	Por parte del SINCHI:Dra Luz Marina Mantilla	3
78	CONVENIO MARCO, CELEBRADO ENTRE EL INSTITUTO AMAZÓNICO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS "SINCHI" Y ORGANIZACIÓN NACIONAL DE LOS PUEBLOS INDÍGENAS DE LA AMAZONIA COLOMBIANA – OPIAC	El presente convenio marco tiene por objeto aunar esfuerzos para el desarrollo de actividades de investigación que fomenten el diálogo de saberes y contribuyan a la sostenibilidad cultural y ambiental de los Pueblos Indígenas de la Amazonia colombiana.	01 de diciembre de 2023	30 de noviembre de 2028 prórroga Automática	Por parte del SINCHI:Dra Luz Marina Mantilla	3
79	ACUERDO DE COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL No. 002 de 2023 CELEBRADO ENTRE WILDLIFE CONSERVATION SOCIETY, EL MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE DE COLOMBIA, PARQUES NACIONALES NATURALES DE COLOMBIA, EL INSTITUTO AMAZÓNICO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS SINCHI Y LA CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL SUR DE LA AMAZONIA . CORPOAMAZONIA	Ejecutar las actividades para la instrumentación de los componentes 1, 2 y 3 del PROYECTO mediante la asociación de esfuerzos interinstitucionales, capacidades y recursos técnicos y financieros entre las Partes en el ámbito de sus respectivas competencias, atribuciones, roles y funciones, en correspondencia al Acuerdo de Donación.	La duración del presente Acuerdo Interinstitucional será igual a la del Acuerdo Gef Grant No. TFOB8254-6L, que estipula la duración del proyecto hasta el 14 de junio de 2027	14 de junio de 2027	Por parte del SINCHI:Dra Luz Marina Mantilla	
80	Convenio de Colaboración celebrado entre la Universidad de México (UNAM) y el Instituto SINCHI	El objeto del presente convenio es la colaboración entre las partes para realizar actividades articuladas, que permitan obtener caracterización química, física, y biológica del aerosol atmosférico en jurisdicción del departamento del Guaviare	28 de febrero de 2024	28 de febrero de 2026	Por parte del SINCHI:Dr Jaime Barrera	3
81	CONVENIO INTERADMINISTRATIVO No. 1733 DE 2024: ENTRE EL DEPARTAMENTO DE AMAZONAS Y INSTITUTO AMAZÓNICO DE INVESTIGACION CIENTÍFICA SINCHI	El presente Convenio tiene por objeto LA COOPERACION INTERINSTITUCIONAL PARA AUNAR ESFUERZOS TÉCNICOS Y ADMINISTRATIVOS QUE PERMITAN ADELANTAR ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y CONLLEVEN AL FORTALECIMIENTO TECNOLÓGICO Y LA INNOVACIÓN CON FINES DE PRODUCTIVIDAD SOSTENIBLE EN EL DEPARTAMENTO DE AMAZONAS, A CARGO DE LA SECRETARÍA DE AGRICULTURA, MEDIO AMBIENTE Y PRODUCTIVIDAD DEPARTAMENTAL	10 de septiembre de 2024	10 de septiembre de 2028		3
82	Memorandum of Understanding between Botanischer garten und botanisches Museum Berlin - Freie Universitat Berlin	The purpose of this MoU is to provide a non-binding framework for the development of scientific, educational and technical co-operation between both Parties, and to promote good relations and regular contacts and exchanges, on the basis of mutual understanding, equality and reciprocity. The overall objectives for the implementation of this MoU are to advance mutual understanding and to share benefits from the cooperation in order to enhance the scientific and technical capabilities for both Parties."	19 de septiembre de 2024	19/09/2029 - prorroga automatica		3
83	CONVENIO MARCO DE COOPERACION INTERINSTITUCIONAL ENTRE EL INSTITUTO AMAZONICO DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS -SINCHI Y LA ALCALDIA MUNICIPAL DE MIRAFLORES	AUNAR ESFUERZOS TECNICOS Y ADMINISTRATIVOS PARA LA COOPERACION INTERINSTITUCIONAL DE LAS ENTIDADES QUE LO SUSCRIBEN PARA ESTABLECER LAS BASES DE UNA COOPERACION RECIPROCA EN LOS AMBITOS DE INVESTIGACION CIENTIFICA O TECNOLOGICA	13 de septiembre de 2024	13 de septiembre de 2027		3

84	Memorando de Entendimiento - Proyecto "Bioagrobiodiversidad del cacao para la conservación ambiental y la resiliencia climática - investigación de buenas prácticas entre Colombia, Portugal y Santo Tomé y Príncipe"
----	---

1. El presente Acuerdo de Asociación tiene por objeto regular el papel y las obligaciones de las Partes en la ejecución del Proyecto.

30 de octubre de 2024	31 de diciembre de 2025		
-----------------------	-------------------------	--	--

No. De convenio y/o acuerdo	Objeto del convenio y/o acuerdo	Entidad financiadora o contratante	Fecha de inicio	Fecha de finalización	DRIVE
ACUERDO No. COLOMBIA 066_FY24 DNA AMBIENTAL	La finalidad de la presente Cooperación es apoyar al socio para determinar la ocurrencia de actividad de desove de especies del género <i>Brachyplatystoma</i> spp y la diversidad mediante un enfoque cuantitativo y de metabarcoding a partir de ADN ambiental en sectores de las cuencas de los ríos Caquetá y Putumayo., como se describe en el plan de	TNC	5 de febrero de 2024	15 de abril de 2025 / plazo de actividades termina 28 de febrero de 2024	https://drive.google.com/drive/folders/1kE-I0QXpNuMLvmYM7_gYd3Eve7qAPAGD?usp=drive_link
Contrato de referencia RG.GEOG.126087.001 suscrito entre University of Leeds y el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas - SINCHI	You will collaborate with Leeds under the terms of this subcontract ("Subcontract") to ensure the efficient management of the Project and, in particular, will provide Leeds with the information necessary for the PI to carry out his / her duties."	Universidad de LEEDS	1 de marzo 2024	28 de febrero 2026	https://drive.google.com/drive/folders/186STXHG54P82ukK08Cggv7QypjG1MBA?usp=sharing
CONVENIO DE COLABORACIÓN 10 DE 2023 CELEBRADO ENTRE LA CORPORACIÓN PARQUE EXPLORA Y EL INSTITUTO AMAZÓNICO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS SINCHI	El presente Convenio tiene por objeto regular y establecer la participación de LAS PARTES en el desarrollo del proyecto "Consolidación de la Red de espacios y actores territoriales del Museo de Historia Natural y Cultural de Colombia, a nivel Nacional BPIN 2022000100067", de conformidad con el anexo técnico del presente convenio (Anexo 1), el Acuerdo No 33 del 16 de agosto de 2023, el Órgano Colegiado de Administración y Decisión de Ciencia, Tecnología e Innovación – OCAD del Sistema General de Regalías, las cartas de aval, los documentos técnicos y financieros que soportan la formulación del proyecto y hacen parte integral del presente convenio.	PARQUE EXPLORA	22 de marzo de 2024	6 de febrero de 2026	https://drive.google.com/drive/folders/1Xy1lxrCH9SAbwtNpNy0LBbE_BVWyAfCa?usp=drive_link
CONVENIO DE COOPERACIÓN CELEBRADO ENTRE LA FIDUCIARIA COLOMBIANA DE COMERCIO EXTERIOR S.A., FIDUCOLDEX, COMO VOCERA Y ADMINISTRADORA DEL PATRIMONIO AUTÓNOMO FONDO PARA LA VIDA Y LA BIODIVERSIDAD Y EL INSTITUTO AMAZÓNICO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS – SINCHI No. 002-2024	Aunar esfuerzos técnicos, administrativos y financieros para realizar el monitoreo de acuerdos sociales en los 22 Núcleos de Desarrollo Forestal de la Amazonia colombiana con el sistema MOSCAL-SIATAC, en el marco del proyecto "Fortalecimiento del monitoreo y seguimiento ambiental de áreas de bosques naturales, otras coberturas de la tierra y las dinámicas de transformación del territorio - Etapa 1 – nacional", del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.	MINAMBIENTE-FIDUCOLDEX S.A.Fondo para la Vida	Fecha de aprobación póliza: 18/04/2024. Fecha de inicio de ejecución: 18/04/2024.	18 de abril de 2026	https://drive.google.com/drive/folders/1eDvmz_db7tboofBwy7PuTnQNAIcMPWm6?usp=drive_link
Convenio de Cooperación No. 003-2024 celebrado entre la Fiduciaria Colombiana de Comercio Exterior S.A., FiducolDEX, como vocera y administradora del Patrimonio Autónomo Fondo para la Vida y la Biodiversidad y el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas – Sinchi.	Aunar esfuerzos técnicos administrativos y financieros para ejecutar el proyecto denominado INTERVENCIÓN INTEGRAL EN LOS NÚCLEOS DE DESARROLLO FORESTAL Y DE LA BIODIVERSIDAD (NDFyB), con el fin reducir la tasa de pérdida de cobertura boscosa en la Amazonia colombiana.	MINAMBIENTE-FIDUCOLDEX S.A.Fondo para la Vida	Fecha de suscripción del convenio: 27/03/2024. Fecha de aprobación póliza: 24/04/2024. Fecha de inicio de ejecución: 24/04/2024.	24 de abril de 2026	https://drive.google.com/drive/folders/1gAkjZu4r1Rxy6gPD-xP0RR17WDjy3s?usp=drive_link
CONVENIO DE COOPERACIÓN CELEBRADO ENTRE LA FIDUCIARIA COLOMBIANA DE COMERCIO EXTERIOR S.A., FIDUCOLDEX, COMO VOCERA Y ADMINISTRADORA DEL PATRIMONIO AUTÓNOMO FONDO PARA LA VIDA Y LA BIODIVERSIDAD Y EL INSTITUTO AMAZÓNICO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS – SINCHI No. 004-2024	Aunar esfuerzos técnicos, administrativos y financieros, para efectuar procesos comunitarios de restauración que mejoren la integridad ecológica del paisaje Andino - Amazónico, en las subzonas hidrográficas de los ríos Caguán y Ortegua en el departamento de Caquetá, ecorregión Amazonia, en el marco del proyecto "Restauración comunitaria de la conectividad Andino- Amazónica para la adaptación al cambio climático y la revitalización territorial en las subzonas hidrográficas cuencas de los ríos Caguán y Orteguaza"..	MINAMBIENTE-FIDUCOLDEX S.A.Fondo para la Vida	Fecha de suscripción del convenio: 27/03/2024. Fecha de aprobación póliza: 24/04/2024. Fecha de inicio de ejecución: 24/04/2024.	24 de abril de 2027	https://drive.google.com/drive/folders/1idmbxUMkyYKmhDPTnoMqwm4mAv0n5?usp=drive_link
Contrato No. C- RG-T4005-P001, celebrado entre el Instituto SINCHI y el BID,	Creación de un banco de extractos y bioprospección con tecnologías de cribado de alto rendimiento para buscar nuevos compuestos en la flora Amazónica de Colombia.	BID	18 meses contados a partir de la última firma es decir, inicia su plazo 2 de julio de 2024	2 de enero de 2026	https://drive.google.com/drive/folders/1lywuW9tjoDBc87Jhro7tWdGek1CbyMkZ?usp=drive_link
Contrato No. C- RG-T3975-P001, CELEBRADO ENTRE EL Instituto SINCHI y el BID	Consultoría para sistematizar las líneas productivas relacionadas con bioeconomía en la Región Amazónica de Colombia.	BID	3 de julio de 2024 hasta el 12 de noviembre de 2024	12 DE NOVIEMBRE DE 2024	https://drive.google.com/drive/folders/1tqXbCbK2Kugm19YbTQ22qDUX7_G76?usp=drive_link

<p>3.Subcontrato de precio fijo - AA-SUB-016, Celebrado entre el Instituto SINCHI y CHEMONICS INTERNATIONAL INC. Hereinafter referred to as the Contractor or Chemonics Denominado en adelante "Contratista" o "Chemonics", para PROGRAMA AMAZONIA MIA</p>	<p>Consolidar una estrategia de monitoreo comunitario participativo de biodiversidad para 10 iniciativas de fortalecimiento de gobernanza y medios de vida apoyadas por Amazonia Mía en Caquetá, Guaviare y Putumayo.</p>	<p>USAID</p>	<p>28 de junio de 2024</p>	<p>30 de enero de 2026</p>	<p>https://drive.google.com/drive/folders/1PerrK3ub4E2zhYvg5wD1A76EC4yDxp?usp=drive_link</p>
<p>CONVENIO 076 DE 2024 - CONVENIO CELEBRADO ENTRE LA FIDUCIARIA COLOMBIANA DE COMERCIO EXTERIOR S.A., FIDUCOLDEX, COMO VOCERA Y ADMINISTRADORA DEL PATRIMONIO AUTÓNOMO FONDO PARA LA VIDA Y LA BIODIVERSIDAD Y INSTITUTO AMAZÓNICO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS – SINCHI</p>	<p>Aunar esfuerzos técnicos, administrativos y financieros para estructurar la ruta de trabajo y llevar a cabo la suscripción y seguimiento de los acuerdos voluntarios de conservación con las comunidades presentes en los Núcleos de Desarrollo Forestal y de la Biodiversidad y zonas de influencia en los municipios de San José del Guaviare, Miraflores y El Retorno en Guaviare; Cartagena del Chaira en Caquetá y Mapiripán en el Meta; en el marco de la implementación del proyecto "Conservar paga: incentivos económicos para la conservación del bosque en el bioma amazónico"</p>	<p>FIDUCOLDEX</p>	<p>16 de agosto de 2024</p>	<p>16 de agosto de 2025</p>	<p>https://drive.google.com/drive/folders/1obz5VXXeQG4xYy3x8hzcq3xeHidheDRp?usp=drive_link</p>
<p>GEF PPG Grant No. TF0C5506-CO - GEF 8GEF PPG Grant No. TF0C5506-CO Forest Connectivity, Conservation and Sustainable Management in the Colombian Amazon Landscapes Project – Life Amazon (P500481) - Proyecto de conectividad, conservación y gestión sostenible de los bosques en los paisajes amazónicos colombianos - Life Amazon</p>	<p>El objetivo de la subvención es apoyar la preparación del Proyecto propuesto, cuyo objetivo es mejorar la conservación de la biodiversidad, la conectividad y la gobernanza forestal en paisajes amazónicos colombianos seleccionados. gobernanza forestal en paisajes seleccionados de la Amazonia colombiana.</p>	<p>GEF</p>	<p>25 de julio de 2024</p>	<p>31 de julio de 2025</p>	<p>https://drive.google.com/drive/folders/19gettf2hMIM_G3npseqtGvruCFn2VE8M?usp=drive_link</p>