



NEGOCIOS VERDES EN VISTA HERMOSA (SUR DEL META): UNA RESPUESTA PARA LA PAZ

Desarrollo Local Sostenible y Gobernanza para La Paz (DLS y GP)





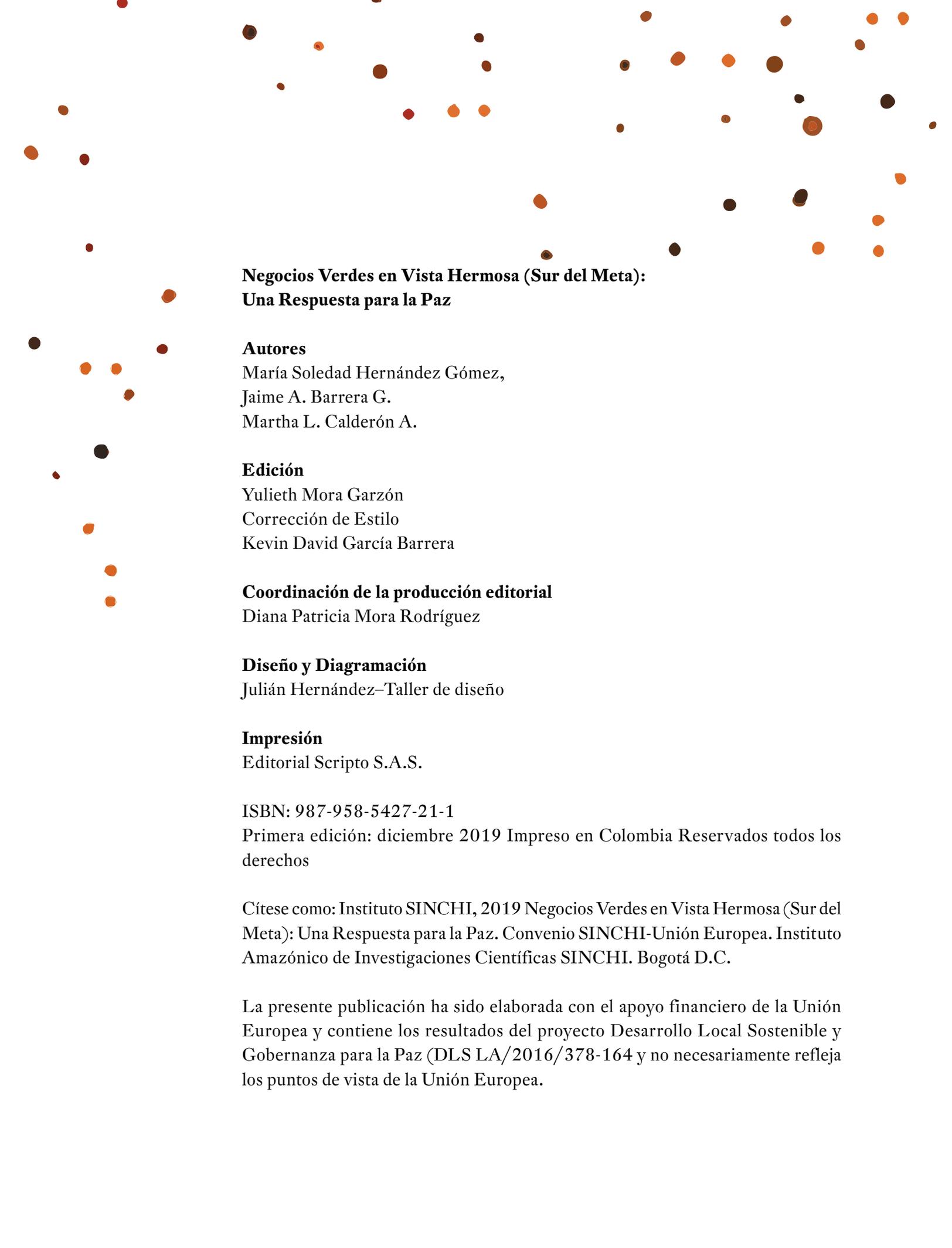
NEGOCIOS VERDES EN VISTA HERMOSA (SUR DEL META): UNA RESPUESTA PARA LA PAZ

**Desarrollo Local Sostenible y Gobernanza para La Paz
(DLS y GP)**

Compiladores

**María Soledad Hernández Gomez
Jaime Alberto Barrera García
Martha Lucía Calderón A.**

**INSTITUTO AMAZÓNICO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS SINCHI
2019**



**Negocios Verdes en Vista Hermosa (Sur del Meta):
Una Respuesta para la Paz**

Autores

María Soledad Hernández Gómez,
Jaime A. Barrera G.
Martha L. Calderón A.

Edición

Yulieth Mora Garzón
Corrección de Estilo
Kevin David García Barrera

Coordinación de la producción editorial

Diana Patricia Mora Rodríguez

Diseño y Diagramación

Julián Hernández–Taller de diseño

Impresión

Editorial Scripto S.A.S.

ISBN: 987-958-5427-21-1

Primera edición: diciembre 2019 Impreso en Colombia Reservados todos los derechos

Cítese como: Instituto SINCHI, 2019 Negocios Verdes en Vista Hermosa (Sur del Meta): Una Respuesta para la Paz. Convenio SINCHI-Unión Europea. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. Bogotá D.C.

La presente publicación ha sido elaborada con el apoyo financiero de la Unión Europea y contiene los resultados del proyecto Desarrollo Local Sostenible y Gobernanza para la Paz (DLS LA/2016/378-164 y no necesariamente refleja los puntos de vista de la Unión Europea.

INSTITUTO AMAZÓNICO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS, SINCHI



Instituto
amazónico de
investigaciones científicas
SINCHI

Luz Marina Mantilla Cárdenas
Directora General

Marco Ehrlich
Subdirector Científico y Tecnológico

Diego Fernando Lizcano Bohórquez
Subdirector Administrativo y Financiera

Uriel Murcia García
**Coordinador General Proyecto Desarrollo Local Sostenible
y Gobernanza para la Paz (DLS)**

EQUIPO TÉCNICO

María Soledad Hernández Gómez
Jaime Alberto Barrera García
Martha Lucía Calderón Alvarado
Juan Carlos Palechor Alarcón
Alexandra Pulido Martínez
Velia Ledy Vanegas Restrepo
Milton Oidor
Yuli Fonseca
Andrea Mateus Clavijo
Sandra Castro
Raquel Oriana Diaz Salcedo
Bernardo Giraldo
Aurora Martínez
Alexandra Pulido
Laurentino Perdomo



Contenido

IPresentación	15
----------------------------	-----------

Introducción.....	17
--------------------------	-----------

Fortalecimiento productivo de las organizaciones en el Municipio de Vista Hermosa como estrategia para su propia gobernanza en el marco de los Negocios Verdes (NV). Restauración en zonas de recuperación para la preservación Norte y recuperación para la producción (municipio de Vista Hermosa, Meta).....	21
--	-----------

JAIME ALBERTO BARRERA, JUAN CARLOS PALECHOR

Antecedentes.....	21
--------------------------	-----------

Plan Nacional de Restauración	22
-------------------------------------	----

Participación comunitaria en la restauración	23
--	----

Línea base vegetación	26
-----------------------------	----

Bosque Alto Denso de Tierra Firme.....	27
--	----

Vegetación Secundaria	32
-----------------------------	----

Implementación de Sistemas Agroforestales (SAF) para restauración productiva	39
---	-----------

JAIME ALBERTO BARRERA, JUAN CARLOS PALECHOR

Composición del asocio.....	41
-----------------------------	----

Efectos esperados del establecimiento de las estrategias propuestas.....	45
--	----

Análisis predial de los beneficiarios del proyecto DLS con modelos de uso y ocupación e identificación de áreas para el manejo y conservación (municipio de Vista Hermosa, Meta).....	49
---	----

Planificación predial participativa- Aspromacarena.....	62
---	----

Monitoreo del SAF.....	64
------------------------	----

Recolección de semillas nativas	68
Vivero Aspromacarena	71

Agroindustria: la adición de valor como estrategia de mejorar el retorno de las comunidades asociadas..... 75

MARtha LUCÍA CALDERÓN ALVARADO, RAQUEL ORIANA DÍAZ SALCEDO, MARÍA SOLEDAD HERNÁNDEZ GÓMEZ

Aspectos tecnológicos asociados al beneficio comunitario y la transformación del cacao.....	75
Evaluación de la calidad del grano.....	82
Transformación del cacao: productos con valor agregado.....	88
Transformación de copoazú: aprovechamiento de pulpa y semillas.....	93
Transformación de sacha inchi	98
Experiencia de elaboración snack de sacha inchi: Aspromacarena.....	101

Negocios Verdes en Vista Hermosa, una construcción participativa 105

MARtha LUCÍA CALDERÓN ALVARADO, MARÍA SOLEDAD HERNÁNDEZ GÓMEZ

Generalidades oferta ambiental	105
Antecedentes del cultivo de cacao en el Meta	107
Selección de organizaciones para el proyecto DLS.....	109
Proceso de Fortalecimiento: intercambio de experiencias y transferencia de tecnología	111
Fortalecimiento tecnológico para la asociación Agrocos: cacao, proceso y calidad.....	121
Fortalecimiento tecnológico para la asociación Aspromacarena: establecimiento de sistemas agroforestales y aprovechamiento de especies.....	143
Inscripción en el programa de Negocios Verdes.....	152
Verificación preliminar de los emprendimientos en Negocios Verdes.....	154
Verificación oficial.....	157
Hacia la mejora constante como negocio verde.....	161
Diseño de marca: identidad de los productos.....	161
Consideraciones finales.....	168
Síntesis.....	169

Bibliografía 171

Listado de figuras

Figura 1. Actividades de la comunidad al iniciar el proceso de gestión de capacidad en el proceso de restauración ecológica. B. Giraldo 2018.....	24
Figura 2. Reconocimiento de coberturas en los predios de los beneficiarios. B Giraldo 2018	25
Figura 3. Estructura general del Bosque Denso de Tierra Firme. a. Distribución según las diferentes clases diamétricas b. Distribución de altura o altimétricas en el municipio de Vista Hermosa (Meta).	29
Figura 4. Representación de la relación porcentual entre la Frecuencia Relativa (Fr%-Azul), Abundancia (Ab%-Rojo) y Dominancia Relativa (Do%-Verde) por especie, en el Índice de Valor de Importancia (IVI) en bosques densos del municipio de Vista Hermosa (Meta).	31
Figura 5. Estructura general de la Vegetación Secundaria.a. Distribución según las diferentes clases diamétricas.b. Distribución de altura o altimétricas en el municipio de Vista Hermosa (Meta).	34
Figura 6. Representación de la relación porcentual entre la Frecuencia Relativa (Fr%-Azul), Abundancia (Ab%-Rojo) y Dominancia Relativa (Do%-Verde) por especie, en el Índice de Valor de Importancia (IVI) en Vegetación Secundaria en el municipio de Vista Hermosa (Meta).	36
Figura 7. Distribución de coberturas del área del proyecto. Instituto SINCHI 2019.....	39
Figura 8. Ciclo productivo de las especies seleccionadas por la comunidad para el SAF de las veredas seleccionadas en Vista Hermosa.	40
Figura 9. Distribución de las especies con alto interés comercial del asocio de SAF de Aspromacarena en los predios de los productores (35).	41
Figura 10. Corredor de conectividad para Mono <i>Lagothrix lagothricha</i> y predios en el área del proyecto.	47
Figura 11. Zonificación agroambiental a escala predial Vista Hermosa.	50
Figura 12. Dendrograma tipología avícola-ganadera familiar presente en el paisaje de tierra firme alta.	52
Figura 13. Dendrograma fincas tipología ganadera familiar (roja) y avícola con venta de mano de obra familiar (morada) dentro del paisaje de tierra firme media.	53

Figura 14. Dendrograma de tipología agropecuaria familiar en el paisaje tierra firme baja.....	53
Figura 15. Porcentaje de usos del suelo según tipologías	54
Figura 16. Porcentaje de ingresos por actividades para la tipología Ganadera Familiar.	57
Figura 17. Ingresos tipología avícola ganadera familiar.....	58
Figura 18. Ingresos avícolas con venta mano de obra familiar.	59
Figura 19. Ingresos tipología agropecuario familiar.	60
Figura 20. Actividades de planificación predial participativa con la comunidad de Aspromacarena.	62
Figura 21. Representación gráfica del predio de uno de los beneficiarios con las convenciones de los elementos que la componen	63
Figura 22. Patrón en forma de “U” para la evaluación de árboles en los surcos de cada parcela.	65
Figura 23. Diagrama de cajas para la altura de planta por cada especie forestal evaluada.	66
Figura 24. Forestales plantados en el SAF de los beneficiarios de Aspromacarena: Brasil (<i>Aspidosperma desmanthum</i>) Izquierda. Achapo (<i>Cedrelinga cateniformis</i>). Derecha.	67
Figura 25. Estado de las plántulas (derecha) y cantidad de plantas por especie sembradas en el SAF (Izquierda).	68
Figura 26. Visita a los bosques de los beneficiarios, identificación y recolección de semillas nativas. Giraldo, 2018.....	69
Figura 27. Semillas recolectadas de los bosques de los beneficiarios del proyecto. Giraldo, 2018.....	70
Figura 28. El vivero como espacio de construcción de tejido social y conservación de especies nativas. Giraldo, 2018	71
Figura 29. Taller especies forestales nativas y plántulas provenientes de actividades dentro del proyecto DLS con Aspromacarena. Giraldo, 2019.....	72
Figura 30. Interacciones en el proceso de fermentación de cacao.	78
Figura 31. Pasos en el beneficio de cacao.	81
Figura 32. Diagrama del control de calidad de grano de cacao para procesamiento. Instituto SINCHI 2019.....	88
Figura 33. Semilla de copoazú (Izquierda) y de cacao (Derecha).	94
Figura 34. Diagrama de flujo. Proceso de aprovechamiento del fruto y beneficio de semillas de copoazú.	95
Figura 35. Proceso de extracción de aceite de sacha inchi.	99
Figura 36. Semilla de sacha inchi pelada de primera calidad.	100
Figura 37. Semilla de Sacha inchi de descarte.	101

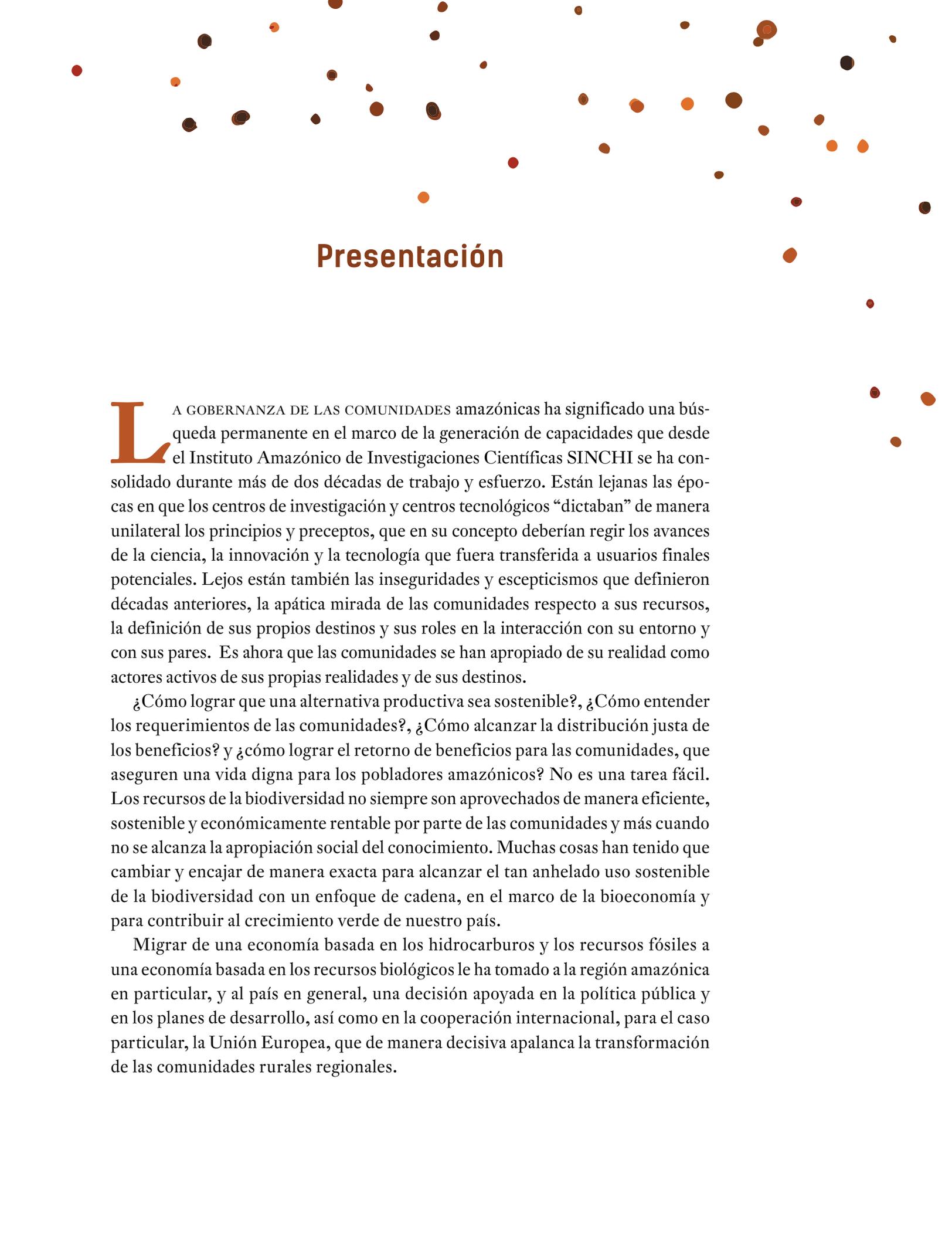
Figura 38. Tostión de sachá inchi en horno de convección (izquierda). Sachá inchi con cobertura con copoazú (derecha).	102
Figura 39. a) desaponificación. b) tostión por conducción. c) cobertura manual con chocolate. d) cambio de color dentro de la almendra durante la tostión Calderón, 2019.....	102
Figura 40. Producto final empacado y etiquetado: sachá inchi con sal y cubierto de chocolate.	103
Figura 41. Central de beneficio comunitario ubicado en Puerto Lucas.	110
Figura 42. Bienvenida a la Estación Experimental El Trueno.	113
Figura 43. Actividad de reconocimiento de las fincas dentro del taller polígonos prediales.	113
Figura 44. Ubicación de linderos y vecinos en taller Polígonos prediales.	114
Figura 45. Demostración de elaboración de bocashi en la Estación Experimental El Trueno.	115
Figura 46. Recorrido por la Estación y los diferentes arreglos forestales.	116
Figura 47. Presentación de los formatos y puesta en común del uso de los mismos con beneficiarios de Aspromacarena.	117
Figura 48. Propuesta formato de seguimiento bocashi.	119
Figura 49. Formato de seguimiento del abono Super 4.	120
Figura 50. Propuesta de distribución de área de beneficio, selección y procesamiento de cacao en el lote de la asociación Agrocos. Instituto SINCHI, 2019.	125
Figura 51. Propuesta de distribución de áreas de proceso y bodega para cacao. Instituto SINCHI, 2019	126
Figura 52. Revisión y uso de formato de recepción de cacao seco de la planta como guía para la evaluación de la calidad del grano seco. Peso de muestras y prueba de corte. Calderón 2019.....	127
Figura 53. Uso de la guillotina para la prueba de corte del cacao y evaluación de fermentación. Calderon 2019	128
Figura 54. Mesa de catación para cuatro muestras de cacao. Explicación de toma de la muestra. Calderon 2019	129
Figura 55. Marcación de material MON 1 en finca vereda Termale. Calderón 2019	130
Figura 56. Materiales identificados en campo y que tienen características que los hacen compatibles en el momento del beneficio. Calderon 2019.....	131
Figura 57. La marcación se hizo con cada dueño del cultivo, mediante el uso de tablillas pintadas con los nombres de los materiales siguiendo como guía las características morfológicas de los frutos. Calderon 2019.....	132
Figura 58. La marcación participativa con os productores. Calderón 2019.....	132
Figura 59. Ventanilla de la tostadora para observar el grano (Izquierda). Partes y controles de la tostadora. Calderon 2019	133

Figura 60. Proceso de tostión y seguimiento a la temperatura por parte de los asistentes. . Calderon 2019.....	135
Figura 61. Tolla de enfriamiento de cacao luego de la tostión. . Calderon 2019	136
Figura 62. Recepción de cacao partido y descascarillado. . Calderon 2019.....	136
Figura 63. La trazabilidad como línea transversal en todo el proceso de beneficio y transformación del cacao como parte del aseguramiento de la calidad del producto. Calderon 2019.....	137
Figura 64. Descripción de las etapas de procesamiento general. Instituto SINCHI 2019	138
Figura 65. Recepción y pesado de la materia prima para el proceso. Calderon 2019.....	139
Figura 66. Premolienda del cacao para reducir los tiempos de refinado. Calderon 2019	140
Figura 67. Moldeado y solidificación de chocolate. Requiere tiempos y condiciones especiales para evitar la condensación de la humedad del ambiente y la fácil remoción del molde.....	140
Figura 68. Modelo actual de la cadena productiva de cacao en el Ariari.	143
Figura 69. Distribución de área de secado. Las mesas con malla (rectángulo claro) deben ser de un material resistente a la manipulación y a la oxidación. Calderon 2019	145
Figura 70. Propuesta de distribución de áreas en un espacio de 9m x13m. Calderon 2019.....	147
Figura 71. Estado inicial de las semillas de sachá inchi, presenta cáscara e impurezas. Calderon 2019	148
Figura 72. Semillas de sachá inchi decapsuladas (izquierda). Almendras peladas (derecha). Calderon 2019	148
Figura 73. Descascarilladora de sachá inchi, vista frontal. Calderon 2019.....	149
Figura 74. Descascarilladora de sachá inchi, vista trasera. Calderon 2019.....	149
Figura 75. Calibración de la separación de los discos peladores. Calderon 2019.....	150
Figura 76. Puntaje preliminar para la asociación Agrocos.	155
Figura 77. Puntaje preliminar para la asociación Aspromacarena.	156
Figura 78. Resumen de la verificación oficial para Agrocos.	159
Figura 79. Resumen de la verificación oficial para Aspromacarena.	160
Figura 80. Marca y prototipo de empaque para aceite de sachá inchi.	162
Figura 81. Marca y prototipo de empaque para snacks de sachá inchi.	163
Figura 82. Marca y prototipo de empaque para snacks.	164
Figura 83. Marca y prototipo de empaque para chocolate de mesa elaborado por Agrocos.	165
Figura 84. Marca y prototipo de empaque para chocolatina.	166
Figura 85. Marca y prototipo de empaque para nibs de cacao.	167

Listado de tablas

Tabla 1. Familias más diversas por su número de especies en las 3 parcelas de Bosque Denso en el municipio de Vista Hermosa (Meta).....	27
Tabla 2. Géneros más diversos por su mayor número de especies, para las 3 parcelas de Bosque Denso en el municipio de Vista Hermosa (Meta).....	28
Tabla 3. Índice de valor de Importancia (IVI) de Bosque Denso en el municipio de Vista Hermosa (Meta). Fr% (Frecuencia Relativa %), Ab% (Abundancia Relativa %) y Do% (Dominancia Relativa%).....	30
Tabla 4. Índices de Diversidad para las parcelas de cobertura bosque denso en el municipio de Vista Hermosa (Meta). (VLAR- <i>Vista Hermosa</i> vereda La Argentina; VEDO- <i>Vista Hermosa</i> vereda El Dorado).....	31
Tabla 5. Familias más diversas por su número de especies de Vegetación Secundaria en Vista Hermosa (Meta).....	32
Tabla 6. Géneros más diversos por su mayor número de especies de vegetación secundaria en Vista Hermosa (Meta).....	33
Tabla 7. Índice de valor de importancia (IVI) en Vegetación Secundaria en el municipio de Vista Hermosa (Meta).....	35
Tabla 8. Índices de Diversidad para parcelas de cobertura de Vegetación Secundaria, en el municipio de Vista Hermosa (Meta). (VLAR- <i>Vista Hermosa</i> vereda La Argentina; VEDO- <i>Vista Hermosa</i> vereda El Dorado).....	36
Tabla 9. Especies potenciales para restauración ecológica en el DMI Macarena Norte	43
Tabla 10. Zonificación agroambiental Vista Hermosa.....	48
Tabla 11. Medidas resumen de tipologías.....	55
Tabla 12. Predios atípicos.....	61
Tabla 13. Especies establecidas en los diferentes arreglos – siglas.....	64
Tabla 14. Caracterización fisicoquímica del cacao fresco (en baba).....	82
Tabla 15. Seguimiento del efecto de la actividad microbiológica de la fermentación.	82
Tabla 16. Parámetros físico-químicos medios del grano de cacao, sin considerar las variedades.....	83

Tabla 17. Cantidad de bultos para hacer la toma de muestra basada en la NTC 1252..	84
Tabla 18. Descripción de la apariencia interna de granos de cacao. Adaptado de NTC1252.....	86
Tabla 19. Aceptación y rechazo de cacao seco. Adaptado de NTC1252.....	87
Tabla 20. Propuesta de control de la manteca de cacao	93
Tabla 21. Composición de los emprendimientos verdes encontrados cercanos a Vista Hermosa 2016–2018.....	106
Tabla 22. Clones de cacaos establecidos en los predios de los asociados de Agrococ al inicio de las acciones del proyecto DLS	122
Tabla 23. Clasificación de sectores y subsectores de Negocios Verdes según el Plan Nacional de Negocios Verdes.....	153



Presentación

LA GOBERNANZA DE LAS COMUNIDADES amazónicas ha significado una búsqueda permanente en el marco de la generación de capacidades que desde el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI se ha consolidado durante más de dos décadas de trabajo y esfuerzo. Están lejanas las épocas en que los centros de investigación y centros tecnológicos “dictaban” de manera unilateral los principios y preceptos, que en su concepto deberían regir los avances de la ciencia, la innovación y la tecnología que fuera transferida a usuarios finales potenciales. Lejos están también las inseguridades y escepticismos que definieron décadas anteriores, la apática mirada de las comunidades respecto a sus recursos, la definición de sus propios destinos y sus roles en la interacción con su entorno y con sus pares. Es ahora que las comunidades se han apropiado de su realidad como actores activos de sus propias realidades y de sus destinos.

¿Cómo lograr que una alternativa productiva sea sostenible?, ¿Cómo entender los requerimientos de las comunidades?, ¿Cómo alcanzar la distribución justa de los beneficios? y ¿cómo lograr el retorno de beneficios para las comunidades, que aseguren una vida digna para los pobladores amazónicos? No es una tarea fácil. Los recursos de la biodiversidad no siempre son aprovechados de manera eficiente, sostenible y económicamente rentable por parte de las comunidades y más cuando no se alcanza la apropiación social del conocimiento. Muchas cosas han tenido que cambiar y encajar de manera exacta para alcanzar el tan anhelado uso sostenible de la biodiversidad con un enfoque de cadena, en el marco de la bioeconomía y para contribuir al crecimiento verde de nuestro país.

Migrar de una economía basada en los hidrocarburos y los recursos fósiles a una economía basada en los recursos biológicos le ha tomado a la región amazónica en particular, y al país en general, una decisión apoyada en la política pública y en los planes de desarrollo, así como en la cooperación internacional, para el caso particular, la Unión Europea, que de manera decisiva apalanca la transformación de las comunidades rurales regionales.



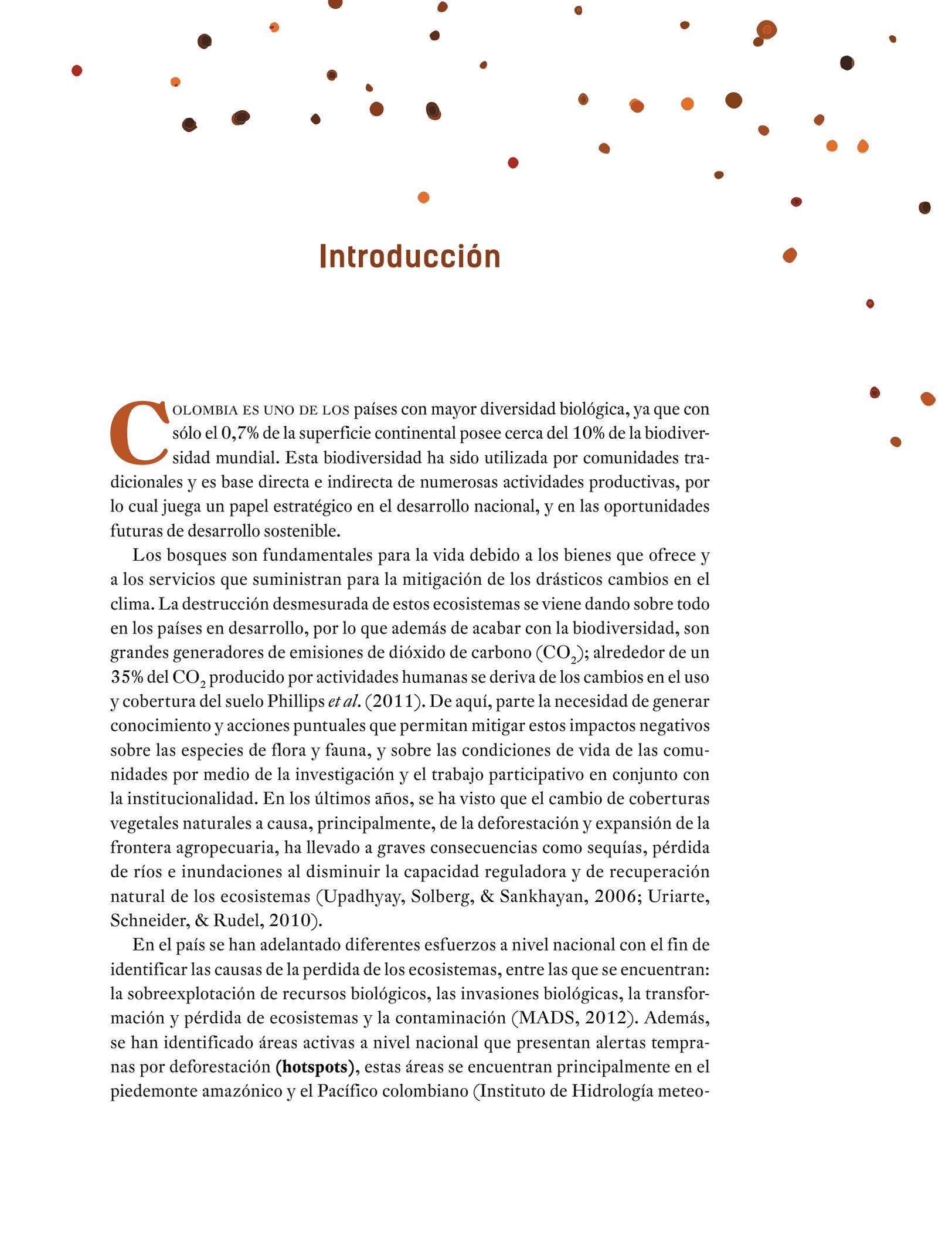
El proyecto Desarrollo Local Sostenible y Gobernanza para la paz, en su capítulo Amazonia, consolidó la publicación sobre la experiencia de Negocios Verdes en Vistahermosa (Sur del Meta) que relaciona los sistemas productivos, la caracterización predial, el enfoque agroambiental, la gestión de capacidades instaladas e infraestructura para el aprovechamiento de los activos de la biodiversidad y el monitoreo de los acuerdos de conservación a través de la herramienta del MosCal. Un conjunto de saberes, experiencias e innovaciones que el Instituto SINCHI dispuso para las comunidades asociadas en Agrococ y Aspromacarena, dos organizaciones locales decididas y comprometidas con la apuesta por la paz de su región.

Como directora del Instituto SINCHI es para mí un avance muy significativo el que hacemos en el marco de la sostenibilidad de los sistemas productivos en la Amazonia. Es una experiencia innovadora, desafiante y enriquecedora para la institución que dirijo y un nuevo logro para la región que confía y transita, no sin dificultad, a una nueva realidad, a unas nuevas apuestas y a una nueva forma de pensarse y de resolver sus conflictos y retos.

Los negocios verdes son una realidad cuando convergen la ciencia, la tecnología, la innovación y el conocimiento de la mano de comunidades cohesionadas y comprometidas para alcanzar un fin único y último: su gobernanza. Así lo muestra la presente publicación que reúne los elementos anteriormente descritos y que documenta que una nueva visión en la Amazonia, es posible.

Espero que esta obra sea de consulta permanente por parte de la comunidad en general y una guía para comunidades que en procesos semejantes encuentren respuesta a sus inquietudes y solución a sus necesidades en torno al bienestar.

LUZ MARINA MANTILLA CARDENAS
Directora General



Introducción

COLOMBIA ES UNO DE LOS países con mayor diversidad biológica, ya que con sólo el 0,7% de la superficie continental posee cerca del 10% de la biodiversidad mundial. Esta biodiversidad ha sido utilizada por comunidades tradicionales y es base directa e indirecta de numerosas actividades productivas, por lo cual juega un papel estratégico en el desarrollo nacional, y en las oportunidades futuras de desarrollo sostenible.

Los bosques son fundamentales para la vida debido a los bienes que ofrece y a los servicios que suministran para la mitigación de los drásticos cambios en el clima. La destrucción desmesurada de estos ecosistemas se viene dando sobre todo en los países en desarrollo, por lo que además de acabar con la biodiversidad, son grandes generadores de emisiones de dióxido de carbono (CO₂); alrededor de un 35% del CO₂ producido por actividades humanas se deriva de los cambios en el uso y cobertura del suelo Phillips *et al.* (2011). De aquí, parte la necesidad de generar conocimiento y acciones puntuales que permitan mitigar estos impactos negativos sobre las especies de flora y fauna, y sobre las condiciones de vida de las comunidades por medio de la investigación y el trabajo participativo en conjunto con la institucionalidad. En los últimos años, se ha visto que el cambio de coberturas vegetales naturales a causa, principalmente, de la deforestación y expansión de la frontera agropecuaria, ha llevado a graves consecuencias como sequías, pérdida de ríos e inundaciones al disminuir la capacidad reguladora y de recuperación natural de los ecosistemas (Upadhyay, Solberg, & Sankhayan, 2006; Uriarte, Schneider, & Rudel, 2010).

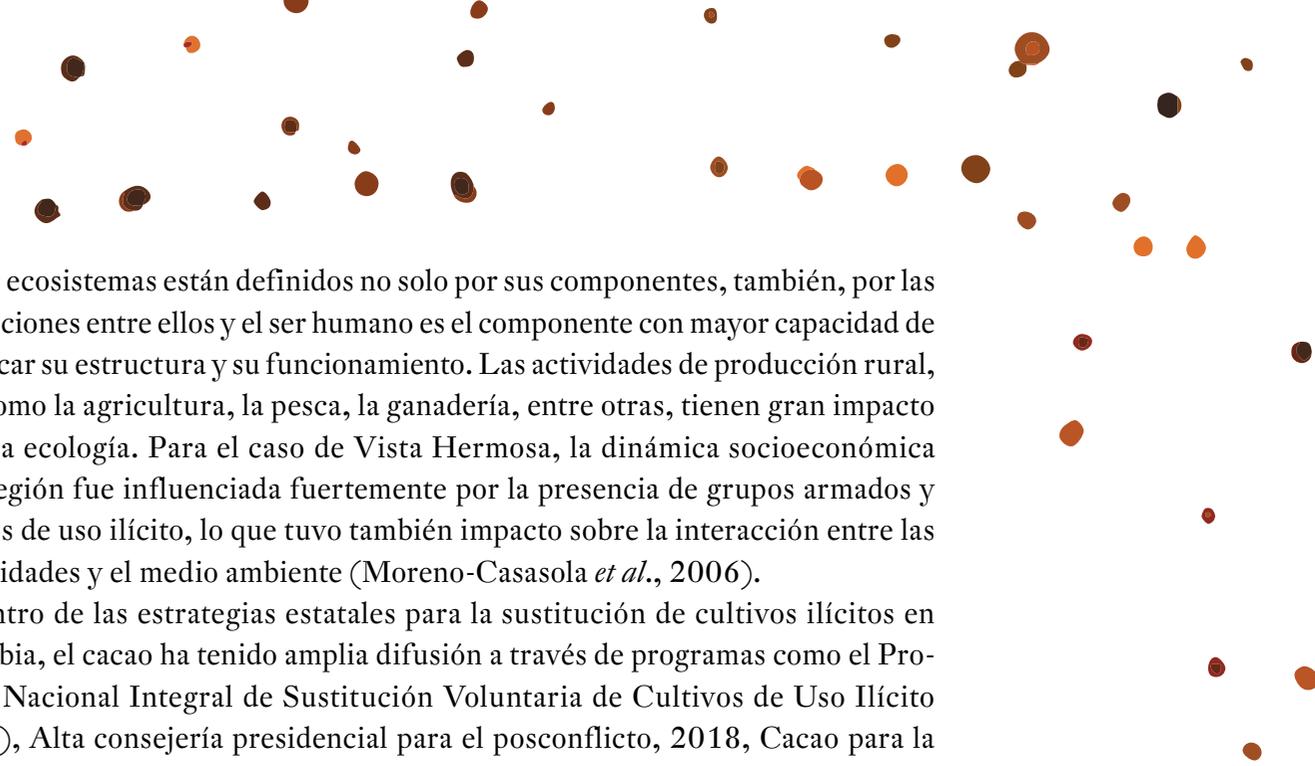
En el país se han adelantado diferentes esfuerzos a nivel nacional con el fin de identificar las causas de la pérdida de los ecosistemas, entre las que se encuentran: la sobreexplotación de recursos biológicos, las invasiones biológicas, la transformación y pérdida de ecosistemas y la contaminación (MADS, 2012). Además, se han identificado áreas activas a nivel nacional que presentan alertas tempranas por deforestación (**hotspots**), estas áreas se encuentran principalmente en el piedemonte amazónico y el Pacífico colombiano (Instituto de Hidrología meteo-

rología y estudios Ambientales de Colombia IDEAM, 2013). En estas mismas zonas, para el año 2017 y 2018, se han perdido más de 300 mil hectáreas de bosque sin que, hasta el momento, se logren acciones concretas para frenar este tipo de destrucción de la biodiversidad. Según la Society for Ecological Restoration International (SER), Grupo de trabajo sobre ciencia y políticas, (2004) ayudar o asistir el proceso de recuperación de un ecosistema perturbado o destruido se define como Restauración Ecológica, la cual consiste en actividades que frenen la degradación y se inicien acciones como la propagación de especies de la flora nativa que generen los mayores beneficios ambientales como alimento para fauna, materia orgánica y cobertura, dando paso a la sucesión ecológica teniendo en cuenta el ecosistema de referencia.

De manera general y en términos prácticos, los procesos de restauración ecológica ayudan a la recuperación de los ecosistemas que generan los servicios ambientales que necesitamos los seres humanos para vivir (Aronson, Milton, y Blignaut, 2007). Es decir, la restauración ecológica genera en gran medida beneficios económicos y sociales (Alexander *et al.*, 2011), siendo ejemplo la participación social en los proyectos de restauración (Gobster y Hull, 2000), debido a que se crea un vínculo entre las personas y la naturaleza, lo que genera un empoderamiento de las comunidades por su territorio.

El plan integral de manejo ambiental PIMA 2015 para el área del Distrito de Manejo Integrado (DMI) Macarena Norte, resalta la existencia de zonas de gran importancia: la zona de Preservación y zona de Producción; también, describe las dos zonas de transición: la zona de Recuperación para la Preservación y Recuperación para la Producción. Este documento emitido por la autoridad ambiental Cormacarena (2015) es una directriz, en la cual se presentan las actividades permitidas, restringidas y prohibidas según la zona. Se restringen, por ejemplo, actividades como la ganadería, los monocultivos, la deforestación, la tala de árboles, la minería entre otras actividades productivas; de la misma manera sugiere o permite otras como la preservación, la producción sostenible, los sistemas agroforestales en algunas áreas y la restauración ecológica como un proceso que ayude a la recuperación de áreas degradadas por las actividades productivas y extractivas anteriormente mencionadas.

El plan nacional de restauración ecológica (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2013) la define como los procesos para frenar la degradación de los ecosistemas y mitigar los drásticos efectos del cambio climático global. Parte de estas acciones es la generación de sistemas agroforestales que incluyan especies como sacha inchi (*Plukenetia volubilis*), copoazú (*Theobroma grandiflorum*) y cacao (*Theobroma cacao*), especies nativas amazónicas.



Los ecosistemas están definidos no solo por sus componentes, también, por las interacciones entre ellos y el ser humano es el componente con mayor capacidad de modificar su estructura y su funcionamiento. Las actividades de producción rural, tales como la agricultura, la pesca, la ganadería, entre otras, tienen gran impacto sobre la ecología. Para el caso de Vista Hermosa, la dinámica socioeconómica de la región fue influenciada fuertemente por la presencia de grupos armados y cultivos de uso ilícito, lo que tuvo también impacto sobre la interacción entre las comunidades y el medio ambiente (Moreno-Casasola *et al.*, 2006).

Dentro de las estrategias estatales para la sustitución de cultivos ilícitos en Colombia, el cacao ha tenido amplia difusión a través de programas como el Programa Nacional Integral de Sustitución Voluntaria de Cultivos de Uso Ilícito (PNIS), Alta consejería presidencial para el posconflicto, 2018, Cacao para la Paz (Naciones Unidas en Colombia, 2016), entre otros.

El cacao colombiano cuenta con un alto potencial para ser calificado fino de aroma, incluso ha recibido premios internacionales como el del “*Salon du Chocolat*” de París. En Colombia, la transformación de cacao se centra en dos grandes empresas y cerca de 25 medianas y pequeñas como Cocoa Factory, Triunfo, entre otras (Procolombia, 2016)

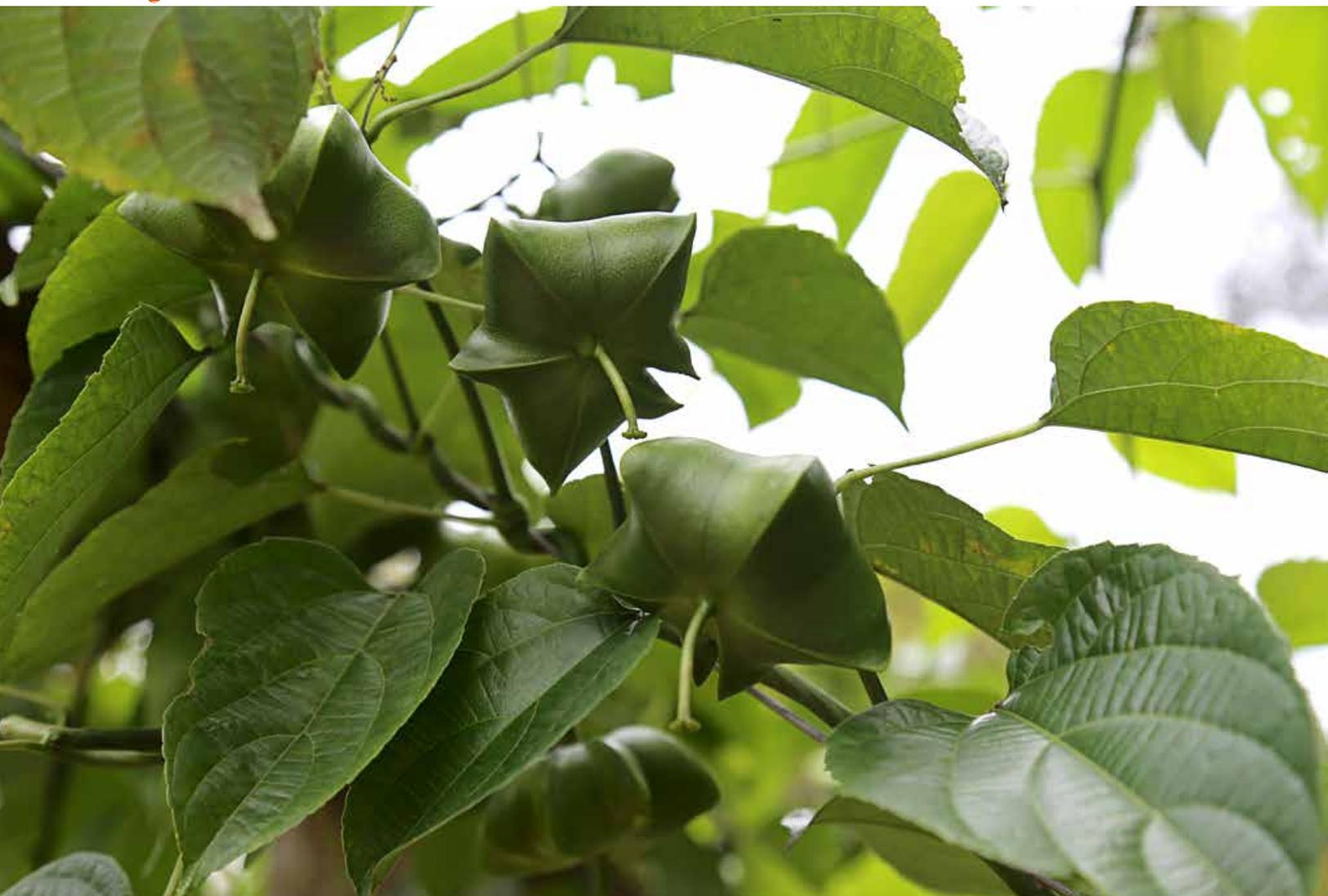
Por su parte, el copoazú es un cultivo emergente cuya importancia radica en la posibilidad de aprovechar la totalidad del fruto. Su pulpa cuenta con altos contenidos de fósforo y pectina, contenidos medios de calcio y vitamina C, puede ser usado en jugos, pulpas, mermeladas, compotas, gelatinas, entre otras, mientras que las semillas contienen porcentajes de proteína y grasa, aptas para la elaboración de productos similares a los derivados del cacao (Barrera, Giraldo, Castro, García, & Daza, 2017).

De la misma manera, el sacha inchi ha sido otra de las líneas productivas identificadas como alternativa a los cultivos de uso ilícito en el marco del PNIS (Garzón, Gélvez, y Bernal, 2019) y otros programas (Agencia Presidencial de Cooperación Internacional APC Colombia, 2017) gracias a la rapidez del inicio de la producción y la cosecha permanente durante el año. Sus múltiples propiedades nutraceuticas como sus contenidos de omega 3, omega 6, omega 9, y proteína hacen del sacha inchi un cultivo con una demanda en crecimiento por parte de la industria de alimentos y cosmética (Cisneros, Paredes, Arana, y Cisneros-Zevallos, 2014) y con el potencial de generar ingresos suficientes para sustentar la economía familiar (Dinero, 2019).

La participación de las organizaciones en el desarrollo comunitario es un mecanismo que hace que las comunidades retomem el liderazgo de los seis pilares del desarrollo: 1) control territorial, en el sentido de reconocer sus límites; 2)

control ecológico, con el uso adecuado no destructivo con los recursos naturales; 3) el control cultural, salvaguardando sus herencias culturales tradicionales; 4) control social, buscando el mejoramiento de vida; 5) control económico, regulando los cambios económicos entre las comunidades y 6) control político, gestionando decididamente la organización social y productiva. (Moreno-Casasola *et al.*, 2006).

La importancia de las organizaciones seleccionadas: Agrococ y Aspromacarena radica, entre otros, en su fuerte interés en el desarrollo comunitario sustentable, permitiendo que las mismas comunidades se apropien de los procesos para lograr que el apoyo dado hoy por el proyecto Desarrollo Local Sostenible y Gobernanza para la Paz (DLS y GP) tenga continuidad en el futuro.



Fortalecimiento productivo de las organizaciones en el Municipio de Vista Hermosa como estrategia para su propia gobernanza en el marco de los Negocios Verdes (NV). Restauración en zonas de recuperación para la preservación Norte y recuperación para la producción (municipio de Vista Hermosa, Meta)

Jaime Alberto Barrera, Juan Carlos Palechor

Antecedentes

Al finalizar el siglo pasado, se estimaba que el 45 % de los ecosistemas naturales terrestres de Colombia se habían transformado y destinado para ganadería extensiva, agricultura y los centros urbanos (Etter, McAlpine, Pullar, y Possingham, 2002). En la actualidad, las cifras han aumentado y la pérdida de biodiversidad por deforestación sigue siendo preocupante debido a los cada vez más fuertes efectos del cambio climático global con consecuencias graves para comunidades que tienen un desarrollo mal planificado (Murcia, Kattan, y Andrade-Pérez, 2013).

La restauración ecológica es un proceso reconocido a nivel mundial que se enfoca en la conservación de la biodiversidad para detener la degradación ambiental y mitigar el cambio climático (Young, 2000). La restauración ecológica empezó su formalización en Colombia en 1998 con dos documentos: el “Plan Estratégico para la Restauración Ecológica y el Establecimiento de Bosques en Colombia, Plan Verde, Bosques para la Paz”, denominado ‘Plan Verde’, realizado por el Ministerio de Medio Ambiente y aprobado por el Consejo Nacional Ambiental, cuyo objetivo fue “generar las bases para involucrar la restauración ecológica, la reforestación con fines ambientales y comerciales, y la agroforestería en el ordenamiento ambiental territorial” (Ministerio de Medio Ambiente, 1998).

Por su parte, Biodiversidad Siglo XXI, es una propuesta técnica para la formulación de un Plan Nacional en Biodiversidad (Fandiño y Ferreira, 1998). Aquí, se plantearon nueve líneas estratégicas, entre esas destacaba la restauración ecológica. También, se

planteó la posibilidad de generar un Plan Nacional de Restauración de Ecosistemas y de Recuperación de Especies diferente al Plan Verde, este segundo documento estaba orientado a los bosques productivos con enfoque ecológico para la recuperación de los servicios ecosistémicos (suelo y agua) y la biodiversidad (Murcia, 1997).

Plan Nacional de Restauración

La finalidad del Plan Nacional de Restauración, Restauración Ecológica, Rehabilitación y Recuperación de Áreas Disturbadas del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible es:

Orientar y promover la restauración ecológica, la recuperación y la rehabilitación de áreas disturbadas, que conlleven a la distribución equitativa de beneficios, a la conservación de la diversidad biológica y a la sostenibilidad y mantenimiento de bienes y servicios ambientales, en un marco de adaptación a los cambios globales. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2013)

En el documento se plantean tres fases de desarrollo.

Fase 1.

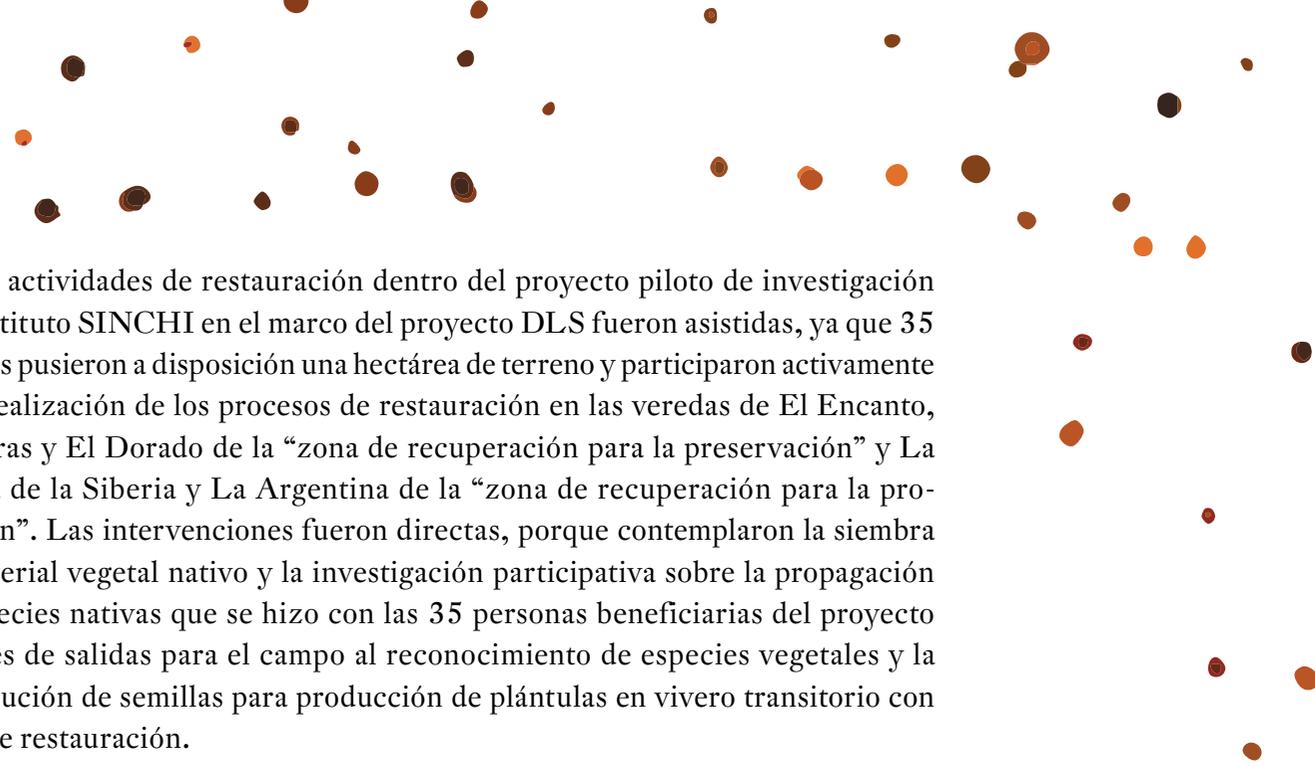
- Profundizar el conocimiento sobre las áreas perturbadas y establecer propuestas para su restauración.
- Promover la generación de beneficios mediante la participación a lo largo de la implementación.
- Desarrollar estrategias de restauración para las áreas prioritarias a través de proyectos piloto y de gran escala enfocados en la conservación de la diversidad biológica, la sostenibilidad y los servicios ambientales.

Fase 2.

- Desarrollar la capacidad técnica mediante proyectos piloto y construcción de guías y protocolos. Además, incluye un módulo de desarrollo de instrumentación normativa para la ejecución del Plan Nacional de Restauración (5 años).

Fase 3.

- Implementación a gran escala en las áreas priorizadas, el monitoreo de los proyectos y el seguimiento a la gestión y a la puesta en marcha de un sistema de información (12 años).



Las actividades de restauración dentro del proyecto piloto de investigación del Instituto SINCHI en el marco del proyecto DLS fueron asistidas, ya que 35 familias pusieron a disposición una hectárea de terreno y participaron activamente en la realización de los procesos de restauración en las veredas de El Encanto, Palmeras y El Dorado de la “zona de recuperación para la preservación” y La vereda de la Siberia y La Argentina de la “zona de recuperación para la producción”. Las intervenciones fueron directas, porque contemplaron la siembra de material vegetal nativo y la investigación participativa sobre la propagación de especies nativas que se hizo con las 35 personas beneficiarias del proyecto a través de salidas para el campo al reconocimiento de especies vegetales y la consecución de semillas para producción de plántulas en vivero transitorio con fines de restauración.

Participación comunitaria en la restauración

En los diferentes procesos e investigaciones adelantadas, en las cuales ha existido participación directa de las comunidades locales, se han obtenido resultados favorables para la protección y restauración de los ecosistemas (Cairns, 1997). La mayoría de los daños o la degradación que sufren los ecosistemas se debe a las acciones antrópicas, por lo que propiciar los espacios para que las comunidades locales hagan parte activa de los procesos y conozcan su territorio, es una de las claves del éxito de la restauración ecológica, así como generar empoderamiento y protección del territorio. Recientemente, se han hecho varios planteamientos sobre las prácticas participativas comunitarias para que sean paralelas a las actividades y procesos típicos de la restauración ecológica; a través de este tipo de prácticas, se busca que los objetivos de los diferentes procesos se cumplan y, además, se garantice apropiación del conocimiento, replicación y puesta en práctica del mismo en la realidad del territorio por el actor principal: la comunidad (figura 1).

De acuerdo a lo anterior, se plantea dar los primeros pasos hacia un proceso de restauración con los beneficiarios del proyecto DLS en Vista Hermosa en las zonas de recuperación para la preservación y recuperación para la producción, que sea base para su emprendimiento en el marco de los Negocios Verdes.

Con el fin que la restauración ecológica tenga un alto porcentaje de éxito, se debe involucrar a la comunidad local como bien se mencionó anteriormente. Por lo tanto, los investigadores son facilitadores del conocimiento y ponen sus habilidades a disposición de los participantes



Figura 1. *Actividades de la comunidad al iniciar el proceso de gestión de capacidad en el proceso de restauración ecológica. A. Pulido, 2018.*

A continuación, se presentan algunas de las actividades de preparación y entrenamiento de las comunidades para las acciones de restauración ecológica participativa:

1. Talleres para identificación de plantas.
2. Selección de sitios de estudio por parte de la comunidad.
3. Caracterización de la estructura y composición de la vegetación en los fragmentos de bosque elegidos; a partir de esta información, la comunidad elige el bosque mejor conservado en la zona como ecosistema de referencia para sus esfuerzos futuros de restauración.
4. Recolección e identificación del material vegetal en el campo.
5. Elaboración de un herbario de referencia de la vereda, que reúne el conocimiento tradicional de los mayores, de la vereda y el conocimiento científico sobre las especies de la zona.
6. Elaboración de dibujos o perfiles de vegetación de los bosques.
7. Estudio de los usos locales, los gustos, y las percepciones de la gente sobre los árboles nativos.
8. Selección de especies nativas de árboles y arbustos con potencial para la restauración ecológica de los bosques de las veredas.

El empoderamiento de las comunidades, en cuanto a la información y conocimiento de sus recursos del bosque, hace que la experiencia del cuidado de este recurso sea consciente y arraigado, dando herramientas para el uso, conservación y recuperación de las especies nativas, a la vez que se presentan alternativas de aprovechamiento diferente a la extracción maderera, reuniendo el conocimiento científico y el tradicional (principalmente el uso medicinal) de los árboles nativos (figura 2).

Según los inventarios adelantados por investigadores del instituto SINCHI, en el municipio de Vista Hermosa hay especies que por sus características pueden ser empleadas para procesos de restauración, sobre todo porque su papel ecológico es fundamental, por ejemplo, al ser una fuente de alimento para un gran número de especies de fauna o por brindar, además, materias primas o productos no maderables del bosque que le dan una alternativa a las comunidades locales para generar unos ingresos económicos siempre que sean aprovechados de manera sostenible y con criterios de legalidad, es decir permiso de aprovechamiento, según sean o no silvestres.



Figura 2. *Reconocimiento de coberturas en los predios de los beneficiarios. M. Calderón, 2018.*

Línea base vegetación

Según las cifras de deforestación presentadas por las entidades ambientales como IDEAM y el instituto de investigación SINCHI, se concluye que la deforestación en la Amazonia está fuera de control. El 65,5 % del cambio en la cobertura de bosque natural se dio en esta área, replicándose en solo un año. Mientras en el 2016 la amazonia perdió 70 074 hectáreas de bosque, en el 2017 la cifra aumentó a 144 147 hectáreas. Las pérdidas de biodiversidad son grandes y también la posibilidad de conocer la presencia o abundancia de especies. Es por esto, que es urgente adelantar procesos para mitigar los impactos devastadores de la deforestación.

El municipio Vista Hermosa (Meta) es uno de los municipios con más deforestación en Colombia, aparece en el quinto lugar (Cormacarena, 2018). Es un panorama complejo, porque además de hacer parte de la Amazonia, está ubicado en un área de gran importancia ecológica para el planeta, una zona de transición, entre los andes, los llanos y por supuesto la gran región amazónica, por lo que el municipio hace parte del llamado Distrito de Manejo Integrado Macarena Norte, donde la autoridad ambiental Cormacarena ha expedido varias normas para protegerlo, pero que hasta el momento no se ha avanzado mucho debido a la complejidad de los problemas sociales, el aumento de la inseguridad y por su puesto la incesante deforestación.

El Instituto SINCHI en cumplimiento de su objeto, ha adelantado investigaciones sobre la vegetación del municipio de Vista Hermosa como parte del proceso de generación de conocimiento sobre el territorio y las potencialidades para hacer un uso sostenible de los recursos naturales. La información que se generó por medio de los inventarios de flora reportó datos interesantes sobre las coberturas, la composición y estructura de las mismas en donde se encuentra la materia prima para desarrollar estrategias de aumento de coberturas vegetales naturales, sumideros de carbono (Red Amazónica de Información Socioambiental Georeferenciada, 2012) y son un recurso de servicios ecosistémicos principalmente relacionados con la conservación del agua.

Previo a la ejecución del proyecto DLS, en las veredas El Dorado y la Argentina del municipio del Vista Hermosa, se realizó la evaluación de datos estructurales de las coberturas vegetales para su análisis y recolección de muestras botánicas, las cuales fueron determinadas taxonómicamente en el Herbario Amazónico Colombiano (COAH). Estas muestras fueron tomadas en un área de muestreo de 50m X 50m para Bosque Alto Denso y de 20m X 20m para Vegetación Secundaria. A partir de esta información, se analizó la estructura y composición de estas coberturas, se determinó la abundancia, frecuencia y dominancia de cada una de las especies que, en su conjunto, componen el Índice de Valor de Importancia (IVI) dentro del bosque, que evalúa la vegetación característica

de la región, estados de conservación y los procesos sucesionales en los que se encuentran cada una de las coberturas (Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2017).

Bosque Alto Denso de Tierra Firme

Diversidad y riqueza florística

En las 3 parcelas de bosque denso de Tierra firme, se identificaron 36 familias botánicas, 74 géneros y 110 especies. La familia botánica más importante es Fabaceae (incluye Caesalpiniaceae y Mimosaceae) con 17 especies que representan el 15,45% de la riqueza registrada en el área de estudio (*tabla 1*); le siguen en importancia Burseraceae y Lauraceae cada una con 9 especies, que corresponde al 8,18% respectivamente. Las 12 primeras familias representan el 70,85% de la riqueza con tres (3) o más especies y el otro 29,15% corresponde a familias con una o dos especies; en cuanto a la representatividad de familias por géneros, la familia Fabaceae con 12 géneros representa el mayor valor con 16,21% de riqueza, seguida de Rubiaceae con 7 géneros 9,45% y la familia Malvaceae (Bombacaceae, Sterculiaceae, Tiliaceae) con 6 géneros 8,10%; el 48,69% de la riqueza en la zona se registra en familias con uno o dos géneros.

Tabla 1. Familias más diversas por su número de especies en las 3 parcelas de Bosque Denso en el municipio de Vista Hermosa (Meta)

Familia	N.º Spp.	% Repres.
FABACEAE	17	15,45
BURSERACEAE	9	8,18
LAURACEAE	9	8,18
RUBIACEAE	7	6,36
MORACEAE	6	5,45
MALVACEAE	6	5,45
MYRISTICACEAE	5	4,54
MELASTOMATACEAE	5	4,54
APOCYNACEAE	4	3,63
ARECACEAE	4	3,63
FLACOURTIACEAE	3	2,72
URTICACEAE	3	2,72
Total spp. de fam. más diversas	78	70,85
Total spp. familias restantes	32	29,15
TOTAL	110	100

Fuente: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2017

Entre los géneros con mayor riqueza específica (tabla 2) están: *Ocotea* con 6 especies que representa el 5,45%, le siguen *Miconia* y *Protium* con 4 especies que representa el 3,63% cada una. Los géneros *Inga*, *Swartzia*, *Virola* y *Trattinnickia* con 3 especies cada uno por su parte equivalen al 2,72% de la riqueza total. La suma de los géneros con una o dos especies alcanza el 76,41% de la riqueza registrada en el área de estudio.

Tabla 2. Géneros más diversos por su mayor número de especies, para las 3 parcelas de Bosque Denso en el municipio de Vista Hermosa (Meta)

Género	N.º Sp	% Repres.
<i>Ocotea</i>	6	5,45
<i>Miconia</i>	4	3,63
<i>Protium</i>	4	3,63
<i>Inga</i>	3	2,72
<i>Virola</i>	3	2,72
<i>Swartzia</i>	3	2,72
<i>Trattinnickia</i>	3	2,72
Total spp. de los géneros más diversos	26	23,59
Total spp. de los Géneros restantes	84	76,41
Total	110	100

Fuente: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2017.

Estructura general del Bosque

La distribución de los individuos de acuerdo con su diámetro, (DAP) Diámetro a la Altura del Pecho), agrupa al 63,61% de los individuos en las clases diamétricas I y II (figura 3.a), los que corresponden a los rangos de DAP 10-20 cm; las clases diamétricas IV y V reúnen el 21,11% de los individuos de DAP mayor a 25 cm.

El 82,69% de los individuos se ubican en las clases de altura II y III entre 10 y 20 m. de altura (figura 3. b), que corresponde a 325 individuos de los 393 del total y un número reducido (4) de individuos se presentan en la clase altimétrica V equivalente al 1,01%, los que corresponden a los emergentes dentro del bosque.

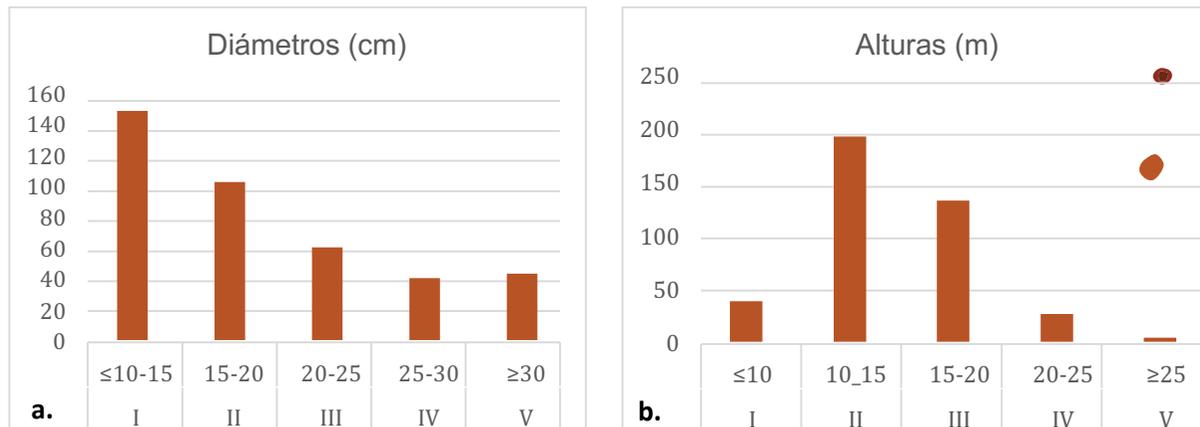


Figura 3. Estructura general del Bosque Denso de Tierra Firme. a. Distribución según las diferentes clases diamétricas b. Distribución de altura o altimétricas en el municipio de Vista Hermosa (Meta).

Fuente: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2017.

Índice de valor de importancia (IVI) del Bosque

Entre las especies más abundantes, con mayor frecuencia y dominancia, de mayor Índice de Valor de Importancia (IVI) en las parcelas de bosque denso (*tabla 3*) está *Pseudolmedia laevis*, bastante abundante y de gran porte en el bosque (*figura 2*), es de importancia en los bosques de la Amazonia debido a que se desarrolla muy bien bajo sombra, además, es un alimento directamente consumido por casi todos los herbívoros, omnívoros y frugívoros del bosque húmedo de tierras bajas. Los frutos generalmente maduran casi al final de estación seca cuando los recursos alimenticios son relativamente escasos, y según Gentry (1993) constituyen entre el 20 y 60 % de la dieta total para una buena cantidad de mamíferos y aves incluidas las tortugas *Neea cf. laxa* (Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2017).

Entre los primeros valores de IVI, también, se encuentran dos especies de palmas *Oenocarpus bataua* y *Attalea maripa*, destacadas por su abundancia (*figura 4*), las cuales tienen un gran valor ambiental por sus aportes como alimento para la fauna y también hacen parte de los usos que las comunidades locales les dan a los frutos, hojas y tallos en alimentación, construcción y artesanías. *Oenocarpus bataua*, tiene un gran potencial como producto no maderable pues sus frutos son usados para preparar bebidas y también producir aceite.

Tabla 3. Índice de valor de Importancia (IVI) de Bosque Denso en el municipio de Vista Hermosa (Meta). Fr% (Frecuencia Relativa %), Ab% (Abundancia Relativa %) y Do% (Dominancia Relativa%)

Especies	Fr%	Ab%	Do%	IVI
<i>Pseudolmedia laevis</i>	2,00	9,16	7,95	19,11
<i>Neea cf. laxa</i>	1,33	2,29	8,99	12,61
<i>Oenocarpus bataua</i>	2,00	5,09	3,97	11,06
<i>Attalea maripa</i>	1,33	4,33	4,61	10,27
<i>Trattinnickia glaziovii</i>	1,33	1,27	5,75	8,36
<i>Protium cf. calanense</i>	2,00	4,58	1,45	8,03
<i>Hieronyma oblonga</i>	1,33	4,07	2,30	7,71
<i>Protium sagotianum</i>	2,00	3,05	1,21	6,26
<i>Aspidosperma excelsum</i>	1,33	1,78	3,05	6,16
<i>Pourouma bicolor</i>	1,33	2,04	2,50	5,87
<i>Aspidosperma rigidum</i>	1,33	2,04	2,43	5,80
<i>Swartzia myrtifolia</i>	1,33	2,04	2,42	5,79
<i>Machaerium</i> sp. 1	1,33	1,27	3,06	5,67
<i>Crepidospermum rhodifolium</i>	1,33	2,04	2,25	5,62
<i>Swartzia leptopetala</i>	0,67	0,76	4,05	5,48
<i>Eugenia</i> sp. 1	2,00	2,04	1,18	5,22
<i>Gustavia hexapetala</i>	1,33	1,27	1,41	4,02
<i>Pouteria</i> sp.1	0,67	2,04	1,21	3,91
<i>Himatantbus articulatus</i>	1,33	1,27	1,24	3,84
<i>Astrocaryum chambira</i>	1,33	1,53	0,98	3,84
<i>Hymenaea oblongifolia</i>	0,67	0,51	2,51	3,69
<i>Virola sebifera</i>	1,33	1,53	0,83	3,69

Fuente: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2017.

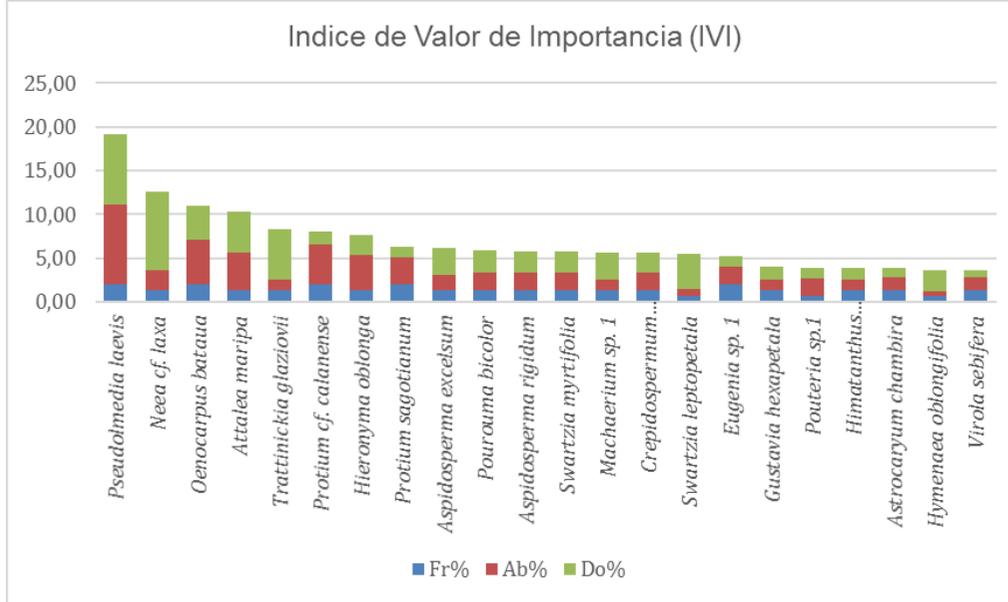


Figura 4. Representación de la relación porcentual entre la Frecuencia Relativa (Fr%-Azul), Abundancia (Ab%-Rojo) y Dominancia Relativa (Do%-Verde) por especie, en el Índice de Valor de Importancia (IVI) en bosques densos del municipio de Vista Hermosa (Meta).

Fuente: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2017.

Índices de diversidad

Los bosques densos de tierra firme evaluados en la región muestran una diversidad media de acuerdo a los índices de diversidad (tabla 4), de similar valor entre ellos con un gran recambio de especies entre las áreas.

Tabla 4. Índices de Diversidad para las parcelas de cobertura bosque denso en el municipio de Vista Hermosa (Meta). (VLAR- Vista Hermosa vereda La Argentina; VEDO- Vista Hermosa vereda El Dorado)

Parcela	N.º Sp	N.º Ind.	I. Simpson	I. Shannon	I. Margalef	I. Menhinick	CM
VPAL_01	57	158	0,035	3,693	11,062	4,535	2,772
VPAL_02	49	116	0,044	3,510	10,098	4,550	2,367
VEDO_03	43	119	0,052	3,361	8,788	3,942	2,767

Fuente: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2017.

Vegetación Secundaria

Diversidad y riqueza florística

Se identificaron 32 familias botánicas, 55 géneros y 90 especies. Las familias botánicas más importantes son: Euphorbiaceae, Fabaceae (incluye Caesalpinaceae y Mimosaceae), y Melastomataceae con 7 especies cada una, que representan el 7,77%, respectivamente, de la riqueza registrada en el área de estudio (*tabla 5 y 6*); le siguen en importancia Burseraceae y Malvaceae cada una con 6 especies que corresponde 6,66%. Todas las familias botánicas registradas con tres (3) o más especies en sumatoria tienen una representatividad del 69,93% de la riqueza. El otro 30,07% está representado por una o dos especies por familia.

Tabla 5. Familias más diversas por su número de especies de Vegetación Secundaria en Vista Hermosa (Meta)

Familia	N.º spp.	% Representación
EUPHORBIACEAE	7	7,77
FABACEAE	7	7,77
MELASTOMATACEAE	7	7,77
BURSERACEAE	6	6,66
MALVACEAE	6	6,66
LAURACEAE	5	5,55
ANNONACEAE	4	4,44
MORACEAE	4	4,44
MYRISTICACEAE	4	4,44
RUBIACEAE	4	4,44
ARECACEAE	3	3,33
CECROPIACEAE	3	3,33
CLUSIACEAE	3	3,33
Total spp. Familias más diversas	63	69,93
Familias restantes	27	30,07
Total	90	100

Fuente: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2017.

Tabla 6. Géneros más diversos por su mayor número de especies de vegetación secundaria en Vista Hermosa (Meta)

Género	N.º pp.	% Representación
<i>Miconia</i>	7	7,77
<i>Inga</i>	5	5,55
<i>Annona</i>	5	5,55
<i>Cecropia</i>	3	3,33
<i>Protium</i>	3	3,33
<i>Sapium</i>	3	3,33
<i>Virola</i>	3	3,33
Total spp. Géneros más diversos	29	32,19
Total spp. Géneros restantes	61	67,81
Total	90	100

Fuente: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2017.

Estructura general de la Vegetación Secundaria

La distribución de los individuos de la cobertura Vegetación Secundaria, de acuerdo con el diámetro (DAP) (*figura 3a*), agrupa al 63% de los individuos en las clases diamétricas I y II, correspondiente a los rangos de DAP 10-20 cm, por su parte, las clases diamétricas IV y V reúnen el 22,5% de los individuos de DAP mayor a 25 cm. Las alturas de los 200 individuos presentes en las 10 parcelas de Vegetación secundaria evaluada (*figura 3b*), se encuentran en las clases altimétricas II y III entre 10 y 20 m de altura, que corresponde a 145 individuos y equivale al 72,5% del total del número de individuos. En contraste, la clase altimétrica V solo presenta 3 individuos que equivale al 1,5%. De acuerdo a la distribución de los individuos en los rangos de altura, se observa el agrupamiento de los individuos en las clases altimétricas II y III.

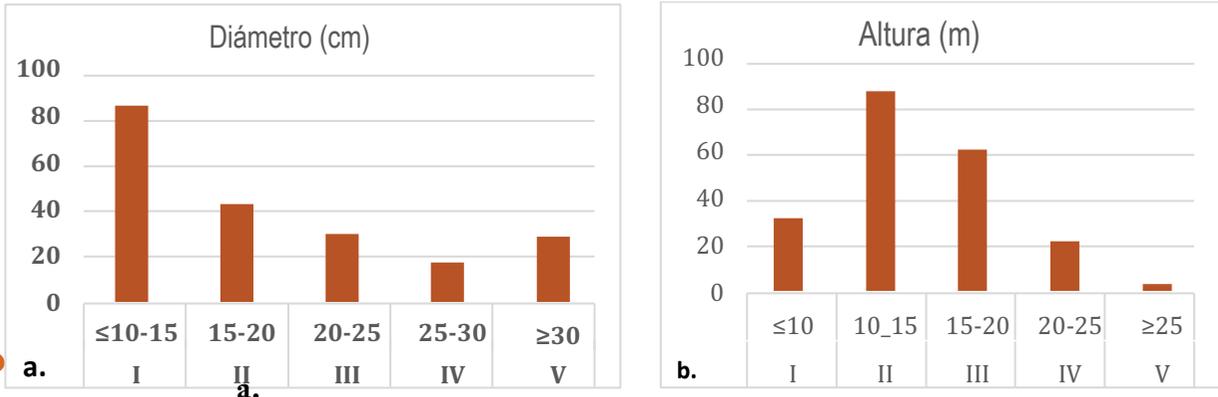


Figura 5. Estructura general de la Vegetación Secundaria.

a. Distribución según las diferentes clases diamétricas.

b. Distribución de altura o altimétricas en el municipio de Vista Hermosa (Meta).

Fuente: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2017.

Índice de valor de importancia (IVI) de la vegetación secundaria

En la *tabla 7*, se muestran las 23 especies más destacadas en esta cobertura, estas suman el 50% del valor de importancia, caracterizando este tipo de vegetación sucesional. Las especies registradas con mayor IVI, son componentes conspicuos de los estadios iniciales de la sucesión, muchas de estas especies son pioneras en áreas degradadas. Entre ellas: *Inga thibaudiana*, *Miconia dolichorrhyncha*, *Apeiba membranacea*, *Cecropia sciadophylla* y *Jacaranda copaia*.

Inga thibaudiana es la especie más importante dentro de la cobertura, especialmente por su abundancia y dominancia (*figura 6*), aunque igualmente es bastante frecuente en el territorio. Esta especie puede ser empleada para la restauración ecológica principalmente por dos razones: la primera, como fuente de alimento para aves y mamíferos, principalmente; y segundo, porque representa una importante fuente de nitrógeno para el suelo.

Es de resaltar que la palma *Astrocaryum chambira*, es una especie altamente frecuente en estas coberturas intervenidas y tiene un uso potencial para artesanías, comercialmente importante como fuente de fibra. Igualmente, se evidencia el banco de semillas y la recuperación natural de estas áreas, con la presencia de especies como *Neea laxa* y *Pseudolmedia laevis*, importantes dentro de la cobertura boscosa alto densa.

Otra especie para destacar es *Jacaranda copaia*, con potencial para restauración de áreas degradadas, que se desarrolla muy bien en potreros; tiene muchos usos,

Tabla 7. Índice de valor de importancia (IVI) en Vegetación Secundaria en el municipio de Vista Hermosa (Meta)

Especies	Fr%	Ab%	Do%	IVI
<i>Inga thibaudiana</i>	3,50	5,07	5,14	13,70
<i>Miconia dolichorrhyncha</i>	2,10	5,99	2,62	10,71
<i>Apeiba membranacea</i>	3,50	3,23	3,75	10,47
<i>Sapium marmieri</i>	2,10	3,69	3,71	9,49
<i>Astrocaryum cbambira</i>	3,50	2,30	2,76	8,56
<i>Iryantbera juruensis</i>	1,40	2,76	3,54	7,71
<i>Cecropia sciadophylla</i>	2,80	1,84	2,09	6,73
<i>Protium cf. tenuifolium</i>	2,10	1,38	2,81	6,29
<i>Eschweilera coriacea</i>	0,70	0,46	5,03	6,19
<i>Facaranda copaia</i>	0,70	2,30	2,96	5,96
<i>Neea cf. laxa</i>	0,70	1,38	3,79	5,87
<i>Oenocarpus sp. 1</i>	0,70	2,30	2,74	5,74
<i>Virola sebifera</i>	2,80	1,84	0,98	5,62
<i>Alchornea glandulosa</i>	0,70	3,23	1,54	5,46
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	1,40	1,84	2,00	5,24
<i>Dendropanax arboreus</i>	1,40	0,92	2,81	5,13
<i>Virola flexuosa</i>	2,10	1,38	1,65	5,13
<i>Matayba purgans</i>	1,40	0,92	2,75	5,07
<i>Inga edulis</i>	0,70	0,92	3,08	4,70
<i>Cecropia ficifolia</i>	2,10	1,38	1,21	4,69
<i>Schefflera morototoni</i>	2,10	1,38	1,18	4,66
<i>Cupania cinerea</i>	2,10	1,38	1,13	4,61
<i>Pseudolmedia laevis</i>	1,40	1,38	1,77	4,55

Fuente: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2017.

entre ellos, medicinales como sus hojas, que pueden usarse para tratar la Leishmaniasis, y la corteza se emplea como purgante y repelente de insectos.

Diversidad

De acuerdo a los índices de diversidad, se presenta un valor bajo en todos como se puede ver en la *tabla 8*, y puede compararse con la cobertura boscosa, especialmente con el I. Shannon, que es independiente al área de muestreo, destacando el valor inferior en la vegetación secundaria y corroborando un aspecto lógico del indicador que permite identificar el estado de alteración o conservación de las coberturas.

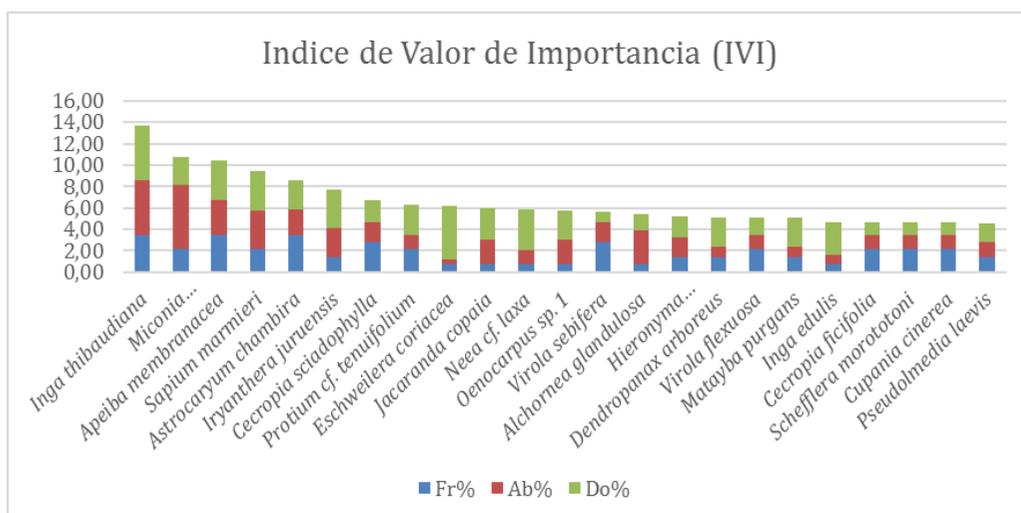
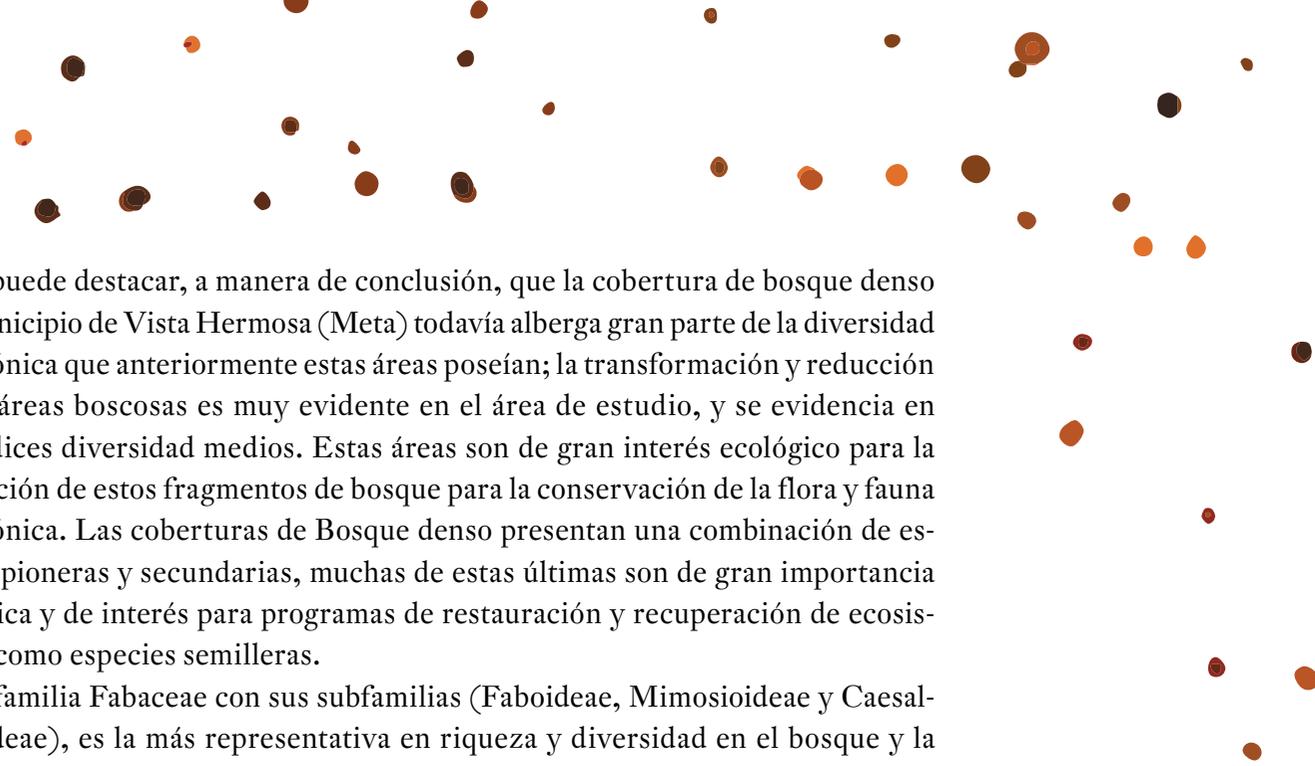


Figura 6. Representación de la relación porcentual entre la Frecuencia Relativa (Fr%-Azul), Abundancia (Ab%-Rojo) y Dominancia Relativa (Do%-Verde) por especie, en el Índice de Valor de Importancia (IVI) en Vegetación Secundaria en el municipio de Vista Hermosa (Meta).

Fuente: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2017.

Tabla 8. Índices de Diversidad para parcelas de cobertura de Vegetación Secundaria, en el municipio de Vista Hermosa (Meta). (VLAR- Vista Hermosa vereda La Argentina; VEDO- Vista Hermosa vereda El Dorado)

Parcela	N.º Spp.	N.º Ind.	I. Simpson	I. Shannon	I. Margalef	I. Menhinick	CM
VLAR_09	18	20	0,06	2,86	5,68	4,03	1,11
VLAR_17	15	21	0,09	2,56	4,60	3,27	1,40
VLAR_10	13	15	0,09	2,49	4,43	3,36	1,15
VEDO_05	15	27	0,11	2,47	4,25	2,89	1,80
VEDO_13	14	22	0,11	2,45	4,21	2,99	1,57
VEDO_12	13	19	0,11	2,41	4,08	2,98	1,46
VLAR_11	13	20	0,11	2,39	4,01	2,91	1,54
VLAR_16	12	21	0,13	2,27	3,61	2,62	1,75
VLAR_18	10	13	0,12	2,21	3,51	2,77	1,30
VEDO_06	11	22	0,16	2,11	3,24	2,35	2,00



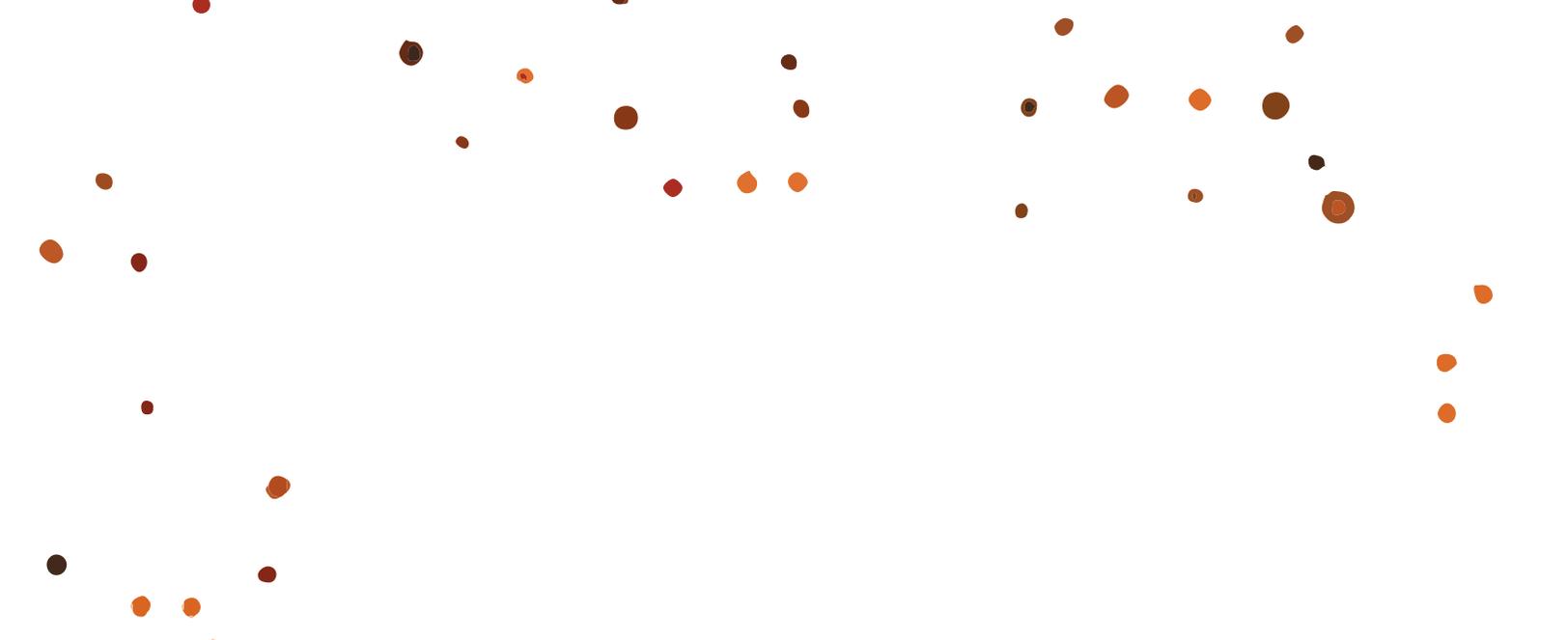
Se puede destacar, a manera de conclusión, que la cobertura de bosque denso del municipio de Vista Hermosa (Meta) todavía alberga gran parte de la diversidad Amazónica que anteriormente estas áreas poseían; la transformación y reducción de las áreas boscosas es muy evidente en el área de estudio, y se evidencia en sus índices diversidad medios. Estas áreas son de gran interés ecológico para la protección de estos fragmentos de bosque para la conservación de la flora y fauna Amazónica. Las coberturas de Bosque denso presentan una combinación de especies pioneras y secundarias, muchas de estas últimas son de gran importancia ecológica y de interés para programas de restauración y recuperación de ecosistemas como especies semilleras.

La familia Fabaceae con sus subfamilias (Faboideae, Mimosioideae y Caesalpinioideae), es la más representativa en riqueza y diversidad en el bosque y la vegetación secundaria. Entre las palmas (Arecaceae), *Astrocaryum chambira* y *Oenocarpus bataua*, son las especies más conspicuas en el paisaje de las dos coberturas evaluadas.

Las especies registradas con mayor IVI, en las parcelas de Vegetación secundaria, son componentes conspicuos de los estudios iniciales de la sucesión, muchas de estas especies son pioneras en áreas degradadas. Entre ellas: *Inga thibaudiana*, *Miconia dolichorrhyncha*, *Apeiba membranacea*, *Cecropia sciadophylla* y *Jacaranda copaia*.

El conocimiento de la composición y estructura de la vegetación secundaria, en diferentes estadios de sucesión y los bosques densos, es una valiosa herramienta de suma importancia para la toma de decisiones por parte de la comunidad para programas de restauración.

Para los procesos de restauración ecológica que se adelantan en las 35 fincas del proyecto DLS en Vista Hermosa, es muy importante esta información debido a que permite proponer líneas de acciones con material vegetal que aporte tanto a la conservación y recuperación de los ecosistemas, como también fuente de productos no maderables y sus servicios para las comunidades que pueda generar un retorno para estas y contribuya a su bienestar



Implementación de Sistemas Agroforestales (SAF) para restauración productiva

Jaime Alberto Barrera. Juan Carlos Palechor.

LOS SAF, EN EL ÁREA del AMEM, representan un ejemplo de formas altamente eficientes de uso de la tierra; al incorporar plantas con diferentes hábitos de crecimiento, el resultado es una estructura similar a los bosques con diversas especies. Se considera que los sistemas agroforestales son una alternativa importante al momento de empezar y contribuir a procesos como disminución de la deforestación, restauración de áreas degradadas, conexión de relictos de bosques, ampliación de zonas de amortiguación, movilidad de las especies de fauna, aumento de polinizadoras y por lo tanto, es pertinente considerar su establecimiento en zonas de preservación del DMI Macarena Norte de manera temporal, ya que diariamente hay menos hectáreas de bosque y más potreros para ganadería extensiva. Es por esto que los SAF son la mejor alternativa para afrontar las condiciones actuales de degradación antrópica en el territorio de Vista Hermosa zona de preservación; es una alternativa para que el uso actual del suelo (pastos) haga un cambio paulatino hacia la preservación. De entrada, una de las características principales del establecimiento del SAF en una hectárea es el compromiso que adquieren los campesinos con la firma de acuerdos de conservación, es la manera como gracias a este proyecto, se están protegiendo alrededor de mil quinientas hectáreas de bosques (*figura 7*).

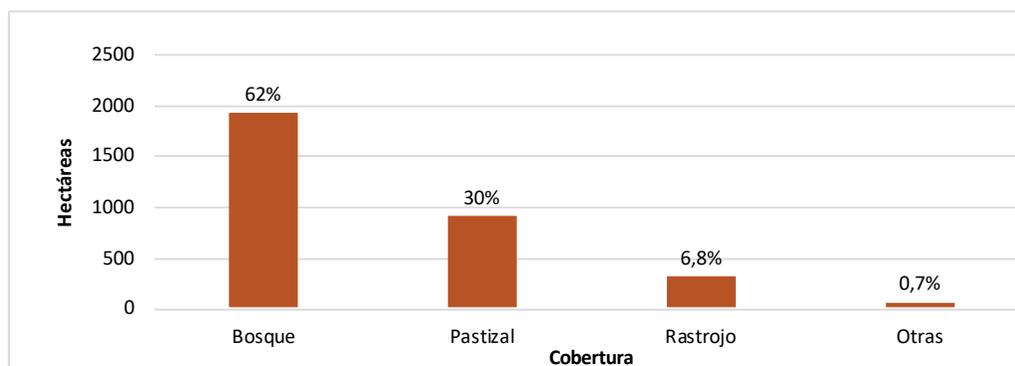


Figura 7. Distribución de coberturas del área del proyecto. Instituto SINCHI 2019.

Se plantea el sistema agroforestal con una duración máxima de 20 años, donde el campesino podría aprovechar el uso de una hectárea en SAF con múltiples beneficios y disminuir la actividad ganadera. Se considera que es el tiempo suficiente para generar un cambio de uso del suelo de las diferentes fincas que según lo muestra la gráfica anterior hay un 30% en pastos. En un lapso de 20 años (*figura 8*) y con la implementación de una hectárea de cultivo agroforestal se puede hacer ese cambio y disminución que se rige a la norma y finalmente se llegaría a tener más bosque, menos potreros y, en lo posible, menos personas habitando las zonas de importancia para la conservación donde los bosques no sean vistos como barreras para el desarrollo (Visión Amazonía, 2017). El sistema agroforestal se plantea, también, como un piloto de investigación para la zona de preservación, para evaluar los beneficios de las diferentes especies vegetales y su relación con generación de beneficio social y ambiental.

Ciclo productivo												
Programación de aprovechamiento (años)												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20	21
Sacha inchi	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Plátano	■	■	■									
Maderables											■	■
Copoazú			■	■	■	■	■	■	■	■		

Figura 8. *Ciclo productivo de las especies seleccionadas por la comunidad para el SAF de las veredas seleccionadas en Vista Hermosa.*

Fuente: Adaptación Instituto SINCHI, 2018.

El proyecto busca a través de los sistemas agroforestales aportar a la conservación de la biodiversidad vegetal y de fauna de manera preventiva, ya que involucra acuerdos de conservación, generación de fuentes de retorno para las comunidades establecidas, diferentes a las convencionales; esto se va logrando al disminuir la presión sobre los bosques gracias a estas alternativas sostenibles de producción, donde se evitan las tumbas y quemas de grandes extensiones de bosques para el establecimiento de pasturas. En el mismo sentido, los SAF generan hábitat y proveen alimentos para las diferentes especies (entre ellas: las aves migratorias, insectos polinizadores y la entomofauna del suelo), debido a que este tipo de prácticas son consideradas como maneras correctas de imitar la sucesión natural y aumentar la biodiversidad en zonas deforestadas y/o degradadas (Anderson, 1990).

Los actores sociales de esta propuesta están vinculados a la asociación Aspromacarena, organización que nació en el año 2012, con el propósito de representar los asociados y cuyo objeto social fue y sigue siendo la defensa de la tierra y territorio como fuente de vida de quienes la trabajan, así como del patrimonio

social y cultural de las comunidades que la componen. Su centro de operaciones se estableció en el municipio de Vista Hermosa y más adelante amplió su radio de acción a algunas veredas del municipio de San Juan de Arama en el departamento del Meta. La Asociación, para el 2016 contaba con 1000 asociados asentados en 56 veredas y en siete asociaciones con 2806 familias que incluían a 14 030 personas (cinco personas por familia). La participación activa de la mujer se viene mejorando en esta asociación, ya que de un total de 1000 asociados 550 de ellas son de sexo femenino, y donde dos integrantes de la Junta Directiva son mujeres. Las instancias directivas y los estatutos promueven e invitan a participar al género femenino. Únicamente 20 personas menores de 21 años son asociados, quienes se han integrado paulatinamente (Gestando y Aspromacarena, 2017).

Composición del asocio

En conjunto con el Instituto SINCHI, la organización Aspromacarena definió el siguiente asocio para el uso de la estrategia del sistema de arreglos agroforestales para la producción (figura 9)

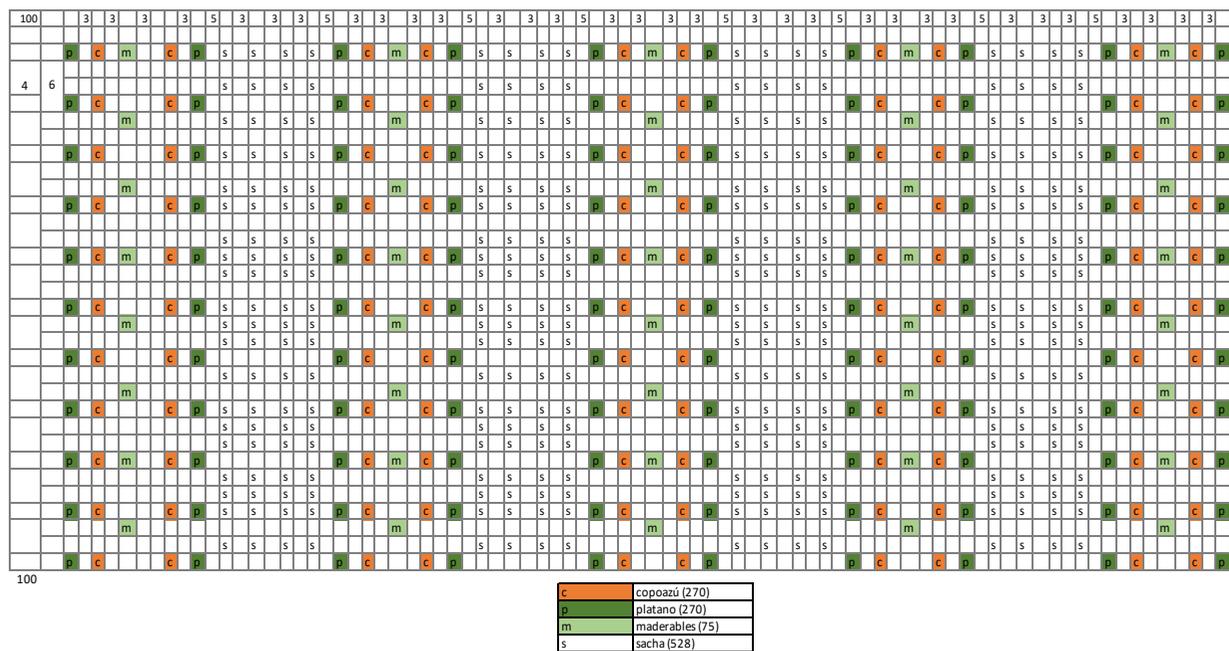


Figura 9. Distribución de las especies con alto interés comercial del asocio de SAF de Aspromacarena en los predios de los productores (35).

Fuente: Adaptación Instituto SINCHI, 2018.

Se estableció en una (1) hectárea de los siguientes números de individuos:

- Especies arbóreas: 75 individuos con potencial para generar sombra para el copoazú y al mismo tiempo que sean fuente de alimento para la fauna y fijadores de nitrógeno como algunas de las especies del género *inga* descritas la línea base vegetal.
- Copoazú (*Theobroma gradiflorum*) 270 individuos por ha, a distancia entre individuos de 4,0 m y distancia entre surcos dobles de copoazú de 19 m. Los surcos dobles están separados a 6 m entre ellos y en la faja a 4 m, esta especie es un frutal amazónico con gran potencial para comercialización. Se busca que el campesino genere esta fuente de ingresos a mediano plazo (3 años) con especies nativas que por sus características son beneficiosas para mejorar las actuales condiciones del suelo que presentan las fincas donde se implementa el SAF. Esta especie es recomendada para sistemas agroforestales, porque necesita sombra para su adecuado desarrollo, por lo que hay que sembrarla con otras especies que también puedan generar más beneficios al sistema. La comercialización de este producto se hará en el marco de la política de Negocios Verdes, lo que significa una gran apuesta por generar los menores impactos negativos sobre el suelo, agua, bosques, fauna y flora.
- Plátano 270 individuos por ha, se establecen como sombra para cada uno de los copoazú.
El plátano está considerado en el sistema agroforestal como la fuente principal de alimentación de las familias campesinas de Vista Hermosa, por lo que es fundamental en la soberanía alimentaria. Es un cultivo a corto plazo que tiene varias funciones dentro del SAF; como sombrío en las etapas iniciales del copoazú (primer año) y como fuente de alimento.
- Sacha inchi 528 individuos por ha, a distancia entre surcos y entre individuos de 3 m. Se establecen bloques de 4 fajas o líneas de sachai a la distancia entre ellas definida y los bloques se establecen distancias a 16 m. *Plukenetia volubilis* es una especie amazónica con un gran potencial comercial debido a que puede ser una fuente de aceites finos, harinas, concentrados, snacks. Es un alimento altamente nutritivo y muy recomendado por sus omegas 3 y 6. Este cultivo es a corto plazo. Está propuesto como la principal fuente de ingreso en el primero año del SAF. La producción, al igual que la de copoazú, está regida dentro de la política de Negocios Verdes y se espera que, a partir de este cultivo, se empiece a disminuir la actividad ganadera y se centren más en el cuidado del sistema agroforestal, mientras generan beneficios económicos y bienestar para sus familias.

El SAF podría incluir alguna (s) de la (s) especies que se incluyen en la *tabla 9*

Tabla 9. *Especies potenciales para restauración ecológica en el DMI Macarena Norte*

Especie	Foto	Descripción
<i>Aspidosperma spruceanum</i>		Es una especie de selvas submontanas y húmedas bajas hasta 700 msnm. La especie prefiere sitios bien drenados y crece tanto sobre suelos pobres y arenosos, como sobre suelos pesados, arcillosos y rojizos. La madera es utilizada en construcciones de sustentación, construcciones internas, chapas, pisos, parquet, durmientes, en la construcción de balsas y en la artesanía.
<i>Callophyllum brasiliense</i>		Crece bien sobre suelos arcillosos o areno-arcillosos, ácidos, secos o que se inundan periódicamente. En la Amazonía colombiana, se encuentra principalmente en llanuras aluviales, aunque también se desarrolla en tierra firme y en áreas con presencia de arenas blancas. La madera es usada en construcciones generales, construcciones navales, ebanistería, pisos, parquet, carpintería, puentes, traviesas, postes, decorado interior, artículos deportivos, cabos de herramientas, chapas, chapas cuchilladas decorativas, durmientes, tablas.
<i>Minquartia guainensis</i>		Es una especie característica de los bosques primarios en donde llega a alcanzar el dosel, se ha registrado en bosques primarios de tierra firme sobre suelos arcillo-arenosos, arcillosos o arenosos y es tolerante a la sombra. Es una especie con madera excesivamente pesada y durable, empleada en construcciones pesadas (traviesas de ferrocarril, puentes), pisos, muebles y postes.
<i>Cedrelinga cateniformis</i>		Se pueden encontrar entre 1- 5 árboles por hectárea en los bosques de la Amazonía colombiana, en zonas de tierra firme pero especialmente en los valles aluviales de los ríos. Se desarrolla mejor sobre suelos bien drenados, principalmente, en bosques de tierra firme de zonas altas, cerca de los nacimientos o en bordes de caños y quebradas, sobre suelos arcillosos. Se considera una leguminosa fijadora de nitrógeno. Se recomiendan los siguientes usos: para pulpa y papel, chapas decorativas, embalajes, molduras, objetos torneados, pisos, pasos de escalera, machihembrado, zócalos, cielorrasos y paneles.
<i>Centrolobium paraense</i>		Especie nativa de Colombia. Se encuentra en el Urabá antioqueño y en los departamentos de Atlántico, Bolívar, Cesar y Córdoba. Tolerante al sol en las primeras etapas de crecimiento, crece en todo tipo de suelos, bien drenados, en zonas de regeneración de bosque y rondas de arroyos, entre 0 y 800 msnm. La madera de esta especie es muy apreciada en la región, donde se utiliza en la fabricación de carbón pesado. Además, es considerada madera fina, muy fácil de trabajar, por lo que tiene muchos usos en carpintería y ebanistería, en la fabricación de muebles, construcciones interiores, enchapados, mangos de herramientas, pisos, entre otros.

Especie	Foto	Descripción
<i>Attalea maripa</i>		Una palmera que se desarrolla bien en suelos intervenidos y de baja fertilidad. El mesocarpio de sus frutos se puede usar fresco para el consumo humano o de animales silvestres como aves, monos, roedores pequeños. De su grano de fruta y mesocarpio, se extrae un aceite de gran utilidad en las industrias de alimentos, cosméticos y jabones. También, se utiliza en la producción de biocombustibles. En algunas regiones amazónicas, <i>A. maripa</i> presenta una regeneración vigorosa después de incendios, se llegan a formar poblaciones densas en áreas de uso antrópico, pastizales y áreas de transición, por lo que se puede tener un rol importante en la restauración ecológica.
<i>Oenocarpus bataua</i>		La especie se encuentra generalmente en bosques conservados y con suelos de drenaje deficiente. La pulpa de estos frutos tiene un alto contenido de grasa, fibra y compuestos antioxidantes como antocianinas y carotenoides. Esta palma tiene un gran potencial económico debido a la calidad de su aceite, además de que se adapta a suelos pobres y la producción de frutos es muy abundante. La fruta se da entre los meses de abril y mayo, y de ella se puede obtener aceite, jabón, alimento para animales.
<i>Cedrela odorata</i>		El cedro tiende a encontrarse principalmente sobre las cimas de las colinas, alcanzando el dosel y muchos de ellos sobresalen como árboles emergentes. El cedro es apropiado para chapa plana y desenrollado, y no requiere tratamientos térmicos. Es usado para la elaboración de vivienda, tableros, marcos, paneles, muebles lujosos y contrachapados, caras, chapas decorativas, torneado, adornos, muebles finos, usos navales, botes, instrumentos musicales (guitarras), artesanías, puertas, moldes de fundición, talla, empaques finos.
<i>Jacaranda copaia</i>		Es común en los bosques de América tropical, creciendo en suelos pobres y no inundables. Es una especie pionera, común en los bosques secundarios con abundante regeneración natural. El campesino conserva el Pavito en los potreros, donde crece espontáneamente, por su rápido crecimiento y fácil comercialización.
<i>Apeiba membranacea</i>		Es una especie típica de bosques secundarios, se encuentra especialmente en zonas de claros, aunque también se puede hallar en bosques maduros; prefiere suelos profundos de drenaje moderado, en zonas planas o montañosas. La madera es muy liviana, con baja durabilidad natural, en secado al aire libre se presenta leves rajaduras en los extremos en piezas de una pulgada de espesor. Sin embargo, la madera es reportada como fácil de secar y sin defectos de secado. En condición seca la madera es blanca, debido al contraste de tejido suave y duro, la textura es gruesa no posee brillo.

Fuente: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2017.

Efectos esperados del establecimiento de las estrategias propuestas

Conectividad: servicios ecosistémicos y restauración ecológica

La conectividad del paisaje se considera hoy en día parte central de las estrategias de conservación de la biodiversidad y una de las mejores respuestas para contribuir a mitigar los efectos negativos de la fragmentación de los hábitats y del cambio climático (Saura, 2013). En este sentido, los análisis de conectividad ecológica buscan servir de insumos para tomar decisiones frente a la gestión y administración del paisaje (Calvo y Díaz Varela, 2012). Ante la denominada crisis ambiental global (Hamilton, Bonneuil, y Gemenne, 2015) dos conceptos se han vuelto centrales en el debate para entender la relación, el impacto y las posibilidades de recuperación de los ecosistemas afectados por la actividad humana. Por un lado, el concepto de servicios ecosistémicos, que se define como los beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas (Reid *et al.*, 2005) y por el otro, el concepto de restauración ecológica se define como la acción intencional o la aceleración de la recuperación de un ecosistema con respecto a su salud, integridad y sostenibilidad (Clewel A. F. y J. Aronson, 2013).

La conectividad para el contexto del sur del Meta y el municipio de Vista Hermosa.

El abordaje conceptual para el desarrollo metodológico del análisis de conectividad del paisaje para el contexto del sur del Meta, parte del reconocimiento de la importancia del entorno regional como un punto de partida para identificar los bloques de hábitat que aún se conservan y describir sus dinámicas de movimiento de acuerdo a la información disponible. Por otro lado, busca analizar cómo estos patrones de movimiento varían de acuerdo al tipo de ecosistema, ya que, el sur del Meta, al ser un área de transición entre las regiones andina, orinocense y amazónica, presenta una gran diversidad de ecosistemas en un gradiente altitudinal, que va desde los 0 hasta áreas por encima de los 4000 msnm. En este sentido, se busca que esta visión general derivada del análisis de los grandes bloques de hábitats sirva para evidenciar representatividad de las áreas importantes para la conectividad dentro del sistema nacional de áreas protegidas (SINAP), resguardos indígenas, y otras figuras de ordenamiento territorial, orientadas a la conservación y manejo sostenible de los recursos naturales y, por otro lado, ver las oportunidades de articulación con los procesos de ordenamiento territorial, en cuanto a la definición de los determinantes ambientales.

Con esta visión regional, que se va a desarrollar a escala 1:100.000, se espera analizar las áreas importantes para la conectividad regional en el municipio de Vista Hermosa, haciendo énfasis en las áreas de interés para el proyecto. El ejercicio de conectividad, se desarrolló a escala 1:25.000 con el fin de identificar como los patrones locales complementan los regionales y contribuyen con insumos para resolver las preguntas relacionadas con la gestión del territorio como, ¿Dónde usar?, ¿Dónde conservar?, ¿Dónde restaurar?, ¿Dónde implementar acciones urgentes que contribuyan a la solución de conflictos ambientales? Esto, bajo la premisa de que la gestión ambiental de esta zona se encuentra en un escenario de recursos limitados, donde los procesos de priorización con base en múltiples criterios son urgentes para orientar una toma de decisión adecuada por parte de los actores institucionales y sociales con injerencia en el aérea que busquen la solución de los conflictos y problemas ambientales en el área.

Definición de los grupos de fauna de análisis de acuerdo a los requerimientos de área mínima de hábitat continuo (área mínima del parche) y rangos de dispersión.

Se compilaron los listados de fauna de mamíferos terrestres no voladores para el área de estudio obtenidos de la información secundaria de la zona y de las bases de datos del Global Biodiversity Information Facility (GBIF), del Sistema de Información de Biodiversidad (SIB – Colombia) administrado por el Instituto Alexander von Humboldt. Se centra el estudio en este grupo de especies de mamíferos debido a que son las que presentan un mayor grado de conocimiento frente a las variables mínimas requeridas para la modelación de la conectividad funcional (Pe'er *et al.*, 2014).

Con base en estos listados, se seleccionaron aquellas especies que presenten información de requerimientos de área mínima y rangos de dispersión para los cuales se consultaran las bases de datos PanTheria (Jones *et al.*, 2009) y SCALETOOL (Pe'er *et al.*, 2014).

La identificación de corredores específicos y de los parches que los conforman en el ámbito subregional, permite a su vez el desarrollo de actividades a escala local. Estas actividades se relacionan con la caracterización biofísica y socioeconómica de estas áreas de conexión ecológica, que permitan la identificación de posibles amenazas y el diseño de estrategias para el adecuado manejo, conservación y/o recuperación de características favorables para la conectividad. Además, el monitoreo (biofísico y socioeconómico) periódico de estas rutas permite evaluar el éxito de las estrategias impulsadas y su adecuación frente a posibles nuevas circunstancias (*figura 10*).

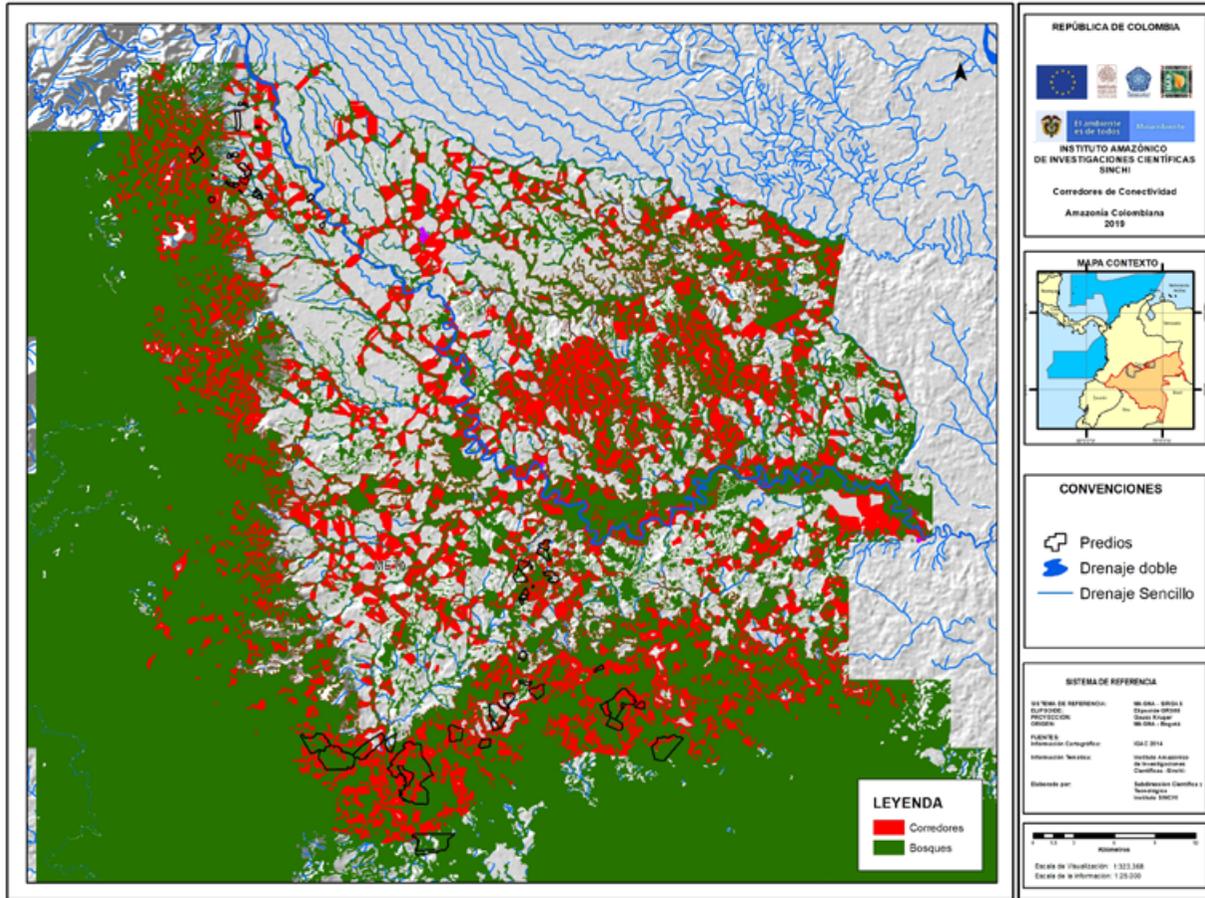


Figura 10. Corredor de conectividad para *Mono Lagotricha* y predios en el área del proyecto.

Fuente: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2018

Zonificación agroambiental a escala predial del área de interés.

La Zonificación agroambiental fue realizada con 6 matrices de decisión, arrojando como resultado unas áreas de intervención territorial para cada zona de estudio, las cuales serán intervenidas mediante distintos tipos de Herramientas de manejo del paisaje (HMP) como son, conservación, enriquecimiento forestal, restauración, sistemas productivos sostenibles y sistemas silvopastoriles.

En el análisis realizado, se encuentra que para la Zona de Vista Hermosa DMI Macarena Norte (*tabla 10*) donde hay presentes cuatro (4) clases de paisajes

(Macizo, Piedemonte, Planicie Aluvial y Lomerío estructural), para los cuales se definieron mediante la zonificación distintas estrategias de intervención del territorio dando como resultado la siguiente información:

1. En el Paisaje de Lomerío, para zona de conservación se obtienen 21.1247,78 hectáreas, para enriquecimiento forestal 19.999,59 hectáreas, restauración 39.491,64 hectáreas, para zonas de sistemas productivos sostenibles 532,34 hectáreas, para zonas de sistemas silvopastoriles 0 hectáreas y zona N/A 37,18 ha.
2. En el Paisaje de Macizo, se destinan para zona de conservación 141.829,01 hectáreas, zona de enriquecimiento forestal 4.507,58 hectáreas, restauración 9.582,22 hectáreas, zonas de sistemas productivos sostenibles 231,96 hectáreas, para zonas de sistemas silvopastoriles 0 hectáreas y zona N/A 297,70 ha.

Tabla 10. Zonificación agroambiental Vista Hermosa

ZONIFICACIÓN AGROAMBIENTAL VISTA HERMOSA, META 2017								
Área ha								
ZONA AGROAMBIENTAL	PAISAJE							
	Lomerio	%	Macizo	%	Planicie aluvial	%	Piedemonte	%
Conservación	211247,78	77,86	141829,01	90,66	35430,53	52,52	976,96	8,61
Enriquecimiento forestal	19999,59	7,37	4507,58	2,88	0,00	0,00	1747,88	15,40
Restauración	39491,64	14,56	9582,22	6,12	32012,89	47,45	7525,26	66,29
Sistema productivo sostenible	532,34	0,20	231,97	0,15	0,00	0,00	1092,78	9,63
Sistema silvopastoril	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
N/A	37,19	0,01	297,70	0,19	19,59	0,03	9,92	0,09
TOTAL	271308,55	100,00	156448,49	100,00	67463,02	100,00	11352,79	100,00

Fuente: Proyecto DLS SINCHI, 2019.

3. En el Paisaje de Planicie Aluvial, se destinan para zona de conservación 35.430,53 hectáreas, zona de enriquecimiento forestal 0 hectáreas, restauración 32.012,88 hectáreas, zonas de sistemas productivos sostenibles 0 hectáreas, para zonas de sistemas silvopastoriles ninguna hectárea y zona N/A 19,59 ha.

4. En el Paisaje de Piedemonte, se destinan para zona de conservación 976,95 hectáreas, zona de enriquecimiento forestal 1.747,87 hectáreas, restauración 7.525,25 hectáreas, zonas de sistemas productivos sostenibles 1.092,77 hectáreas, para zonas de sistemas silvopastoriles ninguna hectárea y zona N/A 9,92 ha.

Análisis predial de los beneficiarios del proyecto DLS con modelos de uso y ocupación e identificación de áreas para el manejo y conservación (municipio de Vista Hermosa, Meta)

Condiciones ambientales generales

El municipio de Vista Hermosa tiene una superficie de 4080 km² con una altitud promedio de 460 msnm, hace parte del Área de Manejo Especial de La Macarena, creada, delimitada y zonificada mediante el Decreto 1989 de 1989 (Ministerio de Agricultura, República de Colombia, 1989), cuyas categorías de ordenamiento están reglamentadas a través del Decreto 1974 de 1989 (Presidencia de la República, 1989) que rige los Distritos de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables.

Como se ha mencionado, en el marco del proyecto DLS, se promovió la implementación de SAF a través de un conjunto particular de actividades desarrolladas en 4 veredas del municipio de Vista Hermosa (**Palmeras, El Dorado, El Encanto y La Argentina**) (*figura 11*) con 35 beneficiarios que pertenecen a la asociación Aspromacarena. Se busca obtener ciertos productos con la intención de comercializarlos y cambiar algunas formas de uso del suelo que degradan progresivamente su capacidad productiva. Tales actividades son propiamente productivas (cultivos) y de manejo (mantenimiento y conservación de bosques). La incorporación de los SAF contribuye a la conservación de la biodiversidad y a la diferenciación en los mercados de los productos resultantes.

El proceso de tipificación para la zona del proyecto DLS se hizo en las 4 veredas en las que se establecieron los SAF. Se realizaron encuestas prediales estructuradas a cada uno de los 35 beneficiarios del proyecto. Esta información se digitalizó a través de la aplicación de CyberTracker que generó una base de datos en Excel donde se agrupa la información en el orden en que está estructurada la encuesta y el cálculo de algunas variables cuantitativas requeridas para el análisis estadístico, del cual se obtuvieron 4 tipologías.

La metodología usada en la caracterización y tipificación se estructura en las siguientes etapas:

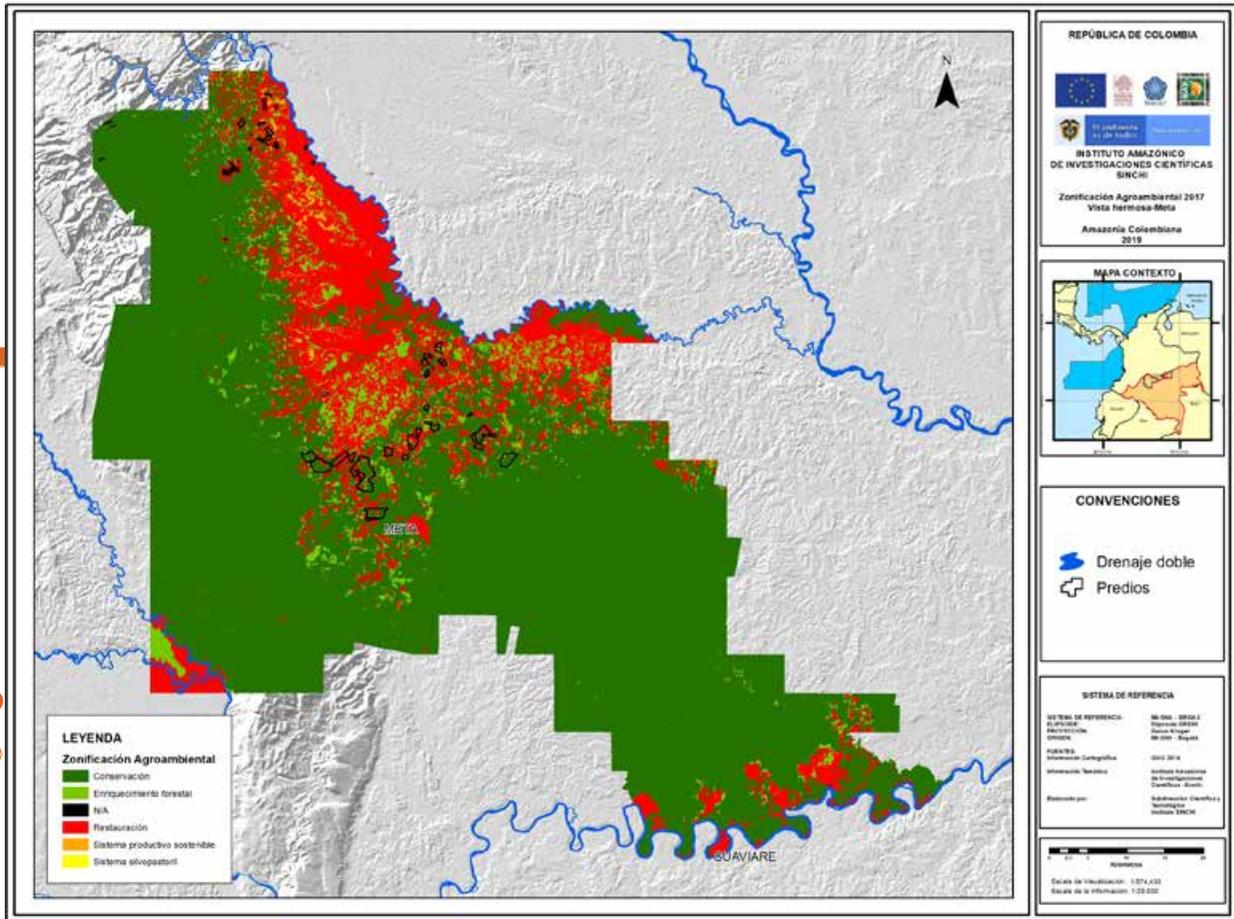


Figura 11. Zonificación agroambiental a escala predial Vista Hermosa.

Fuente: Proyecto DLS SINCHI, 2019.

1. Descripción de la población a estudiar.
2. Selección de la muestra y construcción del instrumento de recolección de la información.
3. Procesamiento de la información (elaboración de la base de datos, clasificación y descripción de las variables).
4. Revisión y selección de las variables.
5. Aplicación de técnicas estadísticas.
6. Descripción de tipos o grupos.
7. Descripción de la población a estudiar.

El sistema agroforestal establecido, es una alternativa a los cultivos de pan coger como plátano, yuca, maíz, arroz, donde la mayor parte de la producción de estos

cultivos es destinada para el autoconsumo; otros cultivos empiezan a visualizarse como promisorios en algunos de los predios, entre esos, tenemos al cultivo de sacha inchi y copoazú; especies amazónicas con gran potencial para el comercio, pese a esto el área de producción es muy baja debido a que actividades como la ganadería constituye el renglón fundamental en la generación de ingresos de los pequeños y medianos productores en la zona de influencia del proyecto.

Selección de la muestra y construcción del instrumento de recolección de la información: la población impactada por el proyecto son las 35 familias habitantes rurales de Vista Hermosa beneficiarias de la asociación Aspromacarena; la recopilación de la información inicial para emprender el proceso de clasificación y tipificación de los sistemas productivos se hizo a partir de una encuesta de tipo estructurada, efectuada a 35 fincas pertenecientes a los beneficiarios, entre los meses de febrero y marzo de 2018. Estructuralmente, la encuesta contiene las siguientes partes: a) identificación de la finca; b) características de la vivienda; c) información del núcleo familiar; d) valorización de la unidad productiva; e) cobertura y uso del suelo; f) orientación de la producción; g) ingresos y destino de la producción; h) mano de obra e insumos requeridos en las actividades agropecuarias; i) mantenimiento de la unidad familiar; j) nivel tecnológico; k) maquinaria y equipos; l) componente social; m) apoyo institucional.

Procesamiento de la información (elaboración de la base de datos, clasificación y descripción de las variables): para avanzar en el análisis estadístico requerido en la identificación de las tipologías de sistemas productivos del departamento, se requirió la sistematización organizada de los datos colectados en campo. Para esto se digitalizó la información colectada en una base de datos previamente estructurada a través la aplicación de CyberTracker™, instalada en dos Tablet Samsung que permitió la consolidación de la información proveniente de la encuesta en una base de datos en Excel.

Revisión y selección de las variables: una vez sistematizada la información, la base de datos fue sometida a revisión y depuración con el fin de eliminar errores de digitalización y cálculo que pudieran afectar el proceso de análisis; los valores que se consideraban fuera del patrón normal se confrontaron con las encuestas originales y con el personal que tomo la información si fuere necesario.

Luego de ser revisada la información de las encuestas, se originó un archivo de trabajo plano. Para la generación de este archivo, se copió la información en una nueva hoja donde se eliminaron formulas y casillas de función que generarían conflicto para realizar el análisis estadístico. En este nuevo archivo, se seleccionaron las columnas o variables que se deben tener en cuenta para la tipificación en cada uno de los paisajes (tierra firme intervención alta, tierra firme intervención media y tierra firme intervención baja).

Posteriormente, se realizó una depuración de variables a través de un análisis estadístico descriptivo simple, en el cual se calculó el promedio, la varianza, el máximo, el mínimo y el coeficiente de variación. Con el objetivo de reducir la dimensión del conjunto de datos, se realizó un Análisis de Componentes Principales (ACP). El ACP establece las combinaciones lineales estandarizadas llamadas componentes principales, los cuales son ORTOGONALES y tomados en conjunto explican toda la variación de los datos originales. Con base en las variables seleccionadas por los componentes principales, se procedió a realizar un análisis de conglomerados de las fincas mediante la construcción de un dendrograma. Para ello, se usó el método del *linkage* de Ward y la matriz de distancias Euclidiana; las variables usadas en este procedimiento fueron previamente estandarizadas (promedio 1 y varianza 0).

Una vez obtenidos los grupos de fincas, se hizo la descripción y/o identificación de los sistemas productivos. Se realizaron análisis estadísticos descriptivos (valores mínimos y máximos, promedios y porcentajes) y para la definición del nombre de las tipologías, se tuvo en cuenta principalmente aquellas variables relacionadas con la orientación de la producción y el origen de la mano de obra.

Dendrogramas

A continuación, se presentan los diagramas de dendrogramas para cada tipo de paisaje.

Para el caso del **PAISAJE TIERRA FIRME ALTA**, se obtuvo una tipología que es la avícola ganadera familiar agrupada en 5 predios que se encuentran relacionados en algunas de sus condiciones (*figura 12*)

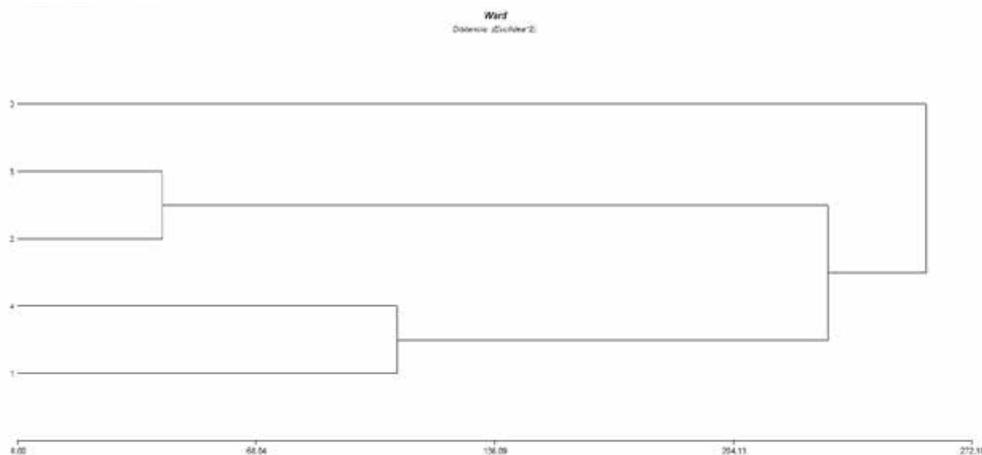


Figura 12. Dendrograma tipología avícola-ganadera familiar presente en el paisaje de tierra firme alta.

Fuente: Fuente: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2019

Para el **PAISAJE TIERRA FIRME MEDIA**, se obtuvieron unas agrupaciones claramente establecidas y reflejan una alta relación entre los datos de las fincas. Pueden estar representados en el tema de ingresos o tipo de producción (*figura 13*).

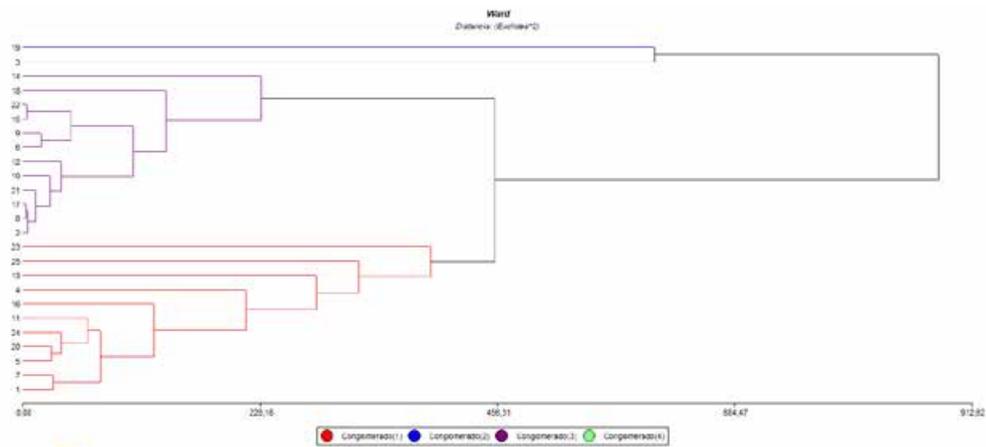


Figura 13. Dendrograma fincas tipología ganadera familiar (roja) y avícola con venta de mano de obra familiar (morada) dentro del paisaje de tierra firme media.

Fuente: Fuente: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2019

Estos análisis nos generan información para inferir las semejanzas y a partir de estas empezar a construir una propuesta para la tipología.

Para el **PAISAJE TIERRA FIRME BAJA**, se encontraron esencialmente dos grupos donde las relaciones están dadas por los tipos de ingresos y las actividades como la cría de especies menores (*figura 14*).

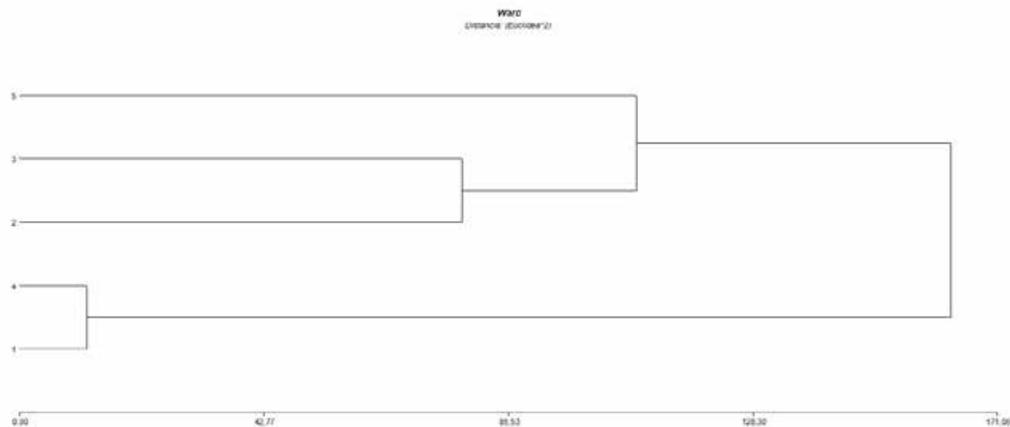


Figura 14. Dendrograma de tipología agropecuaria familiar en el paisaje tierra firme baja.

Las diferentes coberturas ocupan un espacio dentro de un ecosistema y son indispensables para definir, determinar y cartografiar las condiciones actuales de un paisaje. Hay tipos de cobertura que se agrupan en clases de acuerdo con sus características particulares Fuente: SINCHI 2019 .

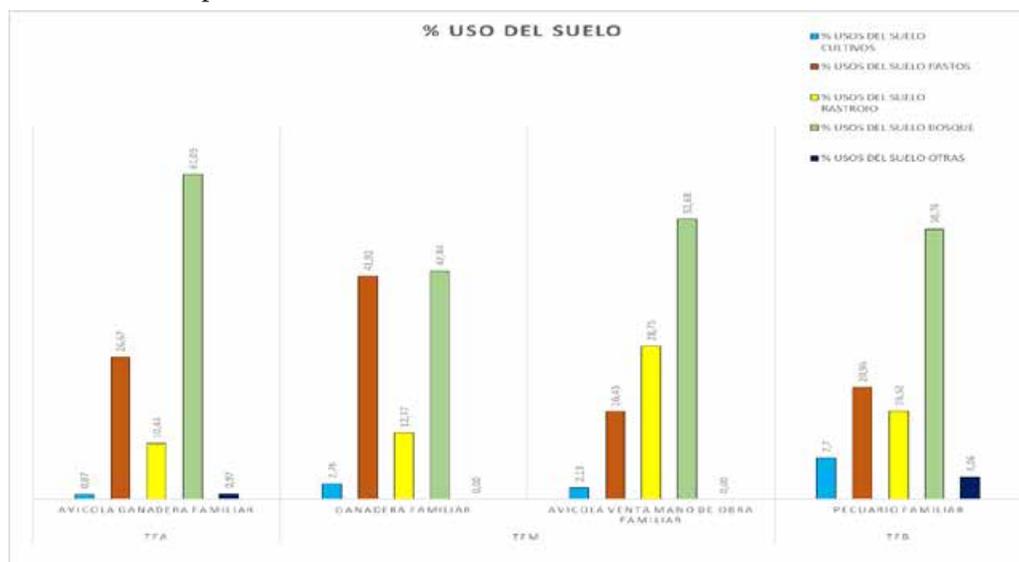


Figura 15. *Porcentaje de usos del suelo según tipologías*

Fuente: Fuente: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2019

Se puede observar que el mayor porcentaje de uso del suelo está representado por los bosques con más del 50% en los tres tipos de paisaje. Es así como los acuerdos de conservación de bosques firmados por los campesinos, brindan una figura de protección de estos ecosistemas que albergan una gran cantidad de especies de alto valor ecológico para el planeta.

Dentro de las actividades del proyecto, se hacen talleres para que los campesinos aprendan a darle un valor a los bosques, a que reconozcan que este tipo de coberturas de suelo permiten tener unas condiciones de vida buenas y que con el adecuado manejo y aprovechamiento se pueden convertir en fuentes importantes de ingresos, teniendo en cuenta la normatividad ambiental vigente en las diferentes áreas del distrito de manejo integrado.

Para el caso del paisaje de tierra firme media, la tipología avícola con venta de mano de obra familiar, presenta un uso del suelo del 28% para el rastrojo. Este tipo de cobertura representa una importante opción para hacer los enriquecimientos de rastrojos con especies nativas con alto porcentaje para restauración ecológica. Esos ecosistemas boscosos son oportunidades para generar espacios de producción sostenible dentro de lo permitido por la normatividad ambiental.

Según las tipologías, el sotobosque es muy abundante con presencia de palmas y arbustos. El paisaje está marcado por los bosques de galería a lo largo de las corrientes de agua y donde encontramos vegetación graminoide con especies de las familias Poaceae, Mimosaceae y Fabaceae; además de comunidades de morichales (*Mauritia flexuosa*) en algunas fincas (tabla 11).

Tabla 11. Medidas resumen de tipologías

PAISAJE		TFA		TFM				TFB	
Tipología		Avicola ganadera familiar		Ganadera Familiar		Avicola con venta de mano de obra Familiar		Agropecuario Familiar	
N° de encuestas/predios		5		11		12		5	
%		15,2		33,3		36,4		15,2	
		Has	%	Has	%	Has	%	Has	%
Uso del suelo	Cultivos	3,08	0,87	2,58	2,76	1,50	2,13	4,63	7,70
	Pastos	21,25	26,67	44,18	41,92	28,50	16,45	16,00	20,96
	Rastrojo	8,75	10,44	21,80	12,47	35,15	28,75	22,20	16,52
	Bosque	66,00	61,05	77,91	42,84	66,27	52,68	38,80	50,76
	Otras	15,00	0,97	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	4,06
	Total	114,08	100	146,47	100	131,42	100	84,63	100
Ingresos		SMM	%	SMM	%	SMM	%	SMM	%
	Ganadería	1,48	42,05	10,04	63,95	0,31	3,60	4,95	37,43
	Agricultura	0,14	5,16	8,19	16,85	0,00	0,00	0,00	0,00
	Bosque	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Espmen	0,79	52,79	0,50	13,72	0,25	23,17	0,57	43,82
	Venta mo y/o venta de servicios	0,00	0,00	1,86	5,49	5,03	73,23	11,52	18,75
	Otros ingresos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Total	2,41	100	20,59	100	5,59	100	17,04	100
	Aves	0,79	100,00	0,60	93,42	0,63	100,00	0,57	100,00
	Peces	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cerdos	0,00	0,00	0,08	6,58	0,00	0,00	0,00	0,00	
Total	0,79	100,00	0,68	100,00	0,63	100,00	0,57	100,00	
Mano de obra		SMM	%	SMM	%	SMM	%	SMM	%
	Contratada	1,48	42,91	4,60	29,79	0,81	17,47	0,48	18,61
	Familiar	1,70	57,09	6,08	70,21	1,76	82,53	2,38	81,39
Total	3,18	100	10,67	100	2,56	100	2,86	100	
Costos		internos	externos	internos	externos	internos	externos	internos	externos
	Ganadería	0,00	0,67	2,05	0,66	0,42	0,67	0,00	0,29
	Agrícola	0,00	0,36	0,26	0,33	0,00	0,14	0,13	0,53
	Bosque	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Costem	0,00	0,10	0,02	0,06	0,00	0,17	0,00	0,08
	Total	0,00	1,12	2,34	1,04	0,42	0,98	0,13	0,90
\$_total i. SP		2,407		20,591		3,950		5,847	

Otro tipo de cobertura muy reconocida en el territorio, son los rastrojos o matorrales densos, están caracterizados por la presencia de arbustos leñosos que se entrelazan entre sí, debajo de las cuales crece una vegetación herbácea densa, constituida por gramíneas y leguminosas, además de musgos y líquenes, y algunas especies de *Orchidaceae* y *Polypodiaceae* que denota la gran diversidad florística.

Se busca promover con el proyecto DLS un enfoque integrado a las cuestiones relacionadas con la producción de alimentos, el desarrollo rural, el uso de la tierra y la gestión sostenible de los recursos naturales. Entonces, es importante resaltar que las formas en que los bosques contribuyen al bienestar humano son particularmente variadas y de amplio alcance. En la actualidad, y desde siempre, han desempeñado un papel decisivo en la lucha contra la pobreza rural, el logro de la seguridad alimentaria y medios de subsistencia decentes al proveer servicios ambientales de primordial importancia como el aire y agua limpios, la conservación de la biodiversidad y la mitigación de los efectos del cambio climático.

Además, cambiar prácticas tan arraigadas como la tumba y quema que, entre otras cosas, reduce la biodiversidad y aumenta la tasa de erosión del suelo; también, contribuye a magnificar el problema de la deforestación que ha sido muy grave en el último año y lo que va del presente semestre en esta zona del área del AMEM; también, otras consecuencias igualmente graves son el empobrecimiento de los suelos, ya que muchas veces el fuego se escapa y se propaga descontroladamente destruyendo grandes extensiones de bosques. Como la mayor parte de tales pérdidas son ecológicas y sociales, los agricultores continúan con este método de producción debido a un desconocimiento de los costes ecológicos que implica (Schuck, Nganje Y Yantio, 2002).

Tipologías

Tipología ganadera familiar

La ganadería, por supuesto, sigue ocupando un importante renglón en la economía campesina, destacando como una tipología donde la mano de obra familiar es la que mantiene una actividad generadora de ingresos para el mantenimiento de las familias. El panorama de la actividad ganadera, a través de los tiempos, ha generado una serie de efectos ambientales nocivos, y por consiguiente, ha degradado el suelo. Estudios como los de Gerber *et al.* (2013), plantean la ganadería como uno de los dos o tres sectores con repercusiones más graves en los principales problemas medioambientales a todos los niveles, desde el ámbito local hasta el mundial. Si somos un poco más estrictos, en esta zona de importancia ecológica y biológica no debería adelantarse esta actividad pecuaria, pues la principal actividad humana debería ser la conservación de ecosistemas únicos en el mundo; razón por

la cual es primordial brindar alternativas de sustitución que puedan avanzar hacia la reducción de potreros y aumento de rastrojos y bosques para la recuperación de la zona de acción del proyecto DLS.

La práctica ganadera se encuentra asociada de manera directa al uso común del territorio en las zonas destinadas al pastoreo con una específica existencia de recursos naturales que serán utilizados diferencialmente por la práctica económica. La modalidad de explotación ganadera es extensiva y se encuentra condicionada por las características ecológicas asociadas al régimen de tenencia de la tierra. Así, en resumen, los productores campesinos aprovechan distintas aptitudes edafológicas y climáticas, configurando un espacio geográfico apropiado diferencialmente de acuerdo a sus características agroecológicas e históricas particulares (*figura 16*).

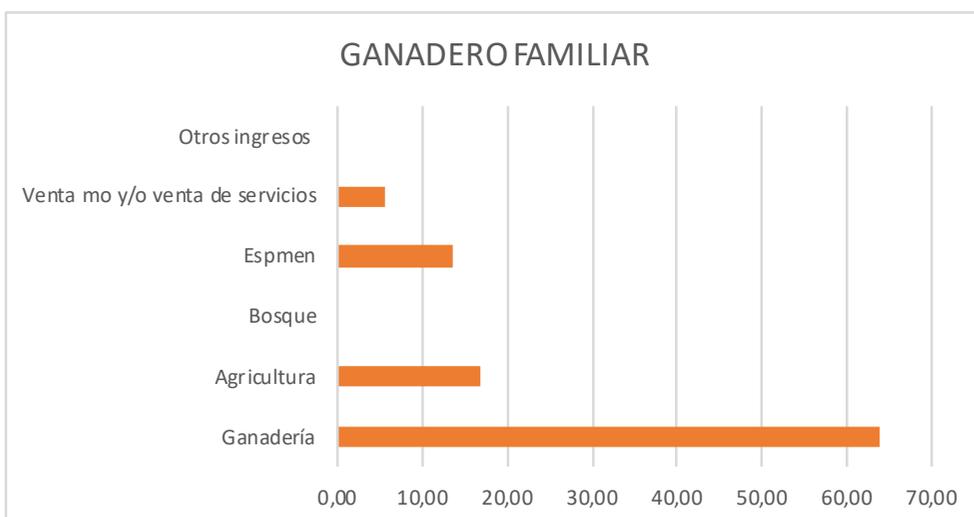


Figura 16. *Porcentaje de ingresos por actividades para la tipología Ganadera Familiar.*

Fuente: Fuente: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2019

Tipología avícola ganadera familiar

El mayor porcentaje de uso del suelo está en bosques con más del 60%, seguido de pasto con 26%. Se considera una tipología que ha generado recursos a partir de especies menores como las gallinas y que de la misma manera podría disminuir los impactos negativos sobre los ecosistemas de bosque. Son fincas con alto porcentaje de bosques densos y donde se abre la posibilidad de hacer una planificación acorde a la restauración ecológica. Ver (*figura 17*)

El principal uso del suelo de esta tipología es bosques, es decir, hay un gran potencial para la conservación de los ecosistemas y que a partir de los rastrojos y corrientes hídricas se pueda organizar propuestas como corredores biológicos en el marco de la restauración en las fincas.

Las especies menores representan los ingresos más importantes para las familias de esta tipología, siendo las aves fuente económica principal. Es importante resaltar que las gallinas doble propósito generan ingresos por la venta de huevos y también carne. La segunda fuente de ingresos es la ganadería, que genera el 42% de la economía. La venta de mano de obra no representa ingresos, ni el bosque.

Esto puede ser reflejo de la falta de conocimiento sobre los productos forestales no maderables del bosque, los cuales pueden representar ingresos considerables si se aprovechan de manera organizada y para mercados especiales teniendo en cuenta la normatividad.

Avícola con venta de mano de obra familiar

Los ecosistemas de bosque ocupan el 50% del suelo de esta tipología. La cobertura en pastos el 16% y el rastrojo con 28%. Son fincas que han dejado recuperar grandes extensiones y que son importantes a la hora de generar información para la restauración con líneas base como los inventarios florísticos. Ver (figura 18)

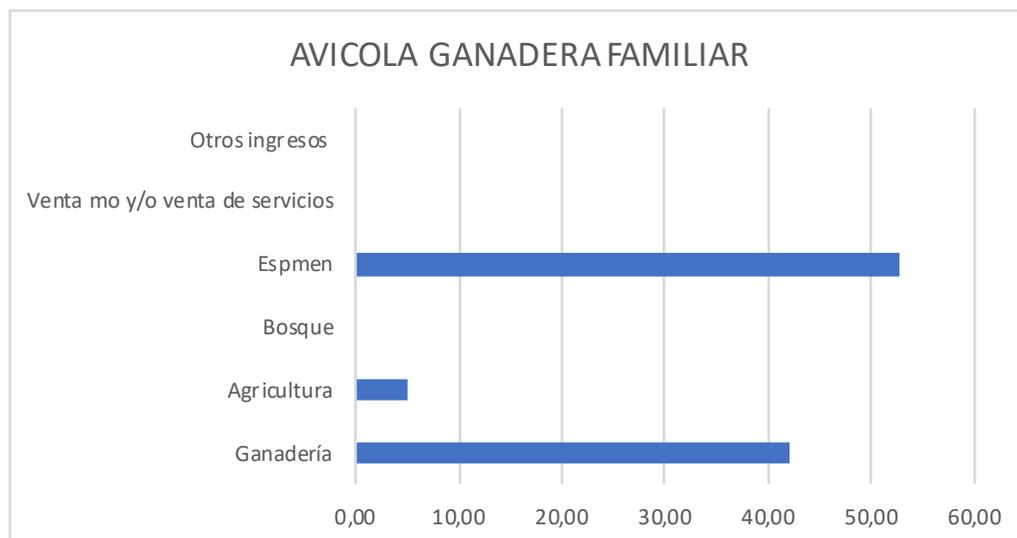


Figura 17. Ingresos tipología avícola ganadera familiar.

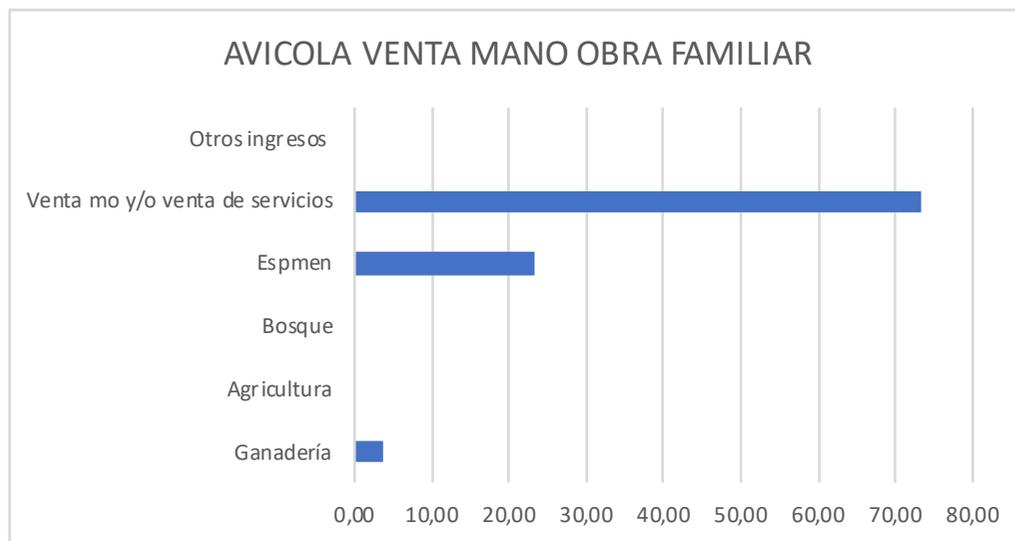


Figura 18. *Ingresos avícolas con venta mano de obra familiar.*

Fuente: Fuente: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2019

En esta tipología, se observa como la venta de mano de obra tiene una gran incidencia en los ingresos para las familias y la importancia de la venta de este servicio para una tipología que apoya su economía en menor medida en las gallinas por la venta de huevos y carne para consumo. Al no existir un tipo definido de cultivos, la agricultura no se desarrolla en las fincas de este grupo y prefieren la venta de servicios como fuente económica para los campesinos.

Tipología agropecuario familiar

El bosque ocupa el 50% en uso del suelo, los pastos tienen más extensiones que los rastrojos lo que significa una extensiva actividad ganadera de la cual va a depender en gran medida los ingresos económicos para el sostenimiento de las familias. Ver (*figura 19*)

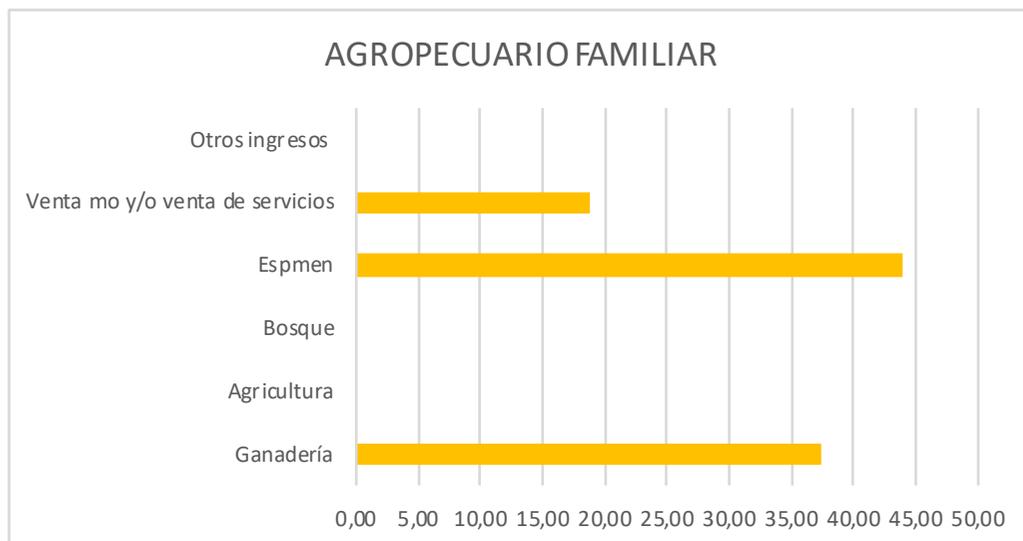


Figura 19. Ingresos tipología agropecuario familiar.

Fuente: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2019

Para esta tipología, la producción de aves de corral genera más del 40% de ingresos, seguido de la ganadería con más del 35%, en tercer lugar, en actividades generadoras de ingresos tenemos a la venta de mano de obra familiar.

Nuevamente, para esta tipología no hay ingresos por actividades de agricultura. Esto puede deberse a que hay familias con uno o dos integrantes que son los encargados de conseguir los recursos para el sostenimiento y alimentación y se enfocan en las actividades que representan mayores opciones de ingresos económicos para suplir las diferentes necesidades.

Como resultado atípico, salieron dos fincas (*tabla 12*). El mayor uso del suelo está en bosques con 44% y 38%, además de esto, los ingresos por especies menores son la mayor fuente económica. Por su parte, la ganadería genera importantes recursos que les agregan más entradas económicas a las dos familias de predios atípicos.

Una de las fuentes de ingresos que comparten estas tipologías en especies menores son los cerdos, lo cual puede incidir en que, al ser los únicos predios con estas especies menores, no se hayan agrupado en alguna de las tipologías descritas anteriormente.

Tabla 12. Predios atípicos

PAISAJE		TFM			
Tipología					
N° de encuestas/predios		1		1	
%		1,5		1,50	
		Has	%	Has	%
Uso del suelo	Cultivos	10,00	5,56	8,30	8,03
	Pastos	70,00	38,89	40,00	38,72
	Rastrojo	20,00	11,11	15,00	14,52
	Bosque	80,00	44,44	40,00	38,72
	Otras	0,00	0,00	0,00	0,00
	Total	180,00	100	103,30	100
Ingresos		SMM	%	SMM	%
	Ganadería	5,89	37,86	2,02	30,39
	Agricultura	2,43	15,64	2,51	37,74
	Bosque	0,00	0,00	0,00	0,00
	Espmen	7,23	46,50	2,11	31,74
	Venta mo y/o venta de servicios	0,00	0,00	0,00	0,00
	Otros ingresos	0,00	0,00	0,01	0,14
	Total	15,55	100	6,66	100
	Aves	5,18	71,68	0,58	27,27
	Peces	0,00	0,00	0,00	0,00
Mano de obra	Cerdos	2,05	28,32	1,54	72,73
	Total	7,23	100,00	2,11	100,00
		SMM	%	SMM	%
	Contratada	19,23	100,00	3,49	100,00
	Familiar	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	19,23	100	3,49	100	
Costos		internos	externos	internos	externos
	Ganadería	2,09	3,07	0,00	0,77
	Agrícola	8,00	0,00	0,00	0,70
	Bosque	0,00	0,00	0,00	0,00
	Costem	0,00	0,00	0,00	0,00
	Total	10,09	3,07	0,00	1,47
\$_total i. SP		15,552		6,65	

Es importante resaltar que para el proyecto se relacionan más de 3 mil hectáreas con diferentes usos de suelos, siendo los bosques muy representativos con alrededor de 1500 hectáreas seguidos de pastos, rastrojo y otro tipo de coberturas como pequeños cultivos de plátano y yuca principalmente.

La planificación a través de esta caracterización y con la cartografía social, ha logrado generar el compromiso por parte de los beneficiarios del proyecto y el empoderamiento de sus recursos, pues en su mayoría han entendido la importan-

cia de conservar, el beneficio de los bienes y servicios ambientales, el valor de los productos no maderables, entre otros.

Planificación predial participativa- Aspromacarena

La planificación es una herramienta para organizar, alcanzar logros concretos, para determinar cuál o cuáles de los recursos hay que ordenar de acuerdo a las necesidades particulares de cada finca. Esa planificación es más efectiva cuando participan varias personas que generan una sinergia y profundidad sobre el conocimiento del territorio como elemento fundamental de una buena planificación predial participativa. Este tipo de acciones han generado la apropiación y reconocimiento del territorio, lo cual contribuye a que el campesino valore más su lugar de vida, sus espacios y su relación con la naturaleza, lo que incluya a los vecinos, animales, plantas y pueda tener una mejor calidad de vida haciendo uso racional de los recursos naturales.



Figura 20. *Actividades de planificación predial participativa con la comunidad de Aspromacarena. Izq: J. Palechor, 2019. Der. V. Vanegas, 2019.*

Fuente: Giraldo, B 2019

A lo largo de la ejecución del proyecto DLS, se han realizado capacitaciones dirigidas a los 35 beneficiarios del proyecto en diferentes temas relacionados al manejo de especies forestales, cultivo de sacha inchi, sistemas agroforestales, mejoramiento del uso del suelo según las determinantes ambientales, aprovechamiento sostenible y generación de ingresos a partir de productos amazónicos (*figura 20*).

De la misma manera, han empezado acciones en cada una de las fincas para mejorar la calidad de sus suelos, ser más productivos en menor terreno y alcanzar unas condiciones de vida digna. Es por esto que el proyecto piloto de restauración ecológica ha tenido una relevancia importante, porque da una alternativa a actividades tan arraigadas como la ganadería extensiva.

Al usar mapas satelitales, reconocemos cuales son las coberturas vegetales o cual es el estado actual del territorio en cuanto a bosques. Si partimos de una realidad que se puede mostrar en mapa, es necesario conocer las apreciaciones del campesino sobre su espacio de habitación. Este ejercicio logró identificar unas características básicas de las fincas entre las que tenemos que son unidades de producción, cuentan con una cantidad determinada de recursos, siempre hay problemas en el manejo de los recursos naturales y medios de producción, en todos los casos hay trabajo familiar, es decir, padres e hijos desarrollan labores y los beneficios que obtienen del SAF para todas las 35 familias que hacen parte del proyecto DLS.

En los diferentes talleres que se desarrollaron, en cada una de las 4 veredas se socializó la planificación de las fincas y se hicieron ajustes a la manera de producir actual, de cómo se debe mejorar y cuál debe ser el enfoque que se debe tener para llegar al punto de ser sostenibles, producir más en menos espacio y con efectos negativos más bajos sobre los ecosistemas (*figura 21*).



Figura 21. Representación gráfica del predio de uno de los beneficiarios con las convenciones de los elementos que la componen

Fuente: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2019

La identificación de los recursos naturales como parte de la planificación pre-dial es primordial, porque es la base a la que tenemos que regirnos si queremos seguir aportándole a la paz. Para cada una de las veredas se hizo el ejercicio y se identificaron los usos potenciales del territorio al lado del cual se desarrollan los sistemas agroforestales.

Monitoreo del SAF

El uso indiscriminado de los recursos naturales, y en especial, la deforestación para diversos fines, el comercio ilegal de maderas de alto valor como cedro achapo, cachicamo, cuyubí, entre otros, ha generado que dichas especies se encuentren enfrentando grados de amenaza por pérdida de bosques nativos (García, Ramos y Becerra, 2011).

Como se ha mencionado, la finalidad de los sistemas agroforestales, y sobre todo, las especies forestales que se incluyen son parte de un proceso de restauración ecológica que parte de la reconversión de suelos que fueron utilizados como potreros y que se encuentran totalmente improductivos y pasen a tener cobertura vegetal que les permita su recuperación (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017a). Los árboles nativos establecidos en los SAF cumplen la función de restauración ecológica a través del restablecimiento de la cobertura del suelo, la generación de hábitat para la fauna silvestre y fuente de semillas.

En las visitas de verificación participaron los mismos beneficiarios, los presidentes de juntas de acción comunal de las veredas, y una delegación de la asociación quienes acompañaron al equipo técnico buscando generar un compromiso colectivo y un apoyo hacia la consecución de una meta común la cual es la producción sostenible para mejorar la calidad de vida de las 35 familias que hacen parte del proyecto.

Tabla 13. Especies establecidas en los diferentes arreglos – siglas

Nombre científico	Nombre Común	Sigla
<i>Aspidosperma</i> sp.	Brasil	BR
<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Achapo	AC
<i>Calophyllum brasiliense</i>	Cachicamo	CA
<i>Minquartia guianensis</i>	Cuyubí	CY
<i>Centrolobium paraense</i>	Amarillo	AM

Fuente: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2019

Se hizo revisión del estado fitosanitario, daños mecánicos, crecimiento, aplicación de abonos orgánicos, control de arvenses, entre otros parámetros, especialmente, para las especies forestales sembradas: Brasil, Cachicamo, Amarillo, Cedro achapo y cuyubí (*tabla 13*)

En las visitas realizadas, se encontró que la supervivencia de material, especialmente de copoazú, se vio afectada por la temporada seca que se presentó después de la siembra. El beneficio de la aplicación de los abonos orgánicos fue evidente debido al estado general del SAF en las fincas donde fue utilizado como parte del manejo.

Teniendo en cuenta que los lotes provienen de cultivos intensivos y ganadería extensiva, donde el desgaste de la tierra se hace presente el establecimiento del SAF, es un avance importante en el proceso de restauración ecológica en la zona de recuperación para la preservación.

Recolección de la información de acuerdo al protocolo del Instituto SINCHI

Una vez acordada la visita con el productor para la revisión de las plantaciones, para la recolección de la información se siguió el recorrido presentado en la *figura 22*, teniendo en cuenta las condiciones de cada predio. Durante el recorrido, se hizo la inspección de cada individuo y se registró la altura de planta, daño mecánico y estado fitosanitario.

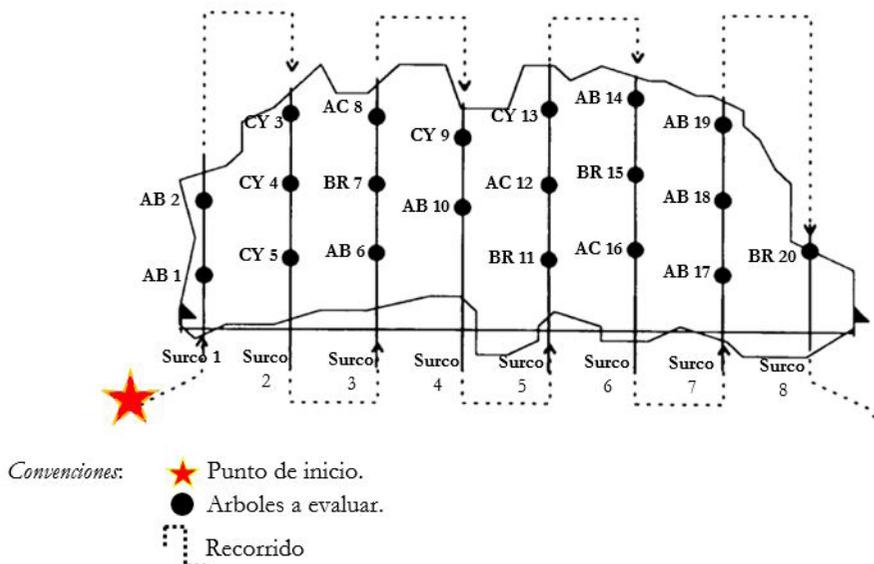


Figura 22. Patrón en forma de “U” para la evaluación de árboles en los surcos de cada parcela.

Fuente: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2019

Es importante contar con la evaluación del estado de los forestales ya que permite hacer un seguimiento del desarrollo de estas especies para Vista Hermosa como parte del ejercicio piloto de restauración ecológica para el DMI Macarena Norte. Se busca que estas especies promisorias de la Amazonia se recuperen en áreas donde la deforestación ha sido intensa y se han perdido grandes extensiones boscosas con árboles de gran importancia ecológica y debido a su madera o su papel como albergue de vida para fauna (Bernal y Saldarriaga, 1995).

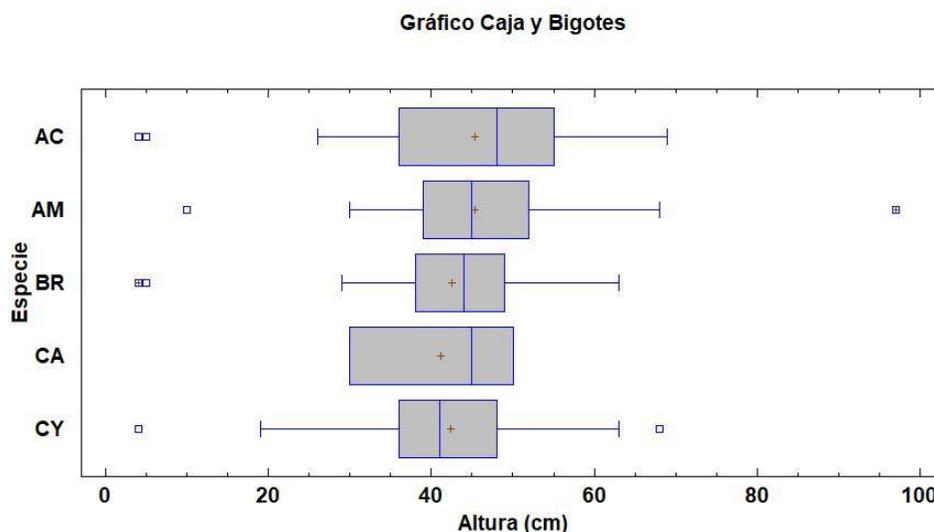


Figura 23. Diagrama de cajas para la altura de planta por cada especie forestal evaluada.

Fuente: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2019

Según la *figura 23*, las especies forestales se sembraron con una altura superior a los 15 cm e inferior a 70 cm. La especie de menor altura fue el cuyubí (*Minquartia guianensis*), la cual es una especie que se encuentra en alto grado de amenaza por su importancia y valor de la madera. Esta especie es importante para enriquecer el sistema agroforestal, debido a que es una especie nativa de la Amazonia y entra a hacer parte de un proceso de restauración ecológica en el área de manejo especial de La Macarena. Su finalidad principal dentro del arreglo agroforestal es servir de sombra para el copoazú a partir de los 5 años. Esta especie ha sido considerada de gran valor por la alta durabilidad de la madera, por lo que ha sido aprovechada sin control y esto ha llevado a su escasez.

La especie con mayor altura al momento de siembra es el cedro achapo (*Cedrelinga cateniformis*) (figura 24). Es una especie que también se encuentra amenazada por la calidad de su madera. Es un árbol que alcanza los 30 metros de altura y con aletones en la base. Se desarrolla en suelos con buen drenaje.

El estado fitosanitario general de las especies forestales en los sistemas agroforestales es sano (5) (figura 25. derecha), algunas plantas presentan algunos daños leves debido a daño por hormiga arriera. En el seguimiento no se ven daños por hongos u otras enfermedades. Es menester considerar que las especies sembradas en los SAF tienen una edad menor a 5 meses de establecido en sitio definitivo, por lo que, aunque hay una buena adaptación a terreno. Se debe monitorear el crecimiento y desarrollo, y establecer el potencial para la restauración ecológica.



Figura 24. Forestales plantados en el SAF de los beneficiarios de Aspromacarena: Brasil (*Aspidosperma desmanthum*) Izquierda. Achapo (*Cedrelinga cateniformis.*) Derecha.

Fuente: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2019

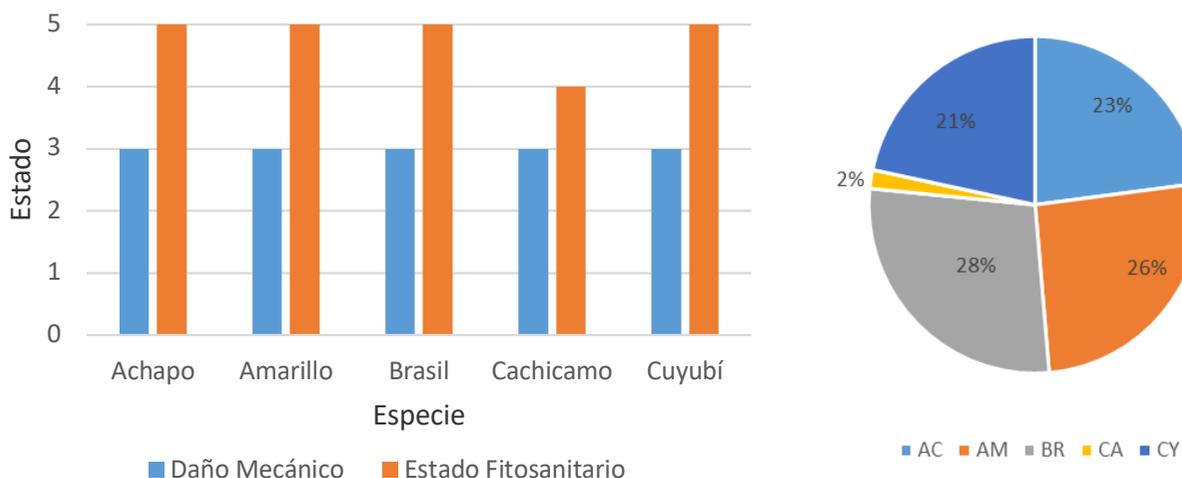


Figura 25. Estado de las plántulas (derecha) y cantidad de plantas por especie sembradas en el SAF (Izquierda).

Fuente: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2019

La especie que más daños mecánicos ha tenido es el cedro achapo debido a que presenta la mayor altura promedio y las condiciones de transporte y la inadecuada manipulación pudieron causar la pérdida de follaje.

En cada uno de los SAF se distribuyeron de manera homogénea las especies forestales a excepción de cachicamo debido a que en muchas de las fincas está presente en los bosques que se encuentran bajo los acuerdos de conservación (figura 25. Izquierda). El material vegetal restante se dejó a disposición de la asociación para seguir el proceso de restauración ecológica asistida en otras áreas donde la comunidad adelanta procesos de siembra para protección de rondas de ríos y la conservación de los ecosistemas.

Recolección de semillas nativas

En los talleres sobre productos no maderables del bosque, se recaló la importancia de las semillas para el proceso de restauración ecológica, pues cada una de ellas es potencialmente un nuevo individuo, además de que contiene la información genética de una especie, que a su vez hace parte de una población (Gold, Lobos, y Way, 2004).

Hay que tener en cuenta que la recolección de semillas forestales es una actividad que requiere más cuidado, porque generalmente los árboles semilleros son altos, están muy dispersos y llegar al sitio requiere de habilidades y conocimiento

en manejo de elementos como sogas, ganchos y otros elementos, por lo que se convierte en una práctica peligrosa si no se hace con las técnicas apropiadas (*figura 26*). El conocimiento previo sobre el tipo de especie de la fuente semillera, sus características físicas, como tipo de árbol, permiten la selección del método apropiado para la recolección de semillas (Gold *et al.*, 2004).

A partir de la necesidad de reducir el conflicto por el uso del suelo y empezar procesos que verdaderamente tengan impactos positivos, la asociación Aspromacarena en el marco del DLS, lidera unos procesos de reconversión de potreros hacia sistemas agroforestales, la recolección de semillas nativas (*figura 27*), para producción de material vegetal y la educación ambiental como parte fundamental para la conservación de los ecosistemas.

Se han hecho actividades para identificar especies promisorias e individuos para fuentes semilleras, liderar salidas de campo para la recolección de semillas nativas, aprender los respectivos cuidados al momento de recolectar, transportar, almacenar y sembrar dicho material de propagación (Tejeda Pérez, 1983).



Figura 26. *Visita a los bosques de los beneficiarios, identificación y recolección de semillas nativas.* J. Palechor, 2019.



Figura 27. *Semillas recolectadas de los bosques de los beneficiarios del proyecto. J. Palechor, 2019.*

Según los inventarios florísticos realizados por el instituto SINCHI en el municipio de Vista Hermosa, se ha logrado establecer unas especies nativas principales para restauración ecológica y de las cuales se han adelantado recolecciones de semillas a lo largo del año con el fin de propagar el material vegetal que se usará para recuperar zonas degradadas y especies que se encuentran en algún grado de amenaza por sus características de la madera (Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2017).

Vivero Aspromacarena

El vivero de la asociación Aspromacarena, es el primer paso para empezar un proceso de restauración ecológica a gran escala. Aunque el proceso de construcción y adecuación de las áreas es incipiente, la asociación ya cuenta con un sitio definido en la vereda La Argentina, en donde se realizan actividades de germinación, embole y mantenimiento de plántulas hasta su traslado a sitio definitivo de siembra y se espera que se convierta en un vivero en producción permanente.

Este vivero es importante no solo por el valor ecológico, sino también a que, gracias al trabajo comunitario, se ha convertido en un espacio de cohesión social donde se busca generar educación ambiental, conciencia sobre cómo recuperar ecosistemas degradados y sobre todo en un espacio de continuo aprendizaje para todos los que participan en las tareas y labores que se requieren en el sitio (*figura 28*).



Figura 28. *El vivero como espacio de construcción de tejido social y conservación de especies nativas. J. Palechor, 2019.*

Como resultado del trabajo, se ha logrado producir material para el sistema agroforestal que está implementado en las 35 fincas. La producción de copoazú fue abundante, alrededor de 7 mil plántulas que fueron distribuidas para todos los beneficiarios. Además, se tienen bajo cuidado especies como *C. cateniformis*, *Cedrela odorata*, *Tabebuia rosea*, *Miquartia guianensis*, *Calophyllum brasiliense*, entre otras.

El proyecto DLS ha fortalecido y propiciado los espacios para generar conciencia sobre la importancia de producir y sembrar árboles nativos para restaurar ecosistemas degradados por las actividades antrópicas. Los mismos beneficiarios del proyecto han resaltado las grandes ventajas de tener árboles en el entorno, entre ellos, que purifica, el aire, aumenta la fertilidad de los suelos, evitan la erosión, ayudan a conservar nacimientos de agua, los paisajes y la belleza escénica. La sombra y el forraje son otros beneficios, además de la fuente de leña y madera para el uso y consumo humano (figura 29).



Figura 29. Taller especies forestales nativas y plántulas provenientes de actividades dentro del proyecto DLS con Aspromacarena. Giraldo, 2019.

Síntesis

Siguiendo el Plan Nacional de Restauración y la línea base de la vegetación presente en Vista Hermosa, se propuso el establecimiento de un sistema Agroforestal (SAF) para realizar la transición hacia la restauración ecológica a través de un modelo productivo que permita en primera instancia, reducir la deforestación y dar un uso alternativo al establecimiento de pastos, todo esto encaminado hacia la conservación de los bosques con los acuerdos realizados con la comunidad. Las especies utilizadas en el sistema tiene contemplada la sostenibilidad a corto, mediano y largo plazo: plátano, sacha inchi, copoazú y forestales, se explica pues la ventaja económica y de servicio ecosistémico de cada una.

Se establecen los paisajes ecológicos de la zona, su tipificación productiva con sus componentes, uso del suelo, ingresos, mano de obra costos y beneficios económico. Además de los SAF, se presenta el establecimiento de un vivero para la propagación de especies nativas como parte de las acciones para la restauración ecológica. Adicional a esto, se presentan 10 especies forestales nativas de las que el Instituto SINCHI tiene conocimiento técnico en cuanto a producción, adaptación y uso comercial, entre otros.



Agroindustria: la adición de valor como estrategia de mejorar el retorno de las comunidades asociadas.

Martha Lucía Calderón Alvarado, Raquel Oriana Díaz Salcedo,
María Soledad Hernández Gómez

LA TRANSFORMACIÓN DE ESPECIES DE la biodiversidad permite la gestión de la gobernabilidad de las organizaciones y las comunidades; en ese contexto, el proyecto de Desarrollo Local Sostenible trabajó de la mano de dos de las organizaciones sociales de Vista Hermosa: Aspromacarena y Agrocos, fortaleciendo no solo sus sistemas productivos sino que, de forma consensuada, determinó con las organizaciones las especies que pueden ser beneficiadas y transformadas por ellos para promover la bioeconomía en el municipio.

Agrocos- Asociación, surgió en el 2008 de un proceso colectivo y de una necesidad organizativa de los productores del municipio de Vista Hermosa, en las veredas Termales, Guadualito, Caño Veinte, Buenavista y principalmente Costa Rica. Es de resaltar, su crecimiento exponencial de 60 asociados a 142 asociados, abarcando las veredas Termales, Guadualito, Caño 20, Costa Rica y Jericó entre el 2008 y el 2016. Sus dos actividades principales han sido la producción de cacao y la ganadería que ocupan el 60% y 40 % de sus actividades respectivamente, no obstante, cerca del 21% comparten las dos actividades (Corporación Econexus Colombia INSITU, 2017).

Aspectos tecnológicos asociados al beneficio comunitario y la transformación del cacao.

Los aspectos que se fortalecieron en el tiempo con las organizaciones obedecen a la caracterización hecha de ellas desde sus procesos previos y las capacidades propias de cada asociación, una de ellas es la fermentación comunitaria de Agrocos con la que han abierto sus expectativas en mejores mercados y exploración de alternativas de diferenciación.

Este proceso de beneficio comunitario nace como proyecto piloto para potenciar las características sensoriales de los materiales de cacao cultivados por la

asociación, como estrategia para llegar a una calidad de cacao fino de aroma con protocolos de fermentación y secado definidos según el tipo de cacao.

Múltiples factores están relacionados en la obtención de un cacao fino de aroma, ya que afectan su calidad en cuanto a inocuidad, rendimiento y características sensoriales. Estos factores se pueden resumir en:

- **Genética:** este factor tiene consigo las cualidades intrínsecas del cacao como materia prima. La investigación del germoplasma y la obtención de variedades y clones tolerantes a plagas, enfermedades, diversas condiciones climáticas y mejoramiento de la producción se ha venido realizando continuamente para facilitar su producción, dar mejores características tanto físicas como químicas al grano. Estas características genéticas incluyen la formación de compuestos fenólicos, alcaloides, calidad de las grasas, contenidos de azúcares y acidez de la pulpa, entre otros (Fedecacao, 2005). Cabe mencionar que estas cualidades relacionadas con la genética del cacao están íntimamente relacionadas con el ambiente y el manejo dado al cultivo.
- **Manejo de cultivo:** este factor corresponde a todas aquellas acciones y situaciones que inciden sobre el desempeño y el estado del cultivo. En el cacao, las labores culturales tienen una importancia especial, por ejemplo, la poda principal herramienta para el manejo de plagas y enfermedades, la incidencia de la luz, la aireación y la arquitectura de la planta, lo que afecta directamente la programación de las cosechas, la producción y la calidad de las mazorcas de cacao.

Con un buen manejo del cultivo, correcta nutrición, manejo de malezas, entre otros, además de contar con la productividad del cultivo, se puede evitar defectos en los granos como un bajo peso (pasilla), sabores extraños e indeseables y daños mecánicos causados por el ataque de plagas o enfermedades.

- **Cosecha:** la cosecha es otro de los factores muy relevantes para la obtención de cacaos finos de aroma, ya que es en este punto en el que se recolecta el fruto del trabajo de campo e inicia la exaltación de sus cualidades.
 - La cosecha debe ser en el momento preciso de maduración ya que los procesos que ocurren al interior de la mazorca afectan directamente la expresión de las cualidades organolépticas de los materiales de cacao.
 - Cuando el cacao es cosechado antes de maduración, las reservas de azúcares en el mucílago es insuficiente para la promoción de la actividad

microbiana, la morfología de los cotiledones de la semilla es compacta, lo que dificulta el movimiento de compuestos a través de los tejidos (Swisscontact, 2017).

- Por otra parte, cuando el cacao es cosechado sobre maduro, ocurre la conversión de los compuestos como azúcares, almidones y proteínas de la semilla para la germinación del embrión (Matilla, 2007), formándose otras moléculas que en el procesamiento se expresan como aromas indeseables (Swisscontact, 2017).
- **Beneficio:** este paso es el punto en el que se prepara el grano y se promueve la formación de precursores de sabor y aroma que serán expresados en el procesamiento. Una vez cosechadas las mazorcas, contando con las buenas condiciones sanitarias tanto del cacao como del área y herramientas, se procede a desgranar las mazorcas para obtener el cacao en baba.

Este es un punto importante, ya que la fermentación requiere unas condiciones y áreas especiales de proceso, volúmenes de masa a fermentar que cuenten con características similares de contenidos de azúcares, tamaño, color interno relacionado con sus contenidos de antocianinas y otros compuestos.

Es por esto, que la figura de **Beneficio Comunitario** cobra importancia para los pequeños productores que no cuentan con todas las condiciones para realizar esta operación apropiadamente.

El modelo de beneficio comunitario permite contar con las condiciones suficientes y adecuadas para llevar a cabo los procesos de fermentación y secado con el fin de aprovechar las capacidades de producción de una comunidad (Cámara de Comercio de Neiva, 2016).

En términos generales, las centrales reciben cacao en baba, según los requerimientos y condiciones establecidas según su objetivo, con el común denominador referente a la inocuidad del cacao en baba (libre de contaminantes, signos de enfermedades, etc.). Algunas variaciones de la recepción, está en que la central se responsabiliza de la recolección del cacao en baba en finca, o de la recepción directamente en las instalaciones. Otras variaciones están en el momento y medio de pago; todas estas alternativas dependen de las condiciones específicas que se consideren en cada organización.

La fermentación es un proceso complejo donde el cacao sufre cambios bioquímicos y físicos como consecuencia de la actividad microbiológica, especialmente levaduras y bacterias acidoacéticas y acidolácticas (*figura 30*). Bajo unas condiciones adecuadas de temperatura, pH y azúcares, la fermentación sucede bajo tres etapas (Aculey *et al.*, 2010; Ho, Zhao, & Fleet, 2015; Kadow, Bohlmann, Phillips, & Lieberei, 2013; Swisscontact, 2017; Vázquez-Ovando *et al.*, 2016).



Figura 30. *Interacciones en el proceso de fermentación de cacao.*

Fuente: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2019.

1. Alcohólica (24-48h): donde las levaduras consumen los azúcares y se producen alcoholes en ambiente de bajo contenido de oxígeno. En esta etapa se eleva la temperatura hasta llegar a 50°C aproximadamente momento en el cual el embrión pierde viabilidad y se empieza a degradar el mucílago (liberación de agua y CO₂).
2. Acética (48-96h): con la actividad de las bacterias presentes se degrada el alcohol y azúcar remanente a ácido acético (y otros compuestos). Este ácido migra al interior del grano y comienza la degradación de los pigmentos violetas y otros compuestos de los cotiledones, tornándose marrón y creándose los surcos internos. En esta etapa el volteo es importante para incorporar oxígeno requerido por las bacterias, liberar el CO₂ contenido, y permitir la volatilización del ácido acético.
3. Oxidación (>96h): en este momento de la fermentación ya se han consumido la mayoría de los sustratos (azúcares, alcoholes) por lo que disminuye la actividad microbiológica. Sucede, entonces, un proceso bioquímico de degradación de polifenoles, antocianinas y alcaloides (disminución de astringencia, colores violetas y sabor amargo), además de la síntesis quinonas (color marrón) y otros compuestos precursores de aromas.

Es necesario mencionar que las condiciones en que ocurre la fermentación son particulares en cada caso, por lo que se debe hacer evaluaciones sobre la tempera-

tura fuera y dentro del cajón, la cantidad de cacao en baba, el número y frecuencia de volteos. Los volteos pueden ser cada 48 horas, cada 24 horas o la combinación de ambos.

Los cacaos cuyo color interno es claro de la misma manera que los cacaos de grano pequeño (110 a 150 granos/100) requieren menos tiempo de fermentación que los de mayor tamaño y de color más oscuro por tanto los días de fermentación pueden oscilar entre 4 y 8 días (Quintana, Gómez, García, y Martínez, 2015).

La asociación Agrococos dentro de su proceso de fortalecimiento para la central de beneficio comunitario contó con el acompañamiento en la selección de los protocolos de fermentación y secado para los materiales presentes en la zona. Se hizo el agrupamiento de estos materiales según sus características físicas como tamaño y forma, dando como resultado la oportunidad de fermentar volúmenes de cacao en baba suficientes para tener lotes de materiales homogéneos con un beneficio adecuado.

Después de la fermentación continua el proceso de secado. Es deseable realizarlo de manera paulatina para favorecer el movimiento del agua contenida dentro del grano hacia la superficie y con ella, la salida del ácido acético puede conferir sabores indeseables. En este proceso es importante asegurar una buena aireación y un movimiento constante de los granos para evitar que se adhieran unos con otros.

Existen varias ventajas y puntos a considerar para la adopción de este modelo de beneficio:

Ventajas:

- Reducción de labores para el productor en finca: el productor se encarga principalmente del cultivo y cosecha del cacao, y evita la inversión de tiempo y dinero en los volteos, movimientos y cuidado del cacao durante el beneficio y almacenamiento.
- Volúmenes adecuados para la fermentación: el acopio de la cosecha de varios productores que de manera individual no consiguen el volumen requerido, permite realizar la fermentación diferenciada por tipos de cacao, aprovechando las cualidades sensoriales de cada uno.
- Homogeneidad del cacao seco: el cacao del mismo tipo, beneficiado en la central, contará con un mismo protocolo, es decir, bajo las mismas condiciones ambientales durante el mismo tiempo se constituye en un lote. A diferencia del acopio del cacao seco proveniente de diferentes fincas cuyos manejos de pos cosecha y beneficio son variables.
- Trazabilidad y seguimiento de las operaciones: contar con un área de beneficio comunitario permite que la persona encargada pueda hacer el control de calidad y llevar registro y trazabilidad de cada lote, dando a cada tipo de

cacao las condiciones para un alto porcentaje de fermentación con volteos y tiempos de secado según las características de las variedades.

- Criterios sociales y económicos de la producción: el realizar el trabajo de manera comunitaria, contribuyendo a la economía local, brindando participación a los miembros de la organización en la investigación y construcción de conocimiento a partir de experiencias propias dentro de las operaciones de fermentación y secado.

Puntos a considerar:

- Proceso logístico: en el caso de considerar la recolección finca a finca, es necesario que la organización cuente con un vehículo apropiado con la capacidad de carga y movilidad que le permita acceder a las áreas de cultivo, sin que su puesta en marcha se constituya en un riesgo para la inocuidad o sea un sobre costo que no cubra el precio final de venta.
- Condiciones de recepción y compra de cacao en baba: es de gran importancia tener claridad en las condiciones en las que se recolectan y se recibe el cacao para fermentar
 - a) El color crema característico del cacao maduro y sano.
 - b) libre de elementos extraños.
 - c) separado por variedades, en caso de que se haya definido así.
 - d) Tiempo de cosecha máximo de tres días, según las condiciones ambientales.
 - e) Tiempo de desgranado máximo 24 horas (Swisscontact, 2017).
- Trazabilidad del proceso en finca: el cacao recibido debe contar con información básica de procedencia, cantidad, tipo o material de cacao, fecha de cosecha, entre otros datos que permitan construir la trazabilidad del cacao seco.
- Responsabilidad en los procesos: las personas encargadas deben contar con las competencias, habilidades y destrezas para llevar a cabo los procesos de volteo del cacao en fermentación, diligenciamiento de registros, puntualidad en las operaciones.

Almacenamiento

El almacenamiento tiene un impacto grande en la calidad del grano ya que en este punto se conserva la calidad obtenida durante las anteriores etapas.

Las condiciones de almacenamiento deben permitir una correcta circulación entre los sacos de cacao para evitar la proliferación de patógenos, impedir el in-

greso de plagas y estar libre de olores o sustancias contaminantes. El cacao es un producto que adsorbe los aromas que los rodean, lo cual afecta directamente las cualidades propias de los granos ya fermentados y secos (*figura 31*).

También, es importante que en almacenamiento se conserve la identificación llevada durante el beneficio, de tal manera que se conserve la cadena de información desde la finca hasta el grano seco y posteriormente, en el procesamiento.



Figura 31. *Pasos en el beneficio de cacao.*

Fuente: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2019

Las características fisicoquímicas de las semillas de cacao, determinan el comportamiento y grado de fermentación de éstas. Por lo que se hace indispensable realizar una valoración inicial de estas características y la determinación de sus valores finales (*tabla 14*).

Tabla 14. Caracterización fisicoquímica del cacao fresco (en baba)

Característica	Valor	Observaciones
% Humedad		
pH – pulpa		
°Brix – pulpa		
Acidez titulable – pulpa		
pH- semillas		
% de Fermentación en semilla		

Fuente: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2019.

Asimismo, el seguimiento a los cambios microbiológicos durante la fermentación y el efecto en los granos también es importante para el seguimiento de la calidad, la toma de decisiones y la estandarización del proceso (*tabla 15*).

Tabla 15. Seguimiento del efecto de la actividad microbiológica de la fermentación

Característica	Valor	Observaciones
Carga microbiana inicial y final		
Cambios en la temperatura		
% de fermentación de los granos		

Fuente: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2019.

Evaluación de la calidad del grano

Para las industrias procesadoras, el cacao de calidad es aquel que después de ser debidamente beneficiado, desarrolla plenamente el sabor y aroma característicos del chocolate al ser tostado y procesado. Además de esto, para las fábricas es de importancia el tamaño del grano o almendra, el contenido de grasa y el porcentaje de cascarilla. Aunque estos factores están fuera del control del productor, en los cultivos ya establecidos, pueden ser definidos en el momento de seleccionar el material de propagación. Las industrias demandan almendras con pesos superiores a 1 gramo, contenidos de grasas del orden del 55% del peso del grano seco sin cascarilla, y ésta no debe superar el 12% del peso total del grano.

Las características organolépticas pueden ser mejoradas a través de un correcto proceso de beneficio, pues contribuye a generar los procesos fisicoquímicos encar-

gados de originar los compuestos precursores del aroma y el sabor del chocolate, atributos sobresalientes en relación con la calidad de la materia prima. De aquí, la gran importancia del buen beneficio del grano de cacao para que sea un producto más atractivo en el mercado.

En la *tabla 16* se muestran algunos de los parámetros físicoquímicos del grano de cacao utilizados por las industrias transformadoras en Colombia para su clasificación:

Tabla 16. *Parámetros físico-químicos medios del grano de cacao, sin considerar las variedades*

	Bajo	Normal	Alto
porcentaje de cascarilla	<11	11-12	>12
Tamaño de grano	<1,05	1,05-1,2	>1,2
Porcentaje de humedad	6-6,5	7-8	>8
Porcentaje de grasa	<52	52-55	>55
PH	<5,0	5,0-5,5	>5,5
Sabor	amargo	Ácido	Normal

Fuente: Departamento de Fomento. Compañía Nacional de Chocolates. Bucaramanga. Federación Nacional de Cacaoteros Fedecacao & Fondo Nacional del Cacao, 2004.

Para desarrollar la máxima calidad posible, es necesario realizar la selección de las mazorcas que se cosechan, un correcto proceso de fermentación y secado, y finalmente, una exigente limpieza y clasificación del grano. Estas prácticas garantizan el mercado y el buen precio al productor.

Inspección general

Revisar el estado del vehículo en el que fue transportado el cacao, el cual debe estar limpio, sin rastro de animales u otros productos tales como vidrios, cerámicas, elementos metálicos, combustibles o cualquier elemento que pueda contaminar el cacao. Revisar el estado de los empaques, deben estar limpios, no haber sido usados para empaque de fertilizantes, abonos u otro insumo agrícola, ni para transporte de animales.

NOTA: si en esta inspección se detecta algún contaminante, rastro de suciedad, olores extraños como humo, combustible o cualquier otro olor no característico se debe rechazar la muestra y se hace el registro en el formato con las observaciones como NO APTO y el motivo. No se realiza el análisis.

Muestreo

- Se seleccionan los puntos de la toma de muestra según la *tabla 17*.
- Se toman muestras homogéneas de cada bulto para crear la muestra global del lote, se debe asegurar que la muestra incluya la parte superior, media e inferior de cada bulto. Esta muestra global debe ser mayor a 1 kg. Se sugiere un tamaño aproximado de 2 kg para tener muestra de reserva.
- Se homogeniza la muestra dentro del contenedor y se procede al análisis.

NOTA: la muestra debe ser guardada lejos del sol y la humedad, preferiblemente en un recipiente cerrado hasta su análisis.

Tabla 17. Cantidad de bultos para hacer la toma de muestra basada en la NTC 1252

Tamaño de lote (Número de bultos)			Número de bultos para muestrear
2	a	8	2
9	a	15	3
16	a	25	5
26	a	50	8
51	a	90	13
91	a	150	20
151	a	280	32
281	a	500	50
501	a	1200	80
Para mayor cantidad de bultos remitirse a la NTC 1252			

Fuente: Adaptado de Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación ICONTEC, 2003.

Determinación de humedad con el equipo Mini GAC plus ®

- según las posibilidades en cada caso, la determinación de humedad se puede realizar de diferentes maneras. La asociación Agrocós, cuenta con la herramienta de medida portátil Mini GAC plus ®.
- Disponer de una superficie plana y estable para el uso del equipo.
- Encender el equipo y revisar la carga de la batería.
- Seleccionar con las flechas arriba/ abajo la opción “cacao” y oprimir el botón “enter”.
- Calibrar con la celda vacía oprimiendo el botón “enter” siguiendo las instrucciones del equipo.

- Llenar y rasar la celda con parte de la muestra global homogenizada (250g aprox.) y oprimir “enter” para iniciar la medición.
- Registrar el valor arrojado por el equipo en el formato.

NOTA: en todos los casos se debe contar con el manual del equipo en caso de dudas.

Determinación de impurezas, insectos y granos múltiples

- Se pesa la muestra global y se registra en el formato.
- En una superficie limpia se tamiza la muestra y se observa si hay caída de insectos vivos, se registra el número en caso de aparecer.
- En la superficie limpia se separan las impurezas como ramas, hojas, piedras y demás materiales diferentes al grano de cacao contenido en la muestra. Se apartan los granos dobles o múltiples.
- Se pesan las impurezas, se calcula el porcentaje peso/peso (ecuación 1).

$$\% \text{ impurezas} = \frac{\text{peso de las impurezas}}{\text{peso total de la muestra}} * 100\% \quad (1)$$

- a) Se pesan los granos múltiples, se calcula el porcentaje peso/peso (ecuación 2).

$$\% \text{ de granos múltiples} = \frac{\text{Peso de los granos múltiples (g)}}{\text{Peso total de la muestra (g)}} * 100\% \quad (2)$$

- b) Se registran los valores en el formato.

Determinación del Índice de grano

- a) Se pesan 100 granos escogidos al azar de la muestra global.
- b) Se registra el peso con dos cifras decimales.

Descripción física

- a) Se hace inspección visual del estado sanitario de los granos, los cuales deben estar libres de insectos y moho superficial.
- b) Se registra en el formato correspondiente.

Calidad interna (prueba de corte)

- Se toman 100 granos al azar de la muestra global.
- Se cuentan los granos germinados.

- Se cortan longitudinal los 100 granos, incluyendo los germinados, con tijera o con guillotina.
- Examinar visualmente las dos mitades de cada grano a la luz diurna o iluminación artificial equivalente.
- Se separan los granos según la característica más representativa: granos mohosos, pizarrosos, dañados por insectos, germinados, planos o que presenten cualquier otro defecto, según el grado de fermentación: no fermentados (o violetas), parcialmente fermentados (violeta- café), bien fermentados (café) o sobrefermentados (*tabla 18*).

Se reporta el número de granos contados por cada defecto. Ya que se usan 100 granos, el valor porcentual es el mismo recuento.

Se calcula el porcentaje de fermentación mediante la ecuación 4

$$\% \text{ de fermentación} = N.^{\circ} \text{ granos bien fermentados} + N.^{\circ} \text{ granos parcialmente fermentados} \quad (3)$$

NOTA: en caso de que un mismo grano presente varios defectos, contabilizar solamente el defecto más grave, conforme al orden de gravedad. Por ejemplo, un grano germinado que presente moho, se contabilizara como mohoso por ser de mayor gravedad.

Tabla 18. Descripción de la apariencia interna de granos de cacao. Adaptado de NTC1252

Bien fermentado: grano con cascarilla marrón o rojiza; fácil de desprender; color interno marrón, pardo rojizo oscuro típico del chocolate; arriñonados con alveolos definidos.	Parcialmente fermentado: grano con algunos surcos internos, color marrón violeta o marrón crema.
No fermentado: grano semicompacto, color violeta o crema claro, cáscara de difícil remoción.	Pizarrosos: grano sin fermentar, color gris negruzco, compacto.
Daño insecto: perforación o signos de alimentación o deposición de insectos en cualquier estado.	Mohoso: granos con estructuras de apariencia algodonosa o filamentosa al interior, generalmente blanquecino.
Daño germinado: grano con ruptura de la testa por crecimiento del embrión o radícula	Grano múltiple: granos adheridos entre sí.
Sobrefermentado: grano con fermentación excesiva, apariencia interna marrón muy oscura, surcos internos profundos.	Planos (pasilla): granos que por su forma aplanada son difíciles de cortar. El contenido de cotiledón en bajo.

Fuente: Adaptado de Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación ICONTEC, 2003.

Aceptación o rechazo

Se analiza la información obtenida y se toma la decisión a partir de la *tabla 19*. En caso de aceptación, se pone el cacao en contenedor plástico para ingreso a planta y se rotula con el formato de aprobación de materia prima, color verde. En caso de rechazo, se devuelve a bodega con el formato de rechazo color rojo y se avisa al personal responsable de la bodega de cacao seco.

Tabla 19. *Aceptación y rechazo de cacao seco. Adaptado de NTC1252*

Tipo de hallazgo	Acepta	Rechaza	Medida a tomar
Humedad	6-8%	> 8%	Entre 7% y 8%: debe estar libre de moho u olores extraños. Se reduce la humedad en el horno.
		< 6%	Aceptar si el daño por insecto o patógeno se ajusta a la norma.
Insecto vivo (larva, pupa, polilla)	0%	> 0%	Avisar al personal de bodega para manejo correctivo.
Daño o galería de insecto o germinación	0-2%	> 2%	Si el valor es 2%: aceptar si % fermentación >90% y no tenga moho.
Moho interno	0-2%	> 2%	Si el valor es 2%: aceptar si % fermentación >90% y no tenga daño por insecto.
Total granos bien fermentados (café + violeta-café)	75% mínimo	<75%	Clasificar como cacao corriente.
Granos insuficientemente fermentados (violeta)	< 25%	≥25%	Clasificar como cacao corriente.
Pizarroso	<2%	≥2%	Clasificar como cacao corriente.

Fuente: Adaptado de Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación ICONTEC, 2003.

El proceso de control de calidad se resume en la *figura 32*.



Figura 32. *Diagrama del control de calidad de grano de cacao para procesamiento. Instituto SINCHI 2019*

Transformación del cacao: productos con valor agregado

La transformación del cacao tiene una serie de pasos que pueden generar productos diferentes según el tratamiento que se lleve a cabo. De manera general, requiere para su transformación procesos de tostión, descascarillado y molienda que artesanalmente se llevan a cabo con instrumentos presentes en muchos hogares de las familias cacaocultoras, quienes tuestan los granos en sartenes sobre estufas (muchas de ellas de leña) y descascarillan y muelen a mano, obteniendo un producto apto para consumo, pero con características sensoriales rudimentarias.

A continuación, se presentan los procesos que se realizan en la planta de proceso.

El personal antes del ingreso a la planta debe estar en libre de cualquier enfermedad infectocontagiosa que pueda poner en riesgo la inocuidad del producto y del ambiente de trabajo, vestir con ropa de trabajo, zapatos, tapabocas y cofia limpios, y hacer el lavado y desinfección de manos antes de iniciar con las labores.

Nibs de cacao tostado

El producto obtenido de los granos de cacao tostado y descascarillado, de forma y tamaño variable (aprox. 0,5cm) pueden tener diferentes aromas según el tipo de cacao usado. Este producto se puede consumir de manera directa como *snack*, o como ingrediente para otras elaboraciones.

Procedimiento

Se pesa el cacao según la cantidad de producto a elaborar, teniendo en cuenta las pérdidas aproximadas en el proceso: -20% del cacao es cascarilla, -6% de humedad y un margen de seguridad de 5%. Por ejemplo, para tener 30kg de nibs se requiere 31% más de materia prima, es decir, aproximadamente 40kg de cacao seco.

Tostión

La tostión dependerá de la capacidad del horno con el que se cuente, por ejemplo, para la planta de Agrocos, las tandas se realizan de 12kg \pm 1kg. La temperatura de tostión inicial debe oscilar entre 90°C a 95°C con un aumento progresivo hasta llegar a 125°C durante 25 minutos totales. Este procedimiento depende del tamaño del grano, la humedad con la que entró y las características sensoriales tanto de la materia prima como las que se desean obtener en el producto final, siendo necesaria una tostión más prolongada en materiales astringentes.

La tostión es el paso donde el chocolatero imprime el carácter sensorial al cacao

Descascarillado

El proceso de descascarillado se realiza una vez ha bajado la temperatura del grano. La descascarilladora separa por diferencia de peso el nib de la cascarilla después del quiebre del grano. En este punto, se espera que la pérdida de peso esté cerca del 20% (con respecto al peso después de tostión) y no supere los 75%. Pérdidas superiores indican que se está perdiendo nibs entre la cascarilla. De ser necesario, se hace una selección manual para remover la cascarilla remanente, el peso final de los nibs debe contener menos de 5% de cascarilla.

Empaque y almacenamiento

Para el caso del uso interno, se almacena en contenedor cerrado y debidamente rotulado y se lleva al área de molienda y refinado; si es para consumo directo, se dosifica en los empaques respectivos, bien sellados y rotulados. En todos los casos, deben estar protegidos de la luz, el aire, la humedad y olores fuertes.

Masa de cacao (licor de cacao)

Producto sólido obtenido de la molienda y refinado de los granos de cacao tostados y descascarillados (Codex Alimentarius, 1983). Se considera un semielaborado y se usa como ingrediente dentro de productos de panadería, heladería, repostería y dentro de formulaciones de productos de chocolatería.

Procedimiento

Los nibs tostados son colocados cuidadosamente en la tolva del molino de discos (sin accionar) para la disminución del tamaño de partícula y fusión de la materia grasa. Se acciona el molino asegurándose que no haya elementos extraños dentro para evitar contaminación o accidentes y se recibe la masa gruesa resultante en contenedores plásticos para uso en alimentos.

Refinado

El nib molido se pone en la conchadora – refinadora, con la ayuda de una espátula de silicona, para continuar con el refinamiento de las partículas obteniendo el licor fluido. La cantidad de nibs dependerá de la capacidad del equipo. Para la cantidad de nib debe estar entre 10 y 30 kg de nib, para el caso del equipo Rumbo Kid ® a la velocidad 6 con una temperatura de aire entre 60°C y 80°C durante 48 horas, tiempo en el cual se debe alcanzar un tamaño de partícula entre 40 y 60 µm. El uso del aire caliente está ligado a la calidad sensorial, teniendo en cuenta la intensidad del sabor amargo y astringencia del licor, por lo que el personal capacitado debe hacer pruebas sensoriales en la mañana y en la tarde para establecer el tiempo de aireación. Se hace el registro de las condiciones de temperatura y tiempo de aireación, velocidad y tiempo de refinado–conchado usados.

Moldeado y solidificación

El licor se deposita en moldes de policarbonato, previa limpieza de los mismos, llevando el control del peso de los moldes llenos para asegurar homogeneidad del producto según la referencia. La solidificación de las barras ocurre en refrigeración a 4°C durante un tiempo aproximado entre 1 y 2 horas, según el tamaño de los moldes. Como referencia, se puede observar la separación del producto del molde debido a la contracción del licor.

NOTA: si el producto no desmolda fácilmente se debe retornar al refrigerador. Revisar la limpieza de los moldes antes de verter la masa.

Desmoldado y empaque

Esta operación requiere un ambiente fresco y seco a temperaturas por debajo de los 25°C para conservar la rigidez de la masa, la manipulación debe hacerse con guantes para evitar dejar huellas en el producto y teniendo especial cuidado de no ensuciar el empaque el cual es sellado para mantener la inocuidad y calidad del producto. Se rotula.

Almacenamiento

Posterior al empaque, las masas se almacenan alejadas de la luz, la humedad y olores fuertes, a temperaturas cercanas de 20°C para asegurar la estabilidad del producto, se almacenan mínimo 8 días para estabilizar los procesos físicoquímicos internos de la masa de cacao.

Chocolate de mesa

Chocolate de mesa semiamargo de color y apariencia uniforme, elaborado a partir de la mezcla de licor de cacao y azúcar para consumo como bebida caliente o fría, disuelto en agua o leche o una mezcla de ambos.

Procedimiento

La formulación se hace con base en el porcentaje de cacao deseado para el chocolate de mesa y la cantidad de producto a elaborar a partir de nibs o de una masa de cacao, se puede realizar el siguiente cálculo:

$$\text{cantidad de nibs} = \text{peso total} * \% \text{ de cacao deseado (\%)}$$

Por ejemplo, para hacer 20kg de chocolate de mesa con 80% cacao se hacen los siguientes cálculos. Sabiendo que 80% equivale a 0,8.

$$\text{cantidad de nibs} = 20 \text{ kg} * 80\%$$

O

$$\text{cantidad de nibs} = 20 \text{ kg} * 0,8$$

Entonces, se requieren 16 kg de cacao (nibs o masa) y 4 kg de azúcar.

Molienda y refinado

La molienda se realiza de la misma manera que la elaboración de masa de cacao, los nibs se pasan por el molino de discos para reducir el tamaño y liberar las grasas.

Esta pasta de cacao es puesta en el equipo de refinado por 48 horas aproximadamente hasta alcanzar 60 μm , se adiciona el azúcar y se deja 2 horas más para homogenizar la mezcla.

NOTA: si se hace a partir de masa, se funde a temperatura cercana a 40°C y se vierte al refinador para hacer la mezcla con el azúcar. No necesita molino de discos.

Moldeado y solidificación

El licor se deposita en los moldes haciendo el seguimiento de peso para asegurar homogeneidad del producto según la referencia. La solidificación de las barras ocurre en refrigeración a 4°C durante un tiempo aproximado entre 1 y 2 horas. Como referencia, se puede observar la separación del producto del molde debido a la contracción del chocolate.

NOTA: si el producto no desmolda fácilmente se debe retornar al refrigerador y revisar la limpieza de los moldes.

Empaque y almacenamiento

La manipulación debe hacerse con guantes para evitar dejar huellas en el producto y teniendo especial cuidado de no ensuciar el empaque. De igual manera que la masa de cacao, requiere un ambiente fresco, libre de humedad y olores fuertes, a temperaturas por debajo de 20°C para asegurar la estabilidad del producto. Se almacenan mínimo 8 días para estabilizar los procesos físicoquímicos internos de la masa de cacao.

Evaluación de la manteca de cacao

Para la obtención de la manteca de cacao, se debe realizar una selección de las semillas y posterior secado de las mismas. El cacao crudo contiene un 60% de humedad que debe reducirse hasta el 7%. Para ello, se utilizará una cámara de secado por aire caliente. El proceso debe hacerse despacio y sin altas temperaturas, de lo contrario se deteriora el sabor. En concreto, no se debe exceder de los 65°C.

La manteca de cacao se obtiene bien sea a partir del licor de cacao o de las semillas molidas con cascarilla, de cualquier modo, la masa se presiona para extraer la manteca de cacao, dejando una masa sólida llamada torta de cacao. La cantidad de manteca extraída del licor es controlada por los manufactureros para producir tortas de cacao de diferentes proporciones grasas.

La norma para la manteca de cacao CODEX STAN 86-1981 (Codex Alimentarius, 1983, 2001), describe los métodos de análisis y muestreo, donde la “Determinación de los ácidos grasos libres”, “Determinación de la materia insaponificable”, “Determinación del plomo”, son los análisis exigidos (*tabla 20*).

Tabla 20. *Propuesta de control de la manteca de cacao*

Característica	Valor	Observaciones
Parámetros del secado		
% Grasa		
Rendimiento		
Color, olor y gusto		
Densidad		
Índice de saponificación		
Índice de yodo		
Acidez (% de ácido oleico)		

Fuente: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2019

Transformación de copoazú: aprovechamiento de pulpa y semillas

Tanto para el cacao y sus parientes silvestres las etapas de beneficio son similares: fermentación, secado, tostado, molienda de los granos y molturación. Desde esta perspectiva, la etapa más crítica en el proceso de beneficio es la fermentación, ya que es allí donde se desarrollan los compuestos precursores de sabor y aroma característico del chocolate.

Proceso de beneficio de copoazú

En la etapa de fermentación los factores críticos a controlar y optimizar en el caso de las semillas de copoazú son: cantidad de masa a fermentar, porcentaje de pulpa con que entra en el proceso, temperatura que alcanza la masa durante la fermentación, tiempo y número de remoción de las semillas en el día. Un problema frecuente que se presenta con el copoazú es el desprendimiento de la cascarilla del grano.

A partir de las semillas de copoazú se puede elaborar un producto similar al chocolate llamado chocoazú con mejores características en cuanto a porcentajes de ácidos grasos insaturados, sabor suave y agradable, predominando notas frutales semejantes a los cacaos finos y de aroma. Es importante resaltar la diferencia que se presentan entre las mantecas de cacao y copoazú, esta última con alta calidad debido a su alto contenido de ácidos grasos insaturados linoleico y oleico, característica a tener en cuenta durante la formulación de los productos.

Un problema frecuente que se presenta con el copoazú es el desprendimiento de la cascarilla del grano. El proceso de beneficio del copoazú sigue las mismas etapas que el del cacao: fermentación, secado, tostado y molienda. Sin embargo,

la morfología de las semillas de copoazú difiere de las del cacao, al ser estas más redondas y pesadas y con una testa más dura, lo cual determina que las condiciones de las operaciones de tostado o torrefacción, escarificado y molienda difieran de las del cacao (*figura 33*).



Figura 33. *Semilla de copoazú (Izquierda) y de cacao (Derecha).*

Fuente: R. Díaz, 2017.

A continuación, se presenta el diagrama de flujo del proceso de beneficio de copoazú (*figura 34*), según información recolectadas en experiencias previas. Este trabajo determinó la necesidad de estandarizar la operación de tostado con los equipos que estén disponibles para mejorar el posterior escarificado y molienda.

Las operaciones de este proceso se describen a continuación:

Procesamiento del fruto:

- **Cosecha:** el fruto alcanza su madurez de recolección entre los 150 y los 180 días a partir de la floración, siendo el índice de madurez más empleado el aroma característico intenso que desprenden los frutos y el cambio de coloración de la corteza que se vuelve más clara (Barrera García *et al.*, 2006). En algunos cultivos se recolectan los frutos ya caídos, lo cual es desaconsejable pues acarrea problemas sanitarios y el fruto ya caído se encuentra en un estado de madurez avanzada por lo que su duración poscosecha será corta.
- **Selección:** se seleccionan los frutos enteros que no presenten síntomas de enfermedades y que cumplan con las características organolépticas de color, textura de la corteza y peso requeridos para el procesamiento.

- Limpieza y desinfección: los frutos se lavan con agua y se sumergen en solución de hipoclorito de sodio de entre 300 y 500 ppm por 5 min, con posterior enjuague, con el fin de limpiarlos y desinfectarlos.

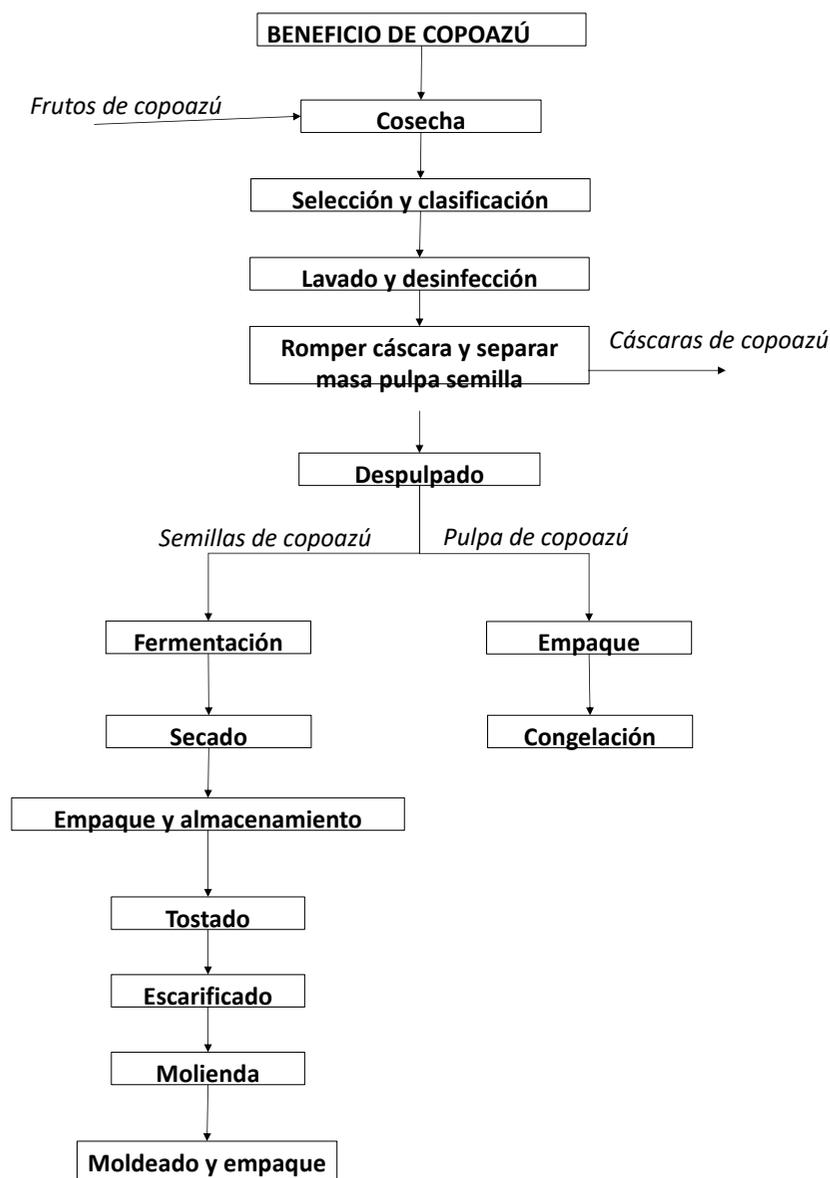


Figura 34. Diagrama de flujo. Proceso de aprovechamiento del fruto y beneficio de semillas de copoazú.

Fuente: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2019

Obtención de pulpa:

- **Romper cáscara y separar masa -pulpa -semilla:** la cáscara de copoazú tiene una textura leñosa y dura, por lo que el primer paso de su aprovechamiento es romper la cáscara con medios mecánicos, como golpe contra un ángulo de material resistente como se hace con el cacao, o corte con machete. En esta etapa es necesario realizar una revisión de la parte interna del fruto (masa -pulpa -semilla), pues algunas patologías no son notorias en el exterior, pero sí en el interior, presentando signos como ennegrecimiento, pulpa seca o manchas rosadas (colonias de levaduras). La masa-pulpa -semilla se separa de la cáscara manualmente o con cucharas, y se procede al despulpado. La cáscara se puede aprovechar en procesos de compostaje.
- **Despulpado:** esta operación se puede realizar de manera manual, pero de ser posible se aconseja el procesamiento mecánico, pues es más eficiente y disminuye el riesgo de contaminación microbiana. Para esto, se emplea una despulpadora vertical que separa la pulpa de la semilla sin romperla. Se puede obtener rendimientos cercanos al 35% de masa-pulpa-semilla con el uso de este equipo. La pulpa que permanece adherida a las semillas es suficiente para permitir la fermentación y de esta manera se puede obtener un mayor provecho de los frutos. No se escalda para no inactivar enzimas del germen y para preservar la carga microbiana que da paso a la fermentación de las semillas.
- **Empaque:** la pulpa se empaqueta en bolsas plásticas de polietileno de baja densidad, por 500g o 1 kg. Se recomienda la implementación de tratamiento térmico para mejorar la duración del producto, pues las pulpas crudas son susceptibles de sufrir pardeamiento enzimático aún en congelación, lo cual altera las características de calidad organoléptica del producto.
- **Congelación:** la pulpa empacada se congela y la cadena de frío se mantiene durante su distribución y comercialización, con un tiempo de vida útil estimado de 6 meses para la pulpa obtenida en estas condiciones.

Beneficio de las semillas

- **Fermentación:** la fermentación del copoazú, al igual que en el cacao, es el proceso que causa el desarrollo de los precursores del sabor y aroma. El proceso se lleva a cabo juntando las semillas en cajones de madera o fermentadores de escalera, dura 7 días aproximadamente y tiene una etapa aerobia y una anaerobia. Durante la fermentación se realizan volteos periódicos de la masa para generar aireamiento y control de la temperatura de la masa y de la licuefacción de la pulpa adherida a las semillas, la cual es el sustrato

principal para los microorganismos involucrados (Barrera García *et al.*, 2006; Vázquez-Ovando *et al.*, 2016).

- **Secado:** las semillas fermentadas se secan para garantizar su conservación en el clima húmedo tropical, el secado finaliza cuando se alcanza una humedad cercana al 7% y se realiza por exposición directa a los rayos solares durante varios días, siendo este un proceso escalonado, pues en las horas frías la humedad se redistribuye lo cual permite eliminar más efectivamente la humedad interna (Barrera García *et al.*, 2006).
- **Empaque:** las semillas secas se empacan en lonas de 50kg que se almacenan correctamente estibadas en un lugar fresco y seco.
- **Tostado:** el tostado cumple varias funciones fisicoquímicas y sensoriales pues reblandece la testa y facilita su remoción de las almendras, eliminar ácidos volátiles, desarrollar completamente el sabor y aroma (Vázquez-Ovando *et al.*, 2016), y disminuir humedad hasta valores entre 2 y 3%, lo cual permite la obtención de licor en la molienda, el tostado de copoazú se reporta en 110°C por 30 min (Barrera García *et al.*, 2006). El tostado es una de las operaciones tecnológicas básicas que afectan la calidad de los derivados del cacao, este proceso juega un rol importante en la formación del aroma y sabor característicos del chocolate, incrementa la intensidad del color café y causa cambios en la textura de los granos. Durante el tostado, los granos de cacao se someten a temperaturas de entre 110 a 160°C, siendo las variedades finas de aroma las que requieren más bajas temperaturas (Oracz y Nebesny, 2014).
- **Escarificado:** consiste en retirar la testa de las semillas para obtener los cotiledones o nibs de los cuales se obtiene el licor, en esta etapa se realiza inmediatamente luego del tostado para facilitar la separación de la testa, se requiere retirar la totalidad de esta para evitar sensación arenosa en el chocolate, por lo que entre menos esfuerzo mecánico se requiera, más grandes y fáciles de separar serán las porciones de testa. La fracturabilidad de la testa se obtiene durante el tostado, por lo que esta etapa es crítica para la calidad del licor obtenido.
- **Molienda:** consiste en moler finamente los nibs. Debido al alto contenido de grasa y el calentamiento por fricción, el producto obtenido es fluido y recibe el nombre de licor.
- **Moldeado y empaque:** el licor fluido se vierte en moldes y se enfría y endurece. La adición de azúcar y especias permite obtener chocolate de mesa, o este licor se puede emplear para la obtención de bombones con procesamiento posterior que incluye conchado y temperado y adición en varias proporciones de azúcar, leche en polvo y emulsificantes.

Transformación de sachá inchi

El sachá inchi es una materia prima que ofrece varias alternativas de procesamiento, entre ellas como snack (pasabocas) saladas, dulces, picantes, etc., y la extracción de aceite tanto para consumo final o para la elaboración de aderezos.

Extracción de aceite de sachá inchi

El aceite de sachá inchi es obtenido por un proceso físico de separación mecánica sin adición de solventes y sin separación o fraccionamiento de componentes particulares (ácidos grasos, vitaminas liposolubles o antioxidantes). El proceso sigue etapas generales que se muestran en el diagrama de flujo de la *figura 35*, y se explican mencionando sus condiciones de operación a continuación

- **Recepción de materia prima:** en esta etapa se recibe en la planta el material a extraer, generalmente cápsulas secas, aunque también se reciben semillas secas. Se realiza una revisión preliminar, determinando tamaño y peso, presencia/ausencia de daños, y se realiza pago por calidad al proveedor, estableciendo dos calidades aceptables:
 - De primera: se paga a \$6000/kg de semilla o \$5000/kg de cápsula aproximadamente. Debe tener buena apariencia, sin roturas de las semillas ni hongos y estar bien seca.
 - De segunda: se paga a \$5000/kg de semilla o \$4000/kg de cápsulas, presenta tamaño menor o hasta un 30% de roturas de semillas o manchas por presencia de hongos, puede ser necesario complementar el secado.
- **Adecuación de materia prima:** en esta etapa se realizan operaciones que permiten extraer el aceite, tales como:
 - Secado complementario de cápsulas y/o semillas: se realiza al sol o en secadores de aire forzado a una temperatura máxima de 50°C hasta alcanzar una humedad baja (~10%) que permita prolongar el almacenamiento (hasta por 3 meses) y facilite el desprendimiento de cápsulas y cáscaras de las semillas.
 - Descapsulado: se puede realizar manualmente en las fincas o con una máquina especial que genera fricción entre cápsulas y luego separa las fracciones de cápsula de las semillas usando una corriente de aire y una zaranda (las fracciones de cápsula son más ligeras y grandes que las semillas).
 - Descascarado: se emplea otra máquina que sigue el mismo principio de la descapsuladora, generando ruptura de la cáscara de las semillas,

- aunque pueden ser necesarias varias pasadas por lote, para lo cual se usa una zaranda que permite separar las semillas que aún tienen cáscara.
- Selección: las semillas peladas se inspeccionan manualmente, obteniendo tres calidades:

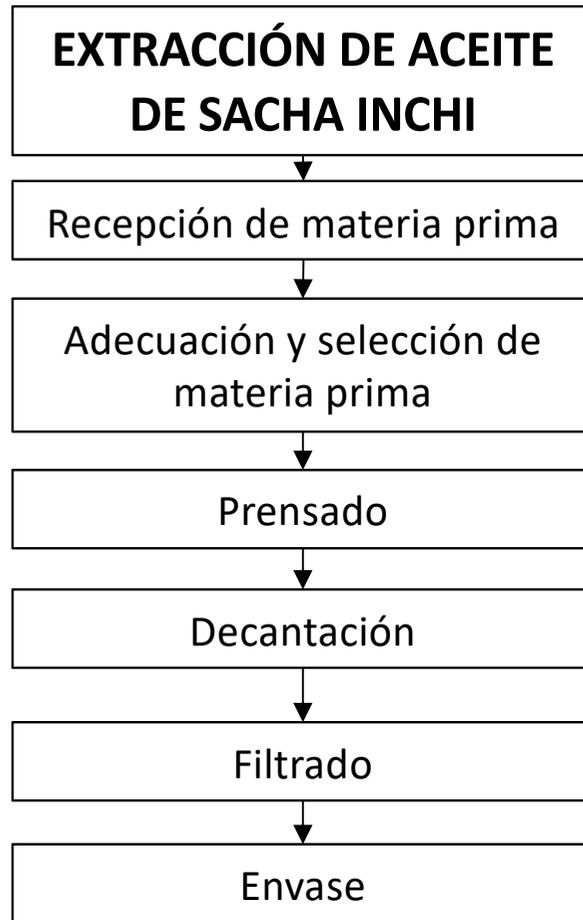


Figura 35. *Proceso de extracción de aceite de sachá inchi.*

Fuente: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2019

Semilla pelada de primera: es la semilla pelada, entera y con buen aspecto. Se prioriza su utilización para la elaboración de snacks tostados y panelinches, pues el aspecto de la semilla entera es una característica organoléptica importante en estos productos, también, se usa en la extracción de aceites (*figura 36*).



Figura 36. *Semilla de sachá inchi pelada de primera calidad.*

Fuente Díaz, 2017

Semilla pelada de segunda: es la semilla pelada y con buen aspecto que resulta rota en el pelado mecánico. Se utiliza para la extracción de aceite y elaboración de productos como leche y horneados.

Descarte: son las semillas que presentan resequead y pardeamiento, lo que indica rancidez o contaminación por hongos. Se descartan porque su uso afectaría las propiedades organolépticas y composición saludable de los productos de sachá inchi (*figura 37*).

Prensado en frío: con esta tecnología se obtiene un menor rendimiento hasta 50% de retención del aceite en la torta de extracción, consiste en someter un lote de semillas peladas a presión constante en una prensa tipo émbolo, en la cual el producto se prensa lentamente a grandes presiones y sin aumento de temperatura. Las ventajas de esta tecnología se encuentran en la calidad del aceite obtenido, pues no se extraen ceras ni se degradan los ácidos grasos.

Prensa expeler: en esta tecnología existe un flujo constante de material a extraer, el cual se presiona al alimentar mediante un tornillo sinfín un dado de extrusión que por efecto de la fricción se calienta hasta los 100-120°C, lo cual genera que se libere el aceite. Tiene como ventaja un mayor rendimiento y operación constante, pero puede generarse alguna extracción de ceras o proteínas y degradar en cierta medida los ácidos grasos que componen el aceite.

- **Decantación:** este proceso consiste en reposar el aceite por hasta 15 días en un tanque de acero inoxidable, con el fin de que se separe el agua, proteína, ceras, fracciones de semilla y otras impurezas que se pudieron extraer en el prensado y que gradualmente se decantan.
- **Filtrado:** este proceso termina de mejorar la apariencia del producto, con el fin de tener un aceite seco y traslúcido. Se realiza en filtros de marcos y placas.

- Envase: el aceite se envasa en botellas de vidrio, preferiblemente oscuro, con un selle adecuado hermético y debidamente etiquetado.



Figura 37. *Semilla de Sacha inchi de descarte.*

Fuente: Díaz, 2017

Experiencia de elaboración snack de sachá inchi: Aspromacarena

Para el caso de Aspromacarena se propuso la elaboración de sachá inchi tostado con sal y tostado cubierto con copoazú como alternativa de uso de esta especie de corto plazo dentro del sistema agroforestal que se estableció a través del proyecto DLS. Se realizó un prototipo del snack como propuesta para el momento en el que se pongan en funcionamiento de los equipos provistos por el mismo proyecto: descascarilladora y decapsuladora.

La asociación aportó semillas de sachá inchi, las cuales fueron peladas manualmente y tostadas en un horno de convección siguiendo el rango de temperaturas entre 75 a 102 °C durante 9 a 10 min (Cisneros *et al.*, 2014) y la cobertura de copoazú fue aplicada con una grajeadora mecánica en condiciones de laboratorio en Bogotá. Ver (*figura 38*).

Este primer ensayo tuvo un sabor astringente intenso, por lo que fue necesario realizar una segunda prueba en condiciones disponibles en Vista Hermosa (*figura 39*).

Se hizo una cocción con bicarbonato de sodio para remover las saponinas, posteriormente se hizo la tostión por conducción y agitación constante en un recipiente de aluminio hasta dorar las semillas. Esta tostión obedeció al cambio de color de la almendra y la percepción sensorial del equipo de trabajo, con unas temperaturas entre 80 y 120°C por 2,5 horas. La adición de sal se realizó durante la tostión y para la opción cubierta se realizó con chocolate al 70% de la asociación Agrococ.



Figura 38. *Tostión de sachá inchi en horno de convección (izquierda). Sachá inchi con cobertura con copoazú (derecha).*

Fuente: Rivera, 2019.



Figura 39. *a) desaponificación. b) tostión por conducción. c) cobertura manual con chocolate. d) cambio de color dentro de la almendra durante la tostión Calderón, 2019*

Se obtuvieron dos productos con mayor aceptabilidad que las muestras iniciales, por lo que se procedió a empacar en la planta de Agrocos y con el apoyo de la oficina de comunicaciones del Instituto Sinchi se realizaron las etiquetas para los productos (*figura 40*).



Figura 40. *Producto final empacado y etiquetado: sachá inchi con sal y cubierto de chocolate.*

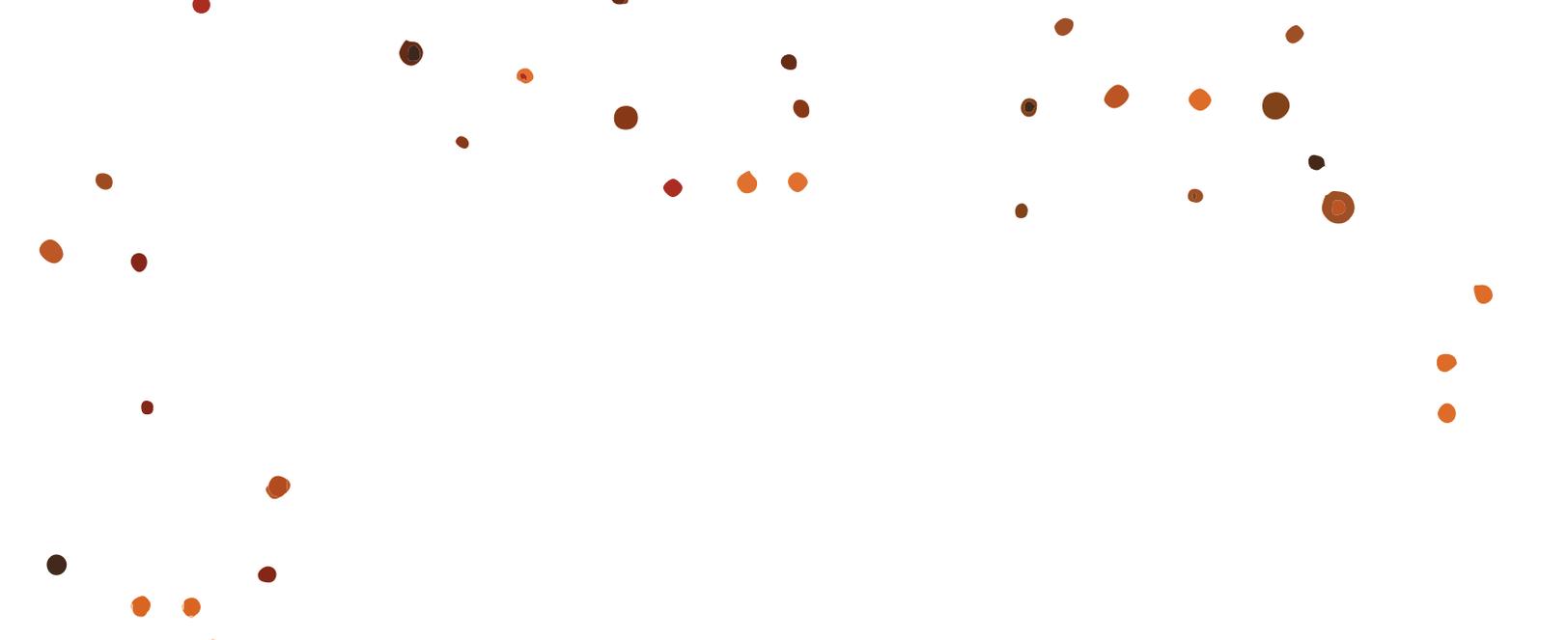
Fuente: Calderón 2019

Síntesis

En las anteriores páginas se hace un recorrido a través de los procesos agroindustriales de cacao, copoazú y sachá inchi cultivados por las asociaciones Agrocos y Aspromacarena. Se describen detalladamente las operaciones realizadas para la cosecha, beneficio y transformación de cada una de las especies, haciendo énfasis en los puntos críticos para cada una: en el caso de cacao y copoazú, el proceso poscosecha (fermentación, secado, tostado y molienda) y en el caso de sachá inchi, el proceso de desaponificación y tosti3n.

De estas experiencias, se lograron obtener productos comerciales tales como el chocolate de mesa, chocolate en barra (chocolatina) y nibs de cacao y para el sachá inchi se realizaron snacks con sal y cubiertos de chocolate.

La incorporaci3n de los esfuerzos de Agrocos y Aspromacarena junto con el Instituto SINCHI fue y es fundamental para el desarrollo de productos generados como parte del portafolio de las organizaciones.



Negocios Verdes en Vista Hermosa, una construcción participativa

Martha Lucía Calderón Alvarado, María Soledad Hernández Gómez

PARA EL INICIO DE LAS acciones del proyecto Desarrollo Local Sostenible y Gobernanza para la Paz (DLS y GP), Vista Hermosa no contaba con Negocios Verdes formales, sin embargo, se podían distinguir algunos sectores productivos en los alrededores del municipio como agrosistemas sostenibles, asociados a la producción primaria de café, cítricos, maracuyá, lácteos, huevos y panela; un bionegocio asociado a los microorganismos, aportando herramientas para el manejo integrado del cultivo de plátano y yuca entre otros. También, se avanzaba en la consolidación del sector de Biocomercio – Subsector Ecoturismo y Turismo de Naturaleza, así como algunas organizaciones de fruticultores con preminencia del cultivo del maracuyá (ENCOLOMBIA, n.d.; Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, 2018). Muchos de los emprendimientos de Vista Hermosa son de carácter tradicional y no asociados a la conservación, ni particularmente a la sostenibilidad. La distribución y composición del conjunto de negocios se presenta en la (*tabla 21*).

Generalidades oferta ambiental

Retomando la información anteriormente mencionada, uno de los lineamientos dados más estructurantes del sistema ambiental de la zona y que es importante referente para todo tipo de planificación y proyección es el Área de Manejo Especial de la Macarena (AMEM) y sus Distritos de Manejo Integrados conexos, creados mediante el Decreto 1989 de 1989 (Ministerio de Agricultura, República de Colombia, 1989), con el objetivo central de conservar y restaurar las áreas protegidas y el desarrollo sostenible alrededor de las mismas. Posteriormente, fueron reglamentadas sus categorías de ordenamiento a través del Decreto 1974 de 1989, que normatiza los Distritos de Manejo Integrado de los Recursos Naturales Renovables (Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2015).

Tabla 21. *Composición de los emprendimientos verdes encontrados cercanos a Vista Hermosa 2016-2018*

Sector productivo	Municipio	
	Granada	San Juan de Arama
Agrocadena Productiva		
AGROSISTEMAS SOSTENIBLES	4	4
Café		1
Cítricos		1
Huevos		1
Lácteos		1
Maracuyá	1	
Microorganismos	1	
Panela	1	
Varios agrosistemas sostenibles	1	
APROVECHAMIENTO Y VALORACIÓN DE RESIDUOS	1	
Varios agrosistemas sostenibles	1	
BIOCOMERCIO	3	1
Cacao	1	
Lácteos		1
Varios agrosistemas sostenibles	2	
TOTAL GENERAL	8	5

Fuente: Calderon. 2019

El municipio de Vista Hermosa hace parte del AMEM, con 79,728.8 ha en la Zona de Producción; 55,656.19 ha (14.55%) en la Zona de Recuperación para la Producción Norte; 88,015.85 ha (18.63%) en la Zona de Recuperación para la Preservación Norte y 243,542.72 ha (52.19%) en el Parque Nacional Natural Sierra de la Macarena (Alcaldía de Vista Hermosa, 2012).

Las categorías de uso propuestas para cada unidad de zonificación fueron tomadas a partir de lo señalado en el Parágrafo I del Artículo 35 del Decreto 2372 de 2010, indicando las actividades que podrán realizarse en cada una de las zonas delimitadas. No obstante, esta ha sido un área fuertemente intervenida por procesos de colonización con mayor intensidad en la parte sur, con una intervención aproximadamente de 30%. Esta intervención, en muchos casos, se dio por actividades fuera de los usos permitidos, tales como la ganadería extensiva, praderización y otros que degradan el ecosistema (Visión Amazonía, 2018).

Antecedentes del cultivo de cacao en el Meta

El cacao ha estado presente en este territorio desde hace varias décadas, y su permanencia ha dependido de diversos factores socioeconómicos. Antes de entrar la década del 70, el cultivo de cacao estuvo en riesgo por el establecimiento de cultivos semestrales mecanizables como el algodón, sorgo y arroz, lo que trajo consigo mayor disponibilidad de créditos dada la expectativa de mayores ingresos y retorno de la inversión. Pese a dicha mejora, en los ingresos no ocurrió con la magnitud esperada (Corporación Econexus Colombia INSITU, 2017).

Según Martínez Guchuvo (2015), lo anterior propició un ritmo acelerado de sustitución de cultivos tradicionales de pequeños y medianos productores, por pastos para ganadería extensiva que ocuparon amplias áreas de la región que pertenecían a grandes terratenientes, aumentando la concentración de la tierra, por lo que muchos de estos campesinos agricultores se vieron obligados a vender sus tierras por las deudas adquiridas.

El mismo autor menciona que en la década de los 70, durante la reforma agraria y la consolidación, el cultivo de cacao en el departamento tomó fuerza, el Incora como entidad de fomento y la Caja Agraria como ente financiero por medio del “crédito supervisado” introdujeron en la región semillas de Trinidad y Tobago y Ecuador.

Los registros del INCORA muestran que entre 1971 y 1985, sembraron 908 900 semillas, con las cuales se establecieron 1830 hectáreas que beneficiaron a 843 familias campesinas, en 1985 había plantadas 8500 hectáreas que aportaban 5 mil toneladas a la producción nacional, correspondiente al cuarto lugar del país. El cultivo servía de sostenimiento de mil familias campesinas, generando seis mil empleos directos y unos dos mil indirectos (Martínez Guchuvo, 2015).

A pesar de todas las ventajas económicas, sociales y ambientales del cacao, su producción entró en crisis, mayormente debido a las fluctuaciones de precio y a la proliferación de enfermedades como la *Monilia* sp. y la escoba de bruja, que hicieron que se pensara en otras alternativas de cultivos mecanizados y el boom de los cultivos ilícitos, destruyendo más de siete mil quinientas hectáreas, 7.5 millones de árboles de cacao, 2.6 millones de maderables que cumplían la función de sombrío permanente, y con ello, se despedazó el sistema de seguridad alimentaria de las familias. Lo que redujo su producción significativamente de “cinco mil toneladas año, a comienzos de los años ochenta, a cuatro mil a finales de la misma década, de 702 toneladas en el 2003 y a 460 toneladas en el 2004”. Muchos de los productores se desplazaron a regiones con mayores opciones para el cultivo como Santander y Arauca (Martínez Guchuvo, 2015).

Adicionalmente, en los últimos años el retorno de una economía basada en los cultivos y transformación de la coca hacia la agricultura tradicional, ha dinamizado el proceso de ocupación de la tierra en una secuencia de acciones que comprenden la tala, quema, siembra, ensanchamiento de la propiedad, venta y colonización, lo que hace la compraventa de tierras algo permanente (Martínez Guchuvo, 2015).

El proyecto de erradicación y sustitución de cultivos ilícitos ha llevado, según la investigación de la Corporación Semillas, a que las instituciones del sector promovidos por Asociación Nacional de Usuarios Campesinos del Meta (ANUC) junto con el gobierno encontraran en el cultivo de cacao una interesante alternativa. Para el año 2000 se realizó una consulta a la población sobre la pertinencia de retornar hacia la cacaocultura, que tuvo una importante acogida, y a partir de lo cual se elaboró una propuesta en el sector que se llevó a diferentes instancias (Asociación Nacional de Usuarios Campesinos de Colombia ANUC, 2000).

En el marco de esta propuesta, municipios como Granada tuvieron apoyos por parte del INCORA y Fondo de Inversiones para la Paz (FIP) para el impulso de la asociatividad. Igualmente, se ha recibido por medio de Alianzas productivas del Ministerio de Agricultura apoyo a iniciativas en que el ejecutor ha sido Fedecacao.

Actualmente, el cultivo ha tenido una importante expansión gracias a su articulación con centros provinciales de gestión agro-empresariales CPGA, la Gobernación del Meta, el Ministerio de Agricultura y las organizaciones de base, que para el 2011, contaba con 2000 hectáreas en producción, con más de 1000 toneladas de grano seco año vinculado a 2000 familias, donde existen 3700 puestos permanentes de trabajo y unas ventas de 6380 millones de pesos (Martínez Guchuvo, 2015).

Es de resaltar la experiencia del municipio de Vista Hermosa, que ha transitado de una economía ilícita en el marco de la violencia hacia una producción agrícola que aprovecha las condiciones medioambientales de la zona dirigida a la sostenibilidad. Hoy en día en el departamento hay una red de más de veinte organizaciones locales de productores de cacao.

Según datos de Fedecacao, la producción de cacao en el departamento para el año 2012 fue de 5291 toneladas de cacao seco al año (Rojas & Sacristán Sánchez, 2013).

Aún no se ha logrado alcanzar un óptimo margen de ganancias ya que la inversión no se ve compensada por los ingresos debido a factores como la fijación del precio a nivel nacional, el cual está definido por el precio internacional en bolsa de Nueva York y Londres, y por la oferta y la demanda.

En esto influye determinadamente la gran industria nacional procesadora, ya que de acuerdo a datos de la Superintendencia de Industria y Comercio en el 2012, para el año 2004 el 86,7% de la cosecha fue comprado por las dos compañías principales: Nacional de Chocolates y Casa Luker, las cuales determinan

las condiciones de la demanda de acuerdo a sus criterios, como es evidente en el incremento de la diferencia de precio entre la cotización internacional y el precio interno, situación decisiva para el mercado y la participación en este de los pequeños productores (Rojas y Sacristán Sánchez, 2013).

Selección de organizaciones para el proyecto DLS

En ese marco de referencia, para la localidad de Vista Hermosa se seleccionaron las organizaciones: Agrococ y Aspromacarena, esta última con compromiso social y ambiental, fueron las primeras organizaciones que se perfilaron como organizaciones elegibles como Negocios Verdes y que por sus características y gracias a la gestión realizada desde el DLS, se constituyeron como las primeras organizaciones verificadas y reverificadas en el municipio de Vista Hermosa.

En el momento en que las acciones del proyecto DLS iniciaron, el precio promedio de venta del cacao era \$5500 y con la producción anual registrada de 1000 Kg año el promedio de ingresos percibidos por este rubro anualmente era de \$5 500 000, lo que mensualmente correspondía a \$458 333. A partir de esto y teniendo en cuenta el área de cultivo promedio de los productores correspondiente a 2 hectáreas (Corporación Econexus Colombia INSITU, 2017), los ingresos promedio recibidos por hectárea de cacao al año eran de \$2 250 000, que al mes no superaba \$187 500 pesos. Este ingreso era significativamente reducido, teniendo en cuenta que no se ha descontado la inversión realizada, en consecuencia, esta actividad productiva difícilmente lograba cubrir los gastos del núcleo familiar, por lo que la ganadería resultaba una actividad económica predominante.

Agrococ es pionera en el municipio de Vista Hermosa en el beneficio comunitario de cacao fino de sabor y aroma.

Gracias su gestión, hoy cuentan con dos áreas con estructuras de fermentación y secado para el beneficio de 5 ton de cacao seco/mes (*figura 41*), cuenta con equipos como seleccionadora, secador artificial, medidores de humedad, guillotina, balanzas, entre otros para el control de la calidad del cacao. Este cacao beneficiado en las centrales cuenta con un proceso de trazabilidad y estandarización de los protocolos de fermentación y secado basado en la investigación para el procesamiento del cacao separado por variedades. Todo esto acompañado de apoyo técnico para el manejo poscosecha dirigido a la obtención de cacao fino de sabor y aroma, explorando las cualidades de cada tipo de cacao.

Los productores involucrados en estos procesos aprendieron a seleccionar por variedades y realizar una labor de cosecha y poscosecha atendiendo los requeri-

mientos de calidad. Agrocós adquirió el conocimiento y la experiencia para realizar la compra de cacao en baba al productor, directamente en la finca, para realizar el proceso de beneficio de manera controlada y asegurar la calidad del cacao fino de sabor y aroma. De este proceso, se consiguió la venta de 2000 kg de cacao seco clasificado por variedades con un precio superior al promedio del mercado para la cosecha 2017 con la empresa El Colaboratorio.



Figura 41. *Central de beneficio comunitario ubicado en Puerto Lucas.*

Fuente: M. Calderón, 2018.

La asociación a lo largo de su proceso observó que en la transformación hay un potencial de negocio adicional a la venta del cacao seco, que permite el aprovechamiento de la calidad del grano realizado mediante el modelo de beneficio comunitario.

Con una producción anual de 1000 Kg por asociado, la caracterización hecha a Agrocós, mostró como un ingreso pequeño de \$5 500 000 por año debía aumentar con la creación de una línea de transformación del cacao que permita, productos con valor agregado y un aumento del retorno. Era indispensable mejorar, las etapas de beneficio, la fermentación y secado en la etapa poscosecha para la mejora de calidad del grano, diferenciarlo como fino de aroma y establecer una unidad de transformación que mejore el retorno de la producción.

Es preciso mencionar que, como resultado de estas alianzas, la asociación estableció un fondo rotatorio que por medio de préstamos de hasta \$2 000 000 por

asociado, les permite financiar la compra de equipos, herramientas, insumos, entre otros y, además, este instrumento financiero sirve para capitalizar a la asociación.

A pesar de la gestión realizada por la representante legal, es muy poca la participación de los otros miembros de la junta o de la asociación en la búsqueda de recursos.

Aspromacarena, por su parte, aunque no ejecutaba ninguna actividad comercial, ni agroindustrial como asociación, algunos de sus integrantes se involucraron en el uso de pastos mejorados como *Brachiaria decumbens* cv. *amargo* para acelerar el aumento de peso del ganado, siendo esta su actividad productiva más importante. La caracterización inicial que realizó Gestando indicó a esta asociación, al inicio de las acciones del proyecto, como una organización que buscaba un proyecto productivo acorde con sus características edafoclimáticas (Gestando y Aspromacarena, 2017).

ASPROMACARENA es reconocida en el sector solidario como una organización que propende por el bienestar y desarrollo de sus asociados, sus familias y la comunidad en general.

Aspromacarena se proyecta como una asociación líder en la prevención, conservación, protección y uso sostenible de los recursos naturales renovables y el medio ambiente para mejorar la calidad de vida de los campesinos.

Ejercicios previos a la intervención del proyecto DLS permitieron que la asociación fijara su visión en investigar, producir, transformar, adquirir y/o comercializar tecnologías, productos e insumos agrícolas para generar nuevos sistemas auto sostenibles de producción agropecuaria con enfoque de agro negocios y agroambiental que promuevan el uso racional del suelo, junto con la defensa y preservación de la Sierra de la Macarena en beneficio y para una mejor calidad de vida de sus asociados.

La asociación al inicio de la intervención de DLS no tenía ningún proyecto productivo, para su fortalecimiento se seleccionaron los componentes del sistema productivo en correspondencia con la caracterización previamente hecha por Gestando, en la cual, la organización definió dos renglones como línea de negocio: reconversión ganadera utilizando sistema silvopastoril y cultivo de sacha inchi.

Proceso de Fortalecimiento: intercambio de experiencias y transferencia de tecnología

El Instituto SINCHI a través del proyecto DLS ha generado actividades para el fortalecimiento de estos emprendimientos para dirigirlos hacia los criterios de Negocios Verdes, complementando el conocimiento que los agricultores tienen

sobre sus cultivos, apoyando procesos de manejo orgánico, conocimiento de sus cultivos, mejoramiento de la calidad del producto, en el caso del cacao, la puesta en marcha del acondicionamiento del área de transformación de cacao contando con apoyo en la documentación para crear la cultura de la trazabilidad en los procesos de elaboración de producto alimenticios. De otro lado, conocer el panorama de la transformación permite identificar las oportunidades en las que las asociaciones pueden aportar a las diferentes cadenas de valor.

La generación de recursos y mejoramiento de las condiciones socioeconómicas de la población rural de Vista Hermosa donde se desarrolla el proyecto Desarrollo Local Sostenible y Gobernanza para la Paz financiado por la Unión Europea, parte de fortalecer las capacidades de los recursos humanos y a través de la transferencia y generación de conocimiento que realmente les sirva a los campesinos para mejorar sus condiciones de vida digna. Además, se están generando rutas claras de mercado que favorecen a los productores y productoras rurales del municipio que hacen parte del proyecto.

Aquí, se enfatiza todas las acciones que permitieron que los negocios asociados a las dos organizaciones ya tengan una clasificación como Negocios Verdes, verificada por la entidad competente Cormacarena. Las visitas, la transferencia de tecnología y las metodologías utilizadas con ambas organizaciones son presentadas a continuación y en este capítulo.

Visita a la estación experimental el trueno

La Estación Experimental El Trueno (EET) del Instituto SINCHI, con 119 hectáreas, es una escuela de investigación y formación de uso de la biodiversidad dirigido al público interesado en el manejo forestal sostenible (Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, n.d.) (*figura 42*).

Las dos asociaciones, Agrocos y Aspromacarena, visitaron la estación con el fin de conocer los procesos y modelos de uso del bosque, manejo de abonos orgánicos y participar en el taller de Cartografía Social y Polígonos Prediales (*figuras 43 y 44*).

Taller cartografía social y polígonos prediales

El primer taller denominado *taller de cartografía social y polígonos prediales*, consistió en crear mapas temáticos de cada una de las fincas donde se permitió a los campesinos reconocer la distribución de sus predios, sus linderos y los predios vecinos a través de mapas satelitales, así como reconocer y medir de una manera más precisa espacios como bosques, potreros, cultivos y rastros.



Figura 42. *Bienvenida a la Estación Experimental El Trueno.*

Fuente: J. Palechor, 2018.



Figura 43. *Actividad de reconocimiento de las fincas dentro del taller polígonos prediales.*

Fuente: A. Pulido, 2018.

Esto permitió a los productores dimensionar las áreas que aun cuentan con cobertura boscosa dentro de sus predios, así como las fuentes de agua disponibles. Este punto fue importante para reforzar la conciencia de cuidado de estas áreas, especialmente para los que cuentan con pequeñas áreas que consideran una fuente de recursos que merece ser cuidado.



Figura 44. *Ubicación de linderos y vecinos en taller Polígonos prediales.*

Fuente: M. Calderón, 2018.

Además, por medio de la cartografía social se pudo construir y generar un conocimiento integral de un territorio y hacer la planificación y transformación social de una manera colectiva. Razón por la cual en el proyecto Desarrollo Local Sostenible y Gobernanza Para La Paz para el municipio de Vista Hermosa, se implementó un taller usando esta metodología investigación-acción-participativa con los asistentes.

Elaboración de abonos orgánicos y recorrido por la estación.

Es importante considerar que en la actualidad hay una fuerte tendencia a nivel internacional en cuanto a la demanda de los productos orgánicos y de aquellos que incluyan características ambientales, es por esto que el proyecto pretende disminuir los impactos negativos sobre los ecosistemas y al mismo tiempo generar fuentes de producción económicas y de mercado. Se visualiza a corto, mediano y largo plazo gran potencial en los alimentos cultivados y procesados bajo prácticas responsables

con el medio ambiente, ya que las actividades antropogénicas han ido expandiéndose en una de las áreas susceptibles y de gran valor ecológico, como es la serranía de la Macarena en donde la pérdida de la biodiversidad es acelerada. Una de ellas, es el uso de materiales orgánicos como medida de manejo agronómico de los cultivos. En esta visita, los beneficiarios recibieron la capacitación y demostración de la elaboración de dos abonos orgánicos: Caldo Super 4 y bocashi (figura 45).

El Super 4 es un abono líquido compuesto de material vegetal, estiércol, melaza, roca fosfórica o ceniza y sulfatos de zinc, cobre y magnesio que se deja en maceración en agua para su posterior uso. Se indicaron las medidas de verificación de calidad de este abono, siendo el olor el principal indicador. En caso de percibir olores desagradables y atípicos se recurre al uso de ácido bórico, como corrector.



Figura 45. *Demostración de elaboración de bocashi en la Estación Experimental El Trueno.*

Fuente: A. Pulido, 2018.

Por otro lado, el bocashi es un abono sólido producto de la descomposición de material vegetal, estiércol de ganado, adición de mantillo de bosque como fuente de microorganismos benéficos, humedecido ligeramente con agua y melaza para facilitar el proceso. De igual manera que el anterior, se presentaron las características de un adecuado proceso, realizando volteos periódicos y realizando un seguimiento continuo de humedad (apretando el material en la mano y verificando si escurre, se desmorona o es consistente), temperatura (termómetro o revisando con un elemento metálico el interior de la pila).

El recorrido dentro de la estación hizo que los asociados interiorizaran la importancia de la siembra de forestales como complemento a su actividad económica. Estos cultivos, además de aportar sombra al cacao y al copoazú, capturan CO₂ lo que significa un aporte positivo dentro del manejo de los cultivos, deseable en el programa de Negocios Verdes (*figura 46*).

Las prácticas agroforestales están orientadas a la conservación del suelo, la reducción de la deforestación y la conectividad de ecosistemas. Estas prácticas y sistemas están diseñados y serán ejecutados dentro de un contexto de manejo de fincas donde la capacitación del campesino beneficiario de proyecto es clave.



Figura 46. *Recorrido por la Estación y los diferentes arreglos forestales.*

Fuente: M. Calderón, 2018.

El objetivo final es garantizar la protección ambiental a través de una economía familiar sostenible y el bienestar social a partir de la introducción de la dimensión ambiental en la producción agrícola y pecuaria de las fincas de los beneficiarios al largo plazo.

Taller de seguimiento y registro de proceso de elaboración de abonos orgánicos

El manejo responsable de los cultivos es un punto clave para el reconocimiento de los emprendimientos dentro del marco del programa de Negocios Verdes. En el caso específico de sacha inchi el manejo nutricional con base en productos orgánicos es una de las alternativas de cultivo ambientalmente sostenible y totalmente deseable dentro de los emprendimientos verdes, no obstante, se debe tener en cuenta los aspectos sanitarios y de registro requeridos dentro de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), no solo para cumplir con la norma, sino también para el aseguramiento de la calidad del producto, la inocuidad y trazabilidad del mismo.

Los procesos de elaboración de abonos dentro de la finca requieren un seguimiento permanente y un control de los indicadores de calidad para poder entregar a

las plantas una fuente de nutrientes segura tanto para ellas, como para el ambiente y el personal dedicado al manejo del cultivo especialmente con los abonos producidos a través de la acción de microorganismos y los que contienen estiércoles.

La documentación de estos procesos es una herramienta útil para que cada agricultor reconozca las operaciones que tienen un efecto favorable, identifique errores cuando los resultados no son los esperados, y le permita tomar acciones correctivas cuando se requiere.

Es por esto que se hizo la presentación de la propuesta de formatos de registro de la elaboración de dos abonos orgánicos y se hizo la socialización de su uso durante la elaboración de uno de ellos en campo. Los agricultores hicieron el ejercicio de registro y se corroboró la facilidad del proceso. También, se dieron recomendaciones generales para el manejo adecuado de las casetas de compostaje, teniendo en cuenta las buenas prácticas agrícolas.

Dentro de los objetivos de este taller está apoyar el proceso de fortalecimiento de las capacidades de los asociados con base en los requerimientos de Negocios Verdes, presentar los formatos de registro de proceso de elaboración de abonos orgánicos y realizar la prueba en campo de los mismos para hacer los ajustes requeridos.

Se hizo la visita a las casetas de compostaje de los beneficiarios de Aspromacarena (*figura 47*). Se hizo el ejercicio de elaboración de los abonos Super 4 y bocashi, según las instrucciones recibidas en la capacitación en la Estación El Trueno. Durante la elaboración de los abonos, los agricultores fueron llenando el formato correspondiente.



Figura 47. *Presentación de los formatos y puesta en común del uso de los mismos con beneficiarios de Aspromacarena.*

Fuente: J. Palechor, 2019.



Para el caso del bocashi, la descomposición de los materiales utilizados se lleva a cabo gracias a la actividad microbiológica y los factores clave para el seguimiento del proceso son la humedad y la temperatura. La acción de los microorganismos aportados hace que la temperatura de la pila se eleve hasta llegar aproximadamente a 50°C, mantener esta temperatura reduce la población de los patógenos presentes en la mezcla.

Se requiere mantener húmedo el sustrato, sin encharcar, ni dejar secar para asegurar unas correctas condiciones para las levaduras, hongos y bacterias. La prueba en campo se puede realizar al apretar un poco del material, si escurre entre los dedos tiene humedad excesiva mientras si se desmorona el material, requiere aporte de agua.

De otro lado, si la temperatura es más alta se puede afectar la población benéfica, mientras que, si la temperatura en la primera etapa es muy baja, la actividad biológica está disminuida por lo que la descomposición no se está llevando a cabo. Si no se cuenta con termómetro, la prueba en campo se realiza insertando una varilla metálica o un machete al centro del montón, esperar un momento y tratar de tocar el machete. Se puede considerar que tiene una temperatura adecuada si se siente caliente, pero se tolera el contacto. Si no se tolera el contacto es una temperatura elevada y si está tibia, está muy baja.

La segunda etapa del proceso del bocashi es la disminución de la actividad por agotamiento del sustrato fermentable, por lo que disminuye la temperatura y el requerimiento de humedad es menor. Al final se debe dejar madurar para que se estabilice el material y pueda ser usado en los cultivos.

Una adecuada combinación de humedad y temperatura en el tiempo de elaboración es el éxito de este abono. El volteo, además de aireación es una manera de disminuir temperatura o cuando hay alta humedad, entonces es necesario no voltear con demasiada frecuencia sin que haya un motivo adicional a la aireación. Todo el seguimiento, desde la elaboración hasta el fin del proceso se puede registrar en el formato presentado en la *figura 48*.



Asociación agroecológica para la defensa
de la Sierra de la Macarena
ASPROMACARENA



FINCA: _____ LOTE: _____

BOCACHI

INGREDIENTES:

FECHA INICIAL	FECHA FINAL						
# VOLTEO	FECHA	HUMEDAD			TEMPERATURA		
		BAJA	OK	ALTA	BAJA	OK	ALTA

Figura 48. Propuesta formato de seguimiento bocashi.

Fuente: M. Calderón, 2019.

Para el caso del caldo Super 4, el punto clave para hacer un seguimiento fácil del proceso de fermentación es el olor. La correcta acción de los microorganismos, levaduras y bacterias hacen que se expela un olor aromático dulce que no genera molestia. Si se percibe que el contenido de la caneca presenta aromas ligeramente desagradables es necesario hacer la corrección con el ácido bórico, además de las mezclas ocasionales para promover la acción microbiana y facilitar la descomposición de los materiales usados para su fabricación. Olores muy desagradables o incluso putrefactos serán causa de rechazo de este abono. Todas las acciones desde el inicio del proceso se registran para la trazabilidad del cultivo (*figura 49*).



Asociación agroecológica para la defensa
de la Sierra de la Macarena
ASPROMACARENA



FINCA: _____ LOTE: _____

SUPER 4			
INGREDIENTES: Marque con una X los que utilizó			
Roca fosfórica 200 g	<input type="checkbox"/>	Sulfato de magnesio 200 g	<input type="checkbox"/>
Material vegetal 10 kg	<input type="checkbox"/>	Melaza 2 kg	<input type="checkbox"/>
Sulfato de zinc 200 g	<input type="checkbox"/>	Ácido bórico 100 g	<input type="checkbox"/>
Sulfato de cobre 200 g	<input type="checkbox"/>	Estiercol 15 kg	<input type="checkbox"/>
Otro:	<input type="checkbox"/>	Ceniza 15 kg	<input type="checkbox"/>

FECHA INICIAL		FECHA FINAL		
# ADICIÓN AGUA	FECHA	OLOR		OBSERVACIONES (adicionales)
		BUENO	MALO	

RESPONSABLE: _____

Figura 49. Formato de seguimiento del abono Super 4.

Fuente: M. Calderón, 2019.

NOTA: es recomendable realizar los seguimientos frecuentemente para hacer las correcciones requeridas y poder usar los abonos elaborados en la finca con confianza.

Fortalecimiento tecnológico para la asociación Agrocos: cacao, proceso y calidad

El proyecto DLS inició la estructuración del negocio a partir de la capacidad productiva de la asociación y con base en este formulario definió una propuesta de maquinaria cuya capacidad fue concretada para crear una planta piloto para la elaboración de los derivados del cacao que permitiese la actividad de investigación, la transferencia de tecnología y el desarrollo de los procesos productivos escalables a nivel industrial, así como a la obtención comercial de licor de cacao para chocolate de mesa, coberturas que atiendan la demanda local y con potencial de ampliación del alcance a otros productos, como nibs de cacao, barras de chocolate y otros que atiendan otro tipo de mercados especiales, de manera similar al mercado del café.

La asociación continuó el proceso con DLS con 20 productores interesados en producir cacaos especiales bajo un manejo sostenible, quienes tienen en promedio 2 ha de cacao en producción con un promedio de 500 kg/ha/año, que se traduce en 20 ton/año. La capacidad de los equipos permite procesar alrededor de 3 ton/año de masa de cacao lo que corresponde a 4 ton de cacao seco seleccionado por variedades. Este proceso les deja 16 ton/año de grano seco, que permite atender mercado nacional de esta materia prima y las intenciones de compra de parte de organizaciones como Asopcari, Fedecacao, El Colaboratorio, entre otras, quienes continúan interesados en ofrecer diferenciales de precio según la calidad del grano, así como el crecimiento de la planta a futuro.

En cuanto al sistema productivo de la organización, el 75% de sus cultivos provienen de una propagación de tipo clonal y el 25% restante son árboles híbridos con una alta variabilidad morfológica que puede dificultar la separación por características para el proceso del beneficio pero que pueden contar con cualidades sensoriales singulares, susceptibles de analizar. El material genético utilizado se obtuvo en su mayoría por medio de la asociación a través de programas de FEDECACAO, por tanto, es certificado (*tabla 22*).

De otra parte, con la asociación Agrocos se tocaron temas de calidad de cacao en grano seco y en masa procesada. Para el primer tema, se realizaron las pruebas rutinarias a una muestra procedente de uno de los centros de acopio del municipio con el fin de encontrar múltiples estados de los granos y corroborar las diferentes condiciones de aprobación o rechazo según la norma técnica (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación ICONTEC, 2003) y las relacionadas con la sensorialidad.

Tabla 22. Clones de cacao establecidos en los predios de los asociados de Agrocos al inicio de las acciones del proyecto DLS

Variedades	N.º de productores
ICS 95	17
ICS 1	9
TSH 565	14
CCN51	12
FSA 11 (Saravena)	3
FSA 13 (Saravena)	1
FEAR 5 (Araquita)	5
FTA 2 (Tame)	2
ICS 60	15

Propuesta: transformación de cacao.

Fuente Calderon, 2018

Dentro de las estrategias estatales para la sustitución de cultivos ilícitos en Colombia, el cacao ha tenido amplia difusión a través de programas como el Programa Nacional Integral de Sustitución Voluntaria de Cultivos de Uso Ilícito (PNIS), Alta consejería presidencial para el posconflicto, Cacao para la Paz, Naciones Unidas en Colombia, entre otros.

En Vista Hermosa no existía una planta de procesamiento que permita que la región se beneficie del valor agregado a sus productos, por esto se ha hecho el diseño de la planta que estará ubicada en la vereda Puerto Lucas a 4 km del casco urbano, lugar donde se concentrará el beneficio y transformación del grano proveniente de las fincas cacaoteras de la región, siguiendo los estándares de calidad de la normativa colombiana tanto en cacao seco como en sus derivados y de esta manera favorecer la comercialización de productos tales como chocolate de mesa, masas de cacao y otros.

Para asegurar el cumplimiento y la clasificación según las categorías establecidas en la NTC 1252, la cual tiene por objeto establecer la clasificación y los requisitos que debe cumplir el grano de cacao destinado a la industrialización para consumo humano (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación ICONTEC, 2003), se planteó un área de preselección y control de calidad, asegurando así la materia prima que se almacenará. Esta área se diseñó con base en las Buenas Prácticas de Poscosecha.

El fortalecimiento de la organización se enfatizó en la adecuación de una planta de transformación de cacao de alta calidad, en Vista Hermosa que cumpla con la normatividad en la elaboración de alimentos, con líneas para el proceso del cacao,

que involucraran etapas de: recepción: evaluación y clasificación de la materia prima, tostión, descascarillado, premolienda, refinado y conchado, temperado, refrigeración, moldeado, empaque y almacenamiento. Las líneas de proceso se seleccionaron para atender la producción de chocolate de mesa, coberturas y licor de cacao, chocolatinas y nibs.

La organización disponía ya de formación en BPA's que sumadas al sistema de siembra en arreglo agroforestal y su transformación consciente y responsable con el ambiente habilitó a la organización para ser inscrita en el programa de Negocios Verdes- sector biocomercio.

Planta de Procesamiento

El diseño de la planta de transformación de cacao está basado en las normas vigentes para procesamiento de alimentos teniendo en cuenta los requerimientos del Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA), entidad de control de carácter técnico científico que trabaja para la protección de la salud de los consumidores colombianos. La normativa específica de base para plantas de alimentos son la Resolución 2674 de 2013 (Ministerio de Salud y Protección Social, 2013) y el Decreto 3075 de 1997 (Presidencia de la República de Colombia, 1997).

En esta normativa están los lineamientos para el diseño de las plantas, las condiciones del entorno, las características de las áreas de proceso, entre muchos otros temas, incluyendo registros, plan de saneamiento, capacitación, etc., que aseguran la inocuidad, trazabilidad y calidad de los productos elaborados y con lo que hay que contar para obtener un registro, permiso o notificación sanitaria, tanto para las áreas como para los productos por parte del INVIMA.

Se hizo la visita al predio de propiedad de la asociación Agrocos y se procedió a la toma de medidas del área disponible. Posterior a eso, se hizo una revisión exhaustiva de la normativa vigente y a través de software en línea de uso libre <https://floorplanner.com/> se hizo el diseño de los planos cuidando que el flujo de personal, materiales, producto terminado, y residuos fuera lógico y no generara riesgos de contaminación cruzada, que las áreas estuvieran separadas según el uso, las áreas sanitarias y de descanso, entre otras que contempla la norma. De manera similar, se realizó con el área de preselección, se tuvo en cuenta los servicios sanitarios, de empaques y demás.

El lote de la asociación Agrocos mide aproximadamente 1500m², en el cual establecieron la microcentral de beneficio con áreas para fermentación y secado con la finalidad de asegurar la calidad de su cacao. Se realizó una propuesta de establecer en el mismo lote un área de selección y secado de cacao para hacer uso de los equipos con los que cuentan para tal fin, asimismo, la propuesta es ubicar allí

el área de proceso de transformación de cacao a productos intermedios y finales para consumo humano, tales como nibs tostados, masa de cacao y chocolate de mesa (*figura 50*).

Área de bodega de cacao seco y procesamiento de cacao

Las áreas en general deben contar con una inclinación del piso de 1° a 2°, según el grado de humedad que se maneje para asegurar la conducción del agua de lavado hacia los sifones, deben estar identificadas y demarcadas con señalización de la vestimenta requerida para el ingreso, e instrucciones básicas de manejo de las áreas, por ejemplo, lavado de manos, no fumar, uso de tapabocas, cofia y demás dotación (*figura 50*). También, se debe contemplar una trampa de grasas y un pretratamiento de aguas para cumplir con el manejo de residuos.

Las divisiones de las áreas deben asegurar que no haya contaminación entre ellas y deben ser fácilmente lavables. De igual manera, las juntas entre pisos, paredes y techo deben ser redondeadas para evitar la acumulación de polvo. El agua que se use para proceso y aseo del personal, materiales de trabajo y, en general, superficies que tengan contacto directo con el producto debe ser potable.

Bodega de materia prima: en esta área se guardará el cacao seco y otros productos para la elaboración de los productos de cacao, tendrá una delimitación entre el cacao corriente del cacao premium. Al ingreso debe contar con una zona de evaluación de la materia prima donde se contará con una báscula, guillotina y medidor de humedad para análisis físico. Esta área requiere un ambiente ventilado que evite el ingreso de plagas.

Tostión y descascarillado: en esta área se ubicará el horno tostador y el descascarillador, también, se realizará una selección de la materia prima antes del procesamiento. Requiere extracción de aire debido a las partículas que pueden suspenderse en el ambiente, un ducto de salida de los gases de la combustión del horno y contar con un lavamanos de pedal u otro mecanismo de accionamiento que asegure la higiene en la manipulación de la materia prima.

Área de procesamiento: esta área debe ser de las áreas más limpias del proceso, el ingreso de la materia prima ya descascarillada desde el área de tostión se realizará a través de una compuerta que permita el paso de los contenedores y no será usada para paso de personal con indumentaria contaminada con el material particulado del área de descascarillado. Aquí, se ubicará el premolino la cochadora – refinadora, una zona de moldeo y una nevera para solidificar el producto. Igualmente, debe contar con una zona de lavado de material con agua caliente para la correcta limpieza de los elementos y un lavamanos de pedal u otro mecanismo para evitar tocar con las manos y asegurar el lavado continuo de las manos.

Área de empaque: esta área debe contar con aire acondicionado ya que el producto debe mantenerse a una temperatura no mayor a 22°C, con una humedad relativa por debajo de 65%. Debe tener buena iluminación. Aquí, se almacenarán los empaques que tienen contacto directo con el producto en estantería con llave.

Bodega de producto terminado: en esta área se hará el embalaje y el almacenamiento del producto terminado, por lo que debe contar con las mismas condiciones que el área de empaque. Con áreas de almacenamiento frescos y protegidos de la luz.

Área de aseo: esta área se ubicarán los elementos y productos de aseo de cada área, debidamente identificados y bajo llave.

Área de residuos: está destinada para el acopio temporal de los residuos de la planta. Debe estar bajo llave y protegida de la lluvia y del ingreso de plagas.

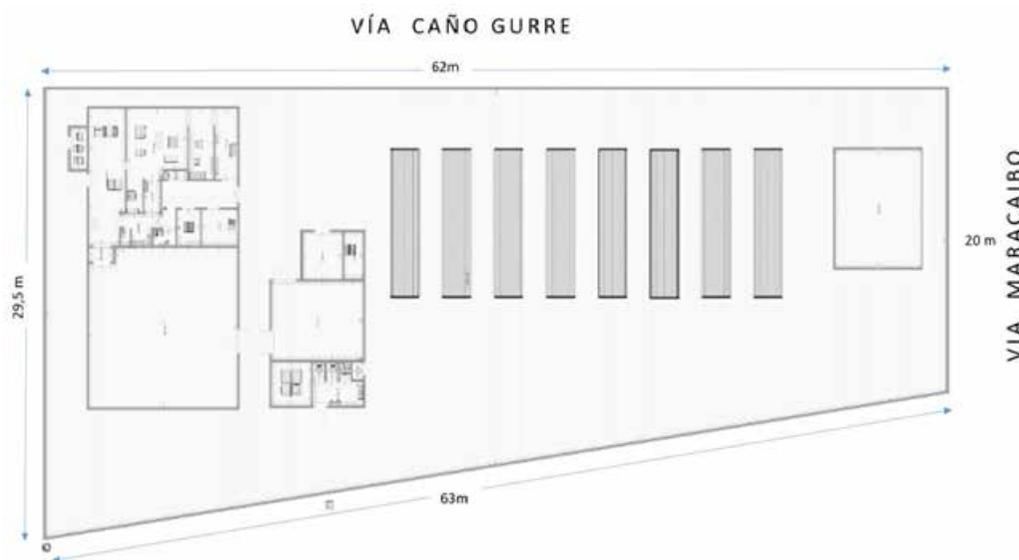


Figura 50. Propuesta de distribución de área de beneficio, selección y procesamiento de cacao en el lote de la asociación Agrocos. Instituto SINCHI, 2019.

Área de selección y empaque de cacao

El área de selección y empaque debe disponer de áreas bien delimitadas, libre de plagas, y con buena ventilación (figura 51).

Bodega materia del empaque: en esta área se almacenarán los materiales de empaque tales como costales, bolsas, fibras para amarrar, etiquetas y demás elementos para la protección del producto.

Área de selección, pesaje y empaque: en esta área se ubicará la máquina seleccionadora y el secador artificial con el que cuenta la asociación. También, básculas y

medidor de humedad. Debe contar con buena ventilación para eliminar el material particulado y los gases de la combustión del secador.

Oficina: en esta área se llevará el registro y almacenamiento de la documentación, la recepción del personal.

Cafetería: esta área está destinada para el descanso y la alimentación del personal, contará con agua potable y un electrodoméstico para calentar alimentos, sillas y una mesa (de ser posible un lavadero pequeño para menaje simple)

Baño: con inodoro y lavamanos de pedal (u otro mecanismo para evitar tocar con las manos). Debe contar con jabón líquido y secador eléctrico o toallas desechables.

Vestier: con locker para ubicar los elementos personales y realizar el cambio de ropas para el ingreso a las áreas.

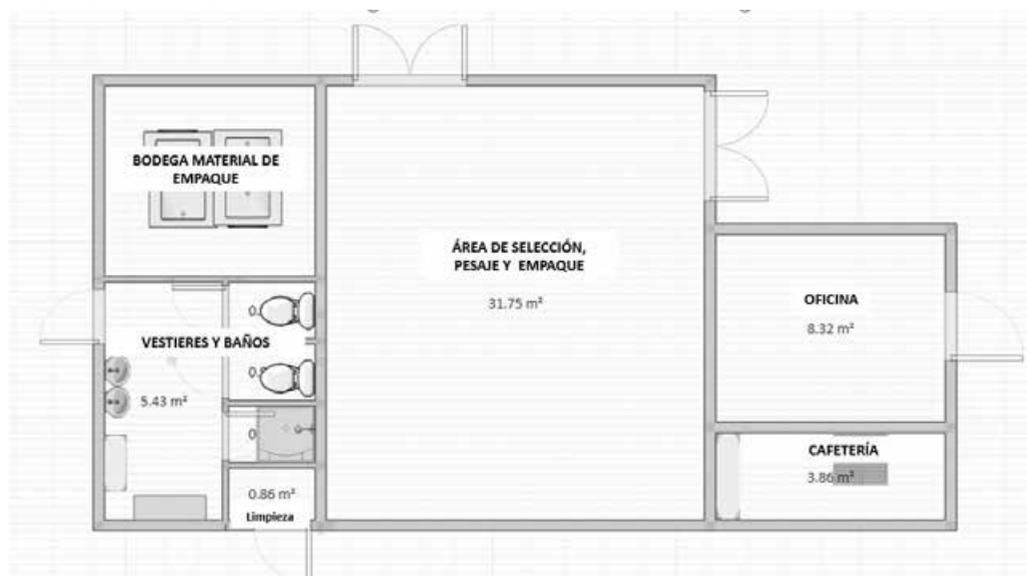


Figura 51. *Propuesta de distribución de áreas de proceso y bodega para cacao. Instituto SINCHI, 2019*

El desarrollo de un cacao fino de aroma requiere además de un cacao bien beneficiado, lo que significa, una buena fermentación y un adecuado secado, para lo cual el proceso de beneficio requiere de ser complementado con un proceso de transformación, que inicia con la tostión y que concluye con la producción de licores, masas y otros derivados. Dichos derivados son evaluados en análisis sensoriales con personal entrenado que pueda distinguir entre los tonos, sabores y aromas que son característicos de esos cacaos finos y de aroma. La organización Agrocos inició su capacidad de caracterización sensorial a través de talleres que permiten a los agricultores distinguir la calidad física y sensorial de los cacaos. Esta capacidad se inició con talleres hechos en la zona de producción de Vista Hermosa.

Taller calidad física y sensorial de cacao

Con los asistentes se realizaron los análisis físicos internos y externos como la presencia de mohos, daños por plaga o germinación que causan un daño mecánico con riesgo de ingreso de patógenos al grano, granos dobles, causados principalmente por volteos deficientes, peso de los granos. Para hacer la evaluación interna se realizaron pruebas de corte con guillotina y se hizo la explicación de los diferentes estados de fermentación y los posibles daños o errores que pueden dificultar un buen beneficio (*figura 52*).



Figura 52. *Revisión y uso de formato de recepción de cacao seco de la planta como guía para la evaluación de la calidad del grano seco. Peso de muestras y prueba de corte. A. Pulido, 2018.*

Para la transferencia de tecnología con Agrocos sobre la calidad de cacao, se contó con muestras de cacao procesado sin azúcar (masas) para ser evaluadas por los mismos beneficiarios, con ellos se buscó demostrar la importancia de un correcto manejo en campo y sus efectos en los atributos sensoriales del chocolate y derivados que permiten ingresar a mercados especializados (*figura 53*).

Se hizo la explicación para la correcta catación de las muestras de cacao refinado (licores de cacao), pudieron realizar el ejercicio de evaluar diferentes sabores y sensaciones en boca que puede causar el cacao. Específicamente, se llevaron muestras de materiales con defectos en el proceso de beneficio, secado, almacenamiento, con consecuencias como la absorción de aromas desagradables como combustible o humedad.

Se hizo la explicación de la manera en que los estímulos son percibidos desde los sentidos y se identifican gracias a la memoria sensorial que cada uno acumula a través de la experiencia. Con esta actividad se busca generar conciencia de que el producto grano seco es parte de un alimento que debe contar con la inocuidad y la calidad sensorial alcanzada desde el manejo en campo (*figura 54*).



Figura 53. *Uso de la guillotina para la prueba de corte del cacao y evaluación de fermentación. A. Pulido, 2018.*

Taller marcación materiales de cacao en campo

Estas sesiones de marcación de variedades en las fincas de los beneficiarios de Agrocos se han hecho en compañía de los técnicos de campo en los diferentes materiales, así como la compañía de los agricultores con experiencia en el reconocimiento del cacao.

Este taller se realizó con el doble propósito de que los beneficiarios cacao cultores de Agrocos reconocieran los materiales de cacao con los que cuentan y de promover la difusión de la información entre los miembros de la asociación que han sido capacitados en el tema a través de diferentes proyectos hacia los que aún no tienen claridad en los materiales.

Se hizo el acompañamiento en algunas fincas donde la asociación adelanta el tema de parcelas demostrativas, para luego continuar con la marcación de los predios que no están dentro del grupo demostrativo de la asociación (*figura 55*). Las visitas se hicieron a las fincas que contaran con cacao en producción para realizar la marcación de algunos ejemplares de los árboles con los que contaba el predio. 6 de las 20 fincas son demostrativas con otros proyectos, por lo que ya contaban con la marcación.



Figura 54. *Mesa de catación para cuatro muestras de cacao. Explicación de toma de la muestra. J. Palechor, 2018.*

Se hizo la explicación a cada uno de los agricultores que atendieron la visita y habló de las diferentes clasificaciones de los cacaos según sus características visuales, teniendo en cuenta:

- La textura de la mazorca con términos sencillos para el manejo del agricultor: rugosa, semirugosa, lisa.
- La forma: alargada, amelonada, redondeada, etc.
- La terminación del ápice: agudo, redondeado, inclinado, recto, etc
- La forma de la base (presencia de constricción): fuerte, intermedio, ligero o ausente.
- El color: verde, amarillo, rojos, naranja ladrillo, etc.

Se habló de algunas características de las semillas que se pueden encontrar según el tipo de material:

- Semillas de color claro – crema; morado-lila; violeta oscuro.
- Semillas grandes, alargadas, cortas, redondeadas.



Figura 55. *Marcación de material MON 1 en finca vereda Termalés. Calderón 2019*

La marcación de los diferentes materiales vegetales dentro de los predios hace posible la selección rápida de cada tipo de cacao y agrupar según la compatibilidad en la fermentación, secado y tostado gracias a sus características de tamaño, forma, contenidos de polifenoles, alcaloides, terpenos y demás metabolitos secundarios (García y Carril, 2011) que determinan las condiciones de proceso, no solo de beneficio en campo, también el procesamiento en la unidad de transformación.

Estas características del grano pueden dar señales de las posibles cualidades sensoriales que puede aportar al producto terminado (Vázquez-Ovando *et al.*, 2016). Otro aspecto importante es que los diferentes tamaños de grano requieren mayor o menor tiempo de beneficio, entendiendo que un mayor tamaño requiere mayor tiempo tanto de fermentación, como de secado por el recorrido que deben hacer las sustancias dentro del mismo (*figura 56*).

La importancia de reconocer las características de sus materiales permite realizar un proceso de selección en campo, es un beneficio adecuado para lograr altos porcentajes de fermentación y una correcta humedad al finalizar el proceso. De ahí, deriva la conformación de diferentes grupos de cacao cuyas características han presentado compatibilidad durante la fermentación y secado.



Figura 56. *Materiales identificados en campo y que tienen características que los hacen compatibles en el momento del beneficio. Calderon 2019*

Esto obedece a las intenciones de la asociación por obtener cacao especial en términos de sabor y aroma, con el potencial de acceder a nuevos mercados.



Figura 57. *La marcación se hizo con cada dueño del cultivo, mediante el uso de tablillas pintadas con los nombres de los materiales siguiendo como guía las características morfológicas de los frutos. Calderon 2019*

La marcación de los diferentes materiales vegetales dentro de los predios hace posible la selección rápida de cada tipo de cacao y agrupar según la compatibilidad en la fermentación, secado y tostado gracias a sus características de tamaño, forma, contenidos de polifenoles, alcaloides y terpenos que condicionan las condiciones de proceso. Esto obedece a las intenciones de la asociación por obtener cacao especial en términos de sabor y aroma, con el potencial de acceder a nuevos mercados (*figura 57 y 58*).



Figura 58. *La marcación participativa con os productores. Calderón 2019*

La importancia de esta marcación es que muchos de los materiales tienen características externas de difícil diferenciación en muchos casos por lo que se necesita una referencia visual especialmente para los productores que no han tenido capacitación en estos temas.

Talleres procesamiento de cacao

Se realizaron dos talleres en la unidad de producción de chocolate Agrococ. La primera fue dirigida al personal técnico de Agrococ, y se realizó con los proveedores de los equipos. La segunda se llevó a cabo cuando la planta estuvo en funcionamiento con una delegación de los asociados.

INDUCCIÓN AL USO DE LAS MÁQUINAS Y TOSTIÓN

La charla la presidió el representante de la empresa de proveeduría de equipos, quien inició con una pequeña presentación del proceso general del cacao, la importancia de contar con cacao de buena calidad y su efecto en la calidad del producto final.

Se hizo el recorrido a la planta teniendo en cuenta el orden de proceso desde el ingreso hasta el empaque del producto y se habló sobre los conceptos generales de cada máquina y la explicación de su funcionamiento.

Se hizo la explicación de las partes de la tostadora y operaciones preliminares, como la carga con cacao, el encendido eléctrico, la alimentación del gas para calentar el tambor, la puesta en marcha de la máquina, el uso de las perillas de cierre y apertura de compuerta de descarga, la ventanilla para observar el interior del tambor, la sonda de muestreo con el cual se puede verificar el estado de los granos durante el proceso, y el proceso de descarga e enfriamiento de los granos (*figura 59*).



Figura 59. *Ventanilla de la tostadora para observar el grano (Izquierda). Partes y controles de la tostadora. Calderon 2019*

De la descascarilladora, se explicaron las partes del equipo: tolva de alimentación y aspas, rodillos y rejilla de quiebre y separación, el ventilador para separar la cascarilla del nib de cacao y las salidas de cada material separado. De igual manera, se hizo la explicación del orden de encendido de los componentes del equipo, de la manera de hacer el cargue a la tolva y la regulación de las aspas para facilitar el descenso de los granos. Lo importante es realizar el encendido una vez se tengan los contenedores en cada salida, la tolva con cacao, y el soplador accionado.

Se hizo énfasis en la tosti3n debido a que es la operaci3n definitiva para lograr resaltar y aprovechar las cualidades del cacao obtenidas gracias a la calidad gen3tica, manejo de cultivo, un adecuado proceso de beneficio, poscosecha, almacenamiento, etapas en las cuales se va construyendo la composici3n qu3mica del grano y con su consecuente efecto en el sabor y aroma.

La tosti3n es el 3ltimo proceso primario en el cual existen cambios f3sico-qu3micos y sensoriales en el grano. Es ac3 donde se desarrollan los sabores a partir de los precursores obtenidos en la fermentaci3n y secado, especialmente el sabor caracter3stico a chocolate. Reduce la acidez al volatilizar el 3cido ac3tico y ocurre la caramelizaci3n de los azucares con amino3cidos presentes y otras reacciones (conocidas como reacci3n de Maillard y de Strecker) creando compuestos vol3tiles que contribuyen al aroma (V3zquez-Ovando *et al.*, 2016).

Se procedi3 a realizar las pr3cticas con cada equipo, de la siguiente manera:

Tosti3n:

Esta operaci3n se realiz3 con cacao provisto por el proveedor para pruebas preliminares sin afecta el cacao de Agroc3s.

En este ejercicio pr3ctico, los asistentes fueron part3cipes de las operaciones requeridas. Pesaron 10 kg de grano seco, mientras ocurr3a, otra persona realizaba el precalentamiento del equipo a 150°C, momento en el cual otro asistente deposit3 en la tostadora el cacao ya pesado, se procedi3 a la tosti3n. Como sugerencia del proveedor, se planearon 3 etapas dentro del proceso: etapa de evaporaci3n del agua de los granos en un tiempo aproximado de 10 minutos, adem3s de eliminar el agua, tambi3n se reduce la carga microbiana del cacao por efecto de la temperatura (*figura 60*).

Luego de esto, se elev3 la temperatura (abrir la llave de paso del gas) hasta 120°C para causar la caramelizaci3n de los az3cures y la formaci3n de compuestos durante unos 10 minutos aproximadamente. Para finalizar, se elev3 de nuevo la temperatura a 130°C aproximadamente para desarrollar otros aromas adicionales que suelen corresponder al aroma caracter3stico del chocolate, y otros compuestos

que recuerdan a maderas y nueces. Otro asistente fue el encargado de llevar el registro de las temperaturas minuto a minuto para construir la curva de tosti3n.



Figura 60. *Proceso de tosti3n y seguimiento a la temperatura por parte de los asistentes. Calderon 2019*

Durante este tiempo, el proveedor hizo entrega de muestras de granos con la ayuda de la sonda y los asistentes probaron los granos para ir identificando los cambios de sabor. Algunos solo percibían el sabor amargo del cacao, pero otros manifestaron sentir el cambio de la sensaci3n de grano crudo, difi3cil de describir, y a trav3s del tiempo, encontraron sabores dulces, a cacao, maderas y la disminuci3n del 3cido y el amargo.

Una vez finalizado el proceso, otro asistente abri3 la compuerta de salida hacia el tambor de enfriamiento y accion3 las aspas para mantenerlo en movimiento hasta que alcanz3 una temperatura lo suficientemente baja para manipularlo, momento en el cual pas3 a descascarillado (*figura 61*).

La tosti3n se repiti3 por segunda vez modificando algunos tiempos, para que los asistentes identificaran las diferencias existentes seg3n las temperaturas y los tiempos.



Figura 61. *Tolva de enfriamiento de cacao luego de la tostión. . Calderon 2019*

Descascarillado:

Este proceso es requerido para remover la testa del grano, correspondiente entre el 12 y el 20% del peso.



Figura 62. *Recepción de cacao partido y descascarillado. . Calderon 2019*

El proceso de descascarillado se realizó con ayuda de los asistentes, quienes con la dirección del proveedor fueron realizando los diferentes pasos, pesaron el cacao tostado y se procedió a accionar el equipo, para realizar el quiebre mediante la presión de los granos con la rejilla y el cilindro en movimiento que los recibe teniendo listos los contenedores para recoger este cacao ya partido (figura 62).

Los asistentes tomaron peso del cacao descascarillado, observando un porcentaje de pérdida menor de 30% correspondiente al contenido de agua y el porcentaje de cascarilla del grano. Se presentaron dificultades en la alimentación de la tostadora con una muestra que tenía un contenido de agua por encima del 7,5%, con esto se evidenció la importancia de un adecuado porcentaje de humedad. Se logró encontrar la solución como parte de las recomendaciones dadas por el proveedor de ingresar el cacao lentamente para permitir el paso del grano sin causar atascos.

Visita de los beneficiarios a la planta de proceso

En esta ocasión se hizo la presentación del proyecto y el apoyo que está haciendo con la asociación Agrocós para la puesta en marcha de la unidad de procesamiento de cacao y la importancia de las prácticas en los cultivos para tener una buena materia prima para la obtención de productos de chocolatería de calidad; además del proceso de inclusión en el programa de Negocios Verdes del Ministerio de Ambiente.

Se hizo una presentación de las operaciones y procesos para la transformación de cacao. Se hizo la explicación de cada una de las operaciones que se llevan a cabo en la planta de la asociación (*figura 63*).



Figura 63. *La trazabilidad como línea transversal en todo el proceso de beneficio y transformación del cacao como parte del aseguramiento de la calidad del producto. Calderon 2019*

La trazabilidad de los procesos es un tema importante, ya que de esa información depende la posibilidad de seguimiento histórico, ubicación, procedencia, trayectoria y condiciones de proceso de los productos que se elaboran en la planta. Esta trazabilidad inicia con el reconocimiento del proveedor o agricultor y relacionarlo con la calidad de cacao que ofrece, el historial de manejo de cultivo, los productos aplicados, entre muchos otros datos de interés para la planta de transformación, el consumidor e incluso como realimentación para el mismo agricultor.

Otros puntos que se toman en cuenta para el proceso de trazabilidad de los productos son los tiempos y temperaturas de tosti3n, pesos antes y despu3s de descascarillado; tiempo, temperatura y velocidad de refinado y conchado, asimismo, el rendimiento de las operaciones y la presentaci3n final.

Otro punto que se resalt3 fue la disposici3n de los espacios de la planta de transformaci3n, los cuales se organizaron para respetar el flujo de proceso, desde la entrada de la materia prima hasta la salida del producto final cuidando de no generar cruzamientos en las etapas.

Se hizo una breve descripci3n de las etapas de procesamiento (*figura 64*):

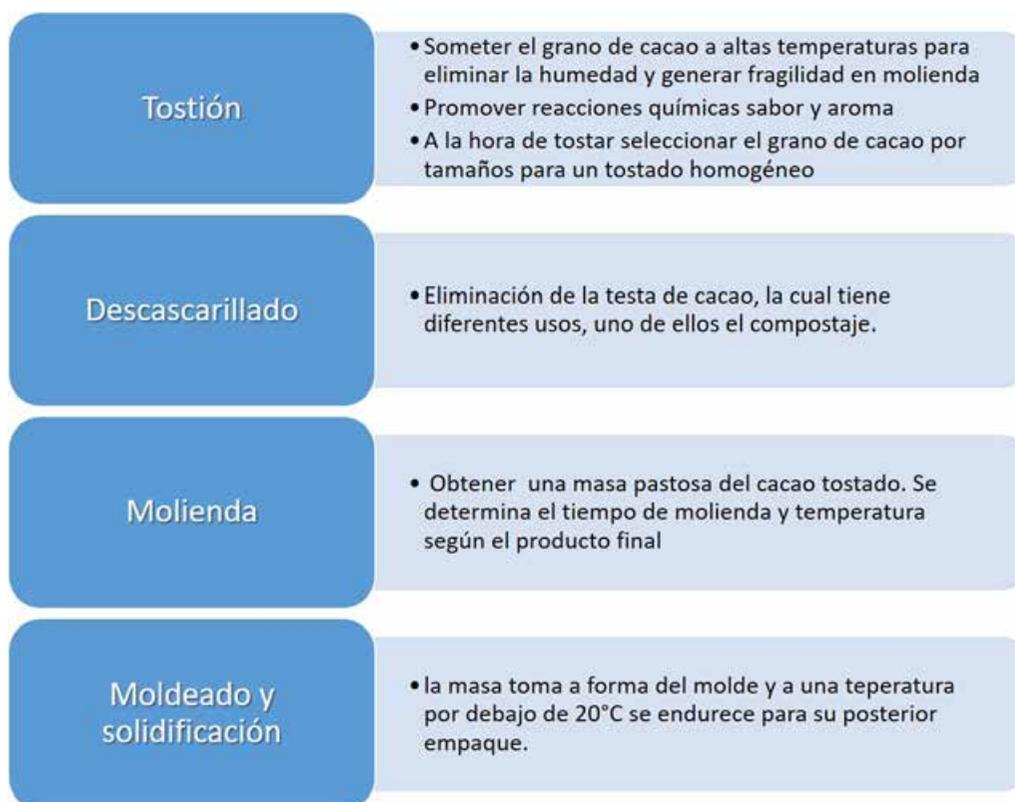


Figura 64. *Descripci3n de las etapas de procesamiento general. Instituto SINCHI 2019*

Posterior a esto, se hizo la actividad práctica en la planta de procesamiento con los asistentes, realizando las operaciones desde la recepción de la materia prima hasta el moldeado del producto, para el ejercicio se usó chocolate de mesa, que requiere menos tiempo de molienda, lo que permitió observar el proceso completo. (figuras 65, 66 y 67).



Figura 65. *Recepción y pesado de la materia prima para el proceso. Calderon 2019*

Con ellos se hizo el ejercicio de tomar minuto a minuto la temperatura y hacer la curva de tostión, explicando paso a paso qué ocurre en cada momento, desde la deshidratación hasta la formación de aromas y sabores.



Figura 66. *Premolienda del cacao para reducir los tiempos de refinado. Calderon 2019*



Figura 67. *Moldeado y solidificación de chocolate. Requiere tiempos y condiciones especiales para evitar la condensación de la humedad del ambiente y la fácil remoción del molde.*

Fuente: Pulido 2019

En este taller se logró dar una idea general de las nuevas alternativas de negocio que tiene la asociación, demostrando la importancia de la calidad del cacao para procesar, señalando que cada parámetro evaluado cuenta como una posible ganancia o pérdida, ya sea para el productor o para la planta de proceso.

Análisis del Negocio

Los aspectos tecnológicos deben ser coincidentes con la gestión de la idea de negocio, para lo cual las organizaciones contaron con fortalecimiento (Brándika, 2019b).

Idea de negocio:

Se busca desarrollar estrategias que permitan ampliar nuestros horizontes de mercado y fortalecer aún más todos los aspectos técnicos de producción. Así pues, para la asociación estaría planteadas dos líneas, 1) la producción y la comercialización de cacao fino en aroma y sabor. 2) la elaboración de derivados de cacao fino de aroma tales como chocolate de mesa, chocolatinas y masas de cacao diferenciados.

Como ya se mencionó anteriormente, la asociación cuenta con una inversión en infraestructura y capital que le han permitido desarrollar la actividad de una manera muy tradicional. La generación de valor agregado a la producción bajo esquemas de agricultura responsables les permite ofrecer sus productos de calidad, incursionar en mercados específicos disminuyendo distancia entre el productor y el consumidor final (*figura 68*).

Competencia:

Bogotá aparece como el mayor exportador de cacao seco (47,6%), seguido de Caldas (18,4%) y Santander (11,7%). A pesar de que Bogotá no produce cacao, encabeza el ejercicio de acopio y consolidación de cargas para la comercialización. El precio promedio para el año 2017 se encontraba en 3,71 FOB, con aumento en 10,8% sobre el mes anterior.

De otro lado, Meta no figura dentro de los principales proveedores de cacao por el mismo motivo, el acopio y formalización de la venta se hace a través de otras regiones como Santander, como lo menciona la comunidad. Por otra parte, en cuanto a producción y calidad, Arauca es percibido como competidor directo.

Estrategias de mercadeo:

Dentro de las estrategias de mercadeo que la asociación identificó como relevantes para el proceso comercial, está el cumplimiento de los estándares del mercado, cantidades y calidades solicitadas, puntualidad en la entrega, la difusión de los productos a través de un portafolio, tarjetas de presentación, muestras y degusta-

ciones en los escenarios con clientes potenciales, divulgación voz a voz, y puntos físicos de atención al público.

Estrategia de producto:

En este punto, el producto debe contar con unas cualidades interesantes para el consumidor, tales como las variedades de cacao (FEAR 5, FSV41 y ICS 1) producido enteramente en el municipio, con buenas características sensoriales, como baja astringencia y acidez, sabores característicos a chocolate y ausencia de sabores extraños. Se cuenta con la trazabilidad desde el productor en campo, con número de lote.

El mercado del chocolate de edición limitada es un renglón importante dentro del público objetivo, el chocolate Premium aún sigue en experimentación, sus consumidores están influenciados por el precio, el empaque, los ingredientes, la exclusividad y la procedencia. Ya que la práctica de usar chocolates premium como regalo, debido a su calidad y sabor es alta, se constituye en una ventaja para este tipo de derivados del cacao.

Estrategia de precio:

La estrategia de precio para el producto, se establecerá de acuerdo a datos emitidos por la FEDERACIONA NACIONAL DE CACAOTEROS y la FEDERACION DE CACAOTEROS DEL META, estos precios deberán ser competitivos y rentables para la AGROCOS, esta mecánica se manejará como precio de introducción al mercado y se mantendrá en adelante. Esta estrategia se fundamenta en la relación costo – beneficio, para establecer si se realizaran cambios o se mantendrá el mismo precio. En el momento, no se tienen contempladas bonificaciones ni descuentos en la venta de los productos, sin embargo, como el plan de negocios está sujeto a modificaciones cuando haya lugar, están se contemplarán de acuerdo a la dinámica que se presente en la comercialización de los productos.

Estrategia de distribución:

Luego de concretar las ventas con los clientes, los productos se entregarán a través de diferentes mecanismos, según se decida con el comprador, podrá ser a través de ventas directas con distribuidores o ventas realizadas a los intermediarios de la industria. En las negociaciones se establecerá la logística de entrega del producto, se contempla que el producto se recoja en las instalaciones de la Asociación o que la Asociación lo entregue en las instalaciones del comprador.

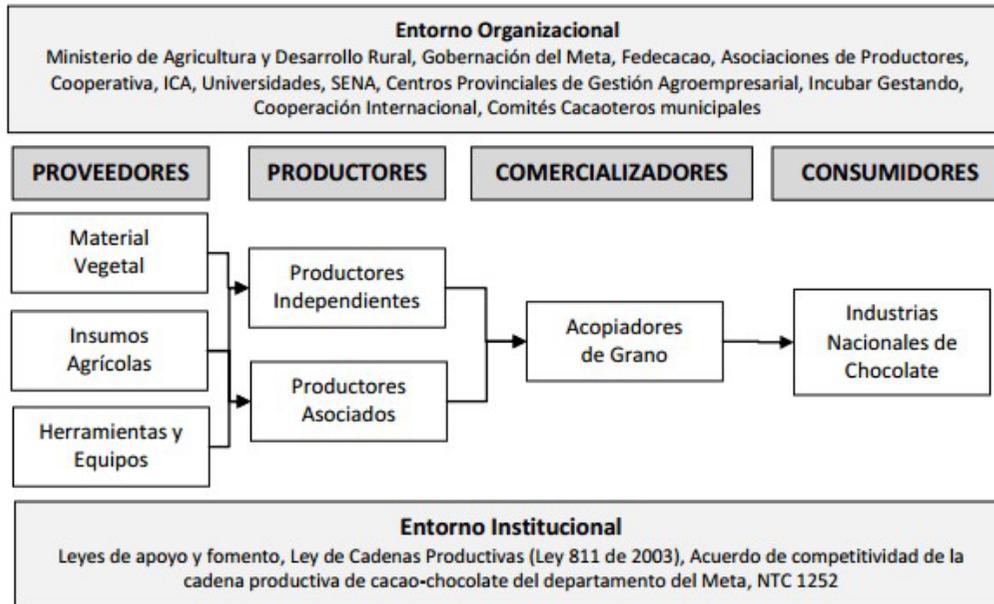


Figura 68. *Modelo actual de la cadena productiva de cacao en el Ariari.*

Fuente: Castellanos *et al.*, 2011.

Fortalecimiento tecnológico para la asociación Aspromacarena: establecimiento de sistemas agroforestales y aprovechamiento de especies

La asociación está concentrada en ser productora de alta calidad bajo esquemas agroecológicos que les permita ofrecer en primera instancia, materias primas para la elaboración de productos para consumidores finales e intermedios y con potencial para obtener sus propios productos finales como snacks, aceites y otros derivados tanto de sachá inchi como de copoazú.

Con esto en mente, se realizaron una serie de actividades en las cuales se ha reiterado la necesidad de la implementación de las BPA, conservación de recursos naturales, reducción de agroquímicos y manejo responsable de insumos, todo con el fin de contar con diferenciales en la forma de producción e implementar estrategias efectivas de mercado donde se exalten estas cualidades, dirigidas a un público interesado por la salud y el bienestar. Sumado a esto, los asociados vinculados con el DLS hicieron acuerdos de conservación de bosques presentes en sus predios como parte de la responsabilidad con el ecosistema.

Dada la relación de ASPROMACARENA y el proyecto DLS, la organización ganó la ejecución de un programa del ministerio de Ambiente y cooperación internacional relacionado con la reconciliación de las organizaciones sociales y comunidad de reincorporados a la vida civil, autogestión y estabilización de los territorios afectados por el conflicto armado mediante acciones para conservar el ambiente y mitigar y adaptarse al cambio climático, uso sostenible del territorio con miras a mejorar los ingresos de las comunidades en Vista Hermosa y Puerto Rico (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017b).

Establecimiento de sistema agroforestal

El sachu inchi es una planta oleaginosa cuyo rendimiento que puede oscilar entre 0.4 y 1.1ton/ha año, dependiendo del manejo y el cuidado que se le dé al cultivo, según análisis sectoriales (Agronet, 2016) y experiencias previas del Instituto SINCHI. La cosecha inicia alrededor de los 7 meses después de emergencia y presenta floración continua, lo que permite cosechas semanales o quincenales.

La asociación Aspromacarena, está en proceso de establecimiento de un arreglo agroforestal (SAF) piloto en el cual se asocia sachu inchi con copoazú, plátano y maderables. Dentro del piloto están involucradas 35 familias, cada una con una hectárea en SAF. La distribución de este sistema (*ver figura 69*) hace que 0,5 ha aproximadamente sea sachu inchi, por lo que la producción promedio por finca en etapa de plena producción estaría alrededor de 0.5 ton/ha año y la producción total de los asociados vinculados estaría alrededor de las 12-17 ton año.

Teniendo en cuenta que esta cosecha estará distribuida en el transcurso del año, se calcula que mensualmente se obtendrá cerca de 1 – 1,5 toneladas de sachu inchi en estrella. Como se mencionó anteriormente, el proceso de decapsulado es el primer paso para obtener las almendras, en esta operación es removida la primera cubierta y se obtiene la semilla protegida por la testa. La siguiente operación es la remoción de dicha testa con la ayuda de una máquina peladora que mediante fricción entre las semillas y una superficie giratoria separa el cotiledón y lo libera para su posterior aprovechamiento. En estas dos operaciones se separa aproximadamente el 50% del peso de la estrella.

Áreas y maquinaria de procesamiento de sachu inchi

Contar con maquinaria especializada para estas operaciones permite facilitar las labores, todo bajo la consideración de la inocuidad, de tal suerte que se pueda superar la expectativa de precios del mercado convencional de la sachu en estrella. Es por esto que mediante el proyecto DLS se hizo la adquisición de equipos disponibles en el mercado para el trabajo comunitario, aptas para procesar cerca de 200 kg/ha de sachu inchi en estrella. Junto con las labores de selección, limpieza

y empaque, es suficiente para lograr el procesamiento de 1 ton/mes de sachá en estrella provenientes de las 35 fincas de los pilotos, además de dar la oportunidad de procesar la cosecha de otras familias de la región con cultivos de esta especie.

Es necesario contar con áreas de trabajo que permitan tener las condiciones ambientales requeridas para asegurar la inocuidad y las condiciones de trabajo adecuadas para llevar a cabo las operaciones de selección, limpieza y proceso. Existen normas de buenas prácticas de manufactura que regulan estas condiciones tales como la Resolución 2674/2013 (Ministerio de Salud y Protección Social, 2013) y el decreto 3075/1997 (Presidencia de la República de Colombia, 1997) que dictan las consideraciones para la distribución de las áreas, las actividades y el manejo general de las operaciones de las áreas destinadas para procesamiento de alimentos. Otras recomendaciones sobre las áreas de poscosecha están dadas por las Buenas Prácticas Agrícolas en la Resolución 030021 de 2017 (Instituto Colombiano Agropecuario ICA, 2017).

La experiencia en otras asociaciones como Asoproagro en Guaviare, sugieren áreas de secado natural de 6m x 6m con mesas de fondo de malla de material resistente elevadas del suelo, con un espacio de pasillo mínimo de 60 cm. Esta estructura tiene capacidad de aproximadamente 90 kg de sachá inchi en estrella para someter a secado (*figura 69*).

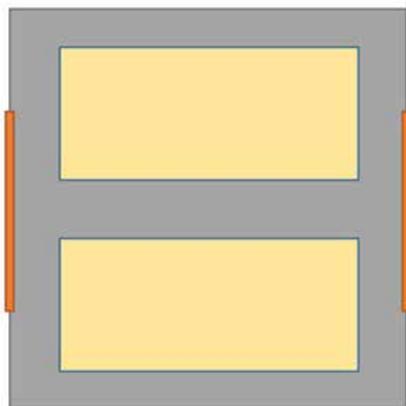


Figura 69. *Distribución de área de secado.*

Las mesas con malla (rectángulo claro) deben ser de un material resistente a la manipulación y a la oxidación. Calderon 2019

La asociación cuenta con un área en la vereda La Argentina, en la cual establecerán el centro de acopio para el almacenamiento y procesamiento de la semilla de sachá inchi. Este predio cuenta con fuentes de energía cercanas para la instalación de la red eléctrica requerida para los equipos de decapsulado y pelado, las cuales

manejan un voltaje de 220v. Se propone pues un diseño de distribución de las áreas del centro de acopio con base en los requerimientos mínimos para tener un espacio adecuado e inocuo. Se puede contar con un secador solar complementario para reducir la humedad del sachá, en caso de humedad elevada al momento de almacenar y procesar.

La distribución propuesta (*figura 70*) cuenta con un área de bodega de materia prima con capacidad suficiente para atender el volumen proyectado para las primeras cosechas, como el potencial aumento de la cantidad de productores que requieran el uso del centro de acopio. En el diagrama se propone una capacidad aproximada de 12 toneladas, teniendo en cuenta la capacidad de una estiba en soportar hasta 2 toneladas y el requerimiento de aireación entre los bultos para evitar la humedad y consecuentemente el ataque de microorganismos potencialmente nocivos, debe ser un área que asegure la circulación de aire. El sachá en estrella pasa por una puerta con exclusiva a la siguiente área que será la de decapsulado y descascarillado, allí se someten las estrellas a las operaciones necesarias para obtener la semilla pelada según el requerimiento del cliente con el uso de la decapsuladora y la peladora. Estos equipos tienen unas dimensiones de 1m x 1,2m x 1,7m de alto. Esta área cuenta con una zona de acondicionamiento en la cual se considera la selección y el empaque del sachá en las diferentes posibles presentaciones, ya sea en semilla con testa o la semilla pelada. Luego de esto, el material ya procesado y empacado entra a bodega para su distribución.

Cuenta con un acceso para el personal que haga las labores de decapsulado, pelado, selección y empaque, donde inicialmente lleguen al área de oficinas, vestier y baños para continuar al área de trabajo ya con la indumentaria adecuada. En el área de bodega de producto procesado existe acceso adicional en caso de requerir ingresar directamente a la bodega o salir de ella sin pasar por el área de proceso ni el exterior de la planta. El área de descanso se definió afuera para aprovechar el exterior, en tal caso se requiere proporcionar un ambiente fresco y de sombra para los momentos de pausa.

Es importante recalcar la necesidad de que todas las áreas cuenten con una adecuada ventilación y un correcto aislamiento del exterior para evita ingreso de plagas o contaminantes que pongan en riesgo la inocuidad de las semillas o la salud de los trabajadores.

Se propuso un área donde se dispongan los elementos y productos de aseo bajo llave fuera de las áreas donde se manipula el sachá inchi, así como un área de disposición de residuos temporal donde se dirijan estos residuos separadamente para la correcta disposición final. Los residuos de origen vegetal se utilizarán como sustrato para compostaje.

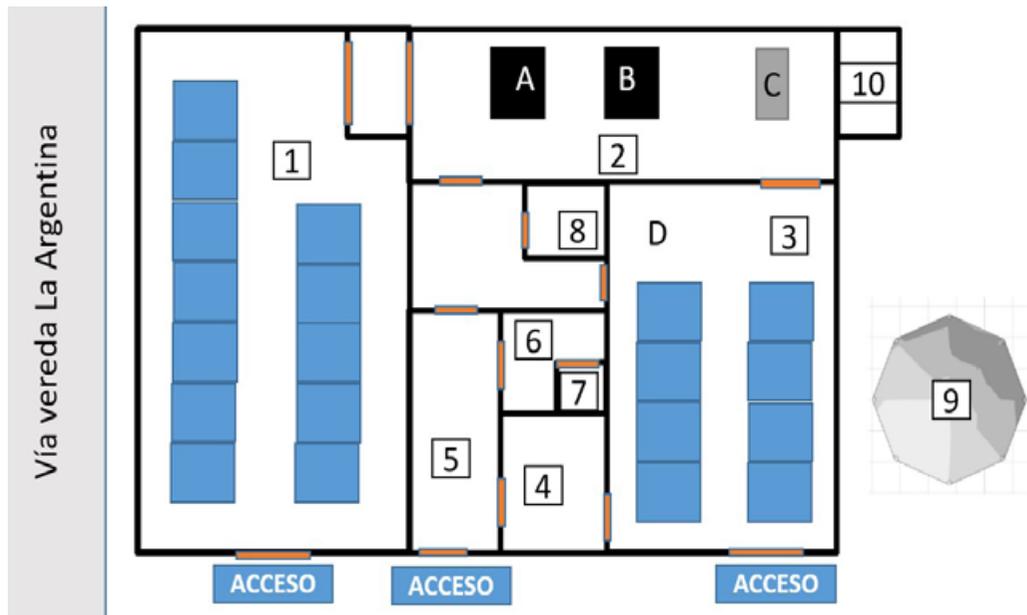


Figura 70. Propuesta de distribución de áreas en un espacio de 9m x13m. Calderon 2019

1. Bodega de materia prima.
2. Área de decapsulado y pelado.
3. Bodega de producto procesado.
4. Oficina.
5. Pasillo de ingreso.
6. Vestier.
7. Baño.
8. Área de aseo.
9. Área de alimentación y descanso
10. Área de desechos sólidos.
- A. Descascarilladora.
- B. Peladora.
- C. Alistamiento y empaque.
- D. zona de empaques. Estibas.

El paso inicial es la ruptura y separación de la estrella de sachá inchi (*figura 71*), liberando la semilla de la cápsula que la recubre para luego remover la testa de la semilla, dejándola como “semilla blanca” (*figura 72*) lista para el procesamiento ya sea extracción de aceite, o elaboración de *snacks*.

Tanto la descascarilladora como la peladora funcionan mediante la fricción de las semillas entre dos discos giratorios cuya distancia es ajustable según el tamaño del grano. Se debe realizar una calibración para evitar la ruptura de la almendra (*figura 73, 74 y 75*).



Figura 71. Estado inicial de las semillas de sachá inchi, presenta cáscara e impurezas. J. Palechor, 2019.



Figura 72. Semillas de sachá inchi decapsuladas (izquierda). Almendras peladas (derecha). Calderon 2019



Figura 73. *Descascarilladora de sachá inchi, vista frontal. Calderon 2019*



Figura 74. *Descascarilladora de sachá inchi, vista trasera. Calderon 2019*



Figura 75. Calibración de la separación de los discos peladores. Calderon 2019

Análisis del negocio

Idea de negocio: contando con la producción de las diferentes especies del SAF, es necesario encontrar alternativas que amplíen el panorama de mercado, además de la venta de estas materias primas siempre fortaleciendo el proceso productivo. Para esta asociación, se planteó el negocio en etapas: 1) la producción y la comercialización de sachá inchi en semilla pelada, 2) la transformación de sachá inchi para snack y para extracción de aceite. Por su parte, el negocio del copoazú cuenta con diversas alternativas similares al cacao como chocolate de mesa, chokolatinas y la pulpa como otro negocio derivado de este. Esta asociación cuenta con la ventaja de su manejo amigable y encaminada a orgánica, lo que le permitirá ofrecer productos de alta calidad, procurando abrir mercados especializados, y diferenciados (Brándika, 2019b).

Competencia: los mayores productores de sachá inchi en Colombia están en el departamento del Valle del Cauca (20%), seguido de Putumayo (15%), Meta (10%), Santander (6%) y Guaviare (5%). Los mayores transformadores se reportan en la región Amazonia + Orinoquia (59%), el centro del país (18%), la región Pacífico (14%) y Santander + Boyacá (9%) (Silva, 2019). El principal país transformador y exportador de aceite de sachá inchi es Perú, justamente el principal comprador de la almendra colombiana (Brándika, 2019b).

En 2017, Perú exportó US 9 221 000 de sachá inchi, y su principal comprador fue Corea del Sur, con una participación del 61%. Estados Unidos, Japón, Francia, Canadá y España ocuparon los siguientes lugares de representatividad de este producto en el comercio exterior del país sudamericano (Brándika, 2019b).

Por su parte, copoazú es una especie con un avanzado desarrollo competitivo del cultivo en Brasil, y en Perú, sin embargo, en Colombia es un cultivo nuevo, donde no existen muchos competidores y cuenta con alta demanda, especialmente en mercados internacionales, tanto de alimentos como de cosméticos.

La gran ventaja del sacha inchi y del copoazú, es que el mercado aún no cuenta con grandes marcas ni muchos competidores, y es un producto novedoso con mercados diversos.

Estrategias de mercadeo: parte de las estrategias de mercadeo está en conocer claramente la capacidad de oferta de producto por parte de la asociación para realizar negociaciones ciertas y puntuales. El mercadeo de los productos se hará a través de escenarios con clientes potenciales, como ruedas de negocios, ferias, divulgación voz a voz, además de contar con puntos físicos y página web para la venta de los mismos. También, está contemplado la alianza con asociaciones y con negociaciones ya realizadas para asegurar la venta de los productos para aumentar la capacidad de oferta (Brándika, 2019b).

Estrategia de producto: exaltar el manejo de los cultivos de sacha inchi con Copoazú bajo un sistema de cultivo en arreglo agroforestal con manejo limpio es un diferencial ambiental. Es de gran relevancia el trabajo comunitario dentro de las actividades de establecimiento y cultivo de los SAF dentro de la asociación, aparte de de los compromisos de conservación de bosque que existe por parte de los productores (Brándika, 2019b).

Los mercados especializados, cadenas de supermercados y pequeñas tiendas son nichos de mercado para explorar, de la misma manera que las empresas de la industria cosmética, farmacológica y de alimentos.

Estrategia de precio: no hay aún un mercado consolidado para estos productos y su consumo nacional es bajo, por lo que los precios ofrecidos por los compradores dependen de compromisos comerciales internacionales asociados a la disponibilidad del producto, lo que genera importantes fluctuaciones en los precios.

No obstante, conocer los costos de producción desde el cultivo hasta el procesamiento que se haga es base para proponer precios justos tanto de sustentación para los productores como los precios de venta para el consumidor. La factibilidad depende, no solo de los factores expuestos anteriormente, sino de la obtención de inversiones adicionales para adquirir la maquinaria que transformaría el grano en aceite o snack o de los costos de la maquila (Brándika, 2019b).

Estrategia de Distribución: las ventas que se concreten podrán ser entregadas a través de venta directa, distribuidores, o intermediarios para la industrialización, ya sea en la sede de la asociación o entregado directamente en las instalaciones del cliente. En todos los casos, es importante que las condiciones sean concertadas en el momento de la negociación.

Inscripción en el programa de Negocios Verdes

Los negocios verdes son aquellos en los que se ofrecen bienes y servicios que generen impactos ambientales positivos, donde se incorporan buenas prácticas ambientales, sociales y económicas con enfoque de ciclo de vida, contribuyendo a la conservación del ambiente como capital natural que soporta el desarrollo del territorio (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014b).

La *tabla 23* presenta las categorías de Negocios Verdes, en el que las organizaciones Agrocós y Aspromacarena se clasifican en la categoría de bienes y servicios sostenibles provenientes de recursos naturales.

Estrategia “Emprendimiento de Negocios Verdes”

Dado el interés de la conservación y el uso sostenible de los recursos, se creó la **Estrategia de Emprendimiento de Negocios Verdes**, la cual se dirige prioritariamente hacia el impulso de actividades económicas que de bienes o servicios con impacto ambiental positivo con buenas prácticas ambientales, sociales y económicas, relacionadas hayan adoptado alternativas de uso eficiente de la energía, adaptación al cambio climático, manejo de residuos, tecnologías más limpias, materiales de construcción sostenibles, uso sostenible de la biodiversidad, biotecnología y agroindustria que contribuyan a la conservación del ambiente como capital para el desarrollo del territorio (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014a).

Etapas de la inscripción de las organizaciones en la oficina de Negocios Verdes

El **nivel 0** cuenta con 12 preguntas que contemplan los aspectos ambientales y sociales legales mínimos y tiene en cuenta lo siguiente:

- Cumplimiento legal, relacionado con la legislación ambiental nacional aplicable.
- Condiciones laborales: relacionado con la contratación de menores, condiciones de trabajo, discriminación o restricción y derechos humanos.
- Impacto ambiental positivo y contribución a la conservación y preservación de los recursos ecosistémicos: relacionado con el uso de especies exóticas invasoras y plan de manejo, uso de especies amenazadas o en riesgo con o sin autorización, conservación de servicios ecosistémicos del área de influencia directa, detrimento de recursos naturales y uso de organismos genéticamente modificados o transgénicos.
- Impacto social positivo: relacionado con el respeto a los derechos de comunidades indígenas, afrocolombianas u otras comunidades tradicionales en el desarrollo de la actividad y la tenencia de tierras y desplazamiento forzado.

Tabla 23. *Clasificación de sectores y subsectores de Negocios Verdes según el Plan Nacional de Negocios Verdes*

Categoría	Sector	Subsector
bienes y servicios sostenibles provenientes de recursos naturales	Biocomercio	Maderables
		No maderables
		Productos derivados de fauna silvestre
		Turismo de naturaleza/Ecoturismo
	Agrosistemas Sostenibles	Recursos genéticos y productos derivados
		Sistemas de producción ecológico, biológico, orgánico
		Aprovechamiento y valoración de Residuos
Ecoproductos industriales	Fuentes no convencionales de energía renovable	Energía Solar
		Energía Eólica
		Energía Geotérmica
		Biomasa
		Energía de los Mares
		Pequeños aprovechamientos hidroeléctricos
		Construcción Sostenible
Mercados de Carbono	Otros bienes y Productos Verdes Sostenibles	
	Mercado Regulado	
	Mercado Voluntario	

Fuente: Plan Nacional de Negocios Verdes, 2014.

- Sustancias o materiales peligrosos: relacionado con el uso de materiales de alta toxicidad para el ambiente o las personas como metales pesados o agroquímicos de etiqueta roja y amarilla, entre otros.

El primer paso para la inscripción de las dos organizaciones Agrococ y Aspromacarena fue hecho por el Instituto SINCHI ante la Oficina de Negocios Verdes y Sostenibles (ONVS).

La ONVS transfirió la solicitud de incluir a estas dos asociaciones dentro de la base de datos de emprendimientos del Meta, por lo que se estableció una segunda reunión, esta vez en las oficinas de Cormacarena, responsable en el caso de Vista Hermosa. En esta reunión se confirmó el requerimiento de incluir a las dos asociaciones dentro del listado de los emprendimientos para verificar. Se entregó la información de contacto y la descripción de cada actividad para la cual se solicita

la consideración como Negocio Verde, con esto, se buscó que Agrocos y Aspromacarena fueran tenidos en cuenta en el cronograma de verificación para 2018.

Para definir el emprendimiento con el cual se va a presentar ante la Corporación Autónoma Regional de la zona, es necesario tener en cuenta los indicadores de verificación de Negocios Verdes incluidos los requerimientos ambientales y sociales requeridos por ley, el MADS los reúne en 3 niveles donde el nivel 0 es indispensable para ser tenido en cuenta en el programa.

Las dos asociaciones cuentan con sistemas de producción agrícola de tipo agroforestal con prácticas dirigidas al manejo orgánico y responsable con el ambiente, lo que los clasifica como “**Sistemas de producción ecológico, biológico, orgánico**”.

Verificación preliminar de los emprendimientos en Negocios Verdes

Las herramientas para la verificación de los Negocios Verdes se enmarcan en una serie de preguntas y tablas relacionadas con la manera en que es manejada la producción del bien principal, las cuales dan un puntaje según el nivel de avance o implementación de estrategias de manejo responsable tanto económico, social como ambiental. Los emprendimientos de Agrocos y Aspromacarena cuentan con múltiples potencialidades dentro de estos mercados y es preciso conocer el grado de avance de cada uno con el fin de definir planes de mejora. Estas verificaciones las realiza el Ministerio de Ambiente a través de las Oficinas de Negocios Verdes, las cuales envían personal capacitado para realizar la validación. Se aplica la encuesta a las dos asociaciones para conocer de manera preliminar el posible nivel al que pueden acceder con sus emprendimientos.

Asociación Agrocos

La evaluación de Agrocos se hizo con base en su actividad principal real que sería la producción de cacao seco. Gracias a la información suministrada por la asociación y el conocimiento del proceso en el que se encuentran, se alimentó la base de datos alcanzando un puntaje de 40% de implementación de los criterios, correspondiente al nivel **Intermedio [31%-50%]** (figura 76). “Aunque el bien y servicio cumple con varios de los criterios esenciales, estos no son suficiente para clasificarlo como Negocio Verde. Se debe trabajar en el fortalecimiento de aquellos criterios con puntaje 0.5 y comenzar acciones para lograr el cumplimiento de aquellos criterios con puntaje 0”.

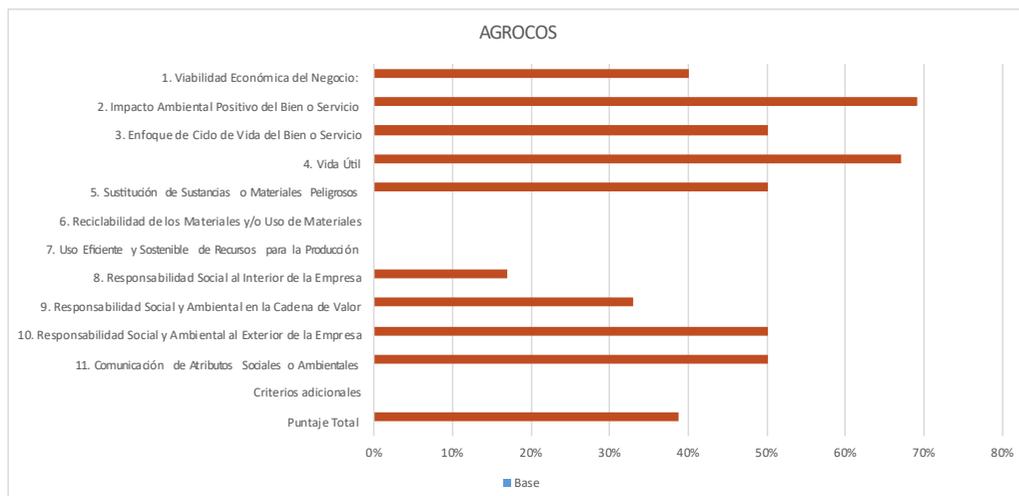


Figura 76. Puntaje preliminar para la asociación Agrocos.

Fuente: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2019

En el criterio 6 (reciclabilidad y uso de materiales reciclados) el proceso adelantado por Agrocos no contempla el uso de productos reciclados para el proceso de producción del cacao seco ya que en cuanto este tipo de productos requiere el uso de materiales nuevos en la mayoría de los casos. Este punto puede ser una oportunidad de evaluar el uso de materiales no peligrosos para el establecimiento de las plantaciones que sean reciclables y que, además, cuenten con una adecuada disposición final.

En cuanto al criterio 7 (uso eficiente y sostenible de recursos para la producción de bienes o servicios), el principal problema radicó en la ausencia de registro de información como evidencia de los procesos adelantados. Además, relaciona algunos de estos criterios que son de difícil implementación como el registro de consumo de energía, donde muchos no cuentan con red eléctrica y algunos cuentan con plantas solares, su mayor consumo energético es a través del uso de equipos de motor de combustión, el caso de guadañas y otras herramientas que mediante estrategias como el registro de compra de combustible, el registro de mantenimiento y otras alternativas podría considerarse como evidencia de la preocupación por la disminución de consumo energético. Para el caso del uso del agua, el consumo radica en las aplicaciones de productos de protección para los cultivos, sin embargo, no existe documentación de registro de este tipo de actividades, por supuesto, el manejo adecuado de los equipos de aplicación, calibración y uso de productos indicados deben ser aplicados para el uso eficiente del agua.

De otra parte, el criterio 8 relacionado con la responsabilidad social de la empresa, hay que mencionar que Agrocos no cuenta con empleados directos y los procesos que ocurren en la asociación, por ejemplo, en el beneficio comunitario, se hace voluntariamente y la persona recibe un pago como compensación de su día de trabajo.

Asociación Aspromacarena

Por su parte, Aspromacarena obtuvo un nivel **básico** [11-30%] (figura 77): “El bien o servicio cumple con algunos de los criterios esenciales de Negocios Verdes. Se debe trabajar en el fortalecimiento de aquellos criterios con puntaje de 0,5 y comenzar acciones para lograr el cumplimiento de aquellos criterios con puntaje 0, de tal forma que se pueda clasificar como Negocio Verde”:

En el momento de la evaluación no se había hecho el establecimiento del agroforestal, con lo que muchos criterios no cuentan con evidencia para tener un mejor puntaje.

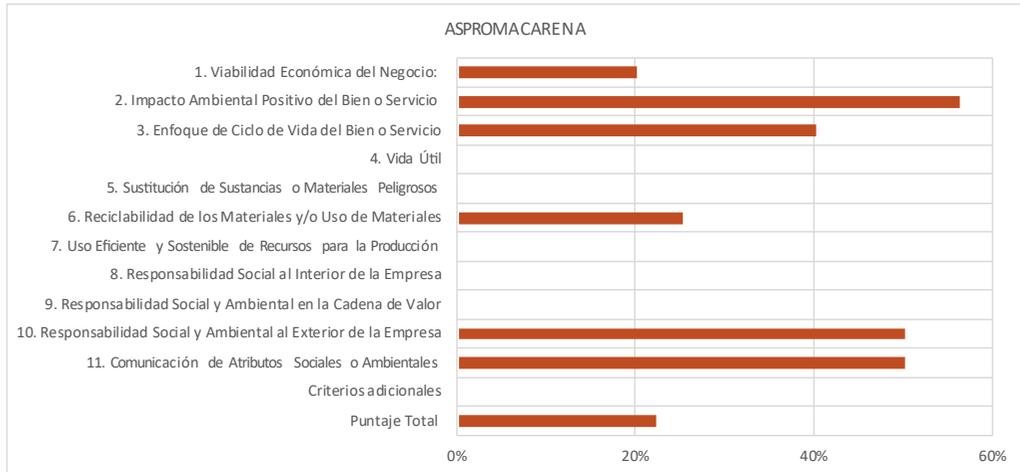


Figura 77. Puntaje preliminar para la asociación Aspromacarena.

Fuente: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI, 2019

Este es un momento incipiente del proceso productivo de la asociación, por lo que aplicar la ficha de verificación generó baja puntuación en cuanto a los criterios NV. Específicamente, los que cuentan con 0% de puntaje, varios de estos están relacionados con prácticas de manejo del cultivo el cual no está establecido en el momento de la verificación. De igual manera, hay algunos criterios relacionados con los empleados donde cabe resaltar que la asociación tiene el servicio de conta-

duría por prestación de servicios, por lo que no existe un vínculo laboral directo. Por otra parte, la verificación de la viabilidad económica del negocio se hace a través de hechos ya cumplidos, por lo que las evaluaciones o proyecciones no se consideran parte de las evidencias.

De otro lado, los acuerdos de conservación de bosques aportan en la puntuación, relacionada con el impacto ambiental positivo y contribución a la conservación y preservación de los recursos ecosistémicos, asimismo, la implementación de los abonos orgánicos para el uso en los cultivos también aporta para puntuaciones positivas.

El estado incipiente de los emprendimientos de estas asociaciones hace que el proceso de verificación mediante la ficha versión 1.2 de 2016 generara puntuaciones bajas en temas específicos del manejo de los emprendimientos relacionados con la viabilidad del negocio, para el caso de Aspromacarena, comparado con Agrococos quienes ya cuentan con acciones realizadas desde la organización y se cuenta con más datos de hechos cumplidos. No obstante, hay hechos como la conservación de los bosques presentes en los predios y la cobertura de las fuentes de agua, el uso de barreras y cercas vivas, el uso de abonos orgánicos y control biológico que aporta en la puntuación de ambos emprendimientos.

En general, se observa que la dificultad en estas organizaciones es el manejo de la información, el registro de actividades, soportes de las capacitaciones recibidas y el manejo empresarial. Se espera que la verificación que realice MADR a través de la nueva herramienta (ficha de verificación), según lo hablado en la reunión de verificación del estado de las asociaciones ante el Ministerio sea complementada con lo ya revisado para construir el plan de mejora oficial de Negocios Verdes.

Verificación oficial

El proceso de verificación se hizo en dos momentos, el primero fue la visita a las asociaciones, tomando como punto de partida que ambas asociaciones tienen la producción de especies vegetales como principal actividad, se hizo el recorrido por una finca representativa de cada emprendimiento. En estas visitas se hizo uso de la herramienta de verificación actualizada por parte de la Oficina de Negocios Verdes, la cual presenta información similar y es comparable con la puntuación obtenida con la versión anterior.

Ambas asociaciones tuvieron puntuaciones similares alrededor del 80%, debido a que dentro de las consideraciones hechas por el verificador, tuvo en cuenta que el Instituto Sinchi está trabajando de la mano con estas dos organizaciones.

Para Agrocos, la visita se llevó a cabo en el predio de Aurora Martínez, en este caso también estuvo por encima de 80% (*figura 78*). Las consideraciones del verificador fueron similares. En la parte económica el verificador hizo énfasis en la importancia de buscar que las demás familias asociadas adopten las prácticas que constituyen una fortaleza en la evaluación de los criterios verdes, si bien, la asociación se preocupa por la capacitación de sus usuarios, es necesario contar con registros y documentación que soporten cada una de las actividades, como listas de asistencia, certificados, entre otros. Se mencionó también la responsabilidad social como

De igual manera, el componente ambiental requiere mayor soporte documental, teniendo en cuenta que las acciones de la asociación sobre los predios ha tenido impacto positivo, por ejemplo, con la reconversión de pasturas hacia estos policultivos con cacao, plátano y otras especies maderables. Estas acciones son importantes como parte del aporte sobre la conservación del ambiente, en especial del recurso suelo.

Ya con respecto al manejo de la transformación de la materia prima, el verificador mencionó la necesidad de crear un programa de uso y ahorro de energía y agua, tomando como base las mediciones del proceso y mediante la identificación de impactos ambientales, iniciar un plan de acción para la optimización del uso de los recursos.

Para el caso de Aspromacarena (*figura 79*) esta visita se realizó en, de la vereda El Dorado. Como ya se comentó, la puntuación está enlazada al trabajo del proyecto DLS con la asociación. El verificador encontró como puntos a priorizar la formulación de un plan de negocios, estrategia de mercado y todo lo referente a la parte económica del emprendimiento como la sistematización del manejo contable y la información financiera. Otros puntos priorizados en temas ambientales fueron las condiciones en las que deben estar las instalaciones, especialmente en temas de ahorro y uso racional de energía, la identificación del impacto ambiental y las actividades ya sea correctivas o preventivas en el caso de los impactos negativos, o el fomento de las actividades que tengan impacto positivo, y se propuso un esquema sencillo donde se ubique la actividad, el impacto generado y las acciones a llevar a cabo.

En el tema de responsabilidad social, la priorización está de manera inicial con el aseguramiento de la vinculación al sistema de salud por parte de los colaboradores dentro del emprendimiento con pago por jornales. Este sería el mínimo requisito para poder contar con alguien como trabajador en las situaciones que lo ameriten, entendiendo que en el principio el emprendimiento es complejo en términos eco-

nómicos a la hora de contratar a alguien con los requisitos de ley. De igual forma se recomendó documentación del plan de negocios y plan de marketing, contempló la reestructuración del plan de mercadeo y actualizar la estructura empresarial en cuanto a misión, visión y objetivos de la empresa.

VERIFICACIÓN DE NEGOCIOS VERDES		GOBIERNO DE COLOMBIA	MINAMBIENTE	NEGOCIOS VERDES
F-001	RESUMEN (v.1.3)			
Versión: 1.3				
ESTA SERÁ LA VERSIÓN IMPRESA Y DIGITAL QUE DEBERÁ ENTREGARLE AL EMPRESARIO				
NOTA: Señor empresario, recuerde que esta es una HOJA RESUMEN de toda la información diligenciada, por tanto, si desea corroborar o saber información adicional, por favor remitase a la Ficha de Verificación original y diligenciada.				
*Tanto el RESUMEN como el PLAN DE MEJORA, deberá entregarse en versión impresa y digital.				
I. Información General		Año de verificación		2018
Nombre o razón social:	Agrocos			
E-mail:	auroramague@gmail.com			
Departamento:	META			
Autoridad Ambiental:	CORMACARENA			
Nombre Representante Legal:	Aurora Martínez Guerrero			
Numero de identificación:	900260522-2			
Celular:	3134543682			
Municipio:	VISTA HERMOSA			
Dirección de correspondencia:	Vereda Costa Rica			
Nombre verificador:	Héctor Julián Camelo Páez	Operator:		
Descripción del negocio	El negocio consiste en la producción y transformación y comercialización de cacao y plátano cultivados en sistema agroforestal con insumos orgánicos. Los asociados involucrados forman parte de los agricultores que se acogieron a la erradicación de cultivos ilícitos y están convencidos de producir bajo la legalidad, siempre dando un manejo ambiental y socialmente sostenible, y a su vez, ofrecer oportunidades de ingresos.			
Categoría	Sector	Subsector		
Bienes y servicios sostenibles provenientes de recursos naturales	Agrosistemas_Sostenibles	Sistema de producción ecológico, orgánico y biológico		
Bien o servicio Líder	Cacao en grano y productos de chocolatería			
II. Resultados de verificación				
Resultado Nivel 1. Criterios de Cumplimiento de Negocios Verdes				
Criterio	Promedio			
1. Viabilidad Económica del Negocio:	69%			
2. Impacto Ambiental Positivo del Bien o Servicio	100%			
3. Enfoque de Ciclo de Vida del Bien o Servicio	100%			
4. Vida Útil	100%			
5. Sustitución de Sustancias o Materiales Peligrosos	100%			
6. Reciclabilidad de los Materiales y/o Uso de Materiales	50%			
7. Uso Eficiente y Sostenible de Recursos para la Producción	67%			
8. Responsabilidad Social al Interior de la Empresa	63%			
9. Responsabilidad Social y Ambiental en la Cadena de Valor	100%			
10. Responsabilidad Social y Ambiental al Exterior de la Empresa	75%			
11. Comunicación de Atributos Sociales o Ambientales	67%			
Puntaje Total	81%			
Resultado Nivel 2. Criterios Adicionales (ideales) Negocios Verdes				
Criterio	Promedio			
8. Responsabilidad Social al Interior de la Empresa.	75%			
12. Esquemas, Programas o Reconocimientos Ambientales o Sociales Implementados o Recibidos.	33%			
Puntaje Total	54%			
Resultado Nivel 1+ Nivel 2				
Puntaje Total. Criterios de Cumplimiento de Negocios Verdes	81%			
Puntaje Total. Criterios Adicionales (ideales) Negocios Verdes	54%			
Resultado	0			



Figura 78. Resumen de la verificación oficial para Agrocos.

Fuente: Cormacarena

Nivel 0. Requisitos Mínimos Requeridos (son los aspectos mínimos que todo bien o servicio debe cumplir para poder ser considerado como un Negocio Verde).

No.	Aspecto	Preguntas indicativas	SI/ NO/ No aplica	Cumple con el requerimiento	Última fecha de expedición (Vigencia)	Nombre de la certificación (Ver Hoja de Información complementaria, I Información de Sostenibilidad Ambiental, numeral 4)	Medio de verificación (Evidencia, Observación, Documentación)				
							E	O	D		
1	Certificaciones vigentes	¿Se cuenta con una certificación Socio - Ambiental vigente?. Si la respuesta es positiva, debe adjuntar los soportes que evidencian el cumplimiento e implementación de dicha certificación para realizar una verificación de escritorio.	NO	Seleccione una opción							
		Preguntas indicativas		SI/ NO/ No aplica		Descripción		Medios de verificación			
						(En caso de aplicar incluir vigencia y última fecha de expedición)					
2	Requisitos Excluyentes	¿Se prohíbe la utilización de sustancias y/o materiales que aunque se encuentren legalmente registrados, son altamente tóxicos para el ambiente y/o salud humana? (Ejemplo: Mercurio, Arsénico, Plomo, Cobre; agroquímicos de alta toxicidad (etiqueta roja y amarilla), entre otros.	SI	De acuerdo a entrevista con el representante legal se informa que el proyecto no usa sustancias tóxicas en los procesos.				X			
3		¿Los propietarios, representante legal, junta directiva y/o representantes del negocio no están involucrados en actividades ilegales, afectación a la comunidad, denuncias o se encuentran bajo investigación y no cuentan con procesos sancionatorios ambientales?	SI	De acuerdo a entrevista con el representante legal se informa no estar involucrado con ninguna de estas actividades.				X			
4		¿Se prohíbe las acciones que pueden alterar los ecosistemas, bien sea por que el negocio desarrolla actividades en los mismos o en su área de influencia y se prohíbe la afectación a la vida silvestre (fauna y flora) evitando la cacería, tala y pesca en los casos que están prohibidos por ley?	SI	De acuerdo a entrevista con el empresario, se tienen prohibidas estas actividades.				X			
5		¿Se prohíbe el uso de sustancias y/o materiales prohibidos para el país, o que no están legalmente registrados?	SI	De acuerdo a entrevista con el empresario solo se utilizan productos legales.				X			
6		¿Se promueve e implementa prácticas inclusivas y no discriminatorias, se respeta, protege y promueve los derechos humanos, los derechos de las comunidades indígenas, afrocolombianas u otras comunidades tradicionales al desarrollar sus actividades en el territorio?	SI	De acuerdo a entrevista con el empresario en el desarrollo de su actividad se respetan los derechos de las comunidades.				X			
7		¿Cuenta con RUT?	SI	Se adjuntó copia del RUT en los anexos.				X			
8	¿Cuenta con NIT?	SI	Se adjuntó copia del NIT en la que se encuentra el NIT de la empresa.				X				
9	¿Cuenta con cámara de comercio vigente?	SI	Se adjuntó copia de documento de cámara de comercio vigente.				X				
10	Administrativo	¿En caso de aplicar, cuenta con registro Invinma?	No Aplica								
11		¿En caso de aplicar, cuenta con registro ICA?	No Aplica								
12		¿En caso de aplicar, cuenta con Registro Nacional de Turismo?	No Aplica								
13		¿Se cuenta con evidencia de tenencia de la tierra? (Ver formato de inscripción, IV. Características del Negocio Verde, numeral 2.)	No	De acuerdo a entrevista con el representante legal se informa que los 35 beneficiarios del proyecto poseen la propiedad sobre los predios en los que se adelantan los cultivos. El día de la visita no se adjuntan documentos que lo soporten.				X			
14		¿La actividad del negocio va de acuerdo con los requerimientos de uso legal del suelo?	No	De acuerdo a entrevista con el representante legal se informa que los predios de los 35 beneficiarios cumplen con el uso del suelo para adelantar la actividad. El día de la visita no se adjuntan documentos que lo soporten.				X			
15	¿En caso de aplicar, cuenta con la certificación del curso de manipulación de alimentos?	No Aplica									
		Preguntas indicativas		SI/ NO/ No aplica		Descripción		Medios de verificación			
						(Incluir vigencia y última fecha de expedición)					
16	Ambiental	¿En caso de aplicar, cuenta con control de Acceso a Recursos Genéticos?	No Aplica	Seleccione una opción							
17		¿En caso de aplicar, cuenta con Registro de Plantación Forestal y cumple con los requerimientos exigidos por la Autoridad Ambiental que aplica a los productos silvestres maderables y no maderables?	NO	NO	De acuerdo a entrevista con el representante legal en el proyecto se tiene proyectado hacer los trámites ante la autoridad ambiental para el aprovechamiento.				X		
18		¿En caso de aplicar, cuenta con Registro de Sistema Agroforestal?	NO	NO	De acuerdo a entrevista con el representante legal en el proyecto se tiene proyectado hacer los trámites ante la autoridad ambiental.				X		
19		¿En caso de aplicar, cuenta con Permiso de Movilización y/o Salvosconductos de Movilización?	No Aplica	Seleccione una opción							
20		¿En caso de aplicar, cuenta con Licencia Ambiental para el uso y extracción de especies nativas?	No Aplica	Seleccione una opción							
21		¿Si el negocio compra y comercializa productos fuente de la biodiversidad, se cuenta con permiso de comercialización?	No Aplica	Seleccione una opción							
22		¿En caso de aplicar, cuenta con concesión de aguas (subterráneas o superficiales)?	No Aplica	Seleccione una opción							
23		¿En caso de aplicar, cumple con los requerimientos legales de manejo de aguas residuales y vertimientos?	No Aplica	Seleccione una opción							
24		¿En caso de aplicar, cuenta con Permiso de Emisiones?	No Aplica	Seleccione una opción							
25		¿En caso de generarse residuos o desechos peligrosos (mayor o igual a 10 kg/mes), se cuenta con registro como generador de residuos (RESPEL)?	No Aplica	Seleccione una opción							
26	Social	¿Todos los desperdicios y basuras se reciclan y se evita la acumulación de desperdicios susceptibles de descomposición, que puedan ser nocivos para la salud de los trabajadores y se cumple con los requerimientos de limpieza y recolección de escombros?	SI	De acuerdo a entrevista con el representante legal, actualmente se está adelantando la etapa de siembra por lo que no se generan residuos, el proyecto contempla buenas prácticas en el manejo de los residuos cuando se inicie con la recolección y manejo de los productos.				X			
27		¿Se prohíbe la contratación de menores de 18 años? En caso de contratar menores de 18 años, ¿cumple con los requerimientos legales en cuanto a la autorización de trabajo para adolescentes por parte de un inspector de trabajo?	SI	De acuerdo a entrevista con representante legal no se realiza la contratación de menores de edad. Todos los beneficiarios son mayores de edad.				X			
28		¿Se prohíbe todo tipo de trabajo forzado o actividades realizadas bajo régimen de prisión?	SI	De acuerdo a entrevista con el representante legal no se realizan prácticas que impliquen trabajos forzados.				X			
29		¿La actividad del negocio conoce y respeta los intereses colectivos de las comunidades?	SI	De acuerdo a entrevista con el representante legal se informa que las actividades adelantadas respetan los intereses colectivos de las comunidades.				X			
30		¿La remuneración a los trabajadores se realiza de acuerdo o basado en el Salario Mínimo Legal Vigente, y lo especificado en el Código Sustantivo de Trabajo. (Ejemplo: se pagan horas extras, primas, liquidaciones de contrato, y otros requerimientos laborales de acuerdo al tipo de contrato).	SI	De acuerdo a entrevista con el representante legal, actualmente en la etapa de siembra cada uno de los beneficiarios se encarga de las labores en su cultivo. El proyecto contempla un adecuado manejo de la vinculación laboral cuando se inicie el proceso de acopio y beneficio de los productos.				X			
31		¿Se cuenta con un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG - SST), que incluya prácticas para disminuir riesgos asociados a desastres naturales, cuenta con un plan de contingencia y emergencias?	SI	De acuerdo a entrevista con el representante legal, actualmente en la etapa de siembra cada uno de los beneficiarios se encarga de las labores en su cultivo. El proyecto contempla un adecuado manejo de seguridad cuando se inicie el proceso de acopio y beneficio de los productos.				X			
32		Proveedores	¿Se evita la contratación o compra de insumos o productos, a proveedores, empresas y/o negocios que incumplan con alguna de las anteriores preguntas formuladas, o cualquier otro requisito legal?	SI	De acuerdo a entrevista con el representante legal se informa que los insumos se compran en sitios legalmente constituidos.				X		
33	Otros	Otros requerimientos exigidos por la autoridad ambiental, municipio, gobernación etc. (Ejemplo: vedes, restricción de otras actividades y permisos.	No Aplica								

NOTA ACLARATORIA:

1. Se presume la buena fe del empresario en la información consignada y que cumple con los requerimientos mínimos legales en el momento de la inscripción en la Ventanilla de Negocios Verdes.

2. En caso de incumplimiento de alguno de los requisitos acá consignados como el nivel "0" debe realizarse el acompañamiento de manera inmediata, y si después del acompañamiento no logra dar cumplimiento a estos requisitos, no podrá continuar en el proceso de ser Negocio Verde.

3. Una vez se tenga la evidencia y se corrobore el cumplimiento al 100% del nivel "0" puede realizarse la verificación del nivel 1 y 2 e inscribirse oficialmente como Negocio Verde.

4. En caso que el negocio sea de un grupo étnico aplica lo referente en la Constitución Política de Colombia artículos 9, 10, 323, 68, 63, 72, 330, 329 que define el enfoque étnico y el étnico.

Figura 79. Resumen de la verificación oficial para Aspromacarena.

Fuente: Cormacarena

Hacia la mejora constante como negocio verde

El proceso de reverificación suele hacerse anual o bianual, según la programación de la ONVS en coordinación con las Corporaciones Autónomas Regionales y las Ventanillas Verdes, y para ese momento es necesario contar con las evidencias tanto de las acciones cuya verificación se realizó por medio de la entrevista personal, como de los avances dentro del plan de priorización de cada una de las organizaciones y el cumplimiento del plan de mejora.

Ya que para la segunda visita los emprendedores conocen el proceso, es recomendable tener la documentación clara y a la mano para el momento en que el verificador lo solicite, de tal manera que se evidencie la gestión de la organización en cuanto a la documentación de los procesos. En esta reverificación se pretende observar la evolución del emprendimiento y se realizan otras observaciones para un crecimiento del Negocio Verde hasta llegar al nivel ideal, donde se cumplen todos los criterios evaluados. Ya que los planes de mejora priorizan algunos de los criterios, estos son lo que se espera que tengan una mejoría en cuanto a la puntuación recibida.

Por otra parte, para el aprovechamiento del sachá inchi se hace necesario contar con equipos que faciliten el descascarillado para liberar la semilla ya sea para su venta en esta presentación como para *snacks* o la extracción de aceites. En este punto, el valor agregado se aporta en la disminución del peso y volumen, ofreciendo ventajas para ambas partes ya que el comprador adquiere solamente la materia prima que requiere para su proceso, y para el agricultor quien puede conseguir un mejor precio por su producto.

Por otro lado, se realizaron las propuestas de distribución de áreas para el procesamiento de cacao para la asociación Agrocós y para la poscosecha de sachá inchi para Aspromacarena, que se presentan a continuación.

Diseño de marca: identidad de los productos.

Dentro del fortalecimiento como emprendimiento empresarial se contó con el apoyo de diseño de marcas para ambas asociaciones dentro del marco de estudio de mercado y plan de negocios.

En este proceso se hizo una primera aproximación de lo que los integrantes de la asociación querían ver reflejado en sus marcas. Se hizo una lluvia de ideas por cada organización, cuyos integrantes daban posibles palabras para constituir la identidad de los productos.

Tanto las propuestas dadas por Agrocos como Aspromacarena contaban con la intención de evocar la región, los nombres de las veredas relacionadas con el proyecto. Para Aspromacarena surgieron nombres como El Dorado, El Encanto, mientras que Agrocos contó con nombres como Estrella, La Aurora, Renacer, entre otros.

El proceso arrojó que los nombres propuestos estaban en uso y correspondían a productos similares que podrían llevar a confusiones, dada esta situación, la consultora Brándika presentó algunos nombres relacionados con lo que los beneficiarios mencionaron que se describen a continuación. Al final se presenta el nombre seleccionado con un diseño de marca propuesto sobre un prototipo de empaque.



Figura 80. *Marca y prototipo de empaque para aceite de sachá inchi.*

Fuente: Brandika, 2019

Aspromacarena

Sacha Inchi–Aceite

AWAI: de la lengua sikuani las palabras: *Puliazwai*: Estrella, *Awali*: venado, *Awa*: Ave. La palabra encaja todos estos conceptos en el ámbito del sachá inchi. Este fruto en forma de estrella de la cual sacan las semillas, selvático y natural.

SACHARENA: nombres que surgen de una asociación simple de las palabra sachá y Macarena, evocando la asociación Aspromacarena (*figura 80*).

Sacha Inchi–Snacks

SACHACHÁ: desde el punto de vista del marketing y la recordación del nombre, se fusiona el nombre sacha, con el ritmo musical, chachachá. Este nombre está pensado primordialmente para darle un tono fresco e informal que acerque al consumidor final a una serie de snacks derivados del sacha (*figura 81*).

NABAI: término de la lengua huitoto murui que significa “amigo”.

SAWAICHI: estrella, ave, venado, sacha inchi.



Figura 81. Marca y prototipo de empaque para snacks de sacha inchi.

Fuente: Brandika, 2019

Copoazú

AMAZÚ: nombres que surgen de una asociación simple de la palabra Amazonas y copoazú evocando un fruto místico sin alejarse de las raíces de su nombre y semejando una palabra ancestral y tribal (*figura 82*).

CHOCOAZÚ / AZULATE: nombres que surgen de una asociación simple de las palabras chocolate y copoazú, siendo este una especia de cacao especial con la connotación dulce del chocolate.

AZUPAZ / PAZÚ: los miembros de las asociaciones en reiteradas ocasiones expresaron su deseo de que la palabra “paz” formará parte de su marca. La mejor combinación libre de registro de marca se presenta con el copoazú.



Figura 82. *Marca y prototipo de empaque para snacks.*

Fuente: Brandika, 2019

Agrocos

Chocolate de mesa

ÉPICOS / EPICATTE: nombre desde el punto de vista del bienestar, tomado el prefijo “EPICO” de la epicatequina, parte del hecho de ser un producto que surge tras una historia de violencia, lucha y perdón, (épico). Se puede asociar la imagen con bienestar, con el corazón, con resurgir, con latir, con estar vivo para transformar la historia.

La epicatequina es un polifenol presente en el cacao que tiene un efecto cardioprotector: promueve la circulación sanguínea, incrementa la elasticidad de las paredes arteriales, reduce la presión arterial, así como la formación de las placas ateroscleróticas, eleva el colesterol bueno HDL, y mejora la resistencia a la insulina. Las terminaciones TTE, se asocian con el término en italiano Leche (Latte).

ALCARAPAZ: la paz y el alcaraván son elementos que los asociados quisieran que los representaran en sus marcas. El alcarapaz puede ser una nueva especie de ave de la esperanza, de la reconciliación.

KANIWI: la palabra *Kaniwi* en idioma sikuani (lengua de indígenas del meta y vichada) habla del pasado, del ayer, del final, del crepúsculo, de una transformación hacia un nuevo día. Tiene mucho que ver con la aurora y Aurora Martínez es la principal líder de la asociación Agrocos (*figura 83*).



Figura 83. Marca y prototipo de empaque para chocolate de mesa elaborado por Agrocos.

Fuente: Brandika, 2019

Chocolatina

MACACHOK: el nombre surge de la combinación de Macarena y chocolate, la letra K, no solo le da una terminación que aparenta ser un término indígena, sino que tiene la intención de evocar el término “Shock”, un impacto al corazón de bienestar. El cacao por encima del 70% tiene grandes beneficios para la salud cardiovascular.

PICOLATTE: resumido en “PICO” tiene la intención de evocar la epicatequina y la sonoridad italiana de la palabra “Picolo, pequeño” evocando nombres de marcas importadas o exportables y de una golosina exclusiva de cacao al 70%–80%.

EPICATTE: este nombre tomado el prejo “EPICO” de la epicatequina suma el hecho de ser un producto que surge tras una historia de violencia, lucha y perdón, una acción a todas luces que se enmarca dentro lo épico. Se asocia la imagen con bienestar, con resurgir, con estar vivo para transformar la historia (*figura 84*).



Figura 84. Marca y prototipo de empaque para chocolatina.

Fuente: Brandika, 2019

Nibs de cacao

TAKA: es un término Sikuaní que habla de un árbol grande lleno de aves cantando. Además de ser una imagen atractiva para desarrollar un logo. Los nibs, al igual que las aves sobre el árbol, son pequeños pedazos de energía que están de paso esperando a ser parte de un pastel, una galleta o un helado.

MACALATE: nombres que surgen de una asociación simple de las palabras chocolate y Macarena, evocando la zona de la macarena en la cual tiene influencia Agrocós.

VISTANIBS: nibs de Vista Hermosa, el cacao tiene la forma ovalada del ojo, puede ser un símbolo de la visión de cambio, de un nuevo futuro (*figura 85*).

En el proceso de selección una comisión de beneficiarios de cada asociación escogió el nombre de cada producto, el cual fue presentado a través de un modelo de etiqueta para permitir la visualización en un formato comercial. De este punto de partida se realizaron cambios y ajustes que constituyen el arte final.



Figura 85. *Marca y prototipo de empaque para nibs de cacao.*

Fuente: Brandika, 2019

Consideraciones finales

La gestión de negocios a partir de la biodiversidad requiere de pilares de carácter tecnológicos, organizacionales y de confianza que construyen las cadenas de valor para la comercialización en el marco de la distribución justa y equitativa de beneficios. El proyecto **Desarrollo Local Sostenible y Gobernanza para la Paz** reunió dichos elementos que permitieron en un período de dos (2) años que las organizaciones Agrocos y Aspromacarena con la decisión clara de establecer sus emprendimientos a través de estrategias varias como establecimiento de sistemas productivos, caracterización de sus paisajes productivos, buenas prácticas de producción y la transformación de sus bienes de la biodiversidad, fueran identificados como los primeros Negocios Verdes del Municipio de Vista Hermosa y obtuvieran una calificación de avance mayor al 80% .

Esta calificación sugiere que las organizaciones disponen de capacidad para desarrollar sus ideas de negocio y que a partir de los resultados del proyecto tendrán algunos de los elementos como producción para proveeduría cierta, capacidad tecnológica instalada, verificación como Negocios Verdes Sostenibles, y un conjunto de marcas atractivas para promover sus productos.

Agrocos y Aspromacarena a través de la ejecución de los procesos y la implementación de la estrategia del proyecto, demostraron que es posible ser emprendedores en la Amazonia de manera responsable y respetuosa con el medio ambiente, promoviendo buenas prácticas en las actividades realizadas.

Este ejemplo permite identificar factores claves de éxito en el proceso, pero sobre todo pone de manifiesto que la gobernanza de las comunidades es decisiva en el éxito de construcción sólida y sostenible de los emprendimientos de la región.

Para puntualizar los elementos que han hecho posible el avance de estos dos emprendimientos como Negocios Verdes se identifican los siguientes: organizaciones con visión de futuro y bien común para sus asociados, disposición para aprender nuevos saberes y experimentar en nuevos marcos de referencias que no obligatoriamente sean más lucrativos económicamente, pero que estén en el marco de la legalidad, favorezcan la conservación y contribuyan a la credibilidad de ellos en sus instancias locales, regionales y nacionales, inicialmente. Estos nuevos emprendedores de Vista Hermosa se saben pasajeros en el tiempo, pero responsables con las generaciones por venir.

La transferencia de tecnología y la apropiación del conocimiento junto con el refuerzo constante en la incorporación de producción limpia y buenas prácticas en la manufactura hacen que las asociaciones se apropien de sus proyecciones y que se reconozcan de manera legítima. La estrategia debe ser integral, ya que de otra manera pierde su impacto en lo social, lo productivo y lo económico.

Sumado a lo anterior, dentro de los resultados más importantes del proyecto ha sido lograr el empoderamiento de los campesinos sobre el territorio, quienes protegen cerca de 1500 ha de bosque a través de la firma de acuerdos de conservación voluntaria, conservando así la conexión con el Parque Nacional La Macarena, refugio de gran número de especies de flora y fauna.

La educación ambiental promovida desde el proyecto se vio reflejada en el establecimiento del vivero para especies nativas para la restauración ecológica en la asociación Aspromacarena, quienes gracias a su vocación de cuidado del ambiente iniciaron el proceso de propagación. Estas actividades fortalecen no solo a la asociación, también a quienes hagan uso de las especies para el cuidado del bosque.

Este proceso llevado a cabo desde el proyecto DLS es el inicio de un camino hacia la construcción de país, a través de la generación de oportunidades para las organizaciones sociales responsables y comprometidas con el aprovechamiento sostenible y los conviertan en replicadores de sus logros con otras organizaciones.

Síntesis

A través del proyecto DLS ejecutado por el Instituto Sinchi, las asociaciones Agrocos y Aspromacarena lograron consolidarse como emprendimientos dentro del programa de Negocios Verdes del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible siendo actores de paz en el territorio: Agrocos, pionera en el municipio de Vista Hermosa en los procesos de beneficio comunitario de cacao, transformación y comercialización de productos agroindustriales de cacao. Por su parte, Aspromacarena como organización que propende por el bienestar y desarrollo de sus asociados con énfasis en el desarrollo sostenible de los recursos naturales y ambientales en Vista Hermosa.

Como resultado del trabajo realizado con las organizaciones, se generó y afianzó la importancia del manejo agroecológico de los cultivos, dada la condición de área de Manejo Ambiental, a través de capacitaciones en la elaboración, seguimiento y uso de abonos orgánicos tales como el caldo Súper 4 y el Bocachi.

También, se diseñaron marcas comerciales para la identidad de los productos generados, teniendo en cuenta la opinión de los integrantes de ambas organizaciones: SACHARENA para el aceite vegetal extraído de Sacha Inchi, SACHACHÁ para el snack de Sacha Inchi. AMAZU para el snack del Copoazu. KANIWI para el chocolate, EPICATTE para la chocolatina y VISTANIBS para el nib.

Bibliografía

- Aculey, P. C., Snitkjaer, P., Owusu, M., Bassompierre, M., Takrama, J., Nørgaard, L., Nielsen, D. S. (2010). Ghanaian Cocoa Bean Fermentation Characterized by Spectroscopic and Chromatographic Methods and Chemometrics. *Journal of Food Science*, 75(6), S300–S307. <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2010.01710.x>
- Agencia Presidencial de Cooperación Internacional apc Colombia. (2017). Semillas de reparación de Perú para Putumayo. Retrieved from <https://www.apccolombia.gov.co/noticia/semillas-de-reparacion-de-peru-para-putumayo>
- Agronet. (2016). *Evaluaciones Agropecuarias Municipales. Amazonas*. Retrieved from <http://www.agronet.gov.co/Documents/AMAZONAS2016.pdf>
- Alcaldía de Vista Hermosa. (2012). Esquema de Ordenamiento Territorial. Municipio de Vista Hermosa. Retrieved from https://vistahermosameta.micolombiadigital.gov.co/sites/vistahermosameta/content/files/000003/113_eotdocumentotcnicovistahermosamodificado07062006imprimier.pdf
- Alexander, S., Nelson, C. R., Aronson, J., Lamb, D., Cliquet, A., Erwin, K. L., Murcia, C. (2011). Opportunities and challenges for ecological restoration within REDD+. *Restoration Ecology*, 19, 683–689.
- Alta consejería presidencial para el posconflicto (PNIS). (2018). Sustitución de cultivos: llegó la hora del cacao. Retrieved July 10, 2018, from <http://www.posconflicto.gov.co/sala-prensa/noticias/2018/Paginas/20180418-sustitucion-de-cultivos-llego-la-hora-del-cacao.aspx>
- Anderson, A. B. (1990). *Alternatives to deforestation: steps toward sustainable use of the Amazon rain forest*. Columbia University Press. Nueva York.
- Aronson, J., Milton, S. J., & Blignaut, J. N. (2007). Restoring Natural Capital: Definitions and rationale. In J. Aronson, S. J. Milton, & J. N. Blignaut (Eds.), *Restoring Natural Capital: Science, Business and Practice*. Washington, D. C.
- Asociación Nacional de Usuarios Campesinos de Colombia ANUC. (2000). *Los Multicultivos y la Multigranja Cacaotera una alternativa de empleo, paz y desarrollo para el Meta*. Retrieved from https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/2247/44748_59589.pdf?sequence=1&isAllowed=y

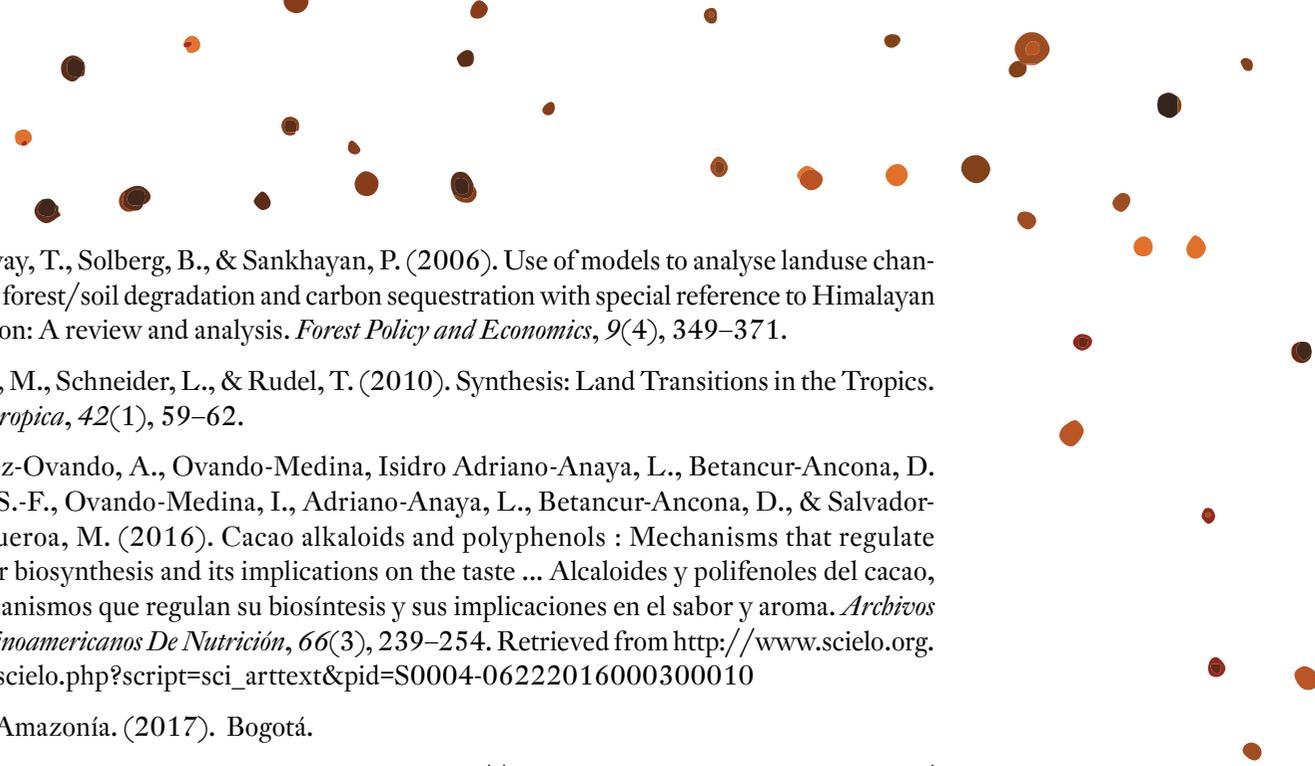
- Barrera García, J. A., Hernández, M. S., Quicazán, M. C., Melgarejo, L. M., Hernández, C., Leon, A., Montealegre, Y. (2006). Aprovechamiento integral de las almendras de los frutos de especies promisorias del género *Theobroma* bajo condiciones de la Amazonía Colombiana. In L. M. Melgarejo, M. S. Hernández, J. A. Barrera, & M. Carrillo (Eds.), *Oferta y potencialidades de un banco de germoplasma del género Theobroma en el enriquecimiento de los sistemas productivos de la región amazónica* (p. 137–184).
- Barrera, J., Giraldo, B., Castro, S., García, L., & Daza, M. (2017). Modelo agroforestal 5: Copoazú, plátano, maderables. In *Sistemas Agroforestales para la Amazonía*. Bogotá: Insitituto Sinchi.
- Bernal, C., & Saldarriaga, D. (1995). *Contribución al estudio de la Fenología de las Myristicaceae y de la dispersión de sus semillas por aves en diferentes unidades fisiográficas en Araracuara*. Universidad Nacional de Colombia. Sede Medellín.
- Brándika. (2019a). Propuestas de nombres.
- Brándika. (2019b). Sacha Inchi y Copoazú. Bogotá.
- Cairns, J. J. (1997). Protecting the delivery of ecosystem services. *Ecosystem Health*, 3, 185–194.
- Calvo, P. M. H., & Díaz Varela, E. (2012). Ecología del paisaje, conectividad ecológica y territorio. Una aproximación al estado de la cuestión desde una perspectiva técnica y científica. In L. Santos y Ganges & P. M. Herrero Calvo (Eds.), *Planificación Espacial y Conectividad Ecológica: Los Corredores Ecológicos. Chapter: Ecología del paisaje, conectividad ecológica y territorio. Una aproximación al estado de la cuestión desde una perspectiva técnica y científica*. Valladolid: Instituto Universitario de Urbanística. Universidad de Valladolid. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/237099846_Ecologia_del_paisaje_conectividad_ecologica_y_territorio_Una_aproximacion_al_estado_de_la_cuestion_desde_una_perspectiva_tecnica_y_cientifica_-_Landscape_ecology_ecological_connectivity_and_territory
- Cámara de Comercio de Neiva. (2016). Plantas de beneficio de cacao en su máxima operación. Retrieved September 9, 2019, from <https://ccneiva.org/plantas-de-beneficio-de-cacao-en-su-maxima-operacion/>
- Castellanos, O., Fúquene, A., Fonseca, S., Ramírez, D., Giraldo, E., Valencia, M., & Hurtado, O. (2011). *Estudio de la cadena productiva del cacao en el Ariari*. Bogotá.
- Cisneros, F. H., Paredes, D., Arana, A., & Cisneros-Zevallos, L. (2014). Chemical Composition, Oxidative Stability and Antioxidant Capacity of Oil Extracted from Roasted Seeds of Sacha-Inchi (*Plukenetia volubilis* L.). <https://doi.org/10.1021/jf500936j>
- Clewell A. F. y J. Aronson. (2013). *Ecological restoration: Principles, values and structure of an emerging profession*. (I. Press., Ed.). Washington, D.C.
- Codex Alimentarius. (1983). CODEX STAN 141. Norma para el cacao en pasta (licor de cacao/chocolate) y torta de cacao. Retrieved from http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/en/%0Ahttp://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcode-x%252FStandards%252FCODEX%2BStan%2B141-1983%252FCXS_141s.pdf
- Codex Alimentarius. Codex Standard for Cocoa Butter (2001).

- Cormacarena. (2015). Plan Integral de Manejo del Distrito de Manejo Integrado La Macarena Norte, del “Área de Manejo Especial La Macarena ‘AMEM.’” Villavicencio.
- Cormacarena. (2018). *Fichas técnicas de determinantes ambientales para el ordenamiento territorial municipal*.
- Corporación Econexus Colombia INSITU. (2017). *CARACTERIZACIÓN ASOCIACIÓN AGROCOS*. Vista Hermosa (Meta).
- Dinero, R. (2019). La planta que puede competir en rentabilidad con la coca.
- ENCOLOMBIA. (n.d.). Producción de cacao, yuca y maracuyá en el Meta, Agroindustria. Retrieved from <https://encolombia.com/economia/noticias-agroindustria/produccion-de-cacao-yuca-maracuya-en-el-meta/>
- Etter, A., McAlpine, Pullar, D., & Possingham., H. (2002). Modelling the conversion of Evolution and ecology of palms. The New Colombian lowland ecosystems since 1940: Drivers, patterns and rates. *Journal of Environmental Management*, 79, 74–87.
- Fandiño, M., & Ferreira, P. (1998). *Colombia Biodiversidad Siglo XXI: Propuesta técnica para la formulación de un Plan de Acción Nacional en Biodiversidad*. Bogotá: Instituto Humboldt, Ministerio del Medio Ambiente y Departamento Nacional de Planeación.
- Fedecacao. (2005). *Caracterización físicoquímica y beneficio del grano de cacao (Theobroma cacao L.) en Colombia*. Retrieved from http://www.fedecacao.com.co/site/images/recourses/pub_doctecnicos/fedecacao-pub-doc_09B.pdf
- Federación Nacional de Cacaoteros Fedecacao, & Fondo Nacional del Cacao. (2004). *El beneficio y características físico químicas del cacao (Theobroma cacao L.)* (Produmedio). Bogotá. Retrieved from www.produmedios.com
- García, Y., Ramos, J. y Becerra, J. (2011). Semillas forestales nativas para la restauración ecológica. *Biodiversitas*, 94(1), 12–15.
- García, A. Á., & Carril, E. P.-U. (2011). Metabolismo secundario de plantas. *REDUCA (Biología)*, 2(3). Retrieved from <http://www.revistareduca.es/index.php/biologia/article/view/798/814>
- Garzón, J. C., Gélvez, J. D., & Bernal, J. L. (2019). ¿En qué va la sustitución de cultivos ilícitos? Desafíos, dilemas actuales y la urgencia de un consenso. Bogotá: Fundación Ideas para la Paz. Retrieved from http://ideaspaz.org/media/website/FIP_sustitucion_VOL06.pdf
- Gentry, A. (1993). *A field guide to the families and genera of woody plants of Northwest South America (Colombia, Ecuador, Peru)*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Gerber, P. J., Steinfeld, H., Henderson, B., Mottet, A., Opio, C., Dijkman, J., Tempio, G. (2013). *Enfrentando el cambio climático a través de la ganadería – Una evaluación global de las emisiones y oportunidades de mitigación*. Roma: Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura (FAO).
- Gestando, & Aspromacarena. (2017). *Fortalecimiento socioempresarial y adecuación financiera. “Aspromacarena” Asociación Agroecológica para la defensa de la Serranía de la Macarena*. (J. A. Barrera & C. J. G. Jiménez, Eds.).

- Gobster, P. H., & Hull, R. B. (2000). Restoring nature: perspectives from the social sciences and humanities. *Island Press*.
- Gold, K., Lobos, P., & Way, M. (2004). *Manual de recolección de semillas de plantas silvestres para conservación a largo plazo y restauración ecológica*. La Serena.
- Hamilton, C., Bonneuil, C., & Gemenne, F. (2015). Thinking the Anthropocene. In *The Anthropocene and the global environmental crisis* (pp. 1–13). Nueva York, Routledge.
- Ho, V. T. T., Zhao, J., & Fleet, G. (2015). The effect of lactic acid bacteria on cocoa bean fermentation. *International Journal of Food Microbiology*, 205, 54–67. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2015.03.031>
- Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas–Sinchi. (n.d.). Estación Experimental El Trueno. Retrieved June 5, 2019, from <https://www.sinchi.org.co/estacion-experimental-el-trueno1>
- Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas–SINCHI. (2015). *Formulación Participativa del Plan Integral de Manejo del Distrito de Manejo Integrado “Dmi” La Macarena Norte, del Área de Manejo Especial La Macarena “AMEM”, Departamento del Meta*. Retrieved from www.sinchi.org.co
- Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. (2017). *Proyecto: Conservación de bosques y generación de conocimiento sobre el estado, uso y manejo de servicios ecosistémicos y la biodiversidad en la región Andino–amazónica como base para fortalecer las capacidades de los actores locales y reducir deforestación*.
- Instituto Colombiano Agropecuario ICA. (2017). Resolución 030021 de 2017. Buenas Prácticas Agrícolas. Ministerio de Agricultura. Retrieved from www.ica.gov.co/getattachment/9d8fe0fa-66d2-4feb-9513-cbba30dc4844/2017R30021.aspx
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación ICONTEC. NTC 1252. grano de cacao (2003). Colombia.
- Instituto de Hidrología meteorología y estudios Ambientales de Colombia IDEAM. (2013). Estimación de las reservas potenciales de Carbono almacenadas en la biomasa aérea en bosques naturales de Colombia. Retrieved from <https://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/Bvirtual/022167/022167.htm>
- Jones, K. E., Bielby, J., Cardillo, M., Fritz, S. A., O’Dell, J., Orme, C. D. L., ... Purvis, A. (2009). PanTHERIA: a species-level database of life history, ecology, and geography of extant and recently extinct mammals. *Ecology*, 90(9), 2648–2648. <https://doi.org/10.1890/08-1494.1>
- Kadow, D., Bohlmann, J., Phillips, W., & Lieberei, R. (2013). Identification of main fine or flavour components in two genotypes of the cocoa tree (*Theobroma cacao* L.). *Journal of Applied Botany and Food Quality*, 86, 90–98. <https://doi.org/10.5073/JAB-FQ.2013.086.013>
- Martínez Guchuvo, J. (2015). El cacao en el Meta–Semillas. Retrieved August 26, 2019, from <http://semillas.org.co/es/revista/el-cacao-en-el-meta>

- Matilla, A. (2007). Desarrollo y germinación de las semillas. In *Fundamentos de fisiología vegetal*. Retrieved from <https://www.uv.mx/personal/tcarmona/files/2016/08/Matilla-2008.pdf>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2013). *Plan Nacional de Restauración: restauración ecológica, rehabilitación y recuperación de áreas disturbadas*.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014a). . Retrieved from http://www.minambiente.gov.co/images/NegociosVerdesysostenible/pdf/plan_de_negocios_verdes/Plan_Nacional_de_Negocios_Verdes.pdf
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2014b). Programa Regional de negocios verdes. Región Oriniquí.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017a). Estrategia integral de control a la deforestación y gestión de los bosques (EICDBG).
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017b). Gobierno lanza programa Ambientes para la Paz: Vida Digna y Reconciliación | Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Retrieved August 30, 2019, from <http://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias-minambiente/2931-gobierno-lanza-programa-ambientes-para-la-paz-vida-digna-y-reconciliacion>
- Ministerio de Medio Ambiente. (1998).
- Ministerio de Salud y Protección Social. RESOLUCION 2674 de 2013 (2013).
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (2018). Listado De Negocios Verdes Verificados–Listado MADS. Retrieved from <https://www.datos.gov.co/Ambiente-y-Desarrollo-Sostenible/Listado-De-Negocios-Verdes-Verificados-Listado-MAD/4s2i-bneh/data>
- Moreno-Casasola, P., Gudelia Salinas Pulido, M., Elida Amador Zaragoza, L., Hugo Cruz, H., Juárez Eusebio, A., Ruelas Monjardín, L., ... Infante Luis Alberto Peralta, D. (2006). *Plan de manejo comunitario La Mancha-El Llano. En busca de un desarrollo costero sustentable*.
- Murcia, C. (1997). Evaluation of Andean alder as a catalyst for the recovery of tropical cloud forest in Colombia. *Forest Ecology and Management*, 99, 163–170.
- Murcia, C., Kattan, G. H., & Andrade-Pérez, G. I. (2013). Conserving biodiversity in a complex biological and social setting: The case of Colombia. In N. S. Sodhi, L. Gibson, & P. H. Raven (Eds.), *Conservation Biology: Voices from the Tropics*. (pp. 86–96). Hoboken: John Wiley & Sons.
- Naciones Unidas en Colombia. (2016). “Cacao para la paz”, una iniciativa conjunta. Retrieved July 10, 2018, from <http://nacionesunidas.org.co/blog/2016/07/01/cacao-para-la-paz-una-iniciativa-conjunta/>
- Orazc, J., & Nebesny, E. (2014). Influence of roasting conditions on the biogenic amine content in cocoa beans of different Theobroma cacao cultivars. *FRIN*, 55, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2013.10.032>

- Pe'er, G., Tsianou, M. A., Franz, K. W., Matsinos, Y. G., Mazaris, A. D., Storch, D., ... Henle, K. (2014, February). Toward better application of minimum area requirements in conservation planning. *Biological Conservation*. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2013.12.011>
- Phillips, J., Duque, A., Cabrera, K., Yepes, A., Navarrete, D., García, M., Vargas, D. (2011). *Estimación de las reservas potenciales de carbono almacenadas en la biomasa aérea en bosques naturales de Colombia*. Bogotá: Instituto de Hidrología, Meteorología, y Estudios Ambientales -IDEAM-.
- Presidencia de la República de Colombia. Decreto 3075 de 1997 (1997). Colombia.
- Procolombia. (2016). Inversión en Cacao, Chocolatería y Confitería. Retrieved July 10, 2018, from <http://inviertaencolombia.com.co/sectores/agroindustria/cacao-chocolatería-y-confitería.html>
- Quintana Fuentes, F. L., Gómez Castelblanco, S., García Jerez, A., & Martínez Guerrero, N. (2015). de cacao de los clones CCN51, ICS60 e ICS 95, en la montaña santandereana, Colombia Characterization of three indexes of cocoa harvest of the clones CCN51, ICS60 and ICS 95 in the santandereana mountain, Colombia. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 6(Volumen 6 Número 1 – enero-junio), 253–266. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.22490/21456453.1284>
- Rede Amazónica de Información Socioambiental Georeferenciada (RAISG). (2012). *Amazonia bajo presión*.
- Reid, W., Mooney, H. A., Cropper, A., Capistrano, D., Carpenter, S. R., Hopra, K., & Zurek, M. B. (2005). *Evaluación de los Ecosistemas del Milenio—Informe de Síntesis*.
- Rojas, F., & Sacristán Sánchez, E. J. (2013). *Guía Ambiental para el cultivo del cacao*. Retrieved from https://www.fedecacao.com.co/site/images/recourses/pub_doctecnicos/fedecacao-pub-doc_05B.pdf
- Saura, S. (2013). Métodos y herramientas para el análisis de la conectividad del paisaje y su integración en los planes de conservación. In M. De la Cruz & F. Maestre (Eds.), *Avances en el análisis espacial de datos ecológicos: aspectos metodológicos y aplicados, ECESPA-AEET* (pp. 1–46).
- Schuck, E. C., Nganje, W., & Yantio, D. (2002). The role of land tenure and extension education in the adoption of slash and burn agriculture. *Ecological Economics*, 43, 61–70.
- Silva, J. (2019). I Informe Sectorial de Productores, Transformadores y Comercializadores de Sacha Inchi de Colombia Trazabilidad de la Información, 1–15.
- Society for Ecological Restoration (SER) International; Grupo de trabajo sobre ciencia y políticas. (2004). *Principios de SER Internacional sobre la Restauración Ecológica*. Retrieved from www.ser.org
- Swisscontact. (2017). *y secado para la producción de cacao especiales*. Retrieved from https://www.swisscontact.org/fileadmin/user_upload/COUNTRIES/Colombia/Documents/Guia_de_buenas_practicas_de_poscosecha.pdf
- Tejeda Pérez, I. (1983). *Apuntes del curso de viveros forestales*. Jalisco: Centro de formación forestal No. 1. Ciudad Guzmán.

- 
- Upadhyay, T., Solberg, B., & Sankhayan, P. (2006). Use of models to analyse landuse changes, forest/soil degradation and carbon sequestration with special reference to Himalayan region: A review and analysis. *Forest Policy and Economics*, 9(4), 349–371.
- Uriarte, M., Schneider, L., & Rudel, T. (2010). Synthesis: Land Transitions in the Tropics. *Biotropica*, 42(1), 59–62.
- Vázquez-Ovando, A., Ovando-Medina, Isidro Adriano-Anaya, L., Betancur-Ancona, D. M. S.-F., Ovando-Medina, I., Adriano-Anaya, L., Betancur-Ancona, D., & Salvador-Figueroa, M. (2016). Cacao alkaloids and polyphenols : Mechanisms that regulate their biosynthesis and its implications on the taste ... Alcaloides y polifenoles del cacao, mecanismos que regulan su biosíntesis y sus implicaciones en el sabor y aroma. *Archivos Latinoamericanos De Nutrición*, 66(3), 239–254. Retrieved from http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222016000300010
- Visión Amazonía. (2017). Bogotá.
- Visión Amazonía. (2018). . Retrieved from <http://visionamazonia.minambiente.gov.co/content/uploads/2018/11/META.pdf>
- Young, T. P. (2000). Restoration ecology and conservation biology. *Biological Conservation*, 92, 73–83.



UNIÓN EUROPEA



DESARROLLO LOCAL SOSTENIBLE
Y GOBERNANZA PARA LA PAZ
"Nuestro territorio, nuestra oportunidad"



Instituto
amazónico de
investigaciones científicas
SINCHI



Instituto de Investigaciones
Ambientales del Pacífico



Inveamar



El ambiente
es de todos

Minambiente

ISBN: 978-958-5427-21-1



9 789585 142721 1