

**DETERMINACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS EN LA
CADENA PRODUCTIVA DE FIQUE, EN EL MUNICIPIO DE EL TAMBO.**



LILIAN CAMILA TRUJILLO CRUZ

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AUTÓNOMA DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y DESARROLLO SOSTENIBLE
PROGRAMA INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA
LÍNEA DE GESTIÓN AMBIENTAL
2018**

**DETERMINACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS EN LA
CADENA PRODUCTIVA DE FIQUE, EN EL MUNICIPIO DE EL TAMBO.**



LILIAN CAMILA TRUJILLO CRUZ

Trabajo de grado para optar por el título de Ingeniería ambiental y sanitaria

**Director
M.s.c ARNOL ARIAS HOYOS.**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA AUTÓNOMA DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y DESARROLLO SOSTENIBLE
PROGRAMA INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA
LÍNEA DE GESTIÓN AMBIENTAL
2018**

NOTA DE ACEPTACIÓN

El director y los jurados del trabajo de grado titulado ``Determinación de los impactos ambientales generados en la cadena productiva de fique, en el Municipio de El Tambo``, determinan que una vez revisado el informe final y aprobada la sustentación de este, la estudiante Lilian Camila Trujillo Cruz puede realizar los trámites concernientes para recibir el título de Ingeniera Ambiental y Sanitaria.

Firma del Director

Firma del Jurado 1

Firma del Jurado 2

Noviembre, 2018

DEDICATORIA.

Mis logros y la realización de todos mis sueños siempre van a estar dedicadas a mis padres Ruth Mery y Gustavo Hernando, gracias a ellos he podido formarme como persona, he conocido lo que es el amor incondicional y el apoyo constante, su motivación día tras día me da la confianza de poder exigirme y dar lo mejor de mí en cada nuevo proyecto.

A mis hermanos Danna Valentina, Johanna Andrea y Simón, con quienes he compartido grandes momentos de mi vida, se han convertido en mis maestros de aprendizaje, inspiración y motivación, son mi mejor espejo, gracias por su paciencia y ayudarme en este camino de crecimiento y formación que hoy culmino. Mi prima Paula Alejandra, quien compartió conmigo estos seis años y vivió junto a mí, toda esta experiencia universitaria, que se ha convertido en una de las mejores de mi vida.

Finalmente, con orgullo reconozco este logro como resultado del aprendizaje y la pasión que genera en mí el poder aportar a la sociedad cambios y soluciones en problemáticas ambientales. Mientras escribía esta página, lo único que sentía era una emoción infinita por lograr este sueño, hoy me otorgan el título de Ingeniera Ambiental y Sanitaria, marca el inicio de un nuevo camino en mi vida y sé que contaré con ustedes para seguir creciendo personal y profesionalmente. Los quiero mucho.

AGRADECIMIENTOS.

Doy gracias a Dios por darme la vida y llenarla de oportunidades y aprendizajes. A mi familia, que con su amor incondicional y apoyo hicieron parte de este logro. A mi director institucional Arnol Arias por la orientación y el acompañamiento en el transcurso de este proyecto; a la docente Aura Molano por darme la oportunidad para participar en el convenio que creó la primera guía ambiental de fiqueros del departamento del Cauca; a la Corporación Universitaria Autónoma del Cauca y sus docentes, quienes ayudaron en mi formación profesional y contribuyeron en mi crecimiento personal. Su recuerdo perdurara en mi memoria. Gracias a mis amigos y futuros colegas ``Rx`` por hacer honor a nuestro lema y nunca dejarme sola, los quiero mucho y siempre voy a llevar algo de ustedes en mi corazón.

Cuando pienso en lo que me llevó construir este proyecto, inmediatamente recuerdo a todos los que contribuyeron en él; agradezco a la Secretaria de Desarrollo Agropecuario, Ambiental, Minero y Turístico del Municipio de El Tambo Cauca por su disposición y abrir los espacios necesarios para la realización de mi proyecto de gado; a la ingeniera Yina Jiménez quien siguió de cerca mi trabajo y me brindo orientación. A todos ellos mil gracias.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.	10
ABSTRACT.	11
INTRODUCCIÓN.	12
1. CAPÍTULO I: PROBLEMA.	14
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	14
1.2 JUSTIFICACIÓN.	16
1.3 OBJETIVOS.	17
1.3.1 Objetivo general.....	17
1.3.2 Objetivos específicos.....	17
2. CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL.	18
2.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.	18
2.1.1 Clima del Municipio.	18
2.1.2 Desarrollo económico en el Municipio.....	19
2.1.3 Características socioambientales del Municipio.	20
2.2 ANTECEDENTES.	22
2.2.1 Evaluación de los efluentes provenientes de la agroindustria del fique en el Municipio de Totoró - Cauca.	22
2.2.2 Estrategia para el mejoramiento ambiental de las prácticas productivas y aumento de la competitividad del fique en mercados verdes. Caso de estudio provincias de Guavio (Cundinamarca) y Guanentá (Santander).	23
2.2.3 Elaboración de aglomerados a partir del residuo del fique ``bagazo`` en el resguardo de Paniquitá del Municipio de Totoró – Cauca.....	23
2.3 BASES TEÓRICAS.	24
2.3.1 El fique como recurso subutilizado.	24
2.3.2 Proceso de extracción de la fibra de fique.....	24
2.3.3 Evaluación de impacto ambiental.	27
2.3.4 Matriz de Leopold	27
2.3.5 Políticas de producción más limpia (PPML).....	28
2.3.6 Buenas prácticas agrícolas y ambientales (BPAs).	28

2.3.7	Mercados verdes.	28
2.4	MARCO LEGAL	29
3.	CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	31
3.1	FASE 1: Caracterización socioambiental de las unidades productivas de fique en el Municipio de El Tambo Cauca.....	32
3.1.1	Reconocimiento del área de estudio.	32
3.1.2	Creación del instrumento de caracterización socioambiental para otros eslabones de la cadena productiva (asociaciones de fiqueros, empresas no gubernamentales y el sector académico).....	33
3.1.3	Calculo del tamaño de la muestra.	33
3.1.4	Análisis y procesamiento de los resultados de las encuestas.	34
3.2	FASE 2: Evaluación de impacto ambiental para el proceso productivo de fique en el Municipio del Tambo.	35
3.2.1	Información preliminar.	35
3.2.2	Creación y aplicación de las listas de chequeo.....	35
3.2.3	Determinación de las necesidades del estudio para aplicar el método de EIA.	36
3.2.4	Modificación y aplicación de la matriz de Leopold.....	36
3.2.5	Análisis de los resultados obtenidos en la matriz de Leopold.	38
3.3	FASE 3: Alternativa de manejo para los residuos generados dentro del proceso productivo.	39
3.3.1	Alternativas para el manejo de los subproductos, usos adicionales para el cultivo y la tecnificación de algunos procesos productivos.....	39
3.3.2	Socialización con los productores de la zona, para dar a conocer los resultados del estudio.	39
4.	CAPÍTULO IV RESULTADOS	40
4.1	Aplicación del instrumento de caracterización socioambiental.	40
4.1.1	Determinación del tamaño de la muestra finita.	41
4.1.2	Análisis estadístico.	42
4.1.3	El fique como actividad económica.	49
4.2	Diagnóstico ambiental.	50
4.2.1	Desarrollo de la lista de chequeo.	50

4.2.2 Desarrollo de la matriz de Leopold del impacto ambiental para la cadena productiva de fique en el Municipio del Tambo Cauca.	53
4.2.3 Análisis de los resultados obtenidos en la matriz de Leopold.	55
4.2.4 Desarrollo de la matriz de interacción.	61
4.3 Alternativas de manejo para los residuos aprovechables	65
5. CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	69
5.1 CONCLUSIONES.....	69
5.2 RECOMENDACIONES.	70

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1. Mapa del área de estudio.	21
Figura 2. Ciclo productivo de la fibra de fique.....	26
Figura 3. Fases de la metodología para la EIA de la cadena productiva del fique.	31
Figura 4. Participación de los fiqueros de la vereda Munchique, en el desarrollo de la encuesta.....	32
Figura 5. Estudiantes de la CUAC elaborando el esquema de las encuestas.....	33
Figura 6. Modelos de las celdas con interacción directa.	37
Figura 7. Modelos de las celdas con interacción indirecta.....	37
Figura 8. Generación de bagazo.	55
Figura 9. Vertimiento producido en la fermentación y lavado de la fibra.	56
Figura 10. Tanques de fermentación y lavado de la fibra.	57
Figura 11. Tendales para la cabuya.	58
Figura 12. Cultivo de fique.....	58
Figura 13. Transporte de los bloques o amarres de fibra.	59
Figura 14. Artesanía elaborada a partir de la cabuya.....	60
Figura 15. Climatología y morfología de los suelos sobre el área de estudio.	75
Figura 16. Mapa del ordenamiento forestal sobre el área de influencia.	76
Figura 17. Mapa de los permisos mineros para el área de estudio.	77
Figura 18. Producción mensual de cabuya para la muestra estudiada.	85
Figura 19. Cantidad de fiqueros que lavan la fibra en tanques.....	86
Figura 20. Como se vierte el licor verde.	87
Figura 21. Agricultores al tanto de las políticas de producción más limpia.	88
Figura 22. Cantidad de fiqueros accidentados o lesionados.	89
Figura 23. Variedad de fique conocido como uña de águila.....	95
Figura 24. Semilleros de fique.....	95
Figura 25. Proceso de desfibrado de las pencas de fique.....	95
Figura 26. Transporte de la fibra hasta los tanques de fermentación.....	95
Figura 27. Tanques de lavado construidos en cemento.	95
Figura 28. Centro de beneficio.	95
Figura 29. Algunos fiqueros de la zona.	96
Figura 30. Socialización con algunos líderes fiqueros y un grupo técnico de la empacadora del Cauca.	96

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1. Descripción del área de estudio.....	21
Tabla 2. Normatividad en la producción de fique.....	29
Tabla 3. Modelo de la lista de chequeo para el beneficio de la cabuya.....	35
Tabla 4. Matriz de interacción.....	38
Tabla 5. Alternativas propuestas.....	39
Tabla 6. Población participante en el estudio.....	40
Tabla 7. Información personal del agricultor.....	42
Tabla 8. Número de productores adscritos a las asociaciones.....	43
Tabla 9. Áreas cultivadas con fique.....	43
Tabla 10. Las prácticas de cultivo que realizan los fiquero.....	44
Tabla 11. Número de agricultores certificados.....	45
Tabla 12. Practicas productivas del agricultor.....	46
Tabla 13. Conocimiento del productor sobre las buenas prácticas agrícolas y ambientales.....	47
Tabla 14. Riesgo laboral de los fiqueros.....	48
Tabla 15. Composición de una hoja de fique.....	49
Tabla 16. Lista de cheque para el proceso de beneficio de la cabuya.....	51
Tabla 17. Desarrollo de la Matriz de Leopold.....	54
Tabla 18. Matriz de interacción.....	63
Tabla 19. Esquema de alternativa para los subproductos en el beneficio del fique.	66
Tabla 20. Descripción del clima y tipos de suelo en el área de estudio.....	75
Tabla 21. Manejo de las áreas forestales en la zona de estudio.....	76
Tabla 22. Títulos mineros y su extensión sobre el área de estudio.....	77
Tabla 23. Lista de chequeo para: Siembra, Corte, despeinada, desespinado.....	90
Tabla 24. Lista de chequeo para: El desfibrado.....	91
Tabla 25. Lista de chequeo para: Fermentación y lavado.....	92
Tabla 26. Lista de chequeo para: Secado, amarre y transporte.....	93
Tabla 27. Calificaciones para los impactos negativos.....	94
Tabla 28. Calificaciones para los impactos positivos.....	94

RESUMEN.

El presente trabajo de investigación tuvo lugar en el Municipio de El Tambo Cauca, surgió como idea después de colaborar en la recolección de datos para el convenio No. 00347 (creación de la primera guía ambiental de productores de fique en la Región); a continuación, verán el desarrollo del estudio para determinar los impactos ambientales causados por el cultivo y transformación del fique, también conocido como beneficio de la cabuya; al igual se evaluó la magnitud e importancia de cada impacto generado al entorno socioambiental, y se propuso alternativas para mejorar y fortalecer las prácticas de esta actividad.

Los principales problemas ocasionados por la uña de águila, única variedad de fique cultivada en el Municipio, fueron contemplados como: falta de inversión y capacitación para los fiqueros quienes conservan método y prácticas productivas convencionales, hacen aprovechamiento del 4% de cada hoja (penca) siendo una actividad poco lucrativa; sumado a lo anterior, el problema ambiental que se genera por los residuos y vertimientos realizados en el proceso, la instalación de los centros de beneficio ecológico resultan ineficaz. Y poco a poco este subsector agrícola ha quedado estancado y olvidado para estudios de investigación que aporten mejoras y eficiencia en sus procesos productivos.

El estudio ambiental se realizó con base a la información conseguida por medio de encuestas de carácter socioambiental para los productores y aplicando la matriz de Leopold, como instrumento de organización, identificación y calificación de los impactos generados en los factores biótico, abióticos y sociales del área de estudio. Lo anterior, llevó a la formulación de conclusiones y recomendaciones que permitirán favorecer al sector fiquero, haciendo de él una actividad explotable de manera controlada y adoptando buenas prácticas agrícolas, políticas de producción más limpia y productos con sellos verdes, ya que el fique es un cultivo autosuficiente y del cual se puede aprovechar todos los residuos generados.

Palabras clave: *Fique, Fiqueros, Centro de beneficio ecológico, Producción más limpia, Mercados verdes, Buenas prácticas agrícolas y ambientales.*

ABSTRACT.

This research work took place in the municipality of Tambo Cauca emerging as an idea after collaborating in the collection of data for the agreement No. 00347 (Creation of the first environmental guide for producers of sisal in the region); Below you will see the development of the study in order to determine the environmental impacts caused by the cultivation and transformation of the sisal, also known as benefit of Cabuya; The significance and importance of each impact generated by the socio-environmental setting was evaluated, and alternatives were proposed to improve and strengthen the practices of this activity.

The main problems caused by the Eagle's Claw, the only variety of sisal cultivated in the municipality, were contemplated as: lack of investment and training for people working with sisal who keep methods and productive practices both conventional, making only use of 4% by each leaf (Cladode) which becomes an activity not so lucrative. In addition to the foregoing, there exist the environmental problem that is generated by the waste and dumping carried out in the process, causing that the installation of the centers of ecological benefit to be ineffective. And little by little this agricultural sub-sector has been blocked and forgotten for research studies that contribute to improvements in their productive processes and efficiency.

It was carried out on the basis of the information achieved by means of socio-environmental surveys for the producers and applying the Leopold matrix, as an instrument of organization, identification and qualification of the impacts generated in the biotic, abiotic and social factors of the area of study. The aforementioned led to the formulation of conclusions and recommendations that will enable to benefit the sector of sisal, making of it an exploitable activity in a controlled manner and adopting good agricultural practices, cleaner production policies and products with Green seals, since the sisal is a self-sufficient crop and in which all the waste generated can be used.

Key words: *Sisal, Ecological benefit center, Cleaner production, Green markets, Good agricultural and environmental practices.*

INTRODUCCIÓN.

El fique es un cultivo originario de Colombia conocido científicamente como *Furcraea sp*, de él se extrae las hojas maduras para ser procesadas y comercializadas como fibra natural comúnmente llamada cabuya; su principal demandante es el sector agrícola (café, papa, yuca, frijol, entre otros cultivos) quienes hacen uso de los costales (bolsas tejidas con la fibra) para el almacenamiento, empaquetado y comercialización de los productos del campo. Esta fibra hace parte de una actividad socioeconómica ancestral que ha ido desapareciendo en las últimas décadas. {1}

El Departamento del Cauca, es el productor de fique más grande que tiene Colombia con una producción de 7.500 Ton/anuales, seguido del Departamento de Nariño con 6.900 Ton/anuales; sus unidades productivas se encuentran distribuidos en diferentes Municipios que realizan el aprovechamiento del fique de manera rudimentaria. En algunas zonas se ha llevado a cabo trabajos en gestión ambiental mediante la implementación de las buenas prácticas agrícolas y ambientales (BPAs), sin embargo, la implementación de estos programas ha sido limitada, impidiendo una producción limpia y sostenible en todo el territorio. {1} {2}

El sector fiquero se encuentra en una crisis, que ha empezado a descender en los últimos cinco años; debido a la industria de fibras sintéticas y plásticos que son consideradas más rentables y disponen de mayor incentivo, llevando a la reducción de la producción y de la población dedicada a esta actividad. {1} La extracción de la cabuya genera varios impactos ambientales negativos que afectan los recursos agua, suelo y aire, así como el entorno social de las familias productoras; este factor no ha sido considerado en la aplicación de programas como el BPAs y PPML, lo que permitió el desarrollo de este trabajo al identificar y evaluar las relaciones de todas las actividades generadas dentro de la cadena productiva de fique sobre los factores ambientales bióticos, abióticos y sociales.

1. CAPÍTULO I: PROBLEMA.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La producción de plástico es un alarmante problema de interés mundial; hoy en día se desechan alrededor de 8.300 millones de toneladas en residuos que lo contienen, generando contaminación en cuerpos de agua, suelos y bosques. {3} Sin embargo y como un acto de conciencia ambiental muchos países están optando por reemplazar el plástico a materiales biodegradables contenidos en todo tipo de elementos y productos.

Colombia por su parte apuesta en retrospectiva por volver a antiguas tradiciones y economías para sustituir la fibra sintética por la hace muchas décadas dejada a un lado, fibra nacional natural, también conocida como fique; este producto es utilizado actualmente en elaboración de textiles, artesanía, materiales de construcción e incluso se estudia el aprovechamiento del bagazo y sus jugos como fertilizantes, pesticidas entre otros posibles usos; {4} haciendo de este subsector agrícola uno de gran importancia para los próximos años dentro del mercado y economía del país.

Actualmente los Departamentos con mayor producción de fique en el país son Antioquia, Cauca, Nariño, Santander y Boyacá, siendo el Departamento del Cauca uno de los que más sobresale por representar el 40% de la producción Nacional; en dicho Departamento los Municipios de Jámalo, Caldono, Silvia, Totoró y El Tambo tiene grandes extensiones en plantaciones de fique, elaboran la fibra y artesanías a partir de ella.{1} {2} Por tanto el Municipio de El Tambo Cauca fue el área de estudio escogida para llevar a cabo la evaluación de impacto ambiental dentro de la cadena productiva del fique. Al continuar con la idea ambientalista de reducir el plástico, es necesario cambiar las técnicas productivas para la fabricación de fique, haciendo de esta un proceso más limpio y eco amigable con el ambiente, que disminuya los impactos generados desde el cultivo, la extracción y transformación de la fibra.

Dentro de los problemas de carácter ambiental asociados al cultivo, extracción y producción de la fibra de fique, la contaminación hídrica hace parte de uno de los factores más conflictivos dentro del proceso de extracción, desde el lavado de la fibra realizado por algunos productores directamente sobre afluentes, los jugos vertidos a ríos y la demanda de agua que es necesaria en la producción; las propiedades fisicoquímicas de los jugos tienen un alto contenido de azúcares (sacarosa, fructosa y glucosa), proteínas sapogénicas, esteroides y minerales

extremadamente tóxicos para organismos acuáticos y reducen el oxígeno disuelto. Otros problemas que se producen son los altos volúmenes de material orgánico a los que no se les brinda ningún aprovechamiento, así como la contaminación atmosférica causada por el uso de máquinas en el proceso de extracción. {4}

1.2 JUSTIFICACIÓN.

El fique es una fibra natural que busca posicionarse en el mercado como alternativa ecológica ante el consumo del plástico; sin embargo su proceso de elaboración, transformación y comercialización genera impactos al ambiente, es importante identificarlos y calificarlos, para aportar en la inclusión de esta economía dentro de los mercados verdes; por lo cual se llevó a cabo esta evaluación de impacto ambiental donde se visualizaron aspectos actuales, futuros y de previsibilidad dentro de los procesos de producción como garantía para la sostenibilidad en su fabricación. La idea surgió a partir de un macroproyecto que se desarrolló en el Departamento del Cauca, en convenio con la CRC (Corporación Autónoma Regional del Cauca) dentro del programa producción limpia, y la alcaldía de El Tambo, fue la creación de la primera guía ambiental para el subsector figuero en el Departamento.

Para explotar de manera controlada, responsable y sustentable el cultivo de fique se requiere conocer y profundizar en los procesos productivos, las condiciones ambientales y socio económicas del área de estudio; lo que permitió determinar y magnificar el problema socioambiental, pero este análisis también resaltó fortalezas y aspectos que aprovechar de la mejor manera para alimentar las estrategias y alternativas productivas propuestas en pro de reducir los impactos negativos generados en los procesos de cultivo, extracción y transformación de la fibra. Permitiendo el empoderamiento de los figueros y fortaleciendo el tejido social de la cadena. Todo esto como argumento demostrativo de que el subsector puede ser ecoeficiente y vender más que un producto al país, la idea de una producción limpia y sustentable.

Por otro lado, las cerca de 1.200 familias productoras de la zona, se ven inmersas dentro de un entorno social donde la pobreza, desigualdad e injusticia destacan, y tiene lugar la violencia y deterioro social. La comercialización de la materia prima se da para tres grandes empresas nacionales, esto no solo limita la oportunidad de crecimiento económico para los productores, sino también el mejorar la calidad de vida de los núcleos familiares dedicados a esta actividad. Por ello la importancia de haber desarrollado este estudio y compartirlo con los involucrados en la cadena productiva. Pues al implementar las buenas prácticas ambientales y fortalecer la riqueza de la cultura dentro del proceso artesanal, se permite dar en ciertos mercados una valoración por encima del precio o del volumen de producción, mejorando los ingresos y calidad de vida para estas personas {5}

1.3 OBJETIVOS.

1.3.1 Objetivo general.

Determinar los impactos ambientales generados en la cadena productiva del fique, en el Municipio de El Tambo.

1.3.2 Objetivos específicos.

- Construir la caracterización socioambiental de las unidades productivas de fique en el Municipio de El Tambo.
- Realizar la evaluación de impacto ambiental del proceso de beneficio del cultivo de fique en el Municipio de El Tambo.
- Formular alternativas de manejo para los residuos generados dentro del proceso productivo.

2. CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL.

2.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

Los Departamentos con mayor producción de fique en el país se encuentran ubicados sobre la Región Andina, parte del Caribe y Pacífico. Recuerden que el Cauca contribuye con el 40% del volumen de producción Nacional; y que es el Municipio de El Tambo el lugar donde se llevó a cabo la evaluación de impacto ambiental. {1}

El Municipio de El Tambo también conocido como la despensa agrícola del Departamento del Cauca, es uno de los 42 Municipios que conforman el Departamento; se encuentra ubicado al suroccidente del país, en la denominada Región Pacífico. {6} Esta empotrado sobre la cordillera occidental y es el segundo Municipio con mayor área territorial del Departamento del Cauca, con una extensión de 3.280 Km², representando el 8,9% del total del área Departamental. Limita al norte con el Municipio de López de Micay, al sur con los Municipios de Patía, La Sierra y Argelia, al oriente con los Municipios de Morales, Cajibío, Popayán, Timbío y Rosas y al occidente con el Municipio de Guapi. {7}

2.1.1 Clima del Municipio.

El Municipio tiene una altura promedio de 1.745 metros sobre el nivel del mar, con una temperatura media de 18 °C, con valores máximos de 32 °C y mínimos de hasta 5 °C, una humedad relativa alta de 80% y presenta tres pisos térmicos, que generan variedad de climas y por ende diversidad de cultivos. {7} Para más información ver anexo 1. Según el plan de desarrollo municipal El Tambo cuenta con:

- Clima Frío: por encima de los 1.900 metros sobre el nivel del mar, el cual representa un 20,42% del área total del Municipio.
- Clima Medio: entre los 1.400 y hasta los 1.900 metros de altitud y representa un 45,52% del área total.
- Clima Cálido: por debajo de los 1.400 metros sobre el nivel del mar y representa un 34,05% del área total del Municipio.

2.1.2 Desarrollo económico en el Municipio.

El Tambo desde el punto de vista de su vocación económica es un Municipio agrícola, sin embargo, las actividades agropecuarias, forestales y mineras también hacen parte de su economía, lo anterior gracias a la distribución poblacional con la que cuenta: siendo el 93% área rural y el 7% área urbana. Sus principales actividades económicas esta soportada por: {6}

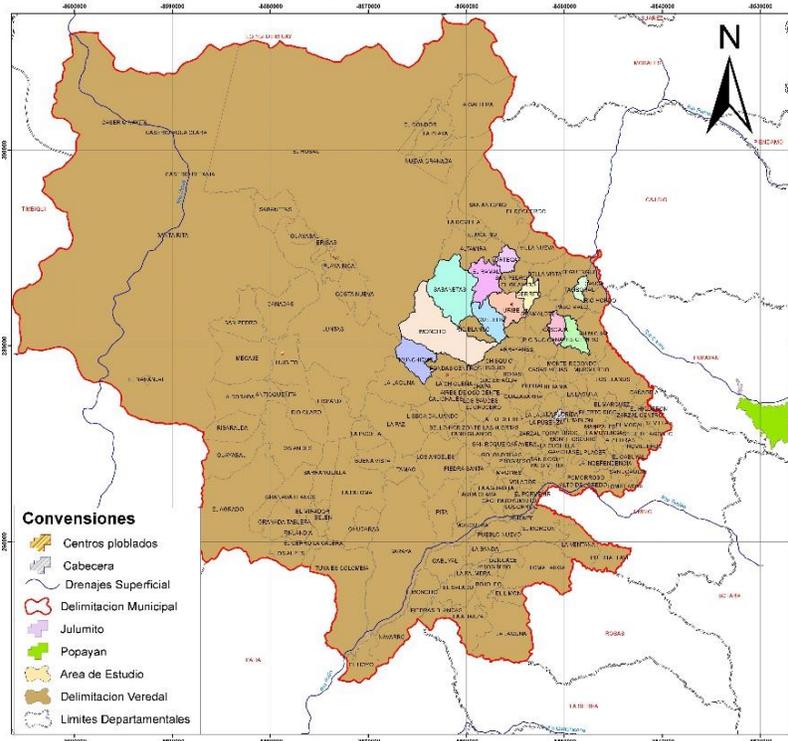
- Sector agrícola: la producción cafetera intercalada con el plátano hace parte de los principales cultivos de ingreso para las familias tambeñas, seguido de cultivos como el fique, la caña, el maíz, el lulo, el chontaduro, la yuca, el tomate entre otros de menor importancia de acuerdo con el PAM (Programa Agropecuario Municipal). {6}
- Sector agropecuario: de acuerdo con el censo el ganado bovino con más de 14.200 cabezas de reses cuenta con una extensión de 81.200 Ha sembradas con pastos, de las cuales 92% son praderas tradicionales, 4% pastos sembrados en praderas mejoradas y 4% pastos de corte. La producción porcina por su parte tiene más de 950 unidades, y mensualmente se sacrifican 25 unidades para el consumo doméstico. {6}
- Sector forestal: se desarrolla por la empresa Smurfit Cartón de Colombia, la cual explota tierras propias y bajo sistema de cuentas de participación. En términos de área de aprovechamiento, junto con el café, la actividad forestal representa un importante renglón económico del Municipio. De las 12.362 Ha en propiedad de esta empresa en el Departamento el 35% se encuentra en el Municipio, posicionándolo en el primero del Departamento en área aprovechable comercialmente. {6} Ver anexo 2.
- Sector minero: la población de Fondas está en un 50% dedica a la extracción de oro, el porcentaje restante produce café, fique, panela y pinos de propiedad de Smurfit Cartón de Colombia. La explotación minera del carbón es artesanal y se comercializa por medio de Procarbón S.A. {6} Ver anexo 3

2.1.3 Características socioambientales del Municipio.

La división político-administrativa del Municipio comprende 19 corregimientos, 215 veredas, 1 cabecera municipal con 14 barrios, 2 resguardos indígenas, 231 juntas de acción comuna. En estos sectores convergen comunidades Mestizas, Afrodescendientes e Indígenas; se sabe según lo descrito en el plan de desarrollo municipal, que la población ha manifestado que el cambio climático, representado en el aumento de las temperaturas anuales, ha generado alteración en los ciclos de los cultivos, las prácticas agropecuarias, ha disminuido la frecuencia de lluvias y ha secado fuentes hídricas generando problema para acceder al agua; todo esto afecta drásticamente la economía de la población y agudiza la pobreza del sector. {7}

Se destaca el Parque Nacional Natural Munchique, el cual ha sido calificado como “Paraíso de las aves”; y es reconocido también como la fábrica de agua del Pacífico Caucaño, según Parques Nacionales Naturales de Colombia. El Municipio se encuentra en el marco de la influencia de las cuencas del Río Cauca, Río Patía y Río Micay. Sin embargo, se ha identificado una fuerte pérdida de ecosistemas estratégicos como fuentes de agua y humedales. {7} En la figura 1 se muestra la zona en la que se realizó el estudio.

Figura 1. Mapa del área de estudio.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1. Descripción del área de estudio.

NOMBRE	SIMBOLO	POBLACION DE ESTUDIO(Personas)	AREA EN Has
LIMONCITO		17	3296,28
CERRITO		6	455,15
GUELEITO		9	869,73
EL RAMAL		8	1001,04
TAMBORAL		6	247,22
ORTEGA		40	449,24
SABANETAS		16	2298,54
MUNCHIQUE		5	1067,11
URIBE		17	853,06
ANAYES CENTRO		10	595,25
CASCAJAL		4	435,39
TOTAL		138	11568,01

Fuente: Elaboración propia.

2.2 ANTECEDENTES.

Para la realización del trabajo se buscó información asociada a la evaluación de impacto ambiental en el sector fiquero dentro de la extensión Nacional, pero no se encontró estudios referentes, lo que dio mayor importancia a la ejecución de este estudio. Por dicha razón se tuvo como referencia algunos trabajos desarrollados para este subsector agrícola, que enmarcan eventos importantes y fueron de utilidad para desarrollar el trabajo; cabe resaltar no todos los trabajos son recientes.

2.2.1 Evaluación de los efluentes provenientes de la agroindustria del fique en el Municipio de Totoró - Cauca.

El Departamento del Cauca es el mayor productor de fique a nivel Nacional, la producción asciende a 6056,1 ton/año; el Municipio de Totoró, por medio del Corregimiento de Paniquitá aporta 813,6 Ha para un total de 650,88 Ton de fibra al año. La transformación del fique demanda grandes volúmenes de agua, especialmente durante la etapa de lavado de fibra, donde se genera el “licor verde” que contiene celulosa y otros compuestos que son vertidos directamente a fuentes de agua, contaminando e impactando las comunidades acuáticas. Tal condición, llevo a evaluar los efluentes provenientes de esta agroindustria en la cuenca del río Molino (Corregimiento de Paniquitá), permitiendo determinar la carga contaminante y plantear alternativas de manejo agroindustrial asequibles para el productor fiquero. {8}

Llegando a la conclusión de que la carga contaminante en el río Molino es de tipo puntual más no local, debido a la capacidad de autodepuración del río por el alto caudal y turbulencia; la biodegradabilidad media del agua residual del fique es del 22% por lo que se recomendó hacer un tratamiento preliminar a este vertimiento, también se propusieron alternativas como: la recirculación del agua de los dos últimos lavados de la fibra, y la utilización del agua residual, por tener glucósidos, en la estabilización de los suelos. {8}

2.2.2 Estrategia para el mejoramiento ambiental de las prácticas productivas y aumento de la competitividad del fique en mercados verdes. Caso de estudio provincias de Guavio (Cundinamarca) y Guanentá (Santander).

Se diagnosticaron los factores claves que dificultan un desarrollo dinámico del subsector; al detectarse que el eje problemático es el limitado aprovechamiento frente al potencial de la fibra en mercados verdes y la carencia de acciones conjuntas; es necesaria una acción subsectorial cohesionada y solidaria a nivel Nacional. Para mejorar la capacidad competitiva se plantearon diferentes acciones, como el fortalecimiento en poder de decisión y recursos para los entes de cobertura nacional como el comité de cadena, apoyar a los pequeños productores y afianzar las buenas prácticas agrícolas y ambientales, se discutió de la importancia de iniciar un proceso de gestión para la certificación con SAC y crear un esquema avalado por el comité que conduzca al mejoramiento competitivo en los mercados. Por último, se determinó la necesidad de interconectar a los actores investigativos, dar continuidad a los procesos y generar acciones de mercado. {9}

2.2.3 Elaboración de aglomerados a partir del residuo del fique ``bagazo`` en el resguardo de Paniquitá del Municipio de Totoró – Cauca.

Al estar sobre el suelo, el bagazo se convierte en contaminante del medio; lo que se reduce a la falta de estudios alternativos para los subproductos generados en el proceso de producción de fique. El objetivo de esta investigación fue elaborar aglomerados a base del residuo de fique (bagazo) donde se determinaron los parámetros físico-mecánicos y fueron comparados con las normas de calidad. Los resultados obtenidos mostraron que los aglomerados de diferente espesor (1,5cm y 3,6cm) tienen características óptimas. Sin embargo y a fin de aumentar la calidad de los productos en el tiempo se recomienda la aplicación de tratamientos preventivos contra la humedad, ya que para agentes xilófagos el licor verde del aglomerado sirve como preventivo. {10}

2.3 BASES TEÓRICAS.

2.3.1 El fique como recurso subutilizado.

El fique también conocido como agave, pita, maguey o cabuya pertenece a una extensa familia botánica llamada Agavaceae, es una plantación que crece casi en todos los climas, se desarrolla en sitios donde la tierra no es apta para los cultivos, como los suelos áridos; ofrece infinidad de utilidades industriales y artesanales al mundo. {11} Se estima que su producción en Colombia beneficia a 30.000 familias, de las cuales unas 2.000 tienen microempresas y se generan cerca de 50.000 empleos derivados de ella. {4}

De la planta de fique tan solo se utiliza el 4% y el 96% restante, que son residuos compuestos por el jugo y el bagazo, se desechan; sin embargo, esta planta es vista como un laboratorio orgánico que suministra gran cantidad de ecogeninas, tigogeninas y sapogeninas, con las que se puede fabricar esteroides, así como otros elementos esenciales para la recuperación del suelo. {4} Algunos ejemplos de lo mencionado anteriormente:

- La Universidad Pontificia Bolivariana (UPB) en asocio con la Compañía de Empaques y el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, han hecho avances importantes con el uso de los jugos, como fertilizantes. {4}
- La Compañía de Empaques de Medellín ha adelantado estudios y experiencias de la recuperación de suelos desérticos con la utilización del agromanto, con buenos resultados. {12}

2.3.2 Proceso de extracción de la fibra de fique.

La extracción del fique o beneficio como también se le conoce al proceso productivo de este cultivo, consta de los siguientes pasos:

- Corte. La operación de corte consiste en desprender de la planta periódicamente un número determinados de pencas u hojas, aquellas que tengan un ángulo no menor de 45°, esto por medio de un instrumento cortante, el corte debe hacerse de manera limpia, fina y sin ocasionar heridas a la planta para evitar infecciones. Las pencas cortadas deben ser desfibradas durante las 24 horas siguientes; esta

actividad se puede hacer de una a tres veces en el año, según madure la planta. {1}

- Despalmado y desespinado. El despalmado se da cuando en un tramo de 10 a 15cm se reduce la longitud de la base de la penca para mejorar el desfibrado reduciendo las motas y los enredos. El desespinado por otro lado separa las tunas (espinas de la hoja), esto se hace para facilitar el transporte de las hojas hasta la maquina desfibradora. {1}
- Desfibrado. Es la separación de la corteza de la hoja de las fibras de cabuya que están en su interior, lo cual se puede hacer por métodos rudimentarios (macana y carrizo) o con desfibradoras portátiles de motor a gasolina. Se clasifican las hojas por su largo, se apilan, se le da un calibre a la máquina y se empiezan a introducir de la base a la punta, esto con el objetivo de que las fibras más pequeñas no queden desperdiciadas en el bagazo. Los residuos van quedando acumulados en el suelo, tanto el bagazo como los jugos. {1}

Parte del problema que se presenta en el proceso tiene que ver con la seguridad industrial, pues al introducir la hoja a la desfibradora esta hala de tal forma que, si no se tiene precauciones, los dedos y las manos de los operarios también pueden ser arrastradas por la máquina, ocasionando amputaciones. Se estudia la posibilidad de reducir este problema adecuando una cauchera a la máquina que permita en ingreso de las hojas y obstruya el paso de la mano. {1}

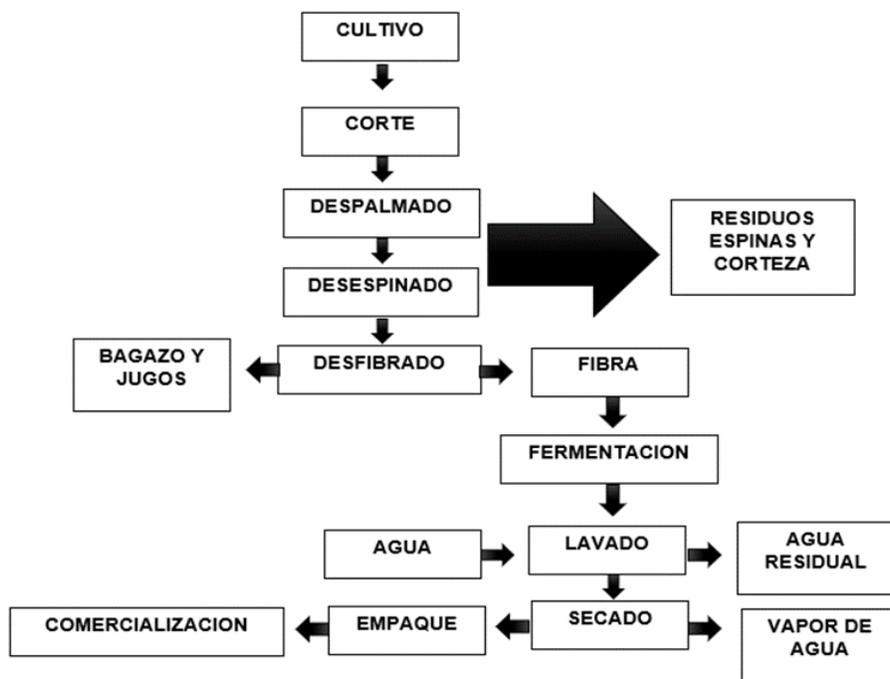
- Fermentación y lavado. La fibra obtenida de la maquina desfibradora debe ser puesta en la sombra y colgada en tendedores de madera, para evitar que se enrede y ensucie antes de ser transportada a los tanques de fermentación; la fibra recién salida de la desfibradora tiene entre 60% a 70% de agua. La fibra debe ser puesta en un tanque donde se adiciona agua y se deja fermentar durante mínimo toda una noche (se recomienda que se deje todo un día), esto para mejorar la calidad, economizar mano de obra y agua. {1}

Por mucho tiempo los productores lavaron la fibra en las microcuencas, pero estudios han demostrado que el lavado en agua corriente produce una alta contaminación y las consecuencias más visibles están en la muerte de los peces y otros animales acuáticos. Por tanto, se ha promovido en los últimos años la construcción de centros de beneficio ecológico para los núcleos productivos; los centros de beneficio ecológico consisten en la instalación de un sistema de

tanques para el lavado y otro para el almacenamiento y tratamiento preliminares de las aguas residuales. {1}

- Secado. Una vez lavada la cabuya se saca de los tanques y se extienden en tendedores de alambre para facilitar el secado, este proceso dura normalmente 24 horas, se recomienda dejar durante la noche, pues estudios han demostrado que el rocío ayuda a remover residuos y sustancias mucilaginosas, quita el color verde de la clorofila y facilita al blanqueamiento de la fibra. {1}
- Empacado. Después del anterior proceso se sacude la fibra enérgicamente y se azota contra un palo aferrado al suelo, para terminar de remover residuos; después es peinada con ayuda de una tabla con clavos. Aunque parezca simple esta actividad es indispensable para mejorar la calidad de la cabuya; luego es empacada en haces de un kilogramo de peso tensando suavemente en la parte central, de 40 a 50 de esos manojos (haces) hacen un bulto o paca de cabuya. Estas especificaciones son las más convenientes para la transportación en mula por caminos de herradura de las veredas productoras. {1} En la figura 2 que verán a continuación se muestra el proceso de beneficio del fique.

Figura 2. Ciclo productivo de la fibra de fique



Fuente: Elaboración propia.

2.3.3 Evaluación de impacto ambiental.

Es un procedimiento que incluye el conjunto de estudios, informes técnicos y consultas que permiten estimar las consecuencias que un determinado proyecto, instalación o actividad causa sobre el medio ambiente. Se trata de un análisis que forma un juicio objetivo y determina los impactos y modificaciones que se está generando en determinado entorno a consecuencia de la situación estudiada, magnificando los daños y permitiendo anticipar, corregir y prevenir los posibles efectos, adoptando medidas adecuadas para la protección del medio ambiente. {19}

2.3.4 Matriz de Leopold

Hace parte de un método empleado para realizar la evaluación de impacto ambiental que puede generar una actividad antrópica, como en este caso la agricultura del fique, o determinados proyectos. Fue desarrollado por el Servicio Geológico del Departamento del Interior de los Estados Unidos para evaluar inicialmente los impactos asociados con proyectos mineros; posteriormente su uso fue extendido para otras actividades. El método se basa en el desarrollo de una matriz que tiene como objeto establecer las relaciones de causa y efecto entre el proyecto y el entorno en el que se ejecuta. {13}

La matriz tiene dos entradas: las acciones (columnas) que tienen lugar dentro del proyecto y todos los factores ambientales posiblemente afectados (filas); las interacciones existentes entre ellos permiten identificar y caracterizar los impactos generados por el proyecto; los aspectos que principalmente se evalúan son el tipo de impacto, si es positivo o negativo, la magnitud y la importancia de la actividad sobre el componente ambiental relacionado. {14} Esta es una manera simple de resumir y jerarquizar los impactos ambientales, y concentrar el esfuerzo en aquellos de mayor importancia; la magnitud está basada en la información de hecho, por el contrario, la importancia deja cierto margen para la opinión subjetiva del evaluador. {15} La matriz de Leopold es un instrumento que puede ser modificado y ajustado por el evaluador según su necesidad, en el capítulo 3 se describe con detalle las características de la matriz de Leopold ajustada e implementada para el estudio de este documento.

2.3.5 Políticas de producción más limpia (PPML).

Es una estrategia de producción ecoeficiente, que generalmente guía a las empresas por un camino necesario, pero no suficiente hacia una economía sostenible. La PPML es la aplicación continua a los procesos, productos, y servicios, de una estrategia integrada y preventiva, con el fin de incrementar la eficiencia en todos los campos, y reducir los riesgos sobre los seres humanos y el medio ambiente. Este proceso lleva al ahorro de costos y a mejorar la eficiencia de las operaciones, habilita a las organizaciones y a las empresas para alcanzar sus metas económicas mientras simultáneamente mejoran el ambiente. Es la aplicación continua de estrategias ambientales de prevención que se integran a los procesos productivos; la idea básica de los PPML es reducir al mínimo o eliminar los residuos y emisiones en la fuente en vez de tratarlos después de que se hayan generado. {16}

2.3.6 Buenas prácticas agrícolas y ambientales (BPAs).

Son estrategias y acciones que propician la no contaminación del agua, evitar la degradación y erosión del suelo, evitar la contaminación del aire con dióxido de carbono proveniente de quemas o por la utilización de maquinaria, reforestación y uso adecuado de agroquímicos tratando de evitar o mitigar sus efectos adversos al medio ambiente. {17}

2.3.7 Mercados verdes.

Se definen como el proceso por el cual se desarrollan y promocionan productos y servicios que satisfacen las necesidades y deseos de los clientes en términos como calidad, desempeño, precios competitivos y conveniencia sin causar contaminación o detrimento del medio ambiente. {18} Los bienes y servicios que se intercambian en el mercadeo verde son conocidos como productos ecológicos o productos respetuosos con el medio ambiente. El término producto verde o ecológico hace referencia a aquellos bienes y servicios que durante su ciclo de vida minimizan el impacto sobre el medio ambiente, todo producto desarrollado para la preservación del medio ambiente. {9}

2.4 MARCO LEGAL

Para la mención y descripción de la normatividad que rige al cultivo de fique y la evaluación de impacto ambiental, dentro del marco Nacional, ver la tabla 2.

Tabla 2. Normatividad en la producción de fique.

NORMA	DETALLE
Constitución Política de Colombia	Título I: Artículo 8: Contempla que es obligación del estado y de las personas garantizar un ambiente sano y velar por la protección de las riquezas culturales y naturales de la nación. Título II: Capítulo III Los derechos colectivos del ambiente: Artículo 79 y Artículo 80.
Ley 99 de 1993: Sistema Nacional Ambiental	Título VIII define en los: Artículo 56: diagnóstico ambiental de alternativas y Artículo 57: estudio de impacto ambiental.
Resolución 1083.	Por la cual se reglamenta el uso de fibras naturales para la utilización en obras civiles.
Resolución 1402	Por el cual se adopta la metodología general para la elaboración y presentación de estudios ambientales y se toman otras decisiones.
Resolución 1407	Fomenta el aprovechamiento, la innovación y el ecodiseño de los envases y empaques que se ponen en el mercado.
Resolución 1519	Por la cual se adoptan los términos de referencia para el EIA, para el trámite de licencias ambientales de los proyectos de construcción y operación de centrales hidroeléctricas y se toma otras determinaciones.
Decreto 1541 de 1978	Título IX: Capítulo I Principios generales: Artículo 207: Establece el contenido básico de un Estudio de Impacto Ambiental (EIA), relacionado con el uso del agua.
Decreto 586 de 1983 y 614 de 1984	Regula sobre salud ocupacional y seguridad industrial.
Decreto 1594 de 1984	Ordenamiento del recurso agua: destinación genérica, criterios de calidad, concesiones, permisos de

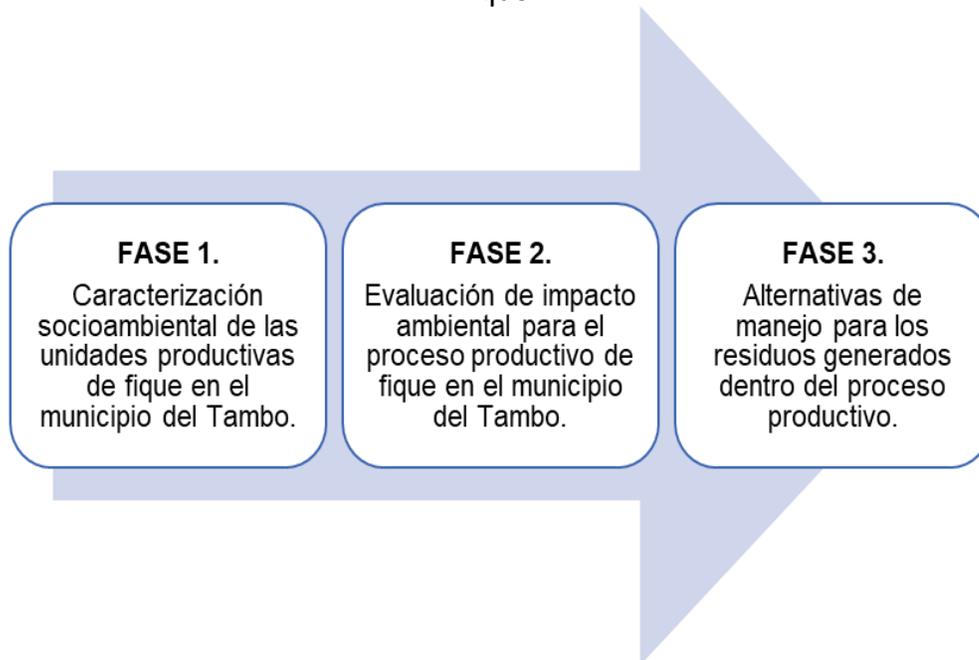
	vertimiento, planes de cumplimiento y autorizaciones sanitarias, tasas retributivas, estudios de efecto ambiental.
Decreto 1753 de agosto 3 de 1994	Define lo relacionado con licencias ambientales y estudios de impacto ambiental.
Decreto 1865 de agosto 3 de 1994	Regula los planes regionales ambientales de las CAR y de Desarrollo Sostenible y su armonización con la gestión ambiental territorial.
Código 2811 de 1974	<p>Por el cual se dicta el código nacional de recursos naturales renovables y de protección al medio ambiente. Del Título I: Capítulo I los siguientes artículos mencionan que:</p> <p>Artículo 8: definición de factores que deterioran al ambiente.</p> <p>Artículo 10. El ambiente es patrimonio común, el Estado y los particulares deben participar en su preservación y manejo que son de utilidad pública e interés social.</p> <p>Artículo 13: incentivos económicos por quienes protejan y conserven el ambiente y los recursos renovables</p>

Fuente: Elaboración propia

3. CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.

Para dar cumplimiento a la determinación de los impactos ambientales generados en la cadena productiva del fique para el Municipio de El Tambo Cauca, se llevó a cabo el desarrollo de tres fases conjuntas, las cuales se describen a continuación:

Figura 3. Fases de la metodología para la EIA de la cadena productiva del fique.



En el Departamento del Cauca, se desarrolló un convenio entre la CRC (Corporación Autónoma Regional del Cauca) y la alcaldía de El Tambo, donde se creó la primera guía ambiental de productores de fique en la Región (convenio No. 00347 del año 2017), abriendo espacio a proyectos de mejoramiento en el subsector y aprovechamiento de los subproductos generados en la extracción y transformación de la fibra. Dicho trabajo tuvo incursión dentro de la evaluación de impacto ambiental llevada a cabo, pues esta hizo parte de la línea base. Dentro del desarrollo del convenio No. 00347, se brindó acompañamiento en la recolección de información socioambiental de los fiqueros de la zona y se diseñaron los modelos de entrevistas mostradas en el anexo 5 y aplicadas a comerciantes, instituciones académicas y asociaciones fiqueras.

3.1 Caracterización socioambiental de los figueros del Municipio de El Tambo Cauca.

Para llevar a cabo la caracterización socioambiental de los figueros se realizó un modelo de encuesta para los productores de fique de los Municipios de Jámalo, Caldon, Silvia, Totoró y El Tambo involucrados en el proyecto (convenio No. 00347), el modelo de encuesta, fue realizado por las funcionarias de la alcaldía del Municipio de El Tambo, las ingenieras ambientales Yina Jiménez y Carolina Fernández, en dicho documento como se puede ver en el anexo 4, se resaltaron datos de interés social (nivel educativo, vivienda propia, entre otros), información de las unidades productivas de fique (áreas sembradas con fique, producción mensual, tipo de terreno, entre otros), manejo del cultivo (fertilización, modo de realizar el lavado, uso de los subproductos, entre otros) y conocimientos que tuvieran los agricultores acerca del manejo de los proceso productivos y los impactos causados al ambiente.

3.1.1 Se hicieron cinco visitas de campo para aplicar las encuestas a los productores. Gracias a los líderes figueros, se convocaban a reunión y se desarrollaban, en la gran mayoría de casos, uno a uno el formato (anexo 4) con cada figuero, pues en un alto porcentaje los encuestados no sabían leer ni escribir. Cuando por cuestión de tiempo los agricultores no asistían a las convocatorias programadas, eran entregados paquetes a las asociaciones o representantes de figueros en cada zona para que ellos mismo la llevaran a cabo. En la figura 4 se retrata la actividad descrita anteriormente.

Figura 4. Participación de los figueros de la vereda Munchique, en el desarrollo de la encuesta.



Fuente: Registro propia.

3.1.2 Por medio de un grupo de trabajo conformado por cinco estudiantes de la CUAC (Corporación Universitaria Autónoma del Cauca) se realizaron tres modelos de entrevistas (ver anexo 5), los cuales fueron aplicados a otros eslabones de la cadena productiva del fique (asociaciones de fiqueros, empresas no gubernamentales y el sector académico). En la figura 5 se ilustra el grupo de estudiantes que trabajó en las encuestas.

Figura 5. Estudiantes de la CUAC elaborando el esquema de las encuestas.



Fuente: Registro propia.

3.1.3 Cálculo del tamaño de la muestra. Como fase previa de la investigación esta fórmula se utilizó para determinar el tamaño de muestra de la población de fiqueros que hizo parte del estudio; también permitió establecer el grado de credibilidad que los resultados obtenidos tienen. Los criterios de selección para la fórmula del tamaño de la muestra fueron:

- Practicidad según la simple lógica.
- Presupuesto del que disponía la investigación.
- Experiencia en estudios similares.
- Representatividad y confiabilidad de la población estudiada y los resultados obtenidos.

$$n = \frac{K^2 p * q * N}{(e^2 * (N - 1)) + K^2 * p * q}$$

Ecuación 1. Calculo de las muestras de población finitas {20}

Donde

N = tamaño de la población.

K = constante, que depende del nivel de confianza utilizado, en este caso 85%.

Siempre se opera con valores sigma.

p y q = probabilidad con la que se presenta el fenómeno.

e = error o imprecisión muestral deseada.

3.1.4 Se procesaron los datos obtenidos en la aplicación de las encuestas y se desarrolló el análisis estadístico descriptivo a partir de la información, como aporte en la creación de la guía ambiental del subsector fiquero del Cauca y para puntualizar en los problemas y temas abordar más adelante en la evaluación de impacto ambiental en el proceso productivo del fique en el Municipio de El Tambo.

3.2 Diagnóstico ambiental de la cadena productiva del fique.

Con los datos obtenidos en la fase 1 (caracterización socioambiental de los figueros del Municipio de El Tambo Cauca), se realizó un diagnóstico para determinar los impactos ambientales generados en el Municipio por la actividad económica del fique.

3.2.1 Se recopiló y revisó la información bibliográfica y normativa vigente referente a la evaluación de impacto ambiental y sobre la producción de fique a nivel Nacional, Regional y Local.

3.2.2 Se estableció el modelo de la lista de chequeo teniendo en cuenta: las características de la región y los factores ambientales a evaluar, así como la observación y criterio del evaluador durante las visitas de campo realizadas. La tabla 3 se aplicó a los procesos realizados para el beneficio de la cabuya, para hacer menos extensa la cantidad de tablas a diligenciar se unieron algunas actividades que tienen relación complementaria y se puede apreciar en la tabla 16.

En la lista de chequeo se identificó de manera clara los componentes ambientales que se ven afectados (biótico, abiótico y social) durante la extracción del fique, se determinaron los problemas y aspectos ambientales involucrados, y se realizaron observaciones.

Tabla 3. Modelo de la lista de chequeo para el beneficio de la cabuya.

Componente ambiental	Descripción	Si	No	Observación
Biótico	Fauna			
	Flora			
	Microorganismos			
Abiótico	Suelo			
	Agua			
	Atmosfera			
Social	Riesgo laboral			

Fuente: Elaboración propia.

3.2.3 Para determinar el método de EIA (evaluación de impacto ambiental) más viable en este estudio, se identificó las necesidades específicas del mismo y se tuvo en cuenta los criterios de la norma técnica colombiana NTC 5131 del 2011, la cual habla de las etiquetas ambientales, sellos ambientales colombiano, criterios para productos limpiadores e institucionales, industriales y para uso doméstico.

- Debe ser adecuado a las tareas que hay que realizar como la identificación de impactos o la comparación de opciones.
- Ser objetivo en los puntos de vista personales del equipo evaluador y sus sesgos.
- Ser económicos en términos de costes y requerimiento de datos, tiempo de aplicación, cantidad y tiempo de personal, equipo e instalaciones.

3.2.4 Se escogió la matriz de Leopold como herramienta interactiva para ser aplicada en la evaluación de los impactos ambientales generados por la cadena productiva de fique en el Municipio de El Tambo, sin embargo, dentro del estudio fueron considerados otros anillos productivos de la cabuya que no se encuentran establecidos en el Municipio (empacadoras y algunas asociaciones). Como se menciona en el capítulo 2, este instrumento está constituido por dos ejes, los cuales se relacionan y muestran las alteraciones en el entorno. Para el desarrollo del trabajo se ubicaron dichos ejes: en las columnas fueron descritas las actividades de cada fase de producción y en las filas fueron puestos las categorías de cada factor ambiental; las relaciones fueron medidas con los siguientes cuatro parámetros:

- La intercepción de las actividades con los factores ambientales, donde se revelo que aspecto de cada actividad y por ende fase del sistema productivo está alterando el factor ambiental interceptado y que tipo de relación tiene, si es directa o indirecta; esto se hizo con ayuda del parámetro colorimétrico donde amarillo indica afectación directa y el color fucsia afectación indirecta.
- Por medio de símbolos se indicó el tipo de alteración que ocurre, si es positiva se marca con un mas (+), acompañando al valor de la magnitud y se ubica en el cuadro de relación, en la parte superior; si el tipo de interacción es negativa se

representa con un signo menos (-) e igualmente acompaña el valor de la magnitud y se ubica de igual manera.

- La magnitud se midió de 1 a 10, siendo 10 la máxima alteración provocada en el aspecto ambiental considerado y 1 la mínima; se anotó en la parte superior del triángulo formado en la división de la cuadrícula de interacción. Ver anexo 12.
- El nivel de importancia se valoró de 1 a 10, donde según la percepción del evaluador se escogió el valor asignado, siendo 10 gran efecto provocado por la alteración y 1 efecto bajo. Se ubicó en la parte inferior de la división en cuadrícula. Ver anexo 12.

En las figuras 6 y 7 se muestra el esquema para cada celda en la que se presentó alteración, la ``S`` representa el símbolo según la naturaleza del efecto. En la tabla 17 apreciarán el modelo y las modificaciones que como evaluador se le hizo a la matriz de Leopold para satisfacer las necesidades del estudio.

Figura 6. Modelos de las celdas con interacción directa.

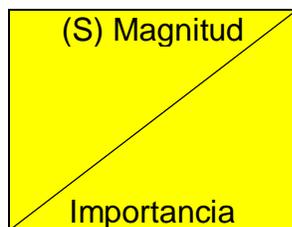
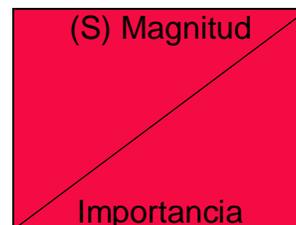


Figura 7. Modelos de las celdas con interacción indirecta.



Después de encontrar las interacciones entre las actividades productivas del fique y los factores ambientales, se procedió a calcular el valor del impacto para cada celda, alusión figuras 6 y 7. Por último, se realizaron las ponderaciones, se hizo por medio de sumas, donde el orden fue dado por los sentidos verticales (filas) y horizontales (columnas), dando totales de interacciones positivas, negativas, directas, indirectas y total del impacto ambiental.

$$I = m \cdot i$$

Ecuación 2. Calculo del impacto individual. {15}

Donde

I: Impacto de cada celda interceptada, da en un rango de 100 a -100.

m: magnitud (según la tabla de calificación de la magnitud e importancia EIA, ver anexo 12)

i: importancia (según la tabla de calificación de la magnitud e importancia EIA, ver anexo 12)

3.2.5 Se analizó los resultados arrojados por la matriz de Leopold, se identificaron los principales impactos y se complementó con el desarrollo del siguiente modelo de la matriz de interacción (tabla 4).

Tabla 4. Matriz de interacción.

Categoría ambiental	Componente	Parámetros	Unidades de impacto ambiental en tiempo			Señal de alerta
			Presente	Futuro	Previsibles	
Ecología						
Aspectos paisajísticos						
Aspectos sociales						
Contaminación ambiental						

Fuente: Elaboración propia.

3.3 Opciones para el uso y manejo de los subproductos generados en la producción.

3.3.1 De acuerdo con los impactos ambientales identificados se plantearon siete alternativas para el manejo de los subproductos, usos adicionales que se le pueda dar al cultivo y la tecnificación de algunos procesos productivos, con el fin de mitigar los impactos generados y hacer un desarrollo más tecnificado y sustentable del proceso de extracción y transformación; en especial para los productores que deseen optar por una certificación ambiental, como los sellos verdes. A continuación, se presenta el modelo de esquema en que fueron presentadas las alternativas (tabla 5).

Tabla 5. Alternativas propuestas.

Alternativa	Objetivo	Solución	Descripción	Responsable de realizarla	Indicador de medición

Fuente: Elaboración propia.

3.3.2 Se realizó una socialización con los productores de la zona, para darles a conocer los resultados del estudio y poderles compartir las alternativas propuestas y las buenas prácticas ambientales dentro del proceso productivo.

4. CAPÍTULO IV RESULTADOS.

En este capítulo se desarrolla cada una de las fases propuestas en el capítulo 3; por medio de análisis descriptivo e interpretativo de los resultados obtenidos, trabajo de campo y revisión bibliográfica, se logró dar cumplimiento a todos los objetivos propuestos en el capítulo 1.

4.1 Dentro de la línea base del sector productivo del Municipio de El Tambo, se encuentra el cultivo de fique conocido científicamente como *Furcraea sp*, el cual genera una producción de 153.600@ anuales, cantidad que logra posicionar al Municipio como primer productor a nivel Departamental. La extensión con la que cuenta el cultivo es de 1.600 Ha por unidad productiva; dichas unidades productivas se encuentran principalmente establecidas en los corregimientos: Uribe, Los Anayes y Fondas. {7} Al identificar las veredas de El Tambo con mayor producción de fique se realizó el cálculo de la muestra y se aplicó el instrumento de caracterización socioambiental. En la tabla 6 se muestra los corregimientos y veredas que participaron en el estudio.

Tabla 6. Población participante en el estudio.

CORREGIMIENTOS	VEREDAS	PRODUCTORES ENCUESTADOS	PORCENTAJE
Los Anayes	Alto de Miraflores	6	14%
	Cascajal	4	
	Los Anayes	10	
Fondas	Limoncito fondas	17	16%
	Munchique	5	
Uribe	Cerrito Uribe	6	70%
	Gueleito	9	
	Ortega llanos	40	
	El ramal	8	
	Sabaneta	16	
	Uribe	17	
Tamaño de la muestra		138	100%

Fuente: Elaboración propia.

4.1.1 Para determinar el tamaño de la muestra finita en la realización de las encuestas, se utilizó la ecuación 1 explicada en el capítulo 3.

Donde

$$N = 1200$$

$$K = 1,44$$

$$p = 0,5$$

$$q = 1 - p$$

$$e = 5\% = 0,05$$

Se reemplazan los valores

$$n = \frac{1,44^2 0,5 * 0,5 * 1200}{(0,05^2 * (1200 - 1)) + 1,44^2 * 0,5 * 0,5}$$

Entonces

$$n = 177$$

Por aspectos de logística, accesibilidad a las zonas productoras y la poca participación por parte de los fiqueros en las reuniones realizadas con el fin de obtener información por medio de la encuesta, se tuvo una muestra de 138 productores, pese a ser pequeña en comparación con los 1.200 productores de fique registrados en el censo del Municipio y no cumplir con el tamaño de muestra encontrado 177, se observó la distribución demográfica de la información obtenida (3 corregimientos y 11 veredas del Municipio, lugares donde cultivan y extraen la fibra los encuestados), por otra parte la información obtenida se vuelve heterogénea y tiene mayor validez por reflejar los problemas que comparten y disocian estas comunidades; por lo cual el grado de credibilidad de los resultados obtenidos es alto y confiable.

4.1.2 Para la realización del análisis estadístico se trabajó con base a los resultados obtenidos en el proceso de encuesta, usado como herramienta primaria para caracterizar e identificar los eventos socioambientales de la cadena productiva del fique en la zona. Para dicho fin se hicieron análisis descriptivos e interpretativos con base en gráficas ubicadas en los anexos y la organización en tablas de la información obtenida.

Tabla 7. Información personal del agricultor.

VARAIBLE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Edad		
20 a 30 años	20	15%
31 a 40 años	23	17%
41 a 50 años	33	25%
51 a 60 años	31	24%
61 a 70 años	18	14%
71 a 80 años	7	5%
Nivel de escolaridad		
Sin escolaridad	10	7%
Básica primaria	106	78%
Básica secundaria	19	14%
Educación media	0	0
Técnico	1	1%

Fuente: Elaboración propia.

De 138 personas encuestas solo 132 respondieron al punto dos de la pregunta 1 (ver anexo 4). Actualmente son pocas las economías que conservan las prácticas ancestrales, pues son remplazadas por tecnología modernas y de mayor demanda en el mercado. Es de valorar que en el Municipio de El Tambo el 15% de los productores de fique encuestados sean jóvenes entre los 20 y 30 años, quedando así un 65% conformado por adultos activos entre los 31 y los 60 años. Según lo observado en la tabla 7.

Fueron 136 fiqueros los que respondieron a la pregunta 4 (nivel de escolaridad) de la encuesta (ver anexo 4). Los sistemas de producción dentro del proceso de extracción y riego son sostenibles económicamente, pero carecen de tecnificación, esto puede deberse a los altos niveles de pobreza y los bajos niveles de educación, pues según lo visto en la tabla 7, solo el 1% tiene formación técnica, el 92% ha tenido niveles de escolaridad básica primaria a básica secundaria.

Tabla 8. Número de productores adscritos a las asociaciones.

Asociaciones	Productores adscritos	Porcentaje
Asofique	4	6%
Asolimoncito	13	19%
Asopas-Munchique	5	8%
Asprocofitambo	45	67%

Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar en la tabla 8 que solo el 49% de los encuestados, que concierne a 67 productores de fique, pertenecen alguna asociación fiquera. Estas se encuentran constituidas y organizadas de manera administrativa apoyando el mejoramiento en los procesos de producción, favorecen la organización de áreas internas, así como la comercialización y transformación de la fibra para generar una economía empresarial; también se encargan de velar por los derechos del agricultor, las inversiones y fortalecen las relaciones con entidades públicas y privadas, solucionando problemas y mejorando el bienestar de las comunidades involucradas.

Tabla 9. Áreas cultivadas con fique.

VARIABLES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Áreas sembradas Ha		
Menor a 1 Ha	52	38%
Entre 1 y 2 Ha	66	48%
Entre 3 y 4 Ha	15	11%
Mas de 5 Ha	5	3%
Interés en el aumento a futuro del área de producción		
Si	126	91%
No	12	9%

Fuente: Elaboración propia.

Según el plan de desarrollo municipal de El Tambo, actualmente hay 1.600 Ha sembradas con fique en el Municipio; {7} al realizar un cálculo porcentual se entiende que el 49% de las áreas sembradas participó en la aplicación de la encuesta y equivale a 779 Ha cultivadas, también se estimó que 25% del área total de cada finca tiene siembra de fique, indicando que este cultivo tiene un espacio importante en las fincas de las familias tambeñas. En la pregunta siguiente, la posibilidad de aumentar el área de producción en un futuro (anexo 4), el 91% (126

productores) mostrados en la tabla 9 desean hacerlo, de los cuales 71% cree que entre 0,5 a 1 Ha para años futuros, entonces el aumento a futuro del área de cultivo dentro de la zona de estudio sería casi del 15%, información importante para considerar el incremento en los impactos ambientales generados por este beneficio.

Tabla 10. Las prácticas de cultivo que realizan los figuero.

CARACTERISTICAS DEL CULTIVO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
<i>Cultivos asociados</i>		
Si	77	56%
No	61	44%
<i>Producción mensual en arroba</i>		
Hasta 50 @	41	30%
De 50 a 100 @	26	19%
De 100 a 300 @	53	38%
De 300 @ en adelante	18	13%
<i>Forma del terreno</i>		
Quebrado	61	44%
Ondulado	52	37%
Escarpado	6	4%
Plano	19	13%
<i>Tienen semilleros</i>		
Si	83	60%
No	55	40%
<i>Fertilizan los cultivos</i>		
No fertilizan	98	71%
Fertilizan con productos orgánicos	27	20%
Fertilizan con productos químicos	13	9%
<i>Cultivos con floración</i>		
Si	122	84%
No	16	16%

Fuente: Elaboración propia.

Como se ha venido mencionando el fiqué es un cultivo que se encuentra en crisis ha sido desplazado por otras materias primas; no es de extrañar que el 87% de los productores contestaran que el cultivo de fiqué no es su principal ingreso económico y por tanto tiene que recurrir a la siembra de otras especies agrícolas, este valor no

está representada en la tabla 10, con relación a lo anterior se determina que el 56% de los cultivos de fique están asociados con otras especies.

Referente a la forma del terreno donde se encuentra el cultivo y el uso de fertilizantes: el 85% está entre quebrado, ondulado y escarpado y esto facilita la implementación de sistemas de riego y esorrentía. Por otra parte, son suelos muy ricos en nutrientes pues solo 29% de los fiqueros hacen uso de fertilizantes, de los cuales 9% utiliza fertilizantes inorgánicos y el 20% restante utiliza fertilizantes con componentes orgánicos (valores mostrados en la tabla 10).

En cuanto a los corregimientos con mayor producción, se obtuvo que Fondas genera 19.557@ mensuales seguido del corregimiento de Uribe con 18.687@, la producción anual que aportan los tres corregimientos encuestados es de 626.592@, valor que desmienten los datos reportados en el plan de desarrollo municipal donde muestra una producción anual de 15.3600@. Ver anexo 6

Tabla 11. Número de agricultores certificados.

PROCESOS DE CERTIFICACION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Conoce el agricultor procesos de certificación	30	22%
Fincas certificadas	7	5%
Productores certificados	16	12%
Interés en ser certificados	132	96%
Ha recibido capacitaciones sobre el manejo del fique	59	43%

Fuente: Elaboración propia.

Los agricultores se mostraron interesados en conocer acerca de los procesos de certificación, el 96% respondió, según lo muestra la tabla 11, que sí les gustaría tener certificación en sus procesos productivos como fiqueros. A través de estas preguntas se pudo notar que entidades como el Sena, las diferentes asociaciones de fiqueros, Empaques de Medellín, Empaques del Cauca y la alcaldía municipal ofrecen preparación y orientación en manejos productivos, procesos técnicos y en seguridad laboral.

Tabla 12. Practicas productivas del agricultor.

PROCESOS DE PRODUCCION	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Productores que tienen maquina desfibradora.	39	28%
Apilamiento de la fibra:		
Sobre soporte	122	88%
Suelo	12	7%
Otros	4	5%
Aprovechamiento de los subproductos.	53	39%
Lavado de la fibra:		
Tanque	101	73%
Rio	18	13%
Pozo	19	14%
Fermentación de la fibra.	97	70%
Que pasa con el agua residual:		
Deja evaporar	5	4%
Riega cultivos	28	20%
Vierte a ríos o quebradas	16	12%
Vierte al suelo	87	63%
Otros	2	1%
Como hacen el secado:		
Tendales de alambre	132	96%
Piso	1	0,5%
Otros	5	3,5%
Peina la fibra.	12	9%
Medio de transporte para la producción:		
Carro	20	15%
Chiva	3	2%
Caballo	111	80%
Mula	4	3%
Presentación de la fibra (bloques o bultos):		
3 @	7	5%
4 @	124	90%
5 @	7	5%
Transformación de la fibra.	12	9%
Entidades por medio de las cuales se comercializa la fibra:		
Asociación figuera	44	32%
Agencia de compras	38	28%
Compradores independientes	56	40%

Fuente: Elaboración propia.

El 39% de los figueros hace aprovechamiento de los subproductos generados dentro del proceso de desfibrado (bagazo) como fertilizante para sus propios terrenos. Dentro del proceso de lavado de la fibra y fermentación de la misma se encuentra una estrecha relación según la manera en cómo se realice el lavado, pues el 73% de los productores lo hacen en tanques de plástico o cemento con una capacidad de 2.000L, y el 70% afirmaron fermentar la fibra antes de lavarla, si se analiza es concordante la relación de ambos hechos, pues quienes realizan el lavado con ayuda de recipientes (tanques o pozos) tienen mayor facilidad de poder almacenar la fibra durante algunas horas para dejar fermentar y que las bacterias se alimenten de la celulosa realizando un proceso de autolimpieza antes de lavar la fibra, a diferencia de quienes admiten hacer el lavado en ríos o quebradas (ver anexo 7).

El agua residual que se genera en el proceso de lavado de la fibra es uno de los problemas ambientales más significativos dentro del proceso de extracción y producción de la cabuya, por lo observado en la tabla 12 se sabe que tan solo el 1% que corresponde a dos productores (marcaron la opción otros) contaron que tenían tanques donde trataban estas aguas residuales; quedando así que: el 63% la vierte al suelo, el 12% la vierte directamente a fuentes hídricas cercanas, el 4% la deja evaporar y solo un 20% la aprovecha en los riegos como fertilizante para sus cultivos (ver anexo 8).

Tabla 13. Conocimiento del productor sobre las buenas prácticas agrícolas y ambientales.

TEMAS AMBIENTALES	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Identifica las plagas que afectan los cultivos de fique	115	83%
Fuentes hídricas cercanas	93	67%
Conoce acerca de los impactos ambientales que genera este cultivo	68	49%
Conoce sobre PPML	29	21%
Conoce sobre la cadena productiva en el departamento	32	23%
Participación en eventos relacionados al fique	38	28%
Apoyo por instituciones para la unidad productiva	38	28%

Fuente: Elaboración propia.

Se observa, claramente en la tabla 13, existe un conocimiento asociado a temas que directamente afectan al cultivo, ejemplo el 83% identifican las plagas que atacan los cultivos de fique, pero los temas o situaciones que se generan alrededor de esta agricultura son poco conocidos como los impactos ambientales que esté genera, las acciones que se desarrollan a nivel departamental para la cadena productiva del fique o la carencia de apoyo por parte de instituciones para las unidades productivas. Ver anexo 9.

Tabla 14. Riesgo laboral de los fiqueros.

RIESGO LABORAL	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Agricultores que hacen uso de elementos de protección personal.	91	66%
Agricultores que han tenido accidentes laborales.	11	8%
Número de trabajadores por finca:		
De 1 a 5	97	70%
De 5 en adelante	41	30%

Fuente: Elaboración propia.

Existe un mediano conocimiento acerca de los riesgos laborales dentro de algunas actividades en los procesos de producción de la fibra de fique, tan solo el 66% de los agricultores hacen uso de los elementos de protección personal, los cuales son delantales, guantes, botas y algunas herramientas como el machete; afortunadamente el porcentaje de accidentes ocurridos dentro de esta labor no es tan alto, solo el 8% de la población ha sufrido accidentes y ninguno con consecuencias fatales como la muerte (anexo 10), pero si con amputaciones de dedos y manos en algunos casos (tabla 14). Cabe resaltar que, de intensificar más las capacitaciones y orientaciones en este sector, tanto para el manejo del cultivo y la sostenibilidad de los procesos productivos como en riesgo y calidad laborar estos accidentes podrían reducirse a un 0%.

4.1.3 Del anterior análisis se pudo concluir que el fique es una actividad económica que tiene bastante potencial para ser explotada de manera controlada y segura, tanto para quienes la practican como para el medio ambiente; sin embargo, la carencia de capacitación en la mejora de procesos tecnificados, la ausencia en acompañamientos y el poco apoyo por parte de entidades gubernamentales, han hecho que este sector quede estancado en prácticas tradicionales que limitan el beneficio y aprovechamiento del cultivo.

Los figueros que participaron en el estudio producen 626.592 @ anuales de cabuya, beneficiándose del 4% de cada hoja de fique (penca) procesada, como lo muestra la tabla 15; sin embargo, la producción total de biomasa que generan los encuestados es de 15.038.208 @ anualmente, de las cuales 7.970.250 @ anuales es jugo y 7.067.959 @ anuales corresponde al bagazo. La diferencia entre peso aprovechado y peso desperdiciado es alta e ignota para los agricultores, quienes ven la utilidad y rentabilidad del cultivo, en la extracción de fibra (cabuya); y desechan los subproductos sin brindarles ningún tratamiento, contaminando fuentes hídricas y suelos. Por otro parte, se sabe que el fique tiene cosecha dos veces al año, pero es un cultivo que no tiene periodo de recolección, por lo que todos los meses está generando producción e impactos al ambiente.

Tabla 15. Composición de una hoja de fique.

UNA HOJA DE FIQUE (PENCA)	PORCENTAJE
Fibra procesable	4%
Bagazo	45%
Jugo	51%
Total	100

Fuente: El fique en Colombia {1}

4.2 Diagnóstico ambiental.

4.2.1 Al desarrollar las listas de chequeo para las actividades que conforman la fase de beneficio dentro del proceso de producción (ver anexo 11), surgieron bastantes tablas por lo que se decidió exponer los resultados de dichas listas de chequeo de la manera que se muestra en la tabla 16. Aquí se asociaron las actividades por etapas siendo: la etapa 1 la siembra, corte, despalmado y desespinado; la etapa 2 desfibrado; la etapa 3 fermentación y lavado; la etapa 4 secado, empaque (amarre) y transporte. Al igual que el modelo de la tabla 4 se describieron los componentes ambientales como bióticos (fauna, flora y microorganismos), abióticos (suelo, agua y atmosfera) y sociales (riesgos laborales), para este último el conflicto evaluado fue el peligro de accidentalidad para los agricultores en cada una de las actividades realizadas.

Tabla 16. Lista de cheque para el proceso de beneficio de la cabuya.

Componente ambiental	Descripción	Etapa 1		Etapa 2		Etapa 3		Etapa 4		Observaciones
		Si	No	Si	No	Si	No	Si	No	
Biótico	Fauna		X		X	X		X		Es posible que exista abuso en los animales de tracción, cuando se les pone grandes cargas para ser transportadas a diferentes lugares dentro del núcleo productivo, así como los volúmenes transportados en estos mismos animales para la comercialización.
	Flora	X			X		X		X	Se altera la forma de la vegetación en las áreas de siembra, pero también se ven beneficiadas las pocas que quedan por el uso de fertilizantes.
	Microorganismos	X		X		X			X	Se ven beneficiados en procesos de intercambio biológico, por la descomposición de materia orgánica; de igual manera les afecta la aplicación de fungicidas y otros químicos usados para las cosechas de las plantaciones.

Abiótico	Suelo	X		X		X			X	Principalmente la extracción de nutrientes y las aguas residuales que son vertidas en él, lo afectan.
	Agua	X		X		X			X	Es contaminada por los residuos generados durante el proceso de producción, tanto las fuentes hídricas superficiales como las subterráneas.
	Atmosfera	X		X			X		X	Las emisiones de gases y material particulado en los procesos de desfibrado, fumigación y cuando es sacudida la fibra para limpiarla. Por otra parte, hay gran presencia de vectores constantemente.
Social	Riesgo laboral	X		X			X		X	Exposición a accidentes de trabajo, amputación de extremidades y lecciones ergonómicas.

Fuente: Elaboración propia.

4.2.2 Se trabajó con la matriz de Leopold para dar valor a los impactos ambientales que se generan dentro de la fabricación y comercialización de la cabuya, recuerden que el alcance del proyecto tuvo lugar en el proceso conocido como beneficio, que define el conjunto de actividades sistemáticas que realizan los agricultores para cosechar y transformar las pencas de fique en fibra, conocida también como cabuya. Sin embargo, hubo otros eslabones de la cadena productiva (comercialización y transformación) a los que se les determinó las interacciones y sus características valorativas para el ambiente; sus actividades fueron descritas de manera muy generalizada y basándose en la bibliografía investigada y las entrevistas realizadas (ver anexo 5). A continuación, se presenta la tabla 17, denominada matriz de Leopold evaluación del impacto ambiental para la cadena productiva de fique en el Municipio de El Tambo Cauca.

4.2.3 Análisis de los resultados de la matriz de Leopold.

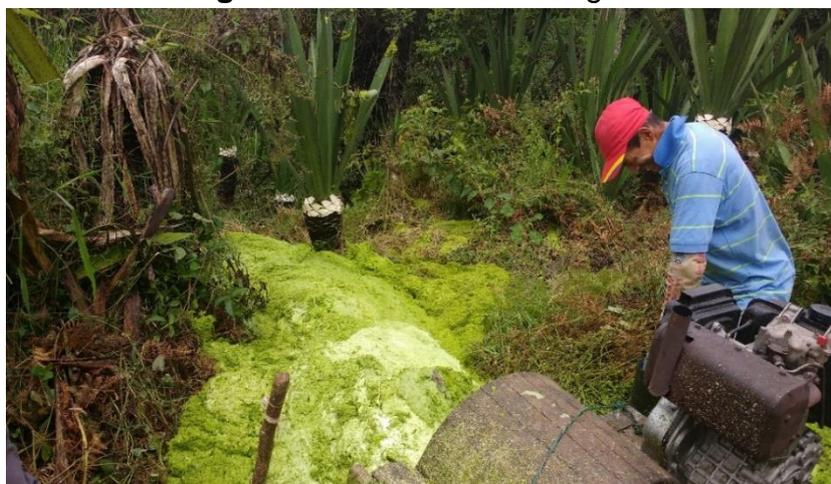
Para entender mejor los resultados vistos en la tabla 17 se describirá a continuación de manera analítica algunos de las relaciones encontradas, que fueron significativas, potenciales para fortalecer el proceso productivo y cambios que se deberán aplicar para mejorar los impactos negativos generados en el entorno y fortalecer la economía del subsector.

Beneficio. Es una de las fases productiva que más ha conservado practicas ancestrales, haciendo de este un proceso tradicional que resulta medianamente rentable para las familias figueras, según lo observado en las visitas de campo; aporta un desempeño ambiental negativo y poco significativo al ser bajo.

La generación de residuos orgánicos aprovechables (ver figura 8) que se producen dentro de este proceso es alta como se deduce en los análisis estadísticos de la caracterización socioambiental; los figueros del Municipio de El Tambo en su mayoría hacen de la producción de fique una actividad sustentable al usar los residuos orgánicos de las distintas actividades como abonos orgánicos para sus terrenos.

El desconocimiento y falta de tecnificación acerca del aprovechamiento alternativo para los residuos generados en las práctica de corte, despalme, desespinado, desfibrado y lavados, han hecho que los agricultores pierdan la oportunidad de obtener ingresos adicionales por el tratamiento o venta de los desechos aprovechables, claro ejemplo de esto puede verse reflejado en el capítulo 2; de hacerse así se beneficiarían los núcleos productivos, el crecimiento económico y comercial del subsector a nivel regional como Nacional.

Figura 8. Generación de bagazo.



Fuente: Registro propia.

La fermentación. Hace parte de un hábito adoptado por los agricultores en los últimos años, el cual otorga mejor calidad a la fibra; en el proceso es indispensable la participación de los microorganismos para la eliminación de partículas orgánicas como la celulosa y para que la fibra aclare, dentro del proceso son los únicos seres vivos que resultan beneficiados, ya que los jugos verdes que se generan son vertidos al suelo o en cuerpos de agua (se hace alusión en la figura 9) donde peses, animales que consuman el recurso e incluso los microorganismos del suelo se ven afectados; estos desechos son ricos en sacarosa, proteínas, esteroides, saponinas, sapogeninas y nitratos, lo que altera las concentraciones de oxígeno disuelto, color, pH, DQO, DBO y puede resultar bastante toxica para organismos acuáticos. {8}

Figura 9. Vertimiento producido en la fermentación y lavado de la fibra.



Fuente: Registro propia.

El 73% de los agricultores tienen la instalación de los centros de beneficio ecológico (se ilustra en la figura 10), de los cuales ninguno se encuentran bien diseñados, pues aunque tienen tanques para la fermentación y el lavado de las fibras (evitando el lavado en fuentes hídricas), no hay un sistema de almacenamiento y tratamiento preliminar para el agua residual producida, esta es vertida directamente de los tanques una vez a concluido el proceso, desplazando el problema a los suelos y generando una contaminación en ríos y quebradas, de carácter difuso.

Relacionando el daño ocasionado en el recurso hídrico por la fermentación y el lavado de la cabuya con las actividades económicas que se llevan a cabo en la zona, descritas en el capítulo 2 e ilustradas en los anexos 2 y 3; los vertimientos de esta actividad (beneficio del fique) hacen parte de un problema mayor que involucra actividades poco amigables con el ambiente como lo es la minería. Al

ser observador, crítico y evaluador de las condiciones ambientales del área de estudio, se prevé que en unos años la calidad del recurso hídrico será baja y la alteración de los sistemas ecológicos aumentará; sin contar que es un territorio bastante fértil, donde la agricultura es el primer renglón de la economía municipal {7}, por lo que toda la comunidad se vería seriamente afectada. Por esta y otras razones expuestas en el desarrollo de este documento, resulta importante cambiar las prácticas productivas de los figueros.

Figura 10. Tanques de fermentación y lavado de la fibra.



Fuente: Registro propia.

Para el secado se hace uso de los tendales de alambre (se ilustra en la figura 11), los cuales permiten que la fibra escurra y blanquee con mayor facilidad gracias a los rayos solares, para esta actividad se usan grandes extensiones de terreno dentro de los núcleos productivos, que en su mayoría se encuentran en las mismas fincas donde se cultiva, disminuyendo el área de siembra. Durante el proceso se observó la presencia de moscos en gran cantidad, los cuales cabe resaltar no son nocivos para la salud, según lo manifestaron los figueros encuestados; sin embargo, genera un ambiente laboral incomodo, seguido por las malas posturas y constantes lesiones ergonómicas que tienen los figueros a la hora de sacudir, extender, recoger, cargar y hacer los amarres de bloques de cabuya para la comercialización.

Figura 11. Tendales para la cabuya.



Fuente: Registro propia.

Es cierto que las plantaciones de cabuya no requieren características especiales en suelos y clima para ser cultivadas, se dan en casi todas las condiciones geomorfológicas y climáticas del país, esta ventaja disminuye los costos del agricultor para la preparación de los suelos. {11} Se desconocen las prácticas de la fumigación en los cultivos, aunque sí se sabe que estos son atacados por algunas plagas conocidas como: macana, mal rosado, ceniza, gorgojo, araña roja y hormiga (información extraída de las encuestas). Pese a no contemplarse el problema de la fumigación dentro del EIA (Evaluación de Impacto Ambiental), se sabe que esta práctica es un problema ambiental que principalmente afecta la calidad del aire, contamina fuentes hídricas por escorrentías, puede esterilizar los suelos a largo plazo y afecta la salud de los figueros. Ver figura 12.

Figura 12. Cultivo de fique.



Fuente: Registro propia.

Comercialización. Hace parte del intercambio monetario donde el agricultor vende la producción cosechada y transformada en fibra de fique. La fase no siempre es llevada a cabo por los productores que cultivan la cabuya, en un bajo porcentaje muchas familias venden el corte (las hojas de fique) para que sean otros interventores de la cadena quienes lo procesen y conviertan en materia prima, lo anterior ocurre porque muchos semifundistas carecen de la tecnología para realizar la transformación, no cuentan con espacio para la instalación de tendales y centros de beneficios, o porque su producción es pequeña.

Las condiciones rudimentarias en que son transportados los amarres de cabuya se dan principalmente por la ubicación de los núcleos productivos, en su gran mayoría se encuentran en zonas rurales donde las vías de acceso son despavimentadas y se encuentran en mal estado; los fiqueros deben trasladar, ayudándose de animales de tracción, bloques de fibra de entre 4 a 5 @ (se ilustra en la figura 13) hasta lugares donde el acceso vial sea más recurrente para descargar y poner en vehículos que los llevan hasta bodegas, quienes son las que compran la fibra para finalmente venderla como materia prima a empacadoras o para la elaboración de artesanías.

Figura 13. Transporte de los bloques o amarres de fibra.



Fuente: Periódico del Sena {22}

Por las condiciones de las vías los agricultores deben hacer varios recorridos para transportar los bloques de amarre hasta lugares de mejor acceso, lo que

fatiga a los animales de tracción y puede generar lesiones en los trabajadores cuando cargan y descargan los bloques, en cada recorrido se acarrea aproximadamente 20 @ de cabuya procesada. Para la comercialización de la fibra, las asociaciones o particulares la compran y almacenan en bodegas, luego son vendidas principalmente a la Empacadora de Medellín, seguida de Empaques del Cauca y en muy poca cantidad a los artesanos del Municipio o del Departamento.

Transformación. Hace referencia al último eslabón de la cadena de producción y evolución del fique, las fibras que son producidas por los agricultores pasan a manos de artesanos o empresas, que se encargan de moldearlas y convertirlas en productos finales para ser comercializados en el mercado Nacional e Internacional. En mayor medida la transformación la hacen las empacadoras, quienes son los principales demandantes de la cabuya en el Municipio de El Tambo, principalmente Empaques de Medellín.

Los artesanos, en su totalidad mujeres integrantes de los núcleos familiares de producción son las encargadas de elaborar accesorios y artículos para la decoración del hogar (como lo ilustra la figura 14). Los impactos generados en el ambiente se dan principalmente por los tintes usados para teñir la cabuya ocasionando contaminación por vertimientos en los recursos hídricos. A nivel socioeconómico la actividad no demanda de muchos trabajadores; pese a que gran parte de la fabricación se da de manera manual, el valor agregado que aporta el tiempo de elaboración, la exclusividad del producto y la mano de obra hace que el valor comercial del artículo sea elevado y tenga poca demanda; por lo que la actividad no es muy practicada en la zona.

Figura 14. Artesanía elaborada a partir de la cabuya.



Fuente: Fiquecuriti. {23}

Las empacadoras han creado un monopolio mercantil fortalecido por la poca inversión y atención que presta el gobierno a este subsector agrícola. {1} De una u otra manera las fábricas de empaques buscan compensar los impactos causados en el entorno como: el consumo de agua en gran cantidad, consumo de energía, emisiones atmosféricas, uso de combustible para los hilares y telares, las coloraciones hechas a la fibra y vertimientos en cuerpos de agua; con programas bien estructurados de inversión, educación y márketing, beneficiando familias campesinas (productoras de cabuya) de bajos recursos, asociaciones de fiqueros, economías regionales, mejorando las practicas productivas del sistema, financiando estudios para los usos alternativos de los subproductos e internacionalizando productos derivados de esta materia prima (ver anexo 5).

4.2.4 Los impactos negativos asociados al cultivo y la transformación de fique se han sintetizado en la tabla 18. Donde se ve todos los aspectos ambientales evaluados en la tabla 17 y las interacciones negativas para cada uno de ellos, adema de calificar el impacto en moderado, significativo o excesivo para los tiempos presente, futuro y previsible. En la matriz de Leopold EIA para la cadena productiva de fique en el Municipio de El Tambo Cauca se encontró -26 como el total del impacto ambiental ocasionado por la actividad; pese a no ser alto es significativo y resulta factible para potencializar los procesos productivos encaminándolo a PPML, BPAs y mercados verdes, ahora que los daños pueden ser manejados y son reversibles, y no en un futuro cuando el valor anterior empiece a aumentar por la demanda de materia biodegradable y por la conciencia ambiental que se adoptara.

La alteración socioambiental ocasionada por la extracción y transformación del fique se clasifica como:

- Una actividad negativa para el ambiente, por el mal manejo del cultivo y los sistemas de transformación.
- Su daño es directo, pues las falencias ocurren de manera local en los núcleos productivos que se encuentran abiertos en el campo.
- Sus cambios en el ambiente son acumulativos, puesto que la mayoría de los problemas con calificaciones altas se generarán a futuro, como la desertificación.

- Es temporal y continuo, pese a dar cosecha dos veces en el año, las plantaciones no tienen una época para hacerlo (cosecha), por tanto, durante todo el año los productores procesan la fibra
- De adoptar buenas prácticas agrícolas y potenciar algunas actuales (se mencionan en la tabla 19), los impactos al ambiente son reversibles.

Tabla 18. Matriz de interacción.

CATEGORÍA AMBIENTAL	COMPONENTE	PARÁMETROS	UNIDADES DE IMPACTO AMBIENTAL EN TIEMPO			SEÑAL DE ALERTA
			Presente	Futuro	Previsibles	
Ecológica	Fauna	Bienestar	Moderado	Significativo	Significativo	Abuso en las cargas de los animales de tracción. Muerte en los organismos acuático (peses).
	Flora	Nutrición, estructura y composición	No aplica	Moderado	Significativo	Deterioro de los cultivos asociados al fique.
	Microorganismos	Función biológica	Moderado	Moderado	Excesivo	Disminución en la degradabilidad de materia orgánica en suelos y agua
Paisajística	Suelo	Erosión y desertificación	No aplica	Significativo	Excesivo	Perdida de las propiedades morfológicas de los suelos. Esterilización de suelos.
	Atmosfera	Calidad del aire	No aplica	Moderado	Significativo	Enfermedades respiratorias en los agricultores y sus familias. Perturbación de sonidos naturales
	Agua	Calidad del agua	Significativo	Significativo	Excesivo	Muerte de los peses. Enfermedad en personas y animales por el consumo de agua.

Social	Económico	Rentabilidad	No aplica	Significativo	Excesivo	Disminución de ingresos económicos para los productores. Nivel de pobreza altos de las familias figueras
	Cultural	Conservación	Moderado	Moderado	Significativo	Se pierden prácticas tradicionales, en el proceso de beneficio de la cabuya.
Contaminación	Medio ambiente	Alteración negativa en el entorno	Significativo	Significativo	Excesivo	Reducción de calidad ambiental. Alteración de los ecosistemas

Fuente: Elaboración propia.

4.3 Alternativas de manejo para los residuos aprovechables.

La fibra es usada por artesanos para la fabricación de diversos productos, pero el mayor porcentaje de fibra es destinada, en el Municipio de El Tambo, para las empresas emparadoras que con esta elaboran costales. Desde los años 70 los productores luchan por la crisis que se generó con el uso excesivo del plástico, lo que ha traído consigo que los fiqueros en su gran mayoría vivan por debajo de la línea de pobreza, según el ministerio de agricultura y confirmándolo en las visitas de campo realizadas. Sin embargo, los problemas ambientales generados por las fibras sintéticas y la reducción significativa de la materia prima para esta industria, ha despertado nuevamente la atención en este sector agrícola; buscando nuevas alternativas para el cultivo, la fibra y los subproductos. {1}

Las alternativas planteadas están enmarcadas en la implementación de estrategias para la diversificación de cultivo, modernización de los procesos, uso alternativo de los subproductos (abono orgánico, agro textiles, fibrorreforzados, productos farmacéuticos y cosméticos, insecticidas, entre otros muchos) y a la reducción de la contaminación en las fuentes de agua y en los suelos (ver tabla 19).

Tabla 19. Esquema de alternativa para los subproductos en el beneficio del fique.

Alternativa	Objetivo	Solución	Descripción	Responsable de realizarla	Indicador de medición
1 Uso agroindustrial del bagazo	Producir abono orgánico a partir del bagazo.	<ul style="list-style-type: none"> - Evita la contaminación de suelos y fuentes hídricas - Disminuye el deterioro paisajístico del área donde se lleva a cabo el desfibrado. - Incrementa los ingresos del agricultor. 	Este abono como la gran mayoría es muy rico en nutrientes que ayudan a mejorar la fertilidad del suelo, su nutrición y la estructura de este. Basta con regarlo en la tierra o mezclar el bagazo con gallinaza, salvado de trigo, cal, levadura o melaza. {24}	<ul style="list-style-type: none"> - El fiquero - Asociaciones de fiqueros 	Kilos de abono producido al mes
2 Uso alternativo para la fibra del fique (no requiere de los procesos de fermentación y lavado)	Elaborar agro textiles a partir de la fibra sin lavado.	<ul style="list-style-type: none"> - Fincas con poca agua para los lavados de la fibra - Disminuye el consumo de agua durante el beneficio. - Evita los vertimientos al suelo o fuentes hídricas. 	Después del proceso de desfibrado se apila la fibra y es dejada por 24 horas para que seque, luego se sacude para eliminar parte de la celulosa. El producto resultante puede ser empleado como biomanto, manto natural para proteger sembrados y como agro textil para reducir los daños por erosión en carreteras, oleoductos y gasoductos. {1}	<ul style="list-style-type: none"> - El fiquero - El artesano 	Metros de material (agro textil) producidos o vendidos al mes
3 Uso agroindustrial de los jugos verdes.	Elaborar pesticidas a partir de los jugos.	<ul style="list-style-type: none"> - Disminuye la contaminación en suelos y fuentes hídricas. - Evita los vertimientos al suelo y fuentes hídricas en los procesos de fermentación y lavado. 	Se utiliza como una alternativa insecticida para el control biológico de plagas en cultivos comerciales. Se ha demostrado las propiedades defensivas de la saponina a herbívoros artrópodos, también se ha comprobado que actúan como tóxicas o disuasoras de alimentación sobre varios insectos	<ul style="list-style-type: none"> - El fiquero. - Asociaciones de fiqueros. - Industrias o fábricas de agro insumos. 	Litros del producto (pesticidas) vendidos al mes.

			como especies del orden lepidópteras, coleópteras entre otras. {1}		
4 Cultivos asociados y rentables.	Cultivar hongos comestibles a partir del bagazo	<ul style="list-style-type: none"> - Evita la contaminación de suelos y fuentes hídricas - Disminuye el deterioro paisajístico del área donde se lleva a cabo el desfibrado. - Incrementa los ingresos del agricultor. - Uso alternativo de los subproductos. 	Utilizar el bagazo del fique como medio de cultivo de champiñones es una de las propuestas hechas por Carlos Alberto Álvarez, ingeniero agrónomo, director agrícola y ambiental de una empresa colombiana de empaques. Y si funciona según estudios a escala realizados. {25}	<ul style="list-style-type: none"> - El fique. - Asociaciones de fiqueros. 	Libras cosechadas y comercializadas anualmente.
5 Implementación de centros de beneficios ecológicos	Implementar centro de beneficio ecológico para la fermentación y lavado de las fibras.	<ul style="list-style-type: none"> - Disminuye contaminación de suelos y fuentes hídricas - Evita los vertimientos al suelo y fuentes hídricas en los procesos de fermentación y lavado. - Disminuye el consumo de agua para los lavados - Evita la muerte de organismos acuáticos y microorganismos 	<p>Por medio de la instalación de un sistema de beneficio ecológico total complejo, se da solución a los problemas generados en los lavados de la fibra.</p> <p>Consta de la instalación de dos tanques y de algunas mangueras que conecten de manera cíclica el sistema, para que el agua residual que resulte en cada lavada sea almacenada en uno de los tanques y ahí se le brinde un tratamiento preliminar donde logre eliminarse la mayor cantidad de celulosa y se logre activar los tensores activos de las proteínas sapogénicas, para que el agua tratada sea nuevamente usada en el siguiente lavado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Secretaria de desarrollo agropecuario y ambiental - Empacadoras de Medellín y del Cauca 	Cantidad de sistemas de lavado (centros de beneficio ecológicos) implantados en el Municipio.

<p align="center">6 Implementación de sistemas de tendales ascendentes</p>	<p>Disminuir y aprovechar el área de instalación de tendales, para el secado de la fibra.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - La gran extensión utilizada para realizar el secado de la fibra. - Disminuye el deterioro paisajístico y visual de las plantaciones. - Los riesgos y lesiones laborales que enfrentan los agricultores. - Mejora la calidad de la fibra producida. 	<p>El sistema de tendales ascendentes consiste en la creación de un soporte doble, el cual tiene dos alambres atados a cada extremo de los pilares (troncos o estacas) con un metro de distancia entre ellos, permitiendo que se pueda extender mayor cantidad de fibra en cada uno de ellos y reduciendo el espacio usado actualmente para esta práctica.</p> <p>Iría acompañado de capacitaciones para enseñarles a los fiqueros las posturas y ergonomías adecuadas para sacudir y extender la fibra, evitando daños a su salud.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Instituciones educativas - Asociaciones de fiqueros - Empacadoras de Medellín y del Cauca 	<p>Cantidad de tendales ascendentes instalados en los núcleos productivos y en el Municipio</p>
<p align="center">7 Cambio del modelo de maquina desfibadora.</p>	<p>Modificar el modelo de la desfibadora, utilizada actualmente por los fiqueros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Evitar accidentes y riesgos laborales al usar la desfibadora convencional. - Mejorar los cortes de las pencas - Aumentar la producción de fibra - Disminuir los residuos generados en el proceso. 	<p>Se recomienda el uso de una desfibadora de porte industrial, pequeña y portátil, que permita el beneficio socioeconómico para los fiqueros; generando menor desperdicio de la hoja, mayor eficiencia productiva, con sistema de seguridad laboral y disminuyendo las emisiones al ambiente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Asociaciones de fiqueros. - Secretaria de desarrollo agropecuario y ambiente. 	<p>Numero de desfibadoras remplazadas por los núcleos productivos.</p>

Fuente: Elaboración propia.

5. CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1 CONCLUSIONES.

- Los impactos generados en el medio ambiente por la cadena productiva de fique son negativos y tienen bajo desempeño, sin embargo, es necesario el seguimiento, control y mitigación de los problemas ambientales que genera las actividades del beneficio de fique actualmente; pese a que la producción ha disminuido significativamente en las últimas décadas, la presión de los ambientalistas por la reducción del plástico hará que materias primas como el fique tengan mayor demanda e incursionen en nuevos mercados, esto traerá consigo el incremento de los impactos ambientales causados al entorno.
- Los productores viven por debajo de la línea de pobreza establecida por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, hacen uso de prácticas rudimentarias para la extracción de la cabuya y carecen de conocimiento acerca de las soluciones y alternativas para potenciar su producción y disminuir los problemas ambientales ocasionados.
- Es posible hacer del beneficio del fique una buena práctica agrícola, con producción limpia, donde cada proceso productivo sea eficiente y rentable, genere el menor daño posible en el ambiente e inclusive puede retribuir aspectos positivos al entorno. Las certificaciones de sellos verdes pueden ser incentivadas y otorgadas a los agricultores que modernicen las prácticas agroindustriales.
- Las actividades que mayores impactos negativos generan en el entorno socioambiental del Municipio de El Tambo durante el beneficio del fique son: el desfibrado, el proceso de fermentación y el lavado de las fibras, generando residuos aprovechables que al no ser tratados ni transformados se convierten en grandes contaminantes para suelos y fuentes hídricas aledañas a los núcleos productivos, afectando a los organismos que viven en ese entorno.
- El fique es un cultivo autosustentable, no requiere de suelos específicos y climas controlados, todos sus productos derivados son aprovechables; sin embargo, no es rentable como actividad económica, ya que tan solo se aprovecha el 4% de cada hoja de la planta. Se puede transformar y comercializar el 96% restante del peso total de la penca (hoja de fique).

5.2 RECOMENDACIONES.

- Se aconseja realizar un estudio de implementación para un sistema ecoeficiente aplicado a los procesos de producción de la fibra de fique (beneficio del fique), donde se evalué la eficiencia de tecnologías alternativas y los resultados del aprovechamiento de toda la biomasa generada en el proceso, midiendo la reducción de los impactos ambientales generados durante los procesos de siembra, extracción y transformación del cultivo de fique.
- Los artesanos de fique deberían dejar de ser un lado invisible en la economía del sector, deben ser tenidos en cuenta en los estudios, planes de desarrollo y eventos de capacitación; pues estos tienen mayor facilidad de incursionar en los mercados verdes, creando conciencia y aumentando el valor agregado de la producción.
- Hacer un cambio en las prácticas productivas de la fibra de fique para mejorar la competencia en mercados poco explorados, como el de las fibras orgánicas. Aún más si se prevé que en un futuro aumente la producción del cultivo y exista una mayor demanda, pues de ser así, ocurriría como un cambio de comportamiento ambiental, buscando reducirse el uso del plástico. Y los impactos mostrados en este estudio disminuirían.
- Desde las políticas departamentales hay que adoptar cambios enmarcados: al uso de las fibras sintéticas por la conocida fibra Nacional Natural; políticas que incentiven al desarrollo de nuevos productos a partir del bagazo y los jugos verdes generados; mayor inversión para estudios relacionados con las mejoras tecnológicas dentro del proceso. Pues se ha dejado de lado productos agrícolas de carácter regional como el fique.
- A partir de las políticas públicas se puede crear impuestos para el uso del plástico, se puede dar obligatoriedad a la utilización de materiales hechos en fique para algunos sectores económicos, como el sector agrícola, para el empaquetamiento de sus productos finales, incluso el uso de agro insumos provenientes de los subproductos del fique.
- El esforzar y abusar del servicio que prestan los animales de tracción es ético y legalmente incorrecto, puede llegar a ser sancionado por la ley; se entiende que por costos y estructura del terreno es la opción más factible, sin embargo, se recuerda que no se debe sobrecargar ni maltratar a estos animales, se les debe prestar atención y servicios médicos periódicamente para velar por su bienestar.

BIBLIOGRAFÍA.

1. L. Franco, M González & R Echeverri. Fique en Colombia, editorial: Instituto Tecnológico Metropolitano (ITM), sello editorial: fondo editorial ITM, (2015), available: <http://fondoeditorial.itm.edu.co/libros-electronicos/Fique-en-colombia/mobile/index.html#p=3>, accessed: 22 de febrero del 2018.
2. Alcaldía de El Tambo Cauca; Secretaría de desarrollo agropecuario, ambiental, minero y turístico & Corporación regional del Cauca – CRC. Agenda ambiental del subsector del fique para el departamento del cauca (2018).
3. BBC Mundo. "Hay tantos residuos de plástico en el mundo que podrían cubrir un país como Argentina", la advertencia de un grupo científicos sobre la contaminación que acecha al nuestro planeta, (2017), available: <http://www.bbc.com/mundo/noticias-40664725>, accessed: 01 de marzo del 2018.
4. Ministerio de medio ambiente y desarrollo sostenible. Guía ambiental del subsector fique, (2002), available: https://www.cortolima.gov.co/SIGAM/nuevas_guias/fique.pdf, accessed: 02 marzo del 2018.
5. Evaluación agropecuaria municipal. Fique, datos estadísticos de producción, (2014), available: <http://www.agronet.gov.co/Documents/Fique.pdf>, accessed: 03 de marzo del 2018.
6. Alcaldía municipal de El Tambo Cauca, pagina web oficial del Municipio: Nuestro Municipio, (2017), available: <http://www.eltambo-cauca.gov.co/Municipio/nuestro-Municipio>, accessed: 28 de abril del 2018.
7. Plan de desarrollo municipal de El Tambo Cauca 2016-2019. "Por el tambo que queremos" educación, desarrollo y equidad.
8. C Dagua, D Dagua & S Morales. Evaluación de los efluentes provenientes de la agroindustria del fique en el Municipio de Totoró – Cauca, facultad de ciencias agropecuarias, (2008), available: <http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v6n2/v6n2a07.pdf>, accessed: 01 de marzo del 2018.
9. J España & V Peña. Estrategia para el mejoramiento ambiental de las prácticas productivas y aumento de la competitividad del fique en mercados verdes. caso de estudio provincias de Guavio (Cundinamarca) y Guanentá (Santander), trabajo de grado para optar al título de Magister en Gestión Ambiental: Pontificia Universidad Javeriana, (2012), available: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/12376/EspanaEspinozaJuanManuel2012.pdf?sequence=1>, accessed: 01 de marzo del 2018.

10. Á Galvis & N Bolaños. Elaboración de aglomerado a partir del residuo del fique ``bagazo`` en el resguardo de Paquita del Municipio de Totoró-Cauca, trabajo realizado para optar por el título de ingenieros ambientales y sanitarios: corporación universitaria Autónoma del Cauca, (2017).
11. Tejido texturizado. ¿Qué es la planta de fique?, (2012), available: <https://tejidotexturizado.wordpress.com/queeslaplantadefique/>, accessed: 02 de marzo del 2018.
12. M Osorio. El mundo.com: fique, un recurso subutilizado, (2010), available: <http://www.elmundo.com/portal/resultados/detalles/?idx=161864>, accessed: 01 de marzo del 2018.
13. Rio Negro, Universidad Nacional. Evaluación del impacto ambiental: métodos de Leopold, facultad de ciencias geológicas y paleontológicas, (2013), available: <http://unrn.edu.ar/blogs/matematica1/files/2013/04/5%C2%B0-Matriz-de-Leopold-con-plantilla.pdf>, accessed: 24 de julio del 2018.
14. D Sánchez. Métodos de evaluación de impacto ambiental: valoración de impacto, universidad de Castilla la Mancha: escuela de ingenierías, (2013), available: http://api.eoi.es/api_v1_dev.php/fedora/asset/eoi:48150/componente48148.pdf, accessed: 23 de agosto del 2018.
15. J Hualpa, F Jara, M Fioravanti & C Loor. Matriz de Leopold, presentación en prezi, universidad de Laica Eloy Alfaro de Manabí: facultad ingeniería civil, available: <https://prezi.com/ksj7ris52knv/elaboracion-e-interpretacion-de-la-matriz-de-leopold/>, accessed: 23 de junio del 2018.
16. Secretaria distrital de ambiente. Observatorio ambiental de Bogotá: Producción más limpia PPML, available: <http://oab2.ambientebogota.gov.co/es/glosario/produccion-mas-limpia-pml>, accessed: 23 de agosto del 2018.
17. Finca y campo. Buenas prácticas agrícolas BPA desde el punto de vista ambiental, (2018), available: <http://www.fincaycampo.com/2015/01/buenas-practicas-agricolas-bpa-desde-el-punto-de-vista-ambiental/>, accessed: 23 de agosto del 2018.
18. V Hoof & B Monroy. Producción más limpia - paradigma de gestión ambiental, Bogota: Mercados verdes, (2018).
19. La Rioja org. Medio ambiente. Evaluación de impacto ambiental, (2016), available: <https://www.larioja.org/medio-ambiente/es/prevencion-control-ambiental/evaluacion-impacto-ambiental>, accessed: 24 de octubre del 2018.
20. Calculo del tamaño de la muestra, available <https://investigacionpediahr.files.wordpress.com/2011/01/formula-para-cc3a1culo-de-la-muestra-poblaciones-finitas-var-categorica.pdf>, accessed: 03 de mayo del 2018.

21. Metodología de evaluación de impacto ambiental. capítulo 3: Evaluación de impacto ambiental, available: <http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/6830/04Lagl04de09.pdf>, accessed: 01 de marzo del 2018.
22. Imagen 13. Agricultor con el amarre en el hombro, se extrajo del periódico del Sena, (2017), available: <http://periodico.sena.edu.co/productividad/noticia.php?t=con-ganancias-del-fique-lleñan-undefineddel-marranitoundefined&i=302>, accessed: 23 de julio del 2018.
23. Imagen 14. Producto artesanal, extraído de Fiquecuriti, available: <https://www.fiquecuriti.com/copia-de-marca-colectiva>, accessed: 23 de julio del 2018.
24. CAR, Departamento de Cundinamarca y Cofibras. Consultoría para generación de alternativas de producción más limpia en el beneficio del cultivo de fique y transferencia de tecnología en el aprovechamiento integral de los subproductos del fique para mejorar las condiciones ambientales, sociales y económicas de los productores y artesanos de fibra de fique de Cundinamarca, entrega de resultados, available <http://sie.car.gov.co/bitstream/handle/20.500.11786/33805/29135.pdf?sequence=1&isAllowed=y>, accessed: 23 de julio del 2018.
25. Ciencia al día. Los mil usos del fique, universidad del Valle, (2013), available <http://aupec.univalle.edu.co/informes/mayo97/boletin37/fique.html>, accessed: 23 de julio del 2018.
26. Agencia presidencial para la acción social y la cooperación internacional. Organizaciones productivas que hacen posible el desarrollo alternativo en Colombia, oficina de Naciones Unidas contra la droga y el delito (UNODC): sistema de seguimiento y evaluación, (2013), available: https://www.unodc.org/documents/colombia/2013/Agosto/DA2013/Organizaciones_DA_Colombia.pdf, accessed: 03 de marzo del 2018.
27. A Mojica & J Paredes. El cultivo del fique en el departamento de Santander, centro regional de estudios económicos Bucaramanga, (2004), available: http://www.banrep.gov.co/sites/default/files/publicaciones/archivos/2004_julio.pdf, accessed: 03 de marzo del 2018.
28. Corporación Autónoma del Cauca (CRC). Producción limpia y negocios ambientales para el cauca; subdirección de gestión ambiental proyecto: adopción de tecnologías limpias en sistemas productivos y extractivos, (2014), available: http://crc.gov.co/files/produccion_limpia/CARTILLA_PROUCCION_LIMPIA.pdf, accessed. 03 de marzo del 2018.
29. Corporación Maestra Vida. Puente alta el Tambo, territorio: Municipio de El Tambo, (2014), available:

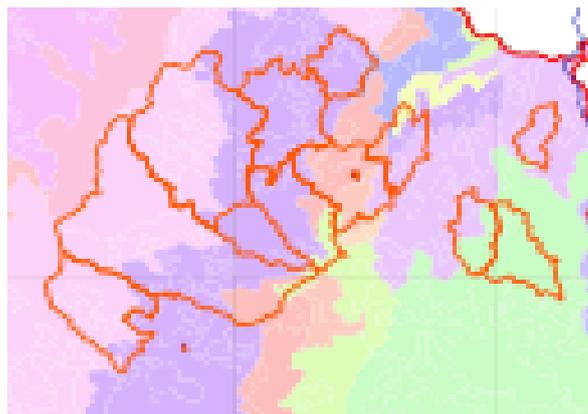
<http://www.maesvida.edu.co/index.php?section=3>, accessed: 03 de marzo del 2018.

30. I Justo & C Vidal. Fique, historia y futuro de una fibra vegetal, promueve Atelier ONGD, (2011), available: <http://eurofique.info/wp-content/files/fique-historia-y-futuro-de-una-fibra-vegetal.pdf>, accessed: 03 de marzo del 2018.
31. J Rojas, O Castellanos & L Torres. Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva de fique en Colombia; apoyo ministerio de agricultura y desarrollo rural: proyecto transición de la agricultura; universidad Nacional de Colombia; grupo biogestión, (2009).
32. M Morales & N Peláez. Estudio de la cadena productiva de fique, INNOVAR: revista de ciencias administrativas y sociales, vol. 20, págs. 121- 134, (2002), available: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/innovar/article/download/24367/25137>, accessed: 03 de marzo del 2018.
33. Viceministerio del ambiente. Política nacional de producción y consumo sostenible, desarrollada Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, (2010), available: http://www.uniagraria.edu.co/images/union_universitaria/Politica_Nacional_Produccion_Consumo_Sostenible.pdf, accessed: 03 de marzo del 2018.
34. L Echeverri. Inserción del mercadeo verde en prácticas empresariales en Colombia. Revista Luna Azul, No. 31:122-138, (2010), available: <http://www.scielo.org.co/pdf/luaz/n31/n31a09.pdf>, accessed: 03 de marzo del 2018.
35. Secretaria distrital de ambiente, PIGA, Bogota más humana. Instructivo diligenciamiento de la matriz de identificación de aspectos y valoración de impactos ambientales, (2013), available: http://ambientebogota.gov.co/documents/10157/2426046/INSTRUC_TIVO_MATRIZ_EIA.pdf, accessed: 23 de julio del 2018.

ANEXOS.

1. En la siguiente imagen se ilustra el área de estudio, destacando en colores la climatología y la morfología de los suelos.

Figura 15. Climatología y morfología de los suelos sobre el área de estudio.



Fuente: Elaboración propia.

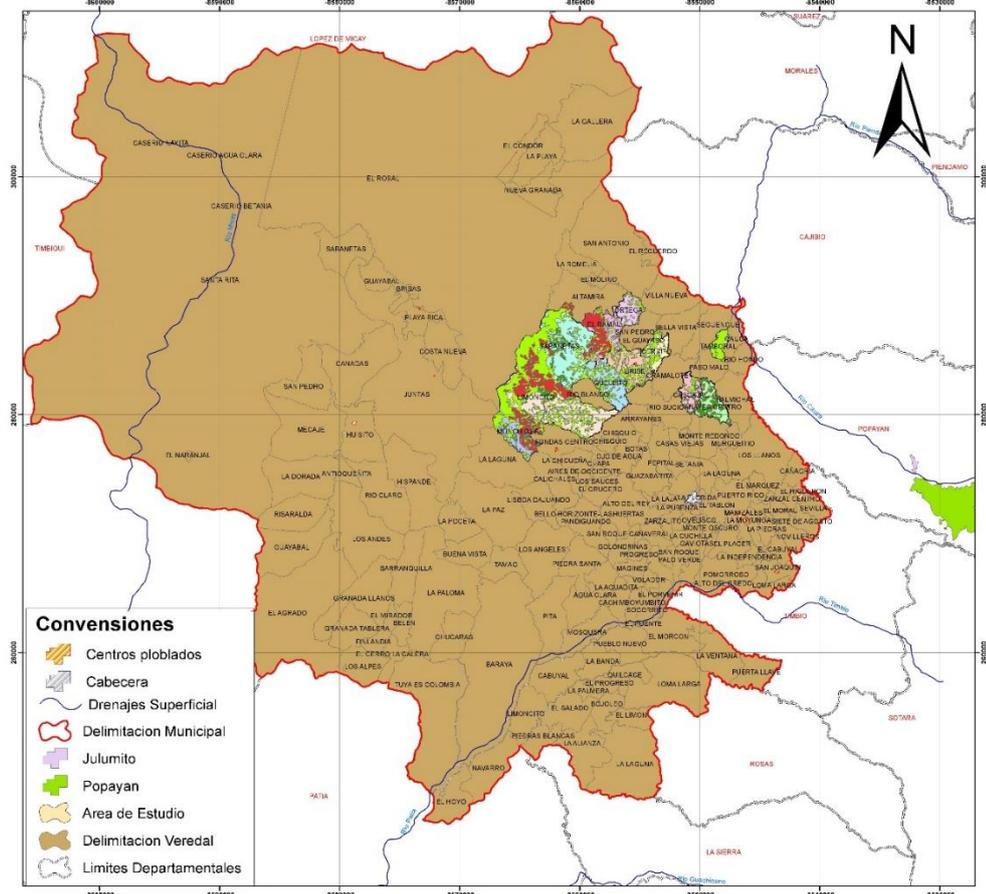
Tabla 20. Descripción del clima y tipos de suelo en el área de estudio.

SIMBOLO	DESCRIPCION DEL CLIMA Y TIPOS DE SUELO SOBRE EL AREA DE ESTUDIO	AREA TOTAL DE LA EXTENCION MUNICIPAL	PORCENTAJE EN AREA
	Calido Semihumedo Filas y vigas Typic Dystrudepts, Typic Hapludands, Typic Fulvudands	748,01	0,27%
	Calido Superhumedo Abanicos y glacia Acrudoxic Melanudands, Typic Dystrudepts	11181,91	4,11%
	Frio Superhumedo Filas y vigas Typic Dystrudepts, Humic Dystrudepts, Lithic Udorthents, Typic Udorthents	4664,36	1,71%
	Frio Superhumedo Filas y vigas Typic Dystrudepts, Typic Hapludands, Typic Fulvudands	12339,00	4,53%
	Frio Superhumedo Lomas y colinas Typic Dystrudepts, Typic Hapludands, Typic Udorthents	3071,04	1,13%
	Muy frio Superhumedo Filas y vigas Typic Hapludands, Typic Fulvudands, Andic Dystrudepts	1329,39	0,49%
TOTAL		33333,72	12,24

Fuente: Elaboración propia.

2. En la imagen que verán a continuación se muestra el ordenamiento forestal para el área de estudio.

Figura 16. Mapa del ordenamiento forestal sobre el área de influencia.



Fuente: elaboración propia.

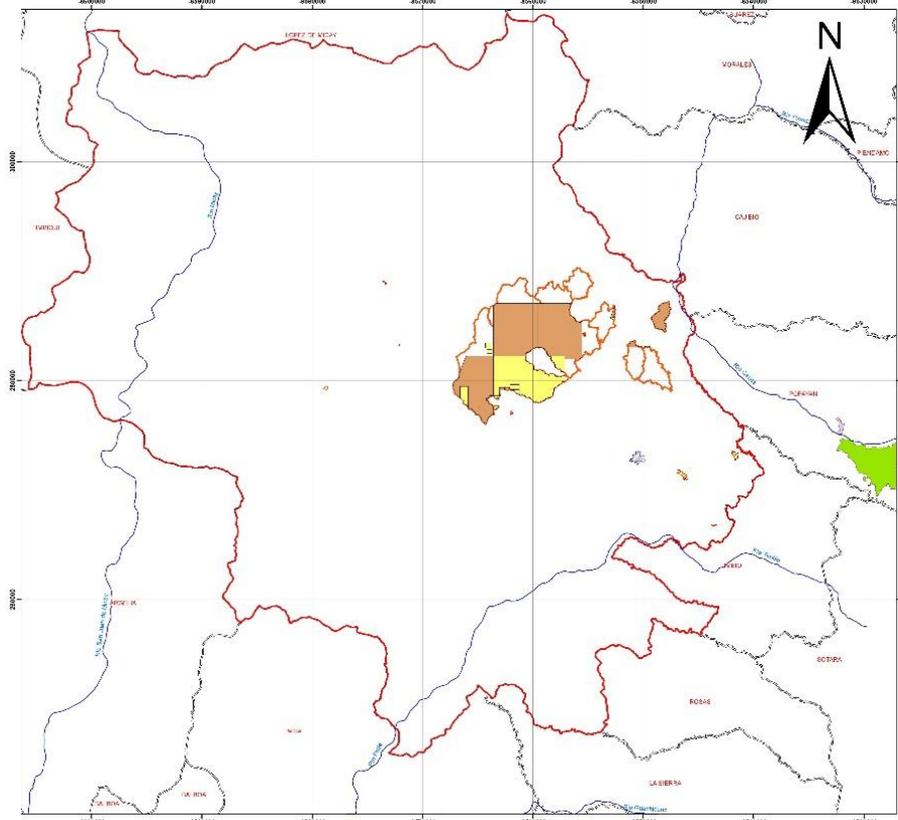
Tabla 21. Manejo de las áreas forestales en la zona de estudio.

Manejo áreas forestales	Simbolo	Area Has
Área forestal de producción directa		1433,7
Área Forestal de protección para la restauración		269,4
Área Forestal de protección para la preservación		4354,5
Total		6057,5

Fuente: elaboración propia.

- Se muestra la extensión de los permisos mineros actuales y en curso para el área de estudio.

Figura 17. Mapa de los permisos mineros para el área de estudio.



Fuente: Elaboración propia.

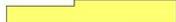
ITEMS	SIMBOLO	DESCRIPCION	AREA_Ha	% AREA
1		SOLICITUD VIGENTE-EN CURSO	5438,65	73,08%
2		TITULO VIGENTE-EN EJECUCION	2003,04	26,92%
TOTAL			7441,69	100,00%

Tabla 22. Títulos mineros y su extensión sobre el área de estudio.

Fuente: elaboración propia.

4. Modelo de encuesta aplicado a los figueros del Municipio de El Tambo, para la caracterización socioambiental.

 <p>Alcaldía Municipal El Tambo-Cauca</p>		<p>CONVENIO INTERADMINISTRATIVO No. 000347 del 14-08-2017 ENTRE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CAUCA-CRC- Y EL MUNICIPIO DE EL TAMBO-CAUCA.</p> <p>PROYECTO “MINIMIZAR EL IMPACTO AMBIENTAL, EN LAS UNIDADES AGRÍCOLAS FAMILIARES DEL SECTOR PRODUCTIVO DE FIQUE EN EL DEPARTAMENTO DEL CAUCA Y APOYAR LAS LÍNEAS DE GANADERÍA Y PORCICULTURA EN EL MUNICIPIO DE EL TAMBO-CAUCA”</p>
--	---	--

ENCUESTA DE LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE PARA LA ELABORACIÓN DE LA AGENDA AMBIENTAL EN EL CULTIVO DE FIQUE EN EL DEPARTAMENTO DEL CAUCA

FECHA (DD/MM/AAAA): _____ MUNICIPIO: _____
LUGAR: _____

I. INFORMACIÓN BÁSICA DEL PRODUCTOR

1. Nombre del productor: _____
Fecha de nacimiento día ____ mes ____ año ____
2. Nombre de la finca: _____
Propia: ____ Familiar: ____ Arrendada: ____ Ocupada: ____
3. Ubicación: _____
4. Nivel de escolaridad del productor:
Sin escolaridad __ Básica Primaria __ Básica Secundaria __
Educación media __
5. Número de integrantes de la familia __ Cónyuge __ No. Hijos __
Madre __ Padre __ Otros parientes __
6. ¿Tiene vivienda propia?: SI ____ NO ____
7. ¿Usted pertenece a algún grupo asociativo de fique?: SI ____ NO ____ Cuál _____

II. INFORMACIÓN DE LA UNIDAD PRODUCTIVA FIQUERA

8. Número de Hectáreas de la finca ____ Número de Hectáreas en fique ____
Variedad del fique _____ Otros cultivos _____
9. ¿Existe la posibilidad de sembrar en el futuro? SI __ NO __
Cuántas Hectáreas ____
10. ¿Cuál es la edad del cultivo de fique? _____
11. ¿Cuál es la producción máxima en @ del cultivo? _____
12. Tipo de cultivo: Monocultivo __ Asociado __ Con _____
13. Tipo de topografía del terreno: Plana __ Ondulada __ Quebrada __
Escarpada __
14. ¿El cultivo de fique es la base económica de su finca?: SI __ NO __

- ¿Cuál? _____
15. ¿Conoce los procesos de certificación del cultivo de fique?: SI ___ NO ___
 ¿Cuáles? _____
16. ¿Su finca está certificada?: SI ___ NO ___
 ¿En qué? _____
17. ¿Está certificado como productor?: SI ___ NO ___
 ¿En qué? _____
18. ¿Usted está interesado en certificarse?: SI ___ NO ___
19. ¿Ha recibido capacitaciones entorno al manejo del fique?: SI ___ NO ___
 ¿Cuál? _____
 ¿Qué institución orientaba la capacitación? _____
20. ¿Cuántos empleos genera el cultivo de fique en su finca?: _____

III. MANEJO DEL CULTIVO:

21. ¿Realiza semillero para la siembra del cultivo de fique?: SI ___ NO ___
 ¿Actualmente tiene semillero?: SI ___ NO ___
22. ¿Qué tipo de fertilización utiliza?: Orgánica SI ___ NO ___
 ¿Cuál? _____ Química: SI ___ NO ___ ¿Cuál? _____
23. ¿Cuántas cosechas de fique realiza al año? _____
24. ¿Reconoce plagas y enfermedades del cultivo?: SI ___ NO ___
 ¿Cuáles? _____
25. ¿Ha presentado inflorescencia del cultivo de fique?: SI ___ NO ___
 ¿Cuántas matas?: _____
26. ¿Qué equipos y herramientas usa en el proceso de desfibrado?:
 Elementos de Protección Individual: SI ___ NO ___
 ¿Cuáles? _____
 ¿Tiene máquina desfibradora?: SI ___ NO ___ Otro ___
 ¿Cuál? _____
27. El Motor que usa para el desfibrado es a: Diésel ___ Gasolina ___ Gas ___
 ¿Cómo apila la fibra obtenida?: Suelo ___ Sobre soporte ___ Otro ___
 ¿Cuál? _____
28. ¿Ha presentado algún tipo de accidente en el proceso de desfibrado?:
 SI ___ NO ___ ¿Cuál? _____
29. ¿Realiza aprovechamiento de los subproductos?: SI ___ NO ___
 ¿Cuáles? _____
30. ¿En dónde realiza el proceso de lavado?: Río ___ Quebrada ___ Pozo ___ Agua
 de acueducto ___ Tanque ___ Tipo de tanque: _____ ¿Cuántos litros
 de agua utiliza por ciclo? _____
31. ¿Fermenta la fibra?: SI ___ NO ___
32. ¿Utiliza químicos para facilitar el proceso de lavado de la fibra del fique?: SI
 ___ NO ___ ¿Cuál? _____

33. ¿Qué hace con el agua residual del lavado de la fibra?:
 Riega cultivos__ Deja Evaporar__ Vierte al río o quebrada __Vierte al suelo __ Lava animales __Otro__ ¿Cuáles? _____
34. ¿Existen fuentes hídricas cercanas al cultivo de fique?: SI __ NO __ ¿Cuáles?

35. ¿En dónde realiza el proceso de secado de la fibra?:
 Tendales de alambre ____ Piso____ Otro____ ¿Cuáles? _____
36. ¿Realiza peinado de la fibra?: SI __ NO __
37. ¿Conoce los impactos ambientales del proceso productivo del fique?
 SI __ NO__ ¿Cuáles? _____
38. ¿Cómo transporta la fibra de fique?: _____
39. En bultos de cuánto presenta la fibra de fique:
 1 @ ____ 2 @ ____ 3@ ____ 4@ ____
40. ¿Realiza transformación de la fibra?: SI __ NO __
 ¿Cuál? _____
41. ¿En dónde realiza la comercialización?: Agencia de compra SI __ NO __
 ¿Cuál? _____ a la asociación de fiqueros SI __ NO__,
 ¿Cuál? _____ Compradores independientes SI __ NO __
- IV. ARTICULACIÓN DE LA CADENA DEL FIQUE**
42. ¿Conoce la política de producción más limpia?: SI __ NO __
43. ¿Conoce sobre la cadena productiva del fique en el departamento?:
 SI __ NO __ ¿Cómo participa? _____
44. ¿Ha participado en algún evento relacionado con el fique?:
 SI __ NO __ ¿Cuál? _____
45. ¿Ha recibido apoyo institucional para su unidad productiva de fique?:
 SI __ NO __ ¿De quién? _____

5. Diseño y aplicación de las entrevistas realizadas por los estudiantes de la CUAC (Corporación Universitaria Autónoma del Cauca) para asociaciones de fiqueros, empacadoras y académicos.

a. Entrevista realizada a la asociación Asprocofitambo:

 <p>Alcaldía Municipal El Tambo-Cauca</p>		<p>CONVENIO INTERADMINISTRATIVO No. 000347 del 14-08-2017 ENTRE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CAUCA-CRC- Y EL MUNICIPIO DE EL TAMBO-CAUCA.</p> <p>PROYECTO “MINIMIZAR EL IMPACTO AMBIENTAL, EN LAS UNIDADES AGRÍCOLAS FAMILIARES DEL SECTOR PRODUCTIVO DE FIQUE EN EL DEPARTAMENTO DEL CAUCA Y APOYAR LAS LÍNEAS DE GANADERÍA Y PORCICULTURA EN EL MUNICIPIO DE EL TAMBO-CAUCA”</p>
--	---	--

LÍNEA BASE PARA LA ELABORACIÓN DE LA AGENDA AMBIENTAL EN EL CULTIVO DE FIQUE EN EL DEPARTAMENTO DEL CAUCA-ASOCIACIONES FIQUERAS

FECHA (DD/MM/AAAA): 02 de marzo del 2018 MUNICIPIO: Tambo – Cauca
LUGAR: Sede de Asprocofitambo.

I. INFORMACIÓN BÁSICA DE LA ASOCIACIÓN

- Nombre de la asociación: Asprocofitambo
- NIT: 90006025-9-1
- Año de fundación: 2005
- Nombre del representante legal: Ruber Arley Orozco
C.C. 4.666.835
Fecha de nacimiento del representante: 15 de mayo de 1971
Nivel de escolaridad del representante legal:
Sin escolaridad ___ Básica Primaria ___ Básica Secundaria X Educación media ___
- Ubicación: El Ramal

II. INFORMACIÓN DE LA ASOCIACIÓN

- ¿Número de asociados? 108 N° de hombres: 75% N° mujeres: 15%
- Requisitos para pertenecer a la asociación: Cultivadores y productores de 200 @/mes
- ¿Con qué empresa realiza la comercialización? Empaques del Cauca ___
Empaques de Medellín X Otra ___ ¿Cuál? _____ ¿Por qué? Buen precio y pago oportuno
Forma de pago de la comercializadora Directa
Forma de pago a los productores Directa
¿Por qué? _____
- ¿Cuál está organizada la asociación? Junta directa, Gerente general y Comité
¿Cómo se eligen los representantes? Asamblea general
¿Por cuánto tiempo? 2 años ¿Los representantes reciben remuneración? SI ___ NO X
¿La asociación posee un patrimonio propio? SI X NO ___
¿Cuál? Oficina en el Tambo y equipos para la producción
¿Cómo se obtuvo este patrimonio? Aporte de socios ___ Proyectos X Apoyo institucional ___
Otro ___ ¿Cuál? _____
- ¿Qué tipo de actividades/beneficios ofrece la organización para los fiqueros? Capacitaciones, Insumos, créditos y participación en proyectos.
- ¿Qué logros han alcanzado la asociación desde la fundación? Comercialización autónoma con todas las empresas nacionales y exportación
- ¿Tienen centro de acopio? SI X NO ___ ¿Dónde está ubicado? Uribe - Tambo
- ¿Cómo recolectan la fibra? Se recoge al productor directo y se almacena.
- ¿Cuántas toneladas acopian anualmente? 350 – 600 ton/anual
- ¿Con qué organizaciones o instituciones ha realizado proyectos o trabajo en conjunto? Smorfit, Alcaldía del Tambo, Fondo focos, BPS
- ¿La asociación ha recibido apoyo institucional? SI X NO ___
¿De quién? Empaques de Medellín y Alcaldía del Tambo
- ¿Conoce la política de producción más limpia del sector productivo del fique? SI ___ NO X
- ¿La asociación ha realizado acciones ambientales para minimizar el impacto del manejo del cultivo? SI ___ NO X ¿Cuál? Insumo tanques para el beneficio
- ¿Conoce de la cadena productiva del fique en el departamento del Cauca? SI X NO ___
- ¿Cuáles son las principales dificultades afrontadas? Apoyo económico e inversión en el proceso productivo

b. Entrevista realizada a Empaques del Cauca:

 <p>Alcaldía Municipal El Tambo-Cauca</p>		<p>CONVENIO INTERADMINISTRATIVO No. 000347 del 14-08-2017 ENTRE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CAUCA-CRC- Y EL MUNICIPIO DE EL TAMBO-CAUCA.</p> <p>PROYECTO “MINIMIZAR EL IMPACTO AMBIENTAL, EN LAS UNIDADES AGRÍCOLAS FAMILIARES DEL SECTOR PRODUCTIVO DE FIQUE EN EL DEPARTAMENTO DEL CAUCA Y APOYAR LAS LÍNEAS DE GANADERÍA Y PORCICULTURA EN EL MUNICIPIO DE EL TAMBO-CAUCA”</p>
LÍNEA BASE PARA LA ELABORACIÓN DE LA AGENDA AMBIENTAL EN EL CULTIVO DE FIQUE EN EL DEPARTAMENTO DEL CAUCA- EMPRESAS COMERCIALIZADORAS.		
FECHA (DD/MM/AAAA): <u>14 de febrero del 2018</u> MUNICIPIO: <u>Popayán</u> LUGAR: <u>Empaques del Cauca</u>		

I. INFORMACIÓN BÁSICA DE LA EMPRESA

1. Nombre de la empresa Empaques del Cauca
2. NIT: 891 500 059 - 2
3. Año de creación 1965
4. Nombre del representante legal: Marilyn Caravali
C.C. _____
5. Numero de empleados de la empresa 275

II. COMERCIALIZACIÓN DE LA MATERIA PRIMA

1. ¿Cuántos centros de acopio tiene en el Departamento del Cauca? 3 ¿Dónde están ubicados? Caldono, Totoro y Jámbalo
2. ¿Exigen parámetros de calidad de la fibra? SI X NO ___
¿Cuáles? Tipo A, B y C
3. ¿De qué forma obtiene la materia prima? Compra directa a productores ___
Compra a intermediarios X Compra a asociaciones X Otra ___
¿Cuál? _____ ¿Cuál es el mayor proveedor? Asociaciones de figueros
4. ¿Cómo recolecta la fibra? Intermediarios llegan a la empresa
5. ¿Cuál es el municipio que suministra la mayor cantidad fibra? Caldono, Totoro y Jámbalo
6. ¿Cuántas toneladas compran mensualmente? 320 – 500 ton/mes
¿Ha presentado déficit de materia prima? SI X NO ___ ¿Cuándo? Julio, agosto y septiembre
7. ¿Han realizado capacitaciones a los productores de fique? SI X NO ___
Temática Manejo del cultivo ¿A quién? Productores
¿Cuándo? 2 o 3 veces al mes

III. COMERCIALIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS

1. ¿En qué transforman la fibra? En costales
¿Cuáles son sus productos más comercializados? Empaques
¿Qué cantidad? 540000 empaques al mes
¿Quiénes son sus clientes? Agricultores y extranjeros
¿Cuál es el principal? Federación de cafeteros y productores de papa
2. ¿Realizan exportaciones? SI X NO ___ ¿Qué productos? Empaques - costales
¿Cantidad anual del producto exportado? _____
¿A dónde realiza exportaciones? México, Brasil y China

IV. SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

1. ¿En el proceso de transformación de la fibra se generan impactos negativos al ambiente? SI X NO ___ ¿Cuáles? En el teñido y lavado de la fibra
¿Se realizan medidas de prevención y/o mitigación de los impactos? Uso de tintas vegetales y recirculación de agua
2. ¿Qué subproductos se generan de la transformación de la fibra? _____

c. Entrevista hecha en la Corporación Universidad Autónoma del Cauca:

 <p>Alcaldía Municipal El Tambo-Cauca</p>		<p>CONVENIO INTERADMINISTRATIVO No. 000347 del 14-08-2017 ENTRE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CAUCA-CRC- Y EL MUNICIPIO DE EL TAMBO-CAUCA.</p> <p>PROYECTO “MINIMIZAR EL IMPACTO AMBIENTAL, EN LAS UNIDADES AGRÍCOLAS FAMILIARES DEL SECTOR PRODUCTIVO DE FIQUE EN EL DEPARTAMENTO DEL CAUCA Y APOYAR LAS LÍNEAS DE GANADERÍA Y PORCICULTURA EN EL MUNICIPIO DE EL TAMBO-CAUCA”</p>
--	---	--

LÍNEA BASE PARA LA ELABORACIÓN DE LA AGENDA AMBIENTAL EN EL CULTIVO DE FIQUE EN EL DEPARTAMENTO DEL CAUCA- INSTITUCIONES

FECHA (DD/MM/AAAA): 21 de febrero del 2018 MUNICIPIO: Popayán
LUGAR: Universidad Autónoma del Cauca

I. INFORMACIÓN BÁSICA DE LA INSTITUCIÓN

- Nombre de la institución: Universidad Autónoma del Cauca
- Facultad o Dependencia: Ciencias ambientales y desarrollo sostenible
- Área o grupo de investigación: GITA
- Nombre del encuestado: Arnol Arias Hoyos
Cargo: Docente investigador Teléfono: 3138831022
E-mail: arnol.arias.h@uniautonoma.edu.co

II. ARTÍCULOS CON EL SECTOR FIQUERO DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA

- Modalidad de los proyectos relacionados con el sector fiquero:
Practica: ___ Investigación: X Ciencia, tecnología e innovación: ___ Otras: ___
¿Cuál? _____
- Nivel académico de los participantes del proyecto:
Pregrado: ___ Especialización: ___ Maestría: X Doctorado: ___ Pos-Doctorado: ___
Entidad financiera: _____
- ¿Las prácticas e investigación ha estado orientadas a?:
Fabricación de nuevos productos: SI: X NO: ___
¿Cuáles?: Producción de aglomerados
Aprovechamiento de los jugos del fique: SI: ___ NO: X Para: _____
Aprovechamiento del bagazo: SI: X NO: ___ Para: Fabricar aglomerados
Enfermedades de la planta del fique: SI: ___ NO: X ¿Cuáles?: _____
Manejo del cultivo: SI: ___ NO: X ¿En qué?: _____
Otros: X ¿Cuál?: Tratamiento del agua residual del fique
Tiempo de ejecución: un año cada uno
- Nombre del proyecto(s) de práctica o investigación: Obtención de aglomerados a partir del bagazo del fique. / Uso de lentejas de agua para tratar el agua residual del fique.
Resultados obtenidos: Ensayo preliminar se obtuvo resultados positivos
- ¿Cómo qué sector de la cadena productiva del fique se ha articulado?:
Unidades productivas: X Artesanos: ___ Universidades: ___ Empresas comercializadoras: ___
Entidades gubernamentales: ___ Otros: ___ ¿Cuáles?: _____
¿Cuáles fueron las principales dificultades afrontadas?: Discontinuidad en la cosecha
- ¿Conoce la política de producción más limpia del sector productivo del fique?: SI: ___ NO: X
- ¿Conoce de la cadena productiva del fique en el Departamento del Cauca?: SI: X NO: ___
- ¿Cuáles son los principales retos a corto, mediano y largo plazo?: Mediano plazo: patentar el proceso de producción de aglomerados

d. entrevista hecha en la universidad Confacauca:

 <p>Alcaldía Municipal El Tambo-Cauca</p>		<p>CONVENIO INTERADMINISTRATIVO No. 000347 del 14-08-2017 ENTRE LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL CAUCA-CRC- Y EL MUNICIPIO DE EL TAMBO-CAUCA.</p> <p>PROYECTO “MINIMIZAR EL IMPACTO AMBIENTAL, EN LAS UNIDADES AGRÍCOLAS FAMILIARES DEL SECTOR PRODUCTIVO DE FIQUE EN EL DEPARTAMENTO DEL CAUCA Y APOYAR LAS LÍNEAS DE GANADERÍA Y PORCICULTURA EN EL MUNICIPIO DE EL TAMBO-CAUCA”</p>
<p>LÍNEA BASE PARA LA ELABORACIÓN DE LA AGENDA AMBIENTAL EN EL CULTIVO DE FIQUE EN EL DEPARTAMENTO DEL CAUCA- INSTITUCIONES</p>		
<p>FECHA (DD/MM/AAAA): <u>19 de marzo del 2018</u> MUNICIPIO: <u>Popayán</u> LUGAR: <u>Uniconfacauca</u></p>		

I. INFORMACIÓN BÁSICA DE LA INSTITUCIÓN

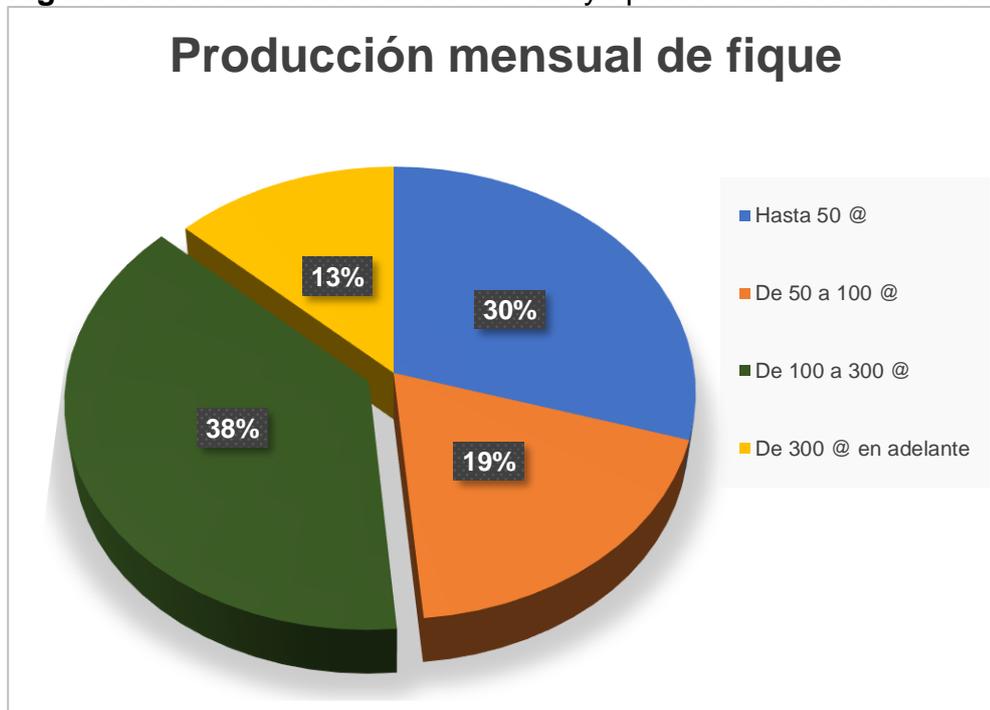
1. Nombre de la institución: Uniconfacauca
2. Facultad o Dependencia: Ingeniería
3. Área o grupo de investigación: Semillero Agrociencias del Cauca
4. Nombre del encuestado: Eicy Campo
Cargo: Estudiante investigador Teléfono: 3146369564
E-mail: _____

II. ARTÍCULOS CON EL SECTOR FIQUERO DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA

1. Modalidad de los proyectos relacionados con el sector fiquero:
Practica: ___ Investigación: X Ciencia, tecnología e innovación: ___ Otras: ___
¿Cuál? _____
2. Nivel académico de los participantes del proyecto:
Pregrado: X Especialización: ___ Maestría: ___ Doctorado: ___ Pos-Doctorado: ___
Entidad financiera: _____
3. ¿Las practicas e investigación ha estado orientadas a?:
Fabricación de nuevos productos: SI: ___ NO: X
¿Cuáles?: _____
Aprovechamiento de los jugos del fique: SI: ___ NO: X Para: _____
Aprovechamiento del bagazo: SI: ___ NO: X Para: _____
Enfermedades de la planta del fique: SI: ___ NO: X ¿Cuáles?: _____
Manejo del cultivo: SI: X NO: ___ ¿En qué?: Siembra y control de enfermedades
Otros: ___ ¿Cuál?: _____
Tiempo de ejecución: Un año
4. Nombre del proyecto(s) de practica o investigación: Manejo y control de enfermedades en el cultivo de fique
Resultados obtenidos: Manejo preventivo en el cultivo
5. ¿Cómo qué sector de la cadena productiva del fique se ha articulado?:
Unidades productivas: X Artesanos: ___ Universidades: ___ Empresas comercializadoras: X
Entidades gubernamentales: ___ Otros: ___ ¿Cuáles?: _____
¿Cuáles fueron las principales dificultades afrontadas?: Falta de asistencia técnica y poco conocimiento por parte de los agricultores en el tema
6. ¿Conoce la política de producción más limpia del sector productivo del fique?: SI: ___ NO: X
7. ¿Conoce de la cadena productiva del fique en el Departamento del Cauca?: SI: X NO: ___
8. ¿Cuáles son los principales retos a corto, mediano y largo plazo?: Dar mayor utilidad a la cabuya como material biodegradable

6. Producción mensual de los 128 figueros encuestados en el Municipio de El Tambo Cauca.

Figura 18. Producción mensual de cabuya para la muestra estudiada.



Fuente: Elaboración propia.

7. Practicas empleadas por los agricultores para lavar la fibra.

Figura 19. Cantidad de figueros que lavan la fibra en tanques.



Fuente: Elaboración propia.

8. Uso que el agricultor da al residuo que genera el proceso de fermentación y lavado.

Figura 20. Como se vierte el licor verde.



Fuente: Elaboración propia.

9. Porcentaje de agricultores que tiene mediano conocimiento sobre la PPML.

Figura 21. Agricultores al tanto de las políticas de producción más limpia.



Fuente: Elaboración propia.

10. Porcentaje de agricultores lesionados o accidentados en el proceso de extracción de cabuya.

Figura 22. Cantidad de figueros accidentados o lesionados.



Fuente: Elaboración propia.

11. Listas de chequeo para las etapas de beneficio de fique.

Tabla 23. Lista de chequeo para: Siembra, Corte, despeinado, desespinado.

Componente ambiental	Descripción	Si	No	Observación
Biótico	Fauna		X	No aplica
	Flora	X		La adaptación de pastos y terrenos para las plantaciones de fique.
	Microorganismos	X		Existen beneficios, ya que los riegos y fertilizantes enriquecen los suelos con nutrientes y permite la interacción natural.
Abiótico	Suelo	X		El uso de fungicidas, fertilizantes y residuos orgánicos resulta más beneficioso d dañino.
	Agua	X		Consumo del líquido para los riegos, al igual que la contaminación por desechos orgánicos como las generados en el despinado.
	Atmosfera	X		El daño no es muy significativo por las proporciones, pero en la fumigación se liberan tóxicos en el aire
Social	Riesgo laboral	X		Los accidentes que se presentan en los cortes de las pencas y el despinado. Así como la postura ergonómica a la hora de realizar estas actividades.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 24. Lista de chequeo para: El desfibrado.

Componente ambiental	Descripción	Si	No	Observación
Biótico	Fauna		X	No aplica
	Flora		X	No aplica
	Microorganismos	X		El bagazo es depositado en el suelo como abono, las bacterias descomponen esa materia orgánica y se alimentan de ella.
Abiótico	Suelo	X		El residuo orgánico es usado como abono.
	Agua	X		Contaminación en fuentes hídricas por escorrentía.
	Atmosfera	X		El uso de combustible para el funcionamiento de la maquina desfibadora, puede ser ACPM, gasolina o diésel.
Social	Riesgo laboral	X		La no utilización de los elementos de protección personal, y el diseño de las maquinas; muchos agricultores han perdido dedos incluso la mano.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 25. Lista de chequeo para: Fermentación y lavado.

Componente ambiental	Descripción	Si	No	Observación
Biótico	Fauna	X		Se hace uso de animales de tracción para mover la fibra hasta los tanques de beneficio.
	Flora		X	No aplica
	Microorganismos	X		Importantes para que se dé la fermentación, limpian la fibra.
Abiótico	Suelo	X		Contaminación por el agua residual.
	Agua	X		Contaminación en fuentes superficiales o subterráneas por el agua residual
	Atmosfera		X	Leve afectación por la gran cantidad de vectores y por la polución generada al sacudir la fibra
Social	Riesgo laboral		X	No es tan representativo pero hay lesiones por posturas ergonómicas inadecuadas en los procesos.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 26. Lista de chequeo para: Secado, amarre y transporte.

Componente ambiental	Descripción	Si	No	Observación
Biótico	Fauna	X		Uso de animales de tracción para desplazar grandes bloques de amarre de fibra.
	Flora		X	No aplica
	Microorganismos		X	No aplica
Abiótico	Suelo		X	Uso de grandes extensiones para ubicar los tendales.
	Agua		X	No aplica.
	Atmosfera		X	Presencia de vectores y vapor de agua.
Social	Riesgo laboral		X	No aplica.

Fuente: elaboración propia.

12. Valoración de la magnitud e importancia del impacto ambiental, tablas con las que se desarrolló la matriz de Leopold (ver tabla 16).

Tabla 27. Calificaciones para los impactos negativos.

IMPACTOS NEGATIVOS						
MAGNITUD				IMPORTANCIA		
Intensidad	Afectación	Calificación		Duración	Influencia	Calificación
Baja	Baja	-1		Temporal	Puntual	1
Baja	Media	-2		Media	Puntual	2
Baja	Alta	-3		Permanente	Puntual	3
Media	Baja	-4		Temporal	Local	4
Media	Media	-5		Media	Local	5
Media	Alta	-6		Permanente	Local	6
Alta	Baja	-7		Temporal	Regional	7
Alta	Media	-8		Media	Regional	8
Alta	Alta	-9		Permanente	Regional	9
Muy alta	Alta	-10		Permanente	Nacional	10

Fuente: Como elaborar la matriz de Leopold {15}

Tabla 28. Calificaciones para los impactos positivos.

IMPACTOS POSITIVOS						
MAGNITUD				IMPORTANCIA		
Intensidad	Afectación	Calificación		Duración	Influencia	Calificación
Baja	Baja	1		Temporal	Puntual	1
Baja	Media	2		Media	Puntual	2
Baja	Alta	3		Permanente	Puntual	3
Media	Baja	4		Temporal	Local	4
Media	Media	5		Media	Local	5
Media	Alta	6		Permanente	Local	6
Alta	Baja	7		Temporal	Regional	7
Alta	Media	8		Media	Regional	8
Alta	Alta	9		Permanente	Regional	9
Muy alta	Alta	10		Permanente	Nacional	10

Fuente: Como elaborar la matriz de Leopold {15}

13. Anexos fotográficos.

Figura 23. Variedad de fique conocido como uña de águila.



Figura 24. Semilleros de fique.



Figura 25. Proceso de desfibrado de las pencas de fique.



Figura 26. Transporte de la fibra hasta los tanques de fermentación.



Figura 27. Tanques de lavado contruidos en cemento.



Figura 28. Centro de beneficio.



Figura 29. Algunos figueros de la zona.



Figura 30. Socialización con algunos líderes figueros y un grupo técnico de la empacadora del Cauca.

