MITIGACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL EN EL CULTIVO DE QUINUA (*Chenopodiumquinoa*) EN CUATRO MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA

GABRIEL EDUARDO BENAVIDES CLAVIJO

Código: 49052056

Informe final trabajo de grado en la modalidad de práctica profesional empresarial, como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Ambiental

Universidad del Cauca

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERIA AMBIENTAL
POPAYAN
2015

MITIGACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL EN EL CULTIVO DE QUINUA (*Chenopodiumquinoa*) EN CUATRO MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL CAUCA

GABRIEL EDUARDO BENAVIDES CLAVIJO

Código: 49052056

Informe final trabajo de grado en la modalidad de práctica profesional empresarial, como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Ambiental

DIRECTOR:
Ing. Luis Jorge González M.

Universidad del Cauca

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERIA AMBIENTAL
POPAYAN
2015

NOTA DE ACEPTACIÓN:

_____

_____

_____

_____

_____

Director

_____

Jurado

_____

Jurado

Popayán, Septiembre de 2015

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a Dios, quien ha llenado mi vida de bendiciones.

A mi madre y padre por ser mi apoyo y mi inspiración, a quien dedico el presente trabajo de grado.

A mi familia por ser un apoyo en este proceso

A mi director de pasantía, el Ingeniero Luís Jorge González M, quien con su amable forma de ser, me brindó su apoyo y conocimiento y a la Ecóloga Sandra Morales Velasco docente de la universidad del cauca quien fue una guía fundamental para la culminación del presente trabajo de grado.

A la Fundación PRODESIC, encabezada por el Ingeniero Edwin Fernando Muñoz, El Ingeniero Yimy Calderón Yonda y a todos los empleados, por el apoyo brindado en este proceso.

CONTENIDO

Pág.

INTRODUCCIÓN 10
1. JUSTIFICACION 12
2. OBJETIVOS 13
2.1 OBJETIVO GENERAL 13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 13
3. MARCO REFERENCIAL 14
3.1 MARCO INSTITUCIONAL 14
3.1.1 Localizacion 14
3.1.2 Estructura organizacional 14
3.1.3 Servicios que presta la fundacion PRODESIC 15
3.2 EXPERIENCIA FUNDACION PRODESIC 17
3.3 MARCO CONCEPTUAL 18
4. METODOLOGIA DESARROLLADA 21
4.1 DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO 21
4.1.1 Totoro 21
4.1.2 Silvia 21
4.1.3 Bolivar 22
4.1.4 La Vega 22

4.2 IDENTIFICACION DE TECNICAS O METODOS ACTUALES EN EL CULTIVO DE LA QUINUA EN EL DEPARTAMENTO DEL CAUCA 23

4.3 CONSERVACIÓN DE LA FAUNA Y FLORA EXISTENTE EN CADA REGIÓN MEDIANTE TÉCNICAS AMBIENTALES SOSTENIBLES 25

4.4 INCENTIVAR LAS BASES DE UN BUEN DESARROLLO AMBIENTAL EN LA POBLACIÓN INDÍGENA Y CAMPESINA PARA EL MANEJO APROPIADO DEL CULTIVO DE QUINUA 26

5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN 27

5.1 IDENTIFICACION DE TÉCNICAS Y MÉTODOS ACTUALES EN LOS CULTIVOS DE QUINUA EN EL DEPARTAMENTO DEL CAUCA 27

5.1.1 Revisión ambiental inicial: identificación de impactos ambientales.....28

5.1.1.1 Analisis maquina trilladora del grano de quinua 34

5.1.1.2 Cultivos de quinua 36

5.1.1.3 Fumigacion 40

5.1.1.4 Control de empaques de pesticidas químicos y residuos 48

5.1.1.5 Producción de abono orgánico mediante compostera móvil.....49

5.2 CONSERVACION DE LA FAUNA Y FLORA EXISTENTE EN CADA REGION MEDIANTE TECNICAS AMBIENTALES SOSTENIBLES 51

5.2.1 Semilleros o almácigos 52

5.2.2 Preparación del terreno.....53

5.2.3 Siembra del cultivo de quinua 54

5.2.4 Deshierba del cultivo de quinua 55

5.2.5 Aporque del cultivo de quinua.....55

5.2.6 Cosecha.....55

5.3 DESARROLLO AMBIENTAL EN LA POBLACION INDIGENA Y CAMPESINA 56
5.3.1 Manual buenas practicas agricolas para la agricultura familiar.....57
5.3.1.1 Plan general de manejo ambiental en cultivos de quinua 57
5.3.1.2 ¿Quiénes se benefician de los BPA?.....57
5.3.1.3 ¿Que promueve las buenas prácticas agrícolas en el ambiente?.....57
5.3.1.4 Que debe utilizar y tener el agricultor en su labor.....58
5.3.1.5 Recomendaciones para el uso adecuado del agua 58
5.3.1.6 Cómo usar los agroquímicos y fertilizantes y que agroquímico y fertilizante debo utilizar 59
5.3.1.7 Cómo y dónde debo guardar los agroquímicos 59
5.3.1.8 Cómo y dónde debo guardar los fertilizantes.....59
5.3.1.9 Que se debe hacer con los envases vacíos.....60
5.3.1.10 Cómo debo utilizar abonos orgánicos.....60
5.3.1.11 Que tipo de abonos debo aplicar y como debo aplicarlos.....60
5.3.1.12 Donde se deben preparar los abonos orgánicos 61
6. CONCLUSIONES 62
7. RECOMENDACIONES.....63
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....64
ANEXOS.....68

LISTA DE TABLAS

Pág.

Tabla 1. Servicios fundacion PRODESIC 16

Tabla 2. Coordenadas geográficas del área de estudio de los municipios de Totoró, Silvia, Bolívar, La Vega 23

Tabla 3. Identificacion impactos ambientales 33

Tabla 4. Pictogramas y clasificacion toxicológica 42

Tabla 5. Tipos de purines para el control de plagas en cultivos de quinua.....46

LISTAS DE FIGURAS

Pág.

Figura 1. Organigrama fundacion PRODESIC.....15

Figura 2. Localización geográfica del área de estudio del municipio de TOTORO, SILVIA, BOLIVAR, LA VEGA.....23

Figura 3. Dispocision final desechos organicos planta de quinua.....28

Figura 4. Manejo de residuos inorganicos en cultivos de quinua.....29

Figura 5. Fuente de captacion de agua del agricultor.....29

Figura 6. Tipo de fertilizacion utilizada.....30

Figura 7. Metodo utilizado para el manejo de plagas.....31

Figura 8. Control de malezas.....31

Figura 9. Lavado de equipo empleada para la fumigacion.....32

Figura 10. Maquina trilladora del grano de quinua (Silvia).....35

Figura 11. Maquina trilladora del grano de quinua (Bolivar).....35

Figura 12. Bagazo de panojas de quinua y maquina trilladora.....36

Figura 13. Siembras del cultivo de quinua en direccion de la pendiente (Vega)....37

Figura 14. Siembras del cultivo de quinua en direccion de la pendiente (Totoro)..37

Figura 15. Socializacion pasantia y recomendaciones ambientales.....38

Figura 16. Siembra cultivo de quinua a traves de la pendiente (Vega).....39

Figura 17. Siembra cultivo de quinua a traves de la pendiente (Totoro).....39

Figura 18. Panojas de quinua aisladas.....40

Figura 19. Pictogramas e indicaciones de peligro.....42

Figura 20. Preparacion de purines (Silvia) 47

Figura 21. Preparacion de purines (Bolivar) 47

Figura 22. Proceso de elaboracion de una pila de compost 51

Figura 23. Semilleros de quinua 53

Figura 24. Cultivos de quinua 56

LISTAS DE ANEXOS

Pág.

ANEXO A. Total de hectareas sembradas en los municipios de Bolivar, Silvia, La Vega y Totoro 68

ANEXO B. Ficha tecnica encuesta 71

INTRODUCCIÓN

La quinua (*Chenopodiumquinoa*.) es un cultivo de elevadas cualidades nutricionales, que al igual que el maíz, el amaranto, el fríjol, la papa y muchos otros cultivos nativos, constituye históricamente uno de los alimentos principales del hombre andino. Tiene la capacidad de adaptarse a diversas condiciones climáticas, presenta alta resistencia a factores abióticos y diversidad genética; la quinua producida de manera orgánica es muy apetecida en los mercados internacionales. (Restrepo *et al*, 2005).En la actualidad se cultivan principalmente en Bolivia, Perú y en algunas zonas de Colombia, Ecuador, Chile y Argentina.

El cultivo de quinua en Colombia fue abundante en el pasado; sin embargo, esta casi abandonado en las sabanas colombianas. En la actualidad se cultiva principalmente en los departamentos de Cundinamarca, Boyacá, Cauca y Nariño. En los últimos cinco años, diversas entidades públicas y privadas han empezado a promocionar el cultivo y han propiciado acciones encaminadas a reimplantar la quinua y a conformar su cadena productiva. (Tomado de Internet)

Con la investigación realizada de las técnicas o métodos actuales en el cultivo de quinua en el departamento del Cauca se pretende mitigar los impactos ambientales negativos que se encontraron en el cultivo de quinua debido a las prácticas poco conservacionistas del suelo por parte de los campesinos en sus cultivos, tales como la deforestación, empobrecimiento del suelo (perdida de nutrientes), cultivos muy cercanos a fuentes hídricas provocando erosión y contaminándola. Además recomendar la conservación de la fauna y flora existente en cada región mediante técnicas ambientales sostenibles, para esto se

recomendó conservar los bosques preservando la flora y la fauna evitando qué los suelos de vocación forestal sean utilizados para trabajos de producción agrícola en este caso los cultivos de quinua. El proyecto consiste en el buen manejo ambiental, por medio de asesorías y recomendaciones que se les dio a los campesinos dedicados al cultivo de quinua, entre las cuales se tienen no deforestar bosques, la no ampliación de fronteras agrícolas, cultivos lejanos a fuentes hídricas y empezar las bases de un desarrollo ambiental en la población indígena y campesina para el manejo apropiado del cultivo de quinua, esto como una alternativa de control para mitigar los impactos ambientales que se pueden presentar al no realizar un buen manejo en este tipo de cultivos. El proyecto se llevó a cabo en 4 municipios del departamento del cauca; **Bolívar, Silvia, Totoró y la Vega**, además se hicieron visitas aleatorias y periódicas de acuerdo a las necesidades de cada municipio.

En el proceso productivo de la quinua se dieron recomendaciones de tipo ambiental continúas con un paquete técnico a los productores para incrementar el rendimiento y productividad del cultivo buscando minimizar el impacto ambiental con técnicas amigables con el medio ambiente, esto con el fin de que se pongan en práctica en sus cultivos, además la Fundación de Profesionales para el Desarrollo Integral y Comunitario(PRODESIC)en convenio con la GOBERNACIÓN DEL CAUCA estuvieron supervisando y buscando un beneficio colectivo con el fin de aumentar el área sembrada de cultivo de quinua actual, conllevando a un aumento de la producción del grano de quinua, generando ingresos económicos y permitiendo una mejor calidad de vida sin afectar el ambiente.

1. JUSTIFICACIÓN

El departamento del Cauca ocupa a nivel de Colombia los primeros lugares en cultivo de quinua, con el presente proyecto se establecieron para el municipio de Bolívar 177,32 Ha sembradas de quinua, Silvia 12,34 Ha, la Vega 4,44 Ha y Totoró 2,82 Ha sembradas para un total de 196.92 Ha sembradas(Anexo A) en cultivos de quinua en 4 municipios del departamento del cauca a una altura de 2000 msnm lo cual se debe tener muy en cuenta, puesto que nacen muchos ríos y se encuentran bosques naturales protectores. Por lo tanto se avanzó en todas las estrategias técnicas y ambientales para la producción de un alimento rico en proteínas, para la población humana y que al momento de su cultivo sea lo más amigablemente posible con el ambiente, por lo tanto se realizó un estudio profundo acerca de cómo se está manejando los cultivos de quinua en los diferentes sitios del departamento del Cauca y se miraron los posibles impactos ambientales que se están dando para que posteriormente se mitigue con estratégicas ambientalmente sencillas y prácticas de aplicar por los campesinos e indígenas de los municipios de Bolívar, Totoró, la Vega y Silvia.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL:

Investigar y aplicar técnicas ambientales en 196,92Ha de cultivo de quinua, para que minimicen el impacto ambiental, producido por la siembra agrícola en 4 municipios del departamento del Cauca.

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Investigar las técnicas o métodos actuales en el cultivo de la quinua en el departamento del Cauca.

- Recomendar la conservación de la fauna y flora existente en cada región mediante técnicas ambientales sostenibles.

- Fomentar las bases de un desarrollo ambiental en la población indígena y campesina para el manejo apropiado del cultivo de quinua.

3. MARCO REFERENCIAL

3.1 MARCO INSTITUCIONAL

3.1.1 Localización

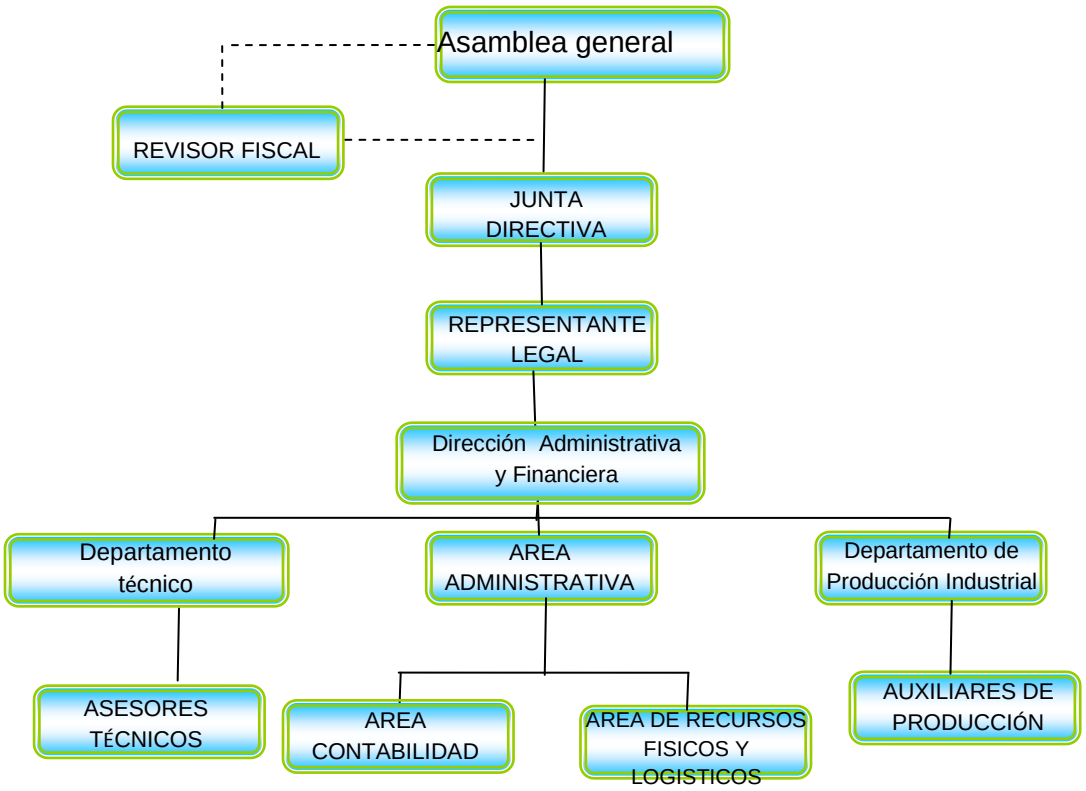
La Fundación PRODESIC, es una organización Caucana sin ánimo de lucro, creada para la gestión de proyectos y el encadenamiento productivo del sector agropecuario a la industria y el comercio. Encargada de rescatar cultivos ancestrales, generando empleo, progreso y calidad de vida, respetando la diversidad étnica y cultural de las comunidades de manera amigable con el medio ambiente en busca de un desarrollo sostenible. [(1)]

La Fundación PRODESIC se encuentra ubicada en la Calle 2N # 3-37 B/ Antiguo Liceo diagonal a la facultad de educación. Cuenta con una planta de procesamiento industrial, con una capacidad instalada de 150 toneladas de producto terminado por mes, con cumplimiento de la normatividad vigente aplicada a la industria de alimentos, esta se encuentra ubicada en la Cra 15N # 69-27 Popayán Cauca.

3.1.2 Estructura Organizacional

La fundación PRODESIC cuenta con una organización funcional decente. Empezando por una asamblea general que sirve como un órgano de decisión de la fundación hasta todo el personal técnico incluido en la toma de decisiones qué lleven a que PRODESIC sea competitiva y exitosa. El siguiente organigrama muestra la estructura directiva organizacional de la fundación (Figura 1).

Figura 1. Organigrama Fundación PRODESIC.



Fuente: Fundación PRODESIC

3.1.3 Servicios que presta la Fundación PRODESIC

La fundación PRODESIC a través de su experiencia demostrable como entidad y con su equipo de profesionales vinculados ofrece a cada uno de sus usuarios los siguientes servicios (Tabla 1).

Tabla 1. Servicios prestados por la fundación PRODESIC.

SERVICIOS FUNDACION PRODESIC	
Formulación, gestión, ejecución y evaluación de proyectos socio-económicos en las diferentes metodologías estatales y de cooperación internacional.	
Consultorías ambientales y de gestión de riesgo	
Interventorías a proyectos	
Construcción de planes de desarrollos locales	
Construcción de políticas públicas sociales a nivel departamental y municipal	
Asesorías y consultorías en planes de ordenamiento territorial	
Fortalecimiento institucional a organizaciones sociales y comunitarias	
Complementación nutricional a grupos vulnerables con alimentos de alto valor nutricional a base de granos afro-andinos (quinua, Guandul, entre otros)	
Asesoría en el desarrollo y estandarización de alimentos de alto valor nutricional y/o comerciales en el sector alimentario y no alimentario	
Consultorías	• Sector agropecuario • montaje • Asistencia técnica • Seguimiento a proyectos • Seguridad alimentaría y nutricional (infancia, adulto mayor, gestantes, lactantes, mujer cabeza de hogar, discapacitados).

Fuente: Servicios Fundación PRODESIC (www.prodesic.com)

3.2 EXPERIENCIA FUNDACIÓN PRODESIC

La experiencia adquirida mediante la ejecución correcta de proyectos y el buen nombre que la fundación ha ganado, ha permitido trabajar de la mano de entidades gubernamentales como: Gobernación del Cauca, alcaldías Municipales, Universidad Nacional, Cabildos y demás entes y organizaciones comunitarias.

- **Diseño de procesos industriales**, estandarización de productos de alto valor nutricional a base de granos de Quinua y Guandul (coladas, bases para sopas, galletería, pre mezclas de harinas para panificación).
- **Formulación y ejecución de proyectos de seguridad alimentaría** beneficiando a más de 1500 núcleos familiares en situación de alta vulnerabilidad.
- **Acompañamiento psicosocial y jurídico** a familias con mujeres cabezas de hogar.
- **Asistencia técnica**, asesoría y acompañamiento en 20 municipios del Departamento del Cauca, en las zonas Oriente, Sur, Macizo Colombiano, Norte, Centro y Costa Pacífica.
- **Capacitación técnicas Agropecuarias:** Establecimiento y manejo de cultivos, cría y manejo de especies menores, establecimiento y manejo de pastos y forrajes, sanidad y nutrición animal, Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades - MIP- MIE, Buenas Práctica Agrícolas BPA y diseño de granjas integrales.
- **Capacitaciones y Trabajo Ambiental:** Manejo Adecuado de Residuos, Preparación de abonos Orgánicos y Bio-preparados, seguimiento ambiental, y gestión ambiental integral.

- **Capacitación en Agroindustria Rural:** Buenas prácticas de manufactura de alimentos BPM, manejo de cosecha y pos cosecha y preparación de alimentos con Quinua y Gúandul.
- **Capacitaciones en Nutrición:** Nutrición humana saludable, Valor Nutricional de los alimentos, y rescate de cultivos de alto valor Nutricional.
- **Trabajo y Acompañamiento** a la primera infancia, adulto Mayor, población en situación de discapacidad y demás comunidad vulnerable, desplazada y víctimas de conflicto.

3.3 MARCO CONCEPTUAL

Abiótico: Se dice del medio en que no es posible la vida. Es decir, que no forma parte o no es producto de los seres vivos. (2)

Agricultura orgánica: Sistema de producción que trata de utilizar al máximo los recursos de la finca, dándole énfasis a la fertilidad del suelo y la actividad biológica y al mismo tiempo, a minimizar el uso de los recursos no renovables y no utilizar fertilizantes y plaguicidas sintéticos para proteger el medio ambiente y la salud humana (FAO, 2003).

Deforestación: Destrucción de los bosques a gran escala por acción del hombre.

Diversidad genética: Número total de características genéticas dentro de cada especie. (3)

Erosión: Es la degradación y el transporte del suelo o roca que producen distintos procesos en la superficie de la Tierra.(4)

Estrategia ambiental: Plan cuya finalidad es mitigar los efectos sobre el medio ambiente de las operaciones de la empresa y sus productos.

Frontera agrícola: La frontera agrícola es el límite que divide la tierra dedicada a la agricultura y la tierra que aún se mantiene como área natural intacta.

Fuente hídrica: Corriente de agua subterránea o sobre la superficie.

Impacto ambiental: Es la alteración del medio ambiente, provocada directa o indirectamente por un proyecto o actividad en un área determinada, en términos simples el impacto ambiental es la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Línea base: Primera medición de todos los indicadores contemplados en el diseño de un proyecto de desarrollo social y, por ende, permite conocer el valor de los indicadores al momento de iniciarse las acciones planificadas, es decir, establece el 'punto de partida' del proyecto o intervención.[(6)]

Plaguicida o pesticida: Sustancias químicas empleadas por el hombre para controlar o combatir algunos seres vivos considerados como plagas (debido a que pueden estropear los campos y los frutos cultivados).[(7)]

Plan de manejo ambiental: Se denomina plan de manejo ambiental al plan que, de manera detallada, establece las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles efectos o impactos ambientales negativos causados en desarrollo de un proyecto, obra o actividad; incluye también los planes de seguimiento, evaluación y monitoreo y los de contingencia. [(5)]

Producto orgánico: Producto agrícola o agroindustrial que se produce bajo un conjunto de procedimientos denominados “orgánicos”. En general, los métodos orgánicos evitan el uso de productos sintéticos, como pesticidas, herbicidas y fertilizantes artificiales.[(8)]

Saponinas: Las saponinas (del latín *sapo*, "jabón") son glucósidos de esteroides o de triterpenoides, llamadas así por sus propiedades semejantes a las del jabón: cada molécula está constituida por un elemento soluble en lípidos (el esteroide o el triterpenoide) y un elemento soluble en agua (el azúcar), y forman una espuma cuando se las agita en agua. Las saponinas son tóxicas, y se cree que su toxicidad proviene de su habilidad para formar complejos con esteroles, por lo que podrían interferir en la asimilación de estos por el sistema digestivo, o romper las membranas de las células tras ser absorbidas hacia la corriente sanguínea. [(9)]

Técnica ambiental sostenible: Prácticas ambientales que me garanticen la sostenibilidad, preservación y conservación del medio ambiente, tales como la no ampliación de las fronteras agrícolas, utilización de abonos y productos orgánicos, control de residuos sólidos y cultivar en suelos de vocación agrícola.

4. METODOLOGÍA DESARROLLADA

Para el cumplimiento de los objetivos propuestos se desarrolló la siguiente metodología empezando por el reconocimiento del sitio de trabajo:

4.1 DESCRIPCIÓN DEL AREA DE ESTUDIO

El proyecto se realizó en 4 municipios del departamento del Cauca los cuales en un 90% son propicios para este tipo de cultivos, esto debido a que todos los municipios tienen áreas climatológicamente apropiadas para el cultivo de quinua y en algunos en la totalidad de su territorio, además se cuenta con las parcelas de cada familia campesina e indígena para la producción agrícola de la quinua y de muchas más propiedades dispuestas para la elaboración del proyecto.

Los municipios del departamento del Cauca en los cuales se llevara a cabo el proyecto son:

4.1.1 Totoró. La mayor parte de su territorio es montañoso; su relieve corresponde a la cordillera central, en la cuenca Alta del río Palace y Cofre, su extensión 384km^2,Su cabecera con una altura 2750 msnm, temperatura promedio 14centígrados, además de que su clima es favorable para el cultivo de quinua. (Tomado de Internet).

4.1.2 Silvia. Ubicado sobre un valle alto (2.620 msnm) en la cordillera central de Colombia. Está conformado por seis resguardos indígenas: Ambaló, Guambía, Kisgo, Pitayó, Quichaya, Tumburao y la zona campesina y el casco urbano. La cabecera Municipal está ubicada entre el río Piendamó y la Quebrada Manchay, a una distancia de 59 Kilómetros de la ciudad capital del Departamento Popayán,

con una temperatura promedio de 17° centígrados es ideal para el cultivo de la quinua. (Tomado de Internet).

4.1.3 Bolívar. Se encuentra ubicado sobre el costado occidental de la Cordillera Central, haciendo parte del denominado Macizo Colombiano. Está a 145 Km. de Popayán, y a una altura de 1.730 msnm, tiene una temperatura promedio de 18.6 ° centígrados y su extensión 755 Km^2 además tiene una precipitación anual de 1.688 mm. Por su clima frió en los corregimientos de los Milagros y san Juan es apto para cultivos de quinua entre su población. (Tomado de Internet).

4.1.4 La Vega. Situado al suroeste del país, en el departamento de Cauca. Su término municipal limita al norte con La Sierra, al sur con San Sebastián y Almaguer, al este con Sotará y al oeste con Sucre y Patía. Tiene una extensión total de 492km^2, su cabecera municipal está a una altura de 2.272msnm y su temperatura media 16centígrados además dista de Popayán 104km por la fertilidad de sus tierras y debido a que su principal economía proviene del sector agropecuario es propicia para cultivo de quinua sobre todo en el corregimiento de Pancitará. (Tomado de Internet).

Las coordenadas geográficas de los municipios de Totoró, Silvia, Bolívar y la Vega se describen a continuación (Tabla 2).

La localización geográfica de los municipios de Totoró, Silvia, Bolívar y la Vega se describen a continuación (Figura 2).

Tabla 2.Coordenadas geográficas del área de estudio del municipio de Totoró, Silvia, Bolívar, la Vega.

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	UBICACIÓN		FIGURA
		N	W	
Cauca	**Totoró**	2.510278°	-76.401944°	**A**
Cauca	**Silvia**	2.610833°	-76.378889°	**B**
Cauca	**Bolívar**	1.835833°	-76.966389°	**C**
Cauca	**La Vega**	2.000833°	-76.777778°	**D**

Fuente: Elaboración propia

Figura 2. Localización geográfica del área de estudio del municipio de Totoró, Silvia, Bolívar, la Vega.

Fuente: Tomado de Internet (es.wikipedia.org)

4.2 IDENTIFICACION DE TÉCNICAS O MÉTODOS ACTUALES EN EL CULTIVO DE LA QUINUA.

Para averiguar las técnicas y métodos actuales en cultivos de quinua se tuvo en cuenta lo siguiente:

Se realizó en la fundación PRODESIC una revisión ambiental inicial, esto con el fin de tener una visión general de la situación ambiental existente e identificar los impactos ambientales que se crean alrededor del cultivo de la quinua y que

pueden causar efectos negativos en el personal agricultor como en el ambiente (fauna y flora).

Para la revisión inicial se obtuvo en cuenta lo siguiente:

Se incluyeron dos líneas de trabajo las cuales comenzaron por hacer una primera visita a cada uno de los cuatro municipios y realizar una encuesta(Anexo B) empezando con los que tenían mayor área cultivada de quinua en este caso el municipio de Bolívar, hasta los que estaban comenzando a establecer parcelas con cultivos de quinua como los municipios de Totoró, la Vega y Silvia, esto con el fin de elaborar la línea base para el proyecto, estas visitas se realizaron en coordinación con el técnico encargado y el agricultor de cada municipio, además se tomó atenta nota de cómo se ha establecido el cultivo, que recomendaciones técnicas han recibido y cuáles han sido de su propio conocimiento y además se observó en las visitas realizadas que impacto positivo o negativo está generando el cultivo de quinua.

Además, se visitaron las maquinas que trillan las panojas de quinua, se hicieron visitas a los cultivos de quinua de cada agricultor, la fumigación que utilizan, cual es la disposición final de los empaques de pesticidas químicos y la disposición final de los desechos orgánicos de la planta de quinua que sirven como abono.

Para los datos encontrados en cuanto a la disposición final de desechos orgánicos en la planta de quinua, como se realiza el manejo de residuos inorgánicos, cual es la fuente de captación de agua de cada agricultor, que tipo de fertilización utiliza, que método utiliza para el manejo de plagas, como controla malezas y donde lava su equipo de fumigación se realizaron unas encuestas a cada agricultor cultivador de quinua en cada una de sus parcelas a cada uno de los cuatro (4) municipios (Bolívar, La Vega, Totoró y Silvia).

4.3 CONSERVACIÓN DE LA FAUNA Y FLORA EXISTENTE EN CADA REGIÓN MEDIANTE METODOS AMBIENTALES SOSTENIBLES.

Para determinar si la fauna y la flora existente en cada región están siendo afectadas por la ampliación de cultivos de quinua se tuvo en cuenta lo siguiente:

Una vez realizadas las visitas técnicas se procedió a la segunda línea de trabajo la cual consistió en realizar un análisis ambiental de acuerdo a la información recolectada en la línea de base de los cultivos de quinua donde se observaron impactos ambientales negativos tales como la deforestación, erosión del suelo, contaminación de aguas por productos agroquímicos o saponina ya que algunos agricultores lavan sus equipos de fumigación y el grano de quinua en las quebradas cercanas contaminando el recurso hídrico afectando tanto la fauna como la flora existente, además en cada una de las visitas realizadas a los cuatro municipios se les pregunto a los agricultores el total de hectáreas que tenían a su disposición para cultivar la quinua y se verifico si se presentó ampliación de la frontera agrícola, esto con el fin de determinar si se afectó la fauna y la flora de la región.

Para sacar el máximo provecho a cada una de las parcelas de los cultivadores de quinua se programó una visita a cada uno de los cuatro municipios en donde se dieron una serie de recomendaciones desde la etapa de siembra hasta la etapa de cosecha para el cultivo de quinua para así aumentar la productividad de los agricultores en cada una de sus parcelas sin necesidad de aumentar su frontera agrícola afectando la fauna y la flora existente.

4.4 INCENTIVAR LAS BASES DE UN BUEN DESARROLLO AMBIENTAL EN LA POBLACIÓN INDÍGENA Y CAMPESINA PARA EL MANEJO APROPIADO DEL CULTIVO DE QUINUA.

Para fomentar un buen desarrollo ambiental a los agricultores del cultivo de quinua se realizaron capacitaciones, por medio de material didáctico como carteleras, las cuales son muy prácticas y de fácil comprensión para la comunidad beneficiada.

Las capacitaciones se basaron en un manual que se investigó sobre las Buenas Prácticas Agrícolas y que se adaptó hacia el cultivo de quinua este manual se socializo y se replicó en cada uno de los municipios. Los temas tratados en el manual de BPA fueron realizar una zona de barbecho para el lavado de equipos, no lavar el grano de quinua puesto que la comercialización no lo exige, cultivar a través de la pendiente para prevenir la erosión y reciclar los residuos sólidos.

Además, se encontraron que el método utilizado por algunos campesinos para el cultivo de quinua fue apropiado con lo cual se fortaleció su conocimiento y se replicó en otros sectores, cabe decir que este sistema se realizó en los municipios donde amerito la correspondiente visita por su compromiso en el establecimiento en el cultivo de quinua.

Posteriormente, se sacaron las respectivas conclusiones y recomendaciones para el manejo adecuado del cultivo de quinua, para luego dar a conocer a los agricultores y a la entidad PRODESIC sobre los métodos de mitigación que se empezaron a aplicar en los diferentes municipios donde se amerito las respectivas técnicas ambientales a implementar.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

para resolver el objetivo principal se desarrollaron tres objetivos específicos, se empezó por identificar las técnicas para cultivar el cultivo de quinua para así determinar en qué está fallando el agricultor, luego se procedió a estudiar esta información con el fin de incentivar el en agricultor una cultura ambienta apropiada que permita conservar tanto la fauna y la flora existente encada región y por último se dieron unas bases para un buen desarrollo ambiental en la población indígena y campesina para el manejo apropiado del cultivo de quinua.

5.1 IDENTIFICACION DE TÉCNICAS O MÉTODOS ACTUALES EN LOS CULTIVOS DE QUINUA EN EL DEPARTAMENTO DEL CAUCA.

Según las visitas realizadas a cada uno de los cuatro (4) municipios; Bolívar, la Vega, Silvia y Totoró se encontraron sobretodo en el municipio de Bolívar, que la quinua se cultiva inicialmente en semillero, en otros sitios el cultivo se hace de manera directa, el cultivo se hace utilizando pocas cantidades de productos químicos comparándolos con el resto de cultivos en el departamento (papa, fresa, lulo, tomate, entre otras).

Donde se ha realizado la siembra directa por lo general el agricultor lo ha realizado en sentido de la pendiente, teniendo el cultivo de quinua demasiado limpio permitiendo una mayor erosión del suelo. El agricultor hace aporques de tierra dejando calles entre los surcos sin ninguna protección para conservar el suelo y de esta manera por escorrentía el agua produce mayor erosión.

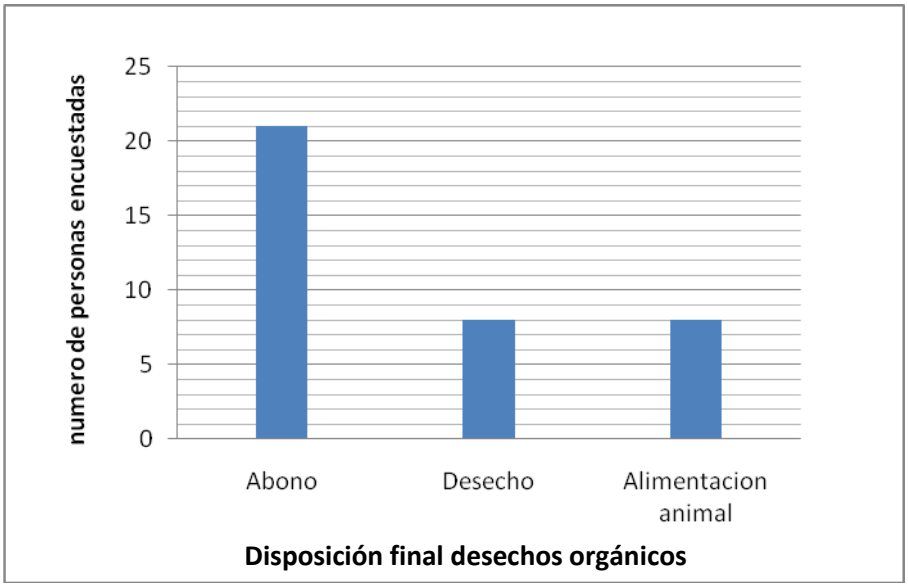
En cuanto a la preparación del terreno hay agricultores que trituran demasiado el suelo quedando muy suelto y facilitando la erosión.

En cuanto a la deshierba es demasiado severa permitiendo que el trozador (*Agrotis ípsilon*) o la babosa (*limaco*) identifique fácilmente las plántulas de quinua lo cual conlleva a menor producción de cultivo y aplicación de productos químicos.

5.1.1 Revisión ambiental inicial: Identificación de impactos ambientales

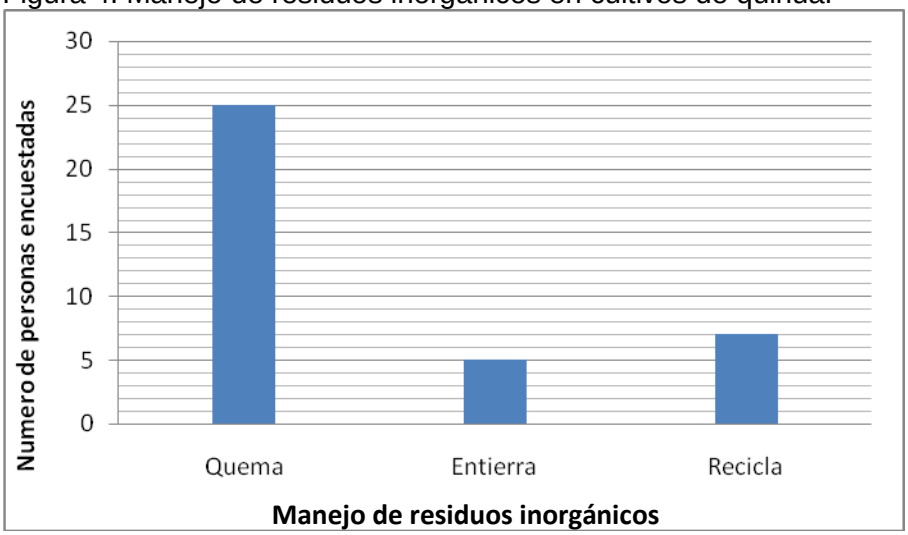
Estos son los resultados arrojados en cada una de las encuestas en los cuatro municipios estudiados (Bolívar, Silvia, Totoró y la Vega) en cuanto a la disposición final de desechos orgánicos de la planta de quinua que se generan al cosechar la mata de quinua (Figura 3).

Figura 3.Disposición final desechos orgánicos planta de quinua.



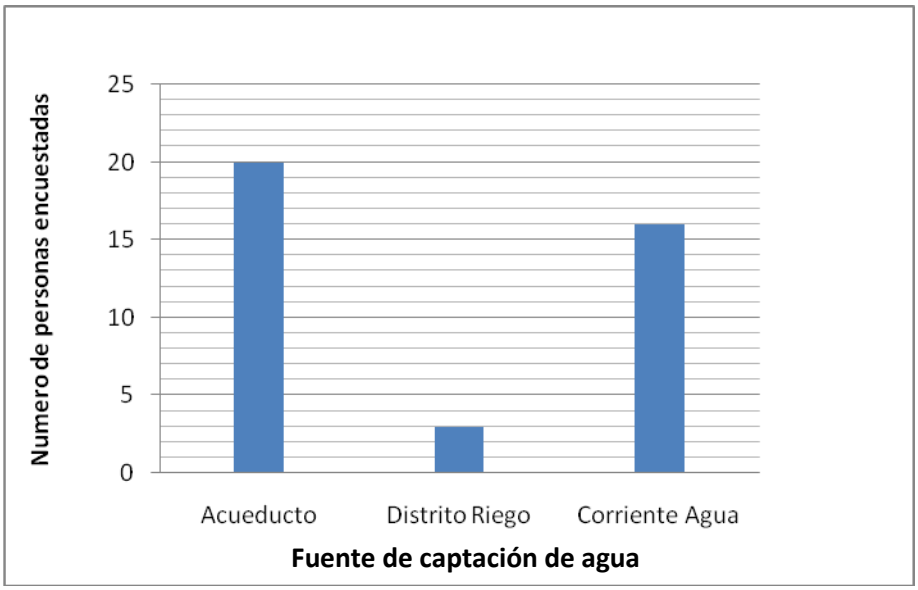
Se evaluó además el manejo de residuos inorgánicos que se generan en los cultivos de quinua al aplicar insecticidas y fungicidas (Figura4).

Figura 4. Manejo de residuos inorgánicos en cultivos de quinua.



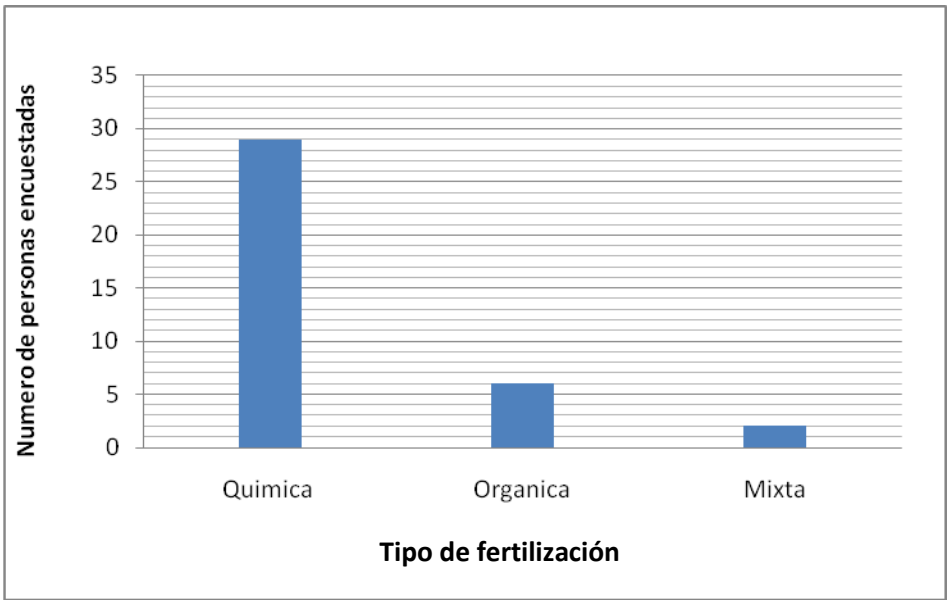
Es importante saber cuál es la fuente de captación de agua de cada agricultor ya que al estar tomando agua contaminada por algunos fertilizantes puede estar en riesgo su salud (Figura 5).

Figura 5. Fuente de captación de agua del agricultor.



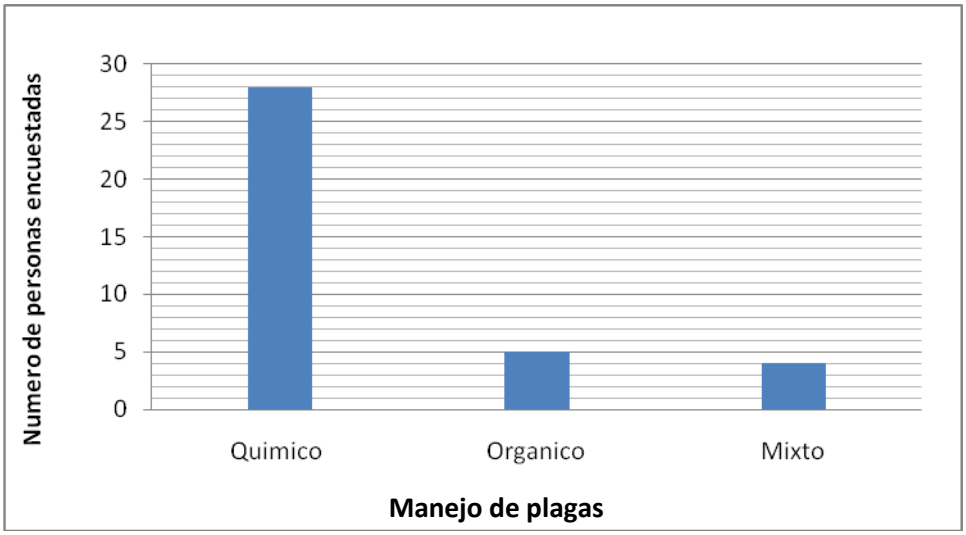
Qué tipo de fertilización utiliza el agricultor es una de las preguntas más importantes qué se puede hacer ya que si utilizan químicos contaminan el suelo y si utilizan orgánicos el impacto ambiental será nulo (Figura 6).

Figura 6. Tipo de fertilización utilizada.



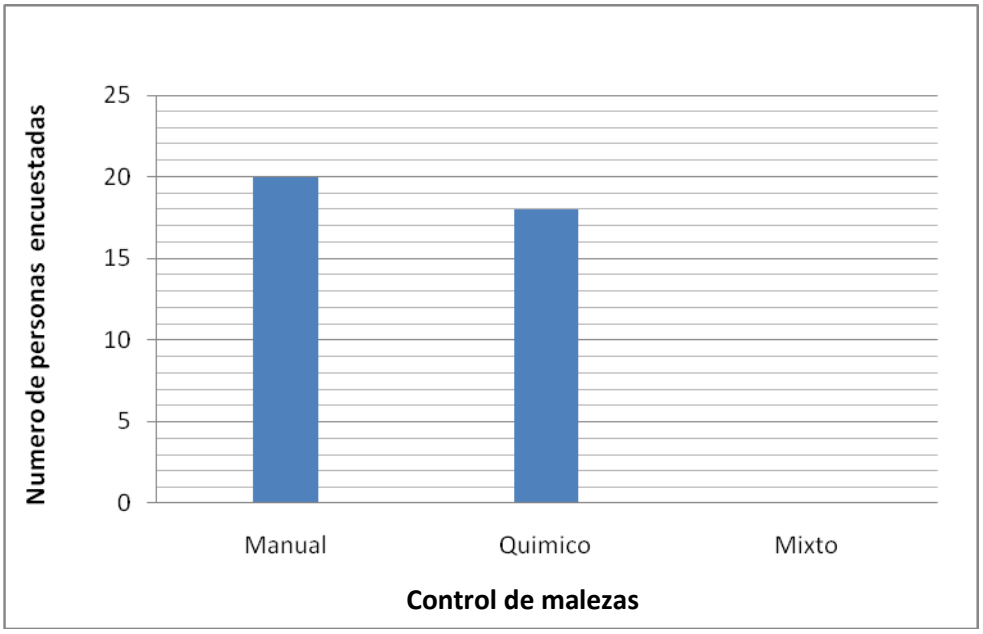
El método utilizado para el manejo de plagas es importante para el desarrollo del trabajo ya que el cultivo de la quinua es constantemente atacado por algunos insectos y se debe saber si se utilizan productos dañinos como son los químicos para controlar las plagas (Figura 7).

Figura 7.Método utilizado para el manejo de plagas.



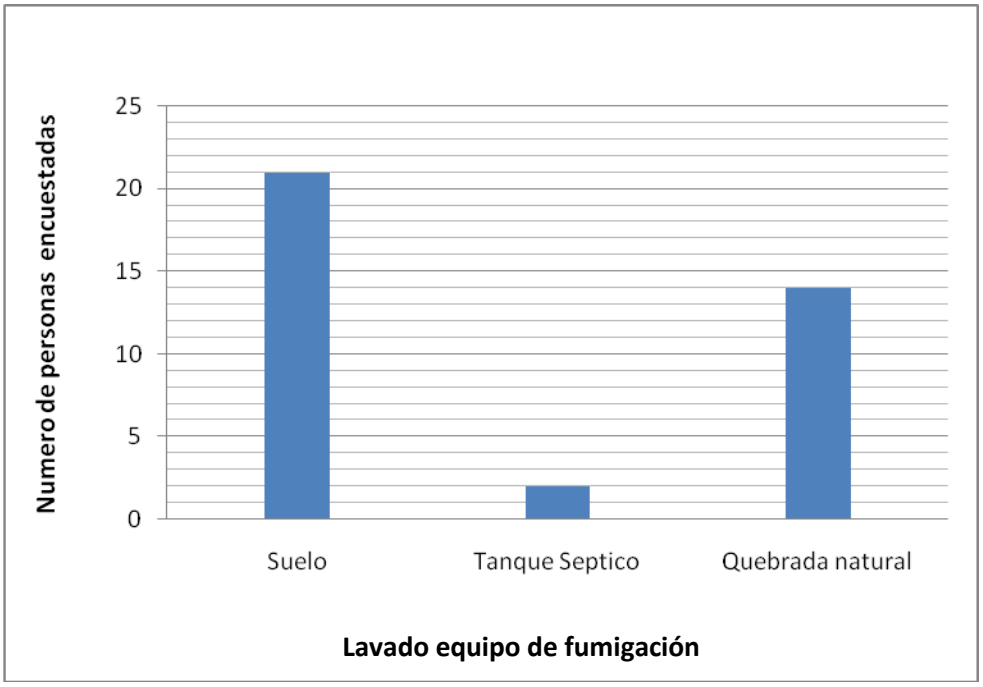
Como se realiza el control de malezas por parte del agricultor (para determinar si hay o no un impacto ambiental en el cultivo de las quinua Figura 8).

Figura 8. Control de malezas.



El suelo y las fuentes hídricas cercanas son contaminados por algunos cultivadores de quinua debido a las malas prácticas agrícolas del agricultor por esto se preguntó en donde lava el equipo utilizado después de la fumigación (Figura 9).

Figura 9.Lavado de equipo empleado para la fumigación.



Durante la revisión ambiental inicial se identificaron los siguientes impactos ambientales derivados de las actividades realizadas por los agricultores en el cultivo de quinua en los municipios de Bolívar, La Vega, Totoró, Silvia y que son dirigidos por la Fundación PRODESIC (Tabla 3).

Tabla 3. Identificación impactos ambientales.

ÁREA	ASPECTO	IMPACTO
Trilla panojas de quinua(maquina trilladora)	Generación de polvillo	Riesgo para la salud, contaminación atmosférica.
	Generación de Ruido.	Pérdida auditiva.
	Generación de residuos orgánicos	Riesgo para el ambiente. Contaminación ambiental.
Cultivos de quinua	Aumento del área de producción para el cultivo de la quinua	Destrucción de bosques naturales, destrucción del ambiente, agotamiento recursos naturales.
	Consumo de agua.	Agotamiento de recursos hídricos.
	Uso de productos químicos.	Riesgo para la salud, contaminación del recurso hídrico.
	Ciertos agricultores que organizan sus cultivos en dirección de la pendiente	Cuando llueve provoca erosión de tierra fértil, arrastra con los pesticidas químicos aplicados para control de plagas contaminando las fuentes hídricas cercanas.
Fumigación	Uso de productos químicos para fumigar y prevenir plagas.	Riesgo para la salud humana, contaminación de recurso hídrico y de suelos.
	Lavado de bombas empleadas para la fumigación	Riesgo para la salud humana y contaminación del recurso hídrico, contaminación del suelo.
	Generación de residuos peligrosos RESPEL (Empaques de pesticidas químicos).	Riesgo para la salud, Contaminación del medio ambiente (suelo, aire, agua)

Tabla 3. Continuación….

ÁREA	ASPECTO	IMPACTO
Control de empaques y residuos.	Quema de empaques de los productos al aire libre.	Riesgo para la salud humana, contaminación atmosférica.
	Enterrar empaques de los productos químicos en parcelas.	Contaminación del suelo, contaminación hídrica.

Fuente: Elaboración propia.

Observación: Cabe mencionar que las técnicas y métodos de los campesinos en sus cultivos de quinua en los municipios de Bolívar, La Vega, Totoró y Silvia son los mismos ya que todos tienen acompañamiento técnico por la misma fundación en este caso PRODESIC.

5.1.1.1 Análisis Maquina trilladora del grano de quinua

Para la revisión ambiental de la maquina trilladora del grano de quinua se visitó cada uno de los municipios y se hizo un análisis en el momento de su funcionamiento (Figuras 10 y 11).

Figuras10 y 11. Maquina trilladora grano de quinua.

A

A: Vereda las delicias, Municipio de Silvia B: Vereda chopiloma, Municipio de Bolivar.

Según la RESOLUCIÓN 2400/79 ELEMENTOS DE PROTECCIÓN en el manejo de maquinaria el empleado debe contar y usar en su lugar de trabajo con los siguientes implementos de seguridad:

Tapabocas, Guantes, Chaleco de protección, protectores auriculares.

Los cuales no son utilizados por ninguna de las personas q manejaban este tipo de máquina, además se puede ver la contaminación del ambiente por la maquina trilladora de quinua por estar al aire libre.

Por ende se dieron recomendaciones de tipo ambiental dándoles a conocer los implementos que deben utilizar para su propia protección además se les indicó qué coloquen una poli sombra del 70% de espesor o un yute también llamado tela verde en la parte de atrás de la maquina trilladora, esto con el fin de no permitir que el polvo y partículas del trillado de la quinua se volatilice en el aire sino que caiga sobre el suelo para luego ser recogido en una pila de compost.

Según el cronograma propuesto se hizo una segunda visita en la que se hacía seguimiento a la trilla de panojas de la mata de quinua, mirando si los agricultores seguían las recomendaciones dadas como es el uso de tapabocas, guantes, gafas y protectores auriculares, se observó que los agricultores siguieron las

recomendaciones utilizando cada uno de los implementos para su protección y además colocando un yute también llamado tela verde en la salida del tamo minimizando la volatilización de partículas en suspensión y polvillo producto de la trilla de las panojas de quinua (Figura 12).

Figura 12. Bagazo de las panojas de quinua y Maquina trilladora.

Vereda las Delicias, Municipio de Silvia.

5.1.1.2 Cultivos de quinua

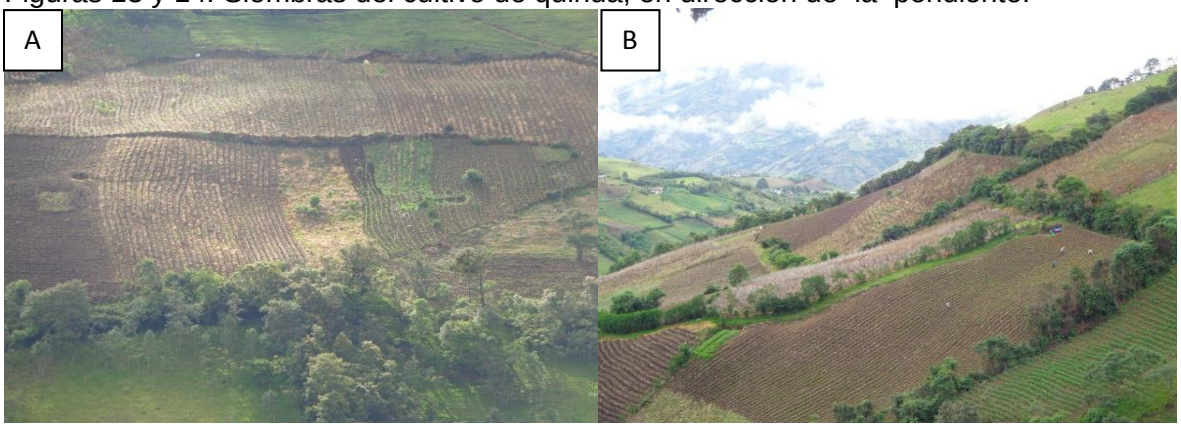
Para la revisión ambiental de los cultivos de quinua se visitó cada uno de los municipios donde se observó cada una de las parcelas de los agricultores y se les hicieron recomendaciones de tipo ambiental además se realizó un diagnóstico ambiental anotando en fichas técnicas los métodos utilizados por cada agricultor para sembrar la quinua.

El cultivar en dirección de la pendiente afecta la flora de cada parcela ya que al haber lluvias provoca erosión por acción de la gravedad, además arrastra con los pesticidas aplicados a los cultivos llevándolos a fuentes hídricas cercanas y

contaminándolas (Figura 13 y 14). También se identificó que ciertas familias no poseen sistema de alcantarillado por lo que consumen agua directamente de estas fuentes hídricas contaminadas por ende se les hizo conciencia ambiental del porque es necesario cuidar nuestro ambiente y como su propia salud se puede ver afectada sino se siguen las recomendaciones indicadas.

Para corregir este impacto ambiental se les recomendó a cada uno de los agricultores sembrar al través de la pendiente para así prevenir la erosión en época de lluvia o cuando estas se presenten, evitando a la vez la contaminación de fuentes hídricas cercanas y permitiendo que los pesticidas no sean arrastrados sino que permanezcan en los cultivos de quinua preservando la flora existente y previniendo enfermedades a los campesinos.

Figuras 13 y 14. Siembras del cultivo de quinua, en dirección de la pendiente.



A: Vereda Rionegro, Municipio de La Vega. B: Vereda La Peña, Municipio de Totoró.

Por otro lado se dieron capacitaciones a los agricultores del porque es necesario cuidar la tierra y tratarla adecuadamente para que así esta no se vea afectada y no pierda su fertilidad, esto con el fin de que no aumente la frontera agrícola y se extienda afectando tanto la flora como la fauna existente en cada región y así preservar bosques naturales cercanos. También se les recomendó el cuidado del

recurso hídrico para que no sea desperdiciado y reutilizándolo en algunas ocasiones.

En cuanto al proceso de cosecha del cultivo de quinua como recomendación a los agricultores se les dijo que las panojas después de cortadas deben estar aisladas en un cuarto vacío que este seco, no húmedo y que este aireado y colocar un plástico en el piso para protegerlas de cualquier contaminación, también para que no les dé hongo y no vayan a ser contaminadas por animales domésticos o personas o que las cuelguen en un sitio seguro, además no almacenar las panojas estando mojadas o húmedas tienen que estar secas para evitar posibles pudriciones (Figura 15).

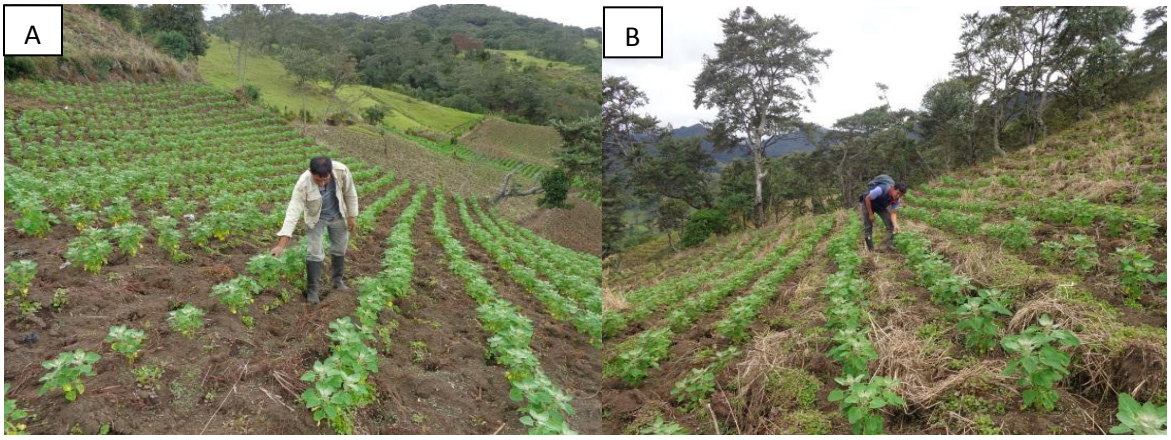
Figura 15. Socialización pasantía y recomendaciones ambientales para la mitigación de la contaminación ambiental.

A: Vereda La Fuente, corregimiento Los Milagros, Municipio de Bolívar.

Después de tres meses de realizada la primera visita de acuerdo a lo presentado en las figuras16 y 17 los agricultores de quinua empiezan a adoptar el sistema de

siembra a través de la pendiente lo que minimiza la erosión del suelo producida por escorrentía o arrastre de partículas de suelos fértiles en zonas de ladera.

Figuras16 y 17. Siembras del cultivo de quinua a través de la pendiente.



A: Vereda Rionegro, Municipio de La Vega B: Vereda La Peña, Municipio de Totoró.

En cuanto al proceso de cosecha del cultivo de quinua los agricultores siguieron las recomendaciones dadas las cuales son; que las panojas después de cortadas deben estar secas y aisladas en un cuarto vacío para evitar pudriciones, no húmedo y que este aireado colocando un plástico en el piso para proteger las semillas que se caen evitando que se contaminen, previniendo hongos y protegiéndolas de no ser contaminadas por animales domésticos o personas, colgando las panojas en un sitio seguro (Figura 18).

Figura 18. Panojas de quinua debidamente aisladas en cuarto con ventilación y grano de quinua debidamente aislado y colocado sobre plástico para prevenir contaminación del grano.

Vereda Rionegro, Municipio de La Vega.

5.1.1.3 Fumigación

Una de las variables ambientales que se consideraron fue la salud de los agricultores, la cual dependía del manejo y tiempo de exposición a los diferentes productos e insumos agrícolas usados en los cultivos de quinua tales como fertilizantes y plaguicidas con alto grado de toxicidad.

Para detectar problemas ambientales y riesgos a la salud por la manipulación de los diferentes productos se realizó una revisión de todos los insumos agrícolas que utilizaban los agricultores para cultivos de quinua, sus respectivas hojas de seguridad, su grado de toxicidad y peligros asociados en la aplicación de estos productos a los que se exponen a diario los campesinos.

Con base en el Sistema Globalmente Armonizado de las Naciones Unidas se clasificaron y se organizaron de acuerdo a su nivel de peligrosidad: físicos

(explosivos, inflamables, comburentes y gases comprimidos), peligrosos para la salud humana (tóxicos, corrosivos, irritantes y peligro por aspiración) y peligroso para el ambiente (acuático); con sus respectivos pictogramas de mayor significancía.

Se obtuvo que la mayoría de los fertilizantes según el SGA se clasifican en irritantes especialmente afectando los ojos, la piel y tracto respiratorio, como Coljap zinc, Nutrimon 10-30-10, Boro, Sulfato de manganeso, Sulfato de potasio, Cuando se hace uso de estos tipos de fertilizantes algunos principalmente el Sulfato de potasio, Cal Dolomita 35% generan nubes de polvo contenido de material particulado muy fino.

De acuerdo a lo anterior, las personas quienes se encuentran expuestas a estos tipos de sólidos o materiales particulados en suspensión en el aire pueden ser nocivas para la salud de los trabajadores.

Otros productos químicos considerados de mayor importancia, nocivos para la salud de las personas por su alto nivel de toxicidad son los insecticidas como el Furadan 3 SC. El Furadan de acuerdo a su categoría de toxicidad es extremadamente tóxico, pertenece a la categoría toxicológica (I), el cual está compuesto por uno de los componentes más tóxicos, carbofuran. Este último integra un grupo sustituto de insecticidas persistentes como el DDT (diclorodifeniltricloroetano). Su grado de peligrosidad es tan alto que su aplicación en los bancos de germoplasma indirectamente puede ser letal para animales como las aves.

En la aplicación de algunos fungicidas muy comúnmente usados son Mertect, insecticidas como Latigo y Lorsban 4EC y por ultimo un coadyuvante Carrier. Su nivel de toxicidad es ligeramente tóxico (IV), medianamente tóxico (III) y altamente tóxico (II) para Carrier, Mertect y Lorsban 4EC respectivamente.

En la tabla 4 y en la figura 19 se muestran los pictogramas e indicaciones de peligro de los agroquímicos anteriormente mencionados de mayor significancia en el uso de la aplicación para la quinua conforme al SGA.

Tabla 4. Pictogramas y clasificación toxicológica

AGROQUÍMICO APLICACIÓN EN QUINUA	INDICACIONES DE PELIGRO
*Insecticidas:*Latigo, Regent, Lorsban 4EC,	Explosivo, tóxico, peligroso por aspiración y peligroso para el ambiente acuático; tóxico; líquido comburente.
Fungicidas: Mertect	Explosivo, tóxico y peligroso para el ambiente acuático.
Coadyuvante: Carrier	Tóxico.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 19.Pictogramas e indicaciones de peligro

Por otra parte la fumigación es importante para el control de plagas y un adecuado crecimiento para cualquier tipo de cultivo sin embargo su uso excesivo destruyen y contaminan el suelo degradándolo y dejándolo infértil, para esto se les recomendó a cada agricultor utilizar productos orgánicos como son los purines para así mitigar la contaminación del suelo preservando los recursos naturales. Además Para realizar un análisis ambiental adecuado se visitaron las parcelas de los agricultores que están cultivando la quinua en los municipios de Bolívar, La Vega, Silvia y Totoró, en donde se investigó donde se lavan el equipo de fumigación de cada agricultor y que tipo de impacto ambiental tiene.

Para mitigar el impacto generado por el uso indiscriminado de productos químicos se consultaron y socializaron algunos purines a cada uno de los agricultores que trabajan con cultivos de quinua, estos son algunos de los purines recomendados.

Purines:

Son líquidos obtenidos por descomposición de plantas especiales, que estimulan la salud de las plantas cultivadas y previenen los ataques de insectos o enfermedades (Díaz *et al*, 2006).

Insumos

1. 1 caneca plástica limpia, de cualquier color menos rojo o amarillo, lavado con jabón y agua hirviendo.
2. Utilice plantas silvestres que no hayan sido fertilizadas ni fumigadas con ningún químico.
3. Agua limpia, ojala agua lluvia o de una quebrada limpia. No se debe utilizar agua de acueducto ya que contiene cloro.

4. Una pequeña cantidad de Caldo Microbiano de Rhizósfera, que en caso de no encontrarse se puede reemplazar con levadura granulada (tarrito azul).

5. 1 árbol nativo, sano y frondoso. De acuerdo a la planta que utilice para la elaboración del Purín, podrá controlar diferentes enfermedades o plagas.

Véalo a través del siguiente ejemplo:

Purín de helecho Marranero

Sirve para controlar los gusanos cogolleros (*Spodoptera frugiperda)*, gusanos trozadores de tallos (*Agrotis ípsilon*), la chisa o mojoy (*Ancognathaspp. Eutheolaspp. Cyclocephalaspp.)*y con el bagazo se controla la hormiga arriera (*Attaspp.)*

Preparación

1. Seleccione las plantas de helecho Marranero desarrollado, frondoso y sano. Córtelas a ras de tierra y quíteles la basura que tengan.

2. Picar muy bien el helecho en los trocitos más pequeños que se pueda, ya que entre más diminutos estén, más rápido y de mejor calidad se logrará el purín.

3. Tome 3 partes de helecho picado y colóquelas en el fondo de la caneca limpia, luego agregue siete partes de agua limpia. Estas proporciones son en volumen y no en pesos.

4. Agregue un vaso pequeño de Caldo Microbiano. Si no dispone de este, lo puede remplazar por un vaso de levadura granulada. Revuelva muy bien.

5. Cubra la caneca con un lienzo o tela blanca limpia y amárrela para evitar que entren basuras o insectos, luego tápela con una teja de zinc para evitar el paso del agua lluvia.

6. Coloque la caneca debajo de algún árbol nativo, sano y frondoso, menos de un eucalipto o pino (recuerde que son especies exóticas).

7. Diariamente, de 7 a 10 días, debe revolver a fondo la caneca utilizando un palo limpio. En los primeros días se producirán malos olores y mucha efervescencia, pero luego el mal olor y burbujas desaparecerán lo que significará que el purín ya está listo.

8. Debe colar el purín a través de un trapo limpio, guarde el líquido en un recipiente limpio y cerrado. Si dispone de oxígeno líquido (llamado oxígeno C-250), agregue una gota por litro de purín que vaya a guardar. Esto mantendrá el purín más tiempo sin dañarse.

9. El bagazo que no pasó por el colador, no lo debe botar, pues también lo puede utilizar. En el caso del purín de helecho, éste bagazo se puede colocar alrededor de las plantas para protegerlas de las hormigas arrieras (*Attaspp.)*. Lo que no debe hacer es darles el bagazo de purines a las lombrices (*Lumbricusterrestris*).

Utilización

1. Tome 5 galones de purín y colóquelos en una caneca de 55 galones. Agregue agua limpia para completar el volumen de la caneca, revuelva muy bien.

2. El purín de helecho Marranero se aplica al suelo, al semillero antes de sembrar o al pie de la planta. No lave la planta con el purín de helecho. Utilice una fumigadora limpia que no contenga residuos de agro tóxicos.

3. Puede mezclar los purines entre sí y con algunos Biofertilizantes, pero antes de aplicarlos no los mezclen con fertilizantes químicos ni Agrotóxicos.

4. Hay purines como el de chipaca, cola de caballo, ortiga que se aplican a las hojas de los cultivos, el de helecho debe aplicarlo al suelo (Díaz *et al*, 2006).
A continuación se presentan otros purines para control de la quinua (Tabla 5).

Tabla 5. Tipos de purines para control de plagas en cultivos de quinua.

PARA	USAR PURÍN DE:
Afidos (pulgones)	AJO, MENTA, ORTIGA, HIERBABUENA.
Babosas	Cenizas de ajenjo, ají
Chiza	Ají, ajo, helecho, menta, poleo, Hierbabuena

Fuente: Cartilla de agroecología FENSUAGRO - CUT - FSM - Vía Campesina (AÑO 2006)

Por último y como estaba programado se realizó una segunda visita en cada uno de los municipios en la que se puede observar en la figura 20 y 21 los agricultores de quinua, ya empezaron a utilizar abonos orgánicos y Biopreparados para este tipo de cultivo, el sitio de preparación es en la vereda las Delicias municipio de Silvia y en la vereda Chopiloma, corregimiento los Milagros, municipio de Bolívar Cauca. Cabe mencionar que este tipo de abonos y purines ayudan en la conservación del ambiente, mitigar la contaminación del suelo y agua por el uso excesivo de químicos y dan una mejor calidad del grano de quinua y su planta. El purín que se preparo es el Purín de helecho Marranero.

Figuras 20 y 21. Preparaciones de purines para el control de plagas y enfermedades en la planta de quinua.

A: vereda las Delicias, municipio de Silvia, B: vereda Chopiloma, corregimiento los Milagros. Municipio de Bolívar Cauca.

Para el lavado de bombas empleadas para la fumigación se consultó de acuerdo las visitas realizadas que hay agricultores que lavan su equipo de fumigación en fuentes hídricas naturales cercanas contaminándolas directamente y perjudicado gravemente el ambiente, así mismo hay agricultores que lavan su equipo de fumigación en sus lavaderos donde lavan y preparan alimentos para su propio consumo poniendo en riesgo su propia salud y la de sus familias y además hay otros que lavan su equipo de fumigación en terrenos secos y fértiles.

La recomendación dada fue que lavaran muy bien la bomba después de cada fumigación. El lugar donde se debe lavar el equipo de fumigación debe contar con un (barbecho) de 1 m^2, de aproximadamente 40cm a 50cm de profundidad la cual en su base debe empezar con una capa de 1k de capa de cal espolvoreada, una capa de 10cm de arena, una capa de 10cm de aserrín, una capa de 10cm de piedra con arena y una capa de 10cm a 20cm de arena gruesa en un terreno que este distante de fuentes hídricas, además el barbecho debe estar demarcado.

5.1.1.4 Control de empaques de pesticidas químicos

Se averiguo que la mayoría de los agricultores queman los empaques plásticos en los que vienen los químicos para fumigación para deshacerse de estos, otros los entierran mientras q unos muy pocos los reciclan.

Para aquellos agricultores que queman o entierran sus empaques de productos químicos se les recomendó de acuerdo a la norma GTC 24 (2009) guardarlos en un sitio seguro, aislado fuera del alcance de los niños y a una distancia mínima de 15 metros de la vivienda, para luego ser entregarlos al almacén que les vendió el producto. Cabe mencionar que los empaques plásticos deben estar lavados (3 lavadas mínimo), perforados en su base y conservando sus respectivas etiquetas antes de ser entregados al almacén, dichos almacenes están obligados de acuerdo a la resolución 1167 emanada por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) a recibir los envases vacíos inutilizados, perforados y con sus respectivas etiquetas para luego darles su destino final.

Aquellos agricultores que venían reciclando los empaques de productos químicos se les replicó y fortaleció lo que venían desarrollando, esto con el fin de reforzar sus conocimientos actuales y futuros con respecto a la prevención de la contaminación del ambiente.

Se dieron indicaciones y charlas del porque reciclar los empaques vacíos donde vienen los productos químicos para así cuidar el ambiente protegiéndolo de la contaminación que se pueda ocasionar al quemar o enterrar este tipo de empaques, ya que se produce contaminación atmosférica, hídrica y del suelo. También se les recomendó reciclar los empaques para luego ser llevados a la alcaldía municipal para que así ellos se los lleven a las autoridades ambientales pertinentes. Además se contactó con la entidad Campo Limpio encargada de recibir este tipo de residuos, el cuales un programa encargado de dar disposición

final adecuada a los envases vacíos de plaguicidas con la participación activa de los agricultores, distribuidores y autoridades. [14]

A pesar de que se dieron estas recomendaciones no se acataron de la mejor forma por parte de los agricultores y siguieron quemando y enterrando este tipo de residuos, ya que por su tipo de cultura el campesino está acostumbrado a no reciclar por ende se recomienda que el equipo técnico de la fundación PRODESIC continúe periódicamente insistiendo en la importancia de reciclar esta clase de envases para evitar la contaminación del ambiente.

5.1.1.5 Producción de abono orgánico mediante compostera móvil

Es el proceso de descomposición biológica aeróbica de residuos orgánicos en condiciones controladas de temperatura y humedad.

¿Porque se debe comportar? El estiércol fresco (bovinaza) puede contener salmonella, coliformes fecales (EscherichiaColi), clamidia y otros patógenos transmisibles al hombre, animales y plantas (pasto, hierba y forraje).

Para manipular la compostera se debe utilizar el equipo de protección personal (guantes, tapabocas, gafas, ropa de protección y botas)

Preparación de una pila de compost móvil

1. La pila de compost se construye con las siguientes dimensiones:

0.80 m de largo, 0.80 m de ancho, 0.80 m de alto la cual es movible dentro de la parcela ya que se pude armar y desarmar con facilidad donde uno desee

2. proceso de llenado:

- 1 K de Capa de ceniza en el suelo

- 20 cm de capa de material seco (hojas, pasto entre otros) que no presenten enfermedades.
- 20 cm de material vegetal fresco y que esté libre de enfermedades.
- 1 K de miel de purga con una cucharada de levadura disuelto en 5 L de agua.
- Regar al material verde la siguiente solución: una capa de 40 K de estiércol de ganado fresco más 1 k de capa de cal.
- Tapar con una capa de ceniza y hoja ancha.
- Repetir el mismo proceso hasta llenar la pila de compost que hace aproximadamente de 600 a 700 k de material a comportar produciendo abono en una cantidad de 400 a 450 k.
- Colocar la fecha y esperar un mes en promedio para sacar el abono.
- La cantidad de abono orgánico se debe aplicar a las plantas de quinua es de aproximadamente 50 a 100 g/planta dependiendo de la fertilidad del suelo y de su análisis.
- Dura aproximadamente de 30 a 45 días en estar listo.

Se alcanzó a montar una compostera móvil en el municipio de La Vega, Cauca de las siguientes dimensiones:

0.80m de largo, 0.80m de ancho, 0.80 m de alto según el siguiente anexo de fotografías y según las indicaciones dadas anteriormente para la preparación de abono orgánico en una pila de compost móvil (Figura 22).

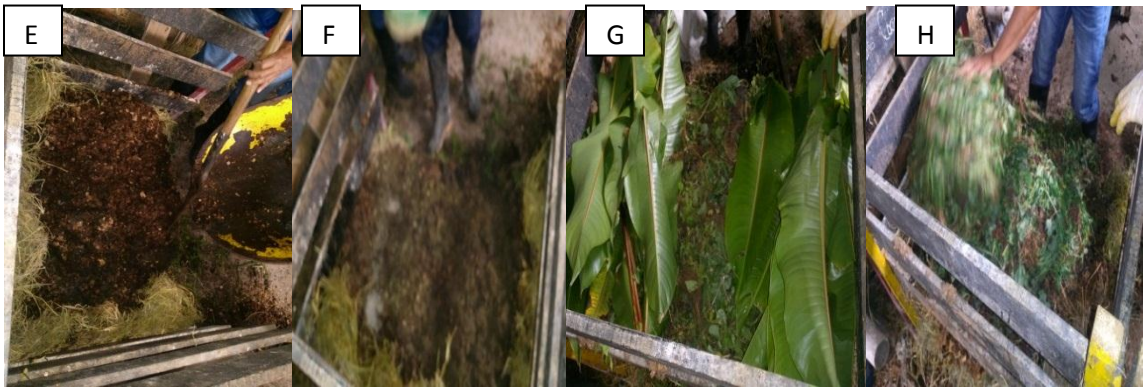
Figura 22.Proceso de elaboración de una pila de compost para producción de abono orgánico municipio de La Vega, departamento del Cauca.

A: Primera capa de ceniza (1k).

B: Material seco (0.2m)

C: Material fresco (0.2m)

D: Miel de purga y Levadura diluida en Agua (1k).



E: Estiércol de ganado Mezclado con viruta (1 carretada).

F: Cal agrícola Espolvoreado (1k).

G: Material vegetal (20cm)

H: Repetir proceso.

5.2 CONSERVACION DE LA FAUNA Y FLORA EXISTENTE EN CADA REGION MEDIANTE TECNICAS AMBIENTALES SOSTENIBLES.

Para la conservación de la fauna y flora existente en cada región se hicieron unas recomendaciones técnicas a los métodos actuales utilizados por los cultivadores de quinua en el departamento del cauca, con el fin de que los agricultores no amplíen la frontera agrícola y aprovechen al máximo sus parcelas. Estas son las

recomendaciones dadas a cada familia campesina productora del grano de quinua.

5.2.1 Semilleros o almácigos

Una de las técnicas que se recomendaron es realizar semilleros o almácigos de quinua en las fincas de los agricultores porque permite:

- Hacer riego utilizando una regadera en caso de verano
- Si hay lluvias demasiados fuertes o granizadas se coloca un cobertizo evitando el impacto de la gota de lluvia o granizo a la pequeña planta de quinua cuando está en periodo de germinación y crecimiento.
- Facilita el Control de plagas como babosas (*limaco*), grillos (*Gryllotalpa grillotalpa*) y gusanos trozadores de tallos (*Agrotis ípsilon*).
- Minimizar el uso de productos químicos para el control de plagas.
- Saber el número de plantas por una determinada área que tenga cada agricultor.
- Garantizar una buena selección de planta a establecer en el sitio definitivo y por ende una mayor producción.
- Evita la competencia de nutrientes y luz solar por arvenses (maleza).
- Garantiza un excelente prendimiento de la planta en el sitio definitivo.

- Permite una eficaz fertilización orgánica en el momento de llenado de las bolsas, economizando costos y evitando desperdicios de abonos (Figura 23).

Figura 23. Algunos Semilleros de quinua en sistema de bolsa plástica realizado por los cultivadores de quinua.

Vereda Chopiloma, corregimiento los Milagros, municipio de Bolívar, Cauca.

5.2.2 Preparación del terreno

La preparación del terreno es importante porqué toda semilla que se desee cultivar debe tener preparado su nicho estas son algunas de las técnicas o métodos recomendados para la preparación del terreno en el cultivo de la quinua:

- Después de limpiar el terreno se debe Picar el terreno a una profundidad de aproximadamente 20cm a 25cm esto con el fin de aflojar la tierra para que las raíces de la quinua puedan penetrar y anclarse en el terreno.

- Rastrillar el terreno con el fin de eliminar los terrones de tierra los cuales no dejan germinar bien la semilla o la pueden tapar.

- Sembrar al través de la pendiente esto con el fin de minimizar o mitigar la erosión del terreno.

- Dejar la plántulas que no presentan competencia con el cultivo de quinua con el fin de que el trozador (*Agrotis ípsilon*) no identifique fácilmente la plántula de la quinua y la tumbe además conserva el terreno minimizando la erosión.

- Aplicación de enmiendas como cal dolomita para aumentar el pH del suelo y así halla una buena producción de grano de quinua.

- Se debe encalar el suelo con cal dolomita, en una cantidad de 10 bultos de 50k/Ha en el momento en que se está preparando el terreno.

5.2.3 Siembra del cultivo de quinua

- Siembra de plántulas que se han reproducido en almacigo o semillero en bolsa plástica o directamente se saca del semillero al sitio definitivo a raíz desnuda.

- Siembra directamente en el sitio definitivo.

- Distancias de siembra entre plántulas de 40cm a 60cm y distancia entre surco de 80cm a 100cm.

- Aplicación de abono orgánico Orbi agro justo antes de la siembra en una cantidad de 20bultos/Ha, y aplicación de fertilizante Yoorin en una cantidad de 4bultos/Ha.

5.2.4 Deshierba del cultivo de quinua

- Cuando empiecen a competir las plantas que no son del cultivo principal se deben eliminar manualmente.

- Estar pendientes si hay La necesidad de una segunda deshierba.

5.2.5 Aporque del cultivo de quinua

- Aporcar o amontonar tierra a las plántulas de quinua para que haya un mejor anclaje así evitando que los vientos fuertes tumben las plantas.

5.2.6 Cosecha

- Cuando el cultivo alcanza su ciclo de maduración que en promedio son seis (6) meses, el cultivo se va tornando de un color amarillento sus semillas se pueden ver a simple vista lo que está indicando que está listo para la cosecha las cuales se hacen manualmente para luego ser enviadas al sitio de Trillamiento (Figura 24).

Figura 24. Quinua de seis meses establecida en proceso de maduración del grano, Propietario Humberto Zambrano

Vereda cazadores bajos, corregimiento de Gabriel López, municipio de Totoró.

5.3 DESARROLLO AMBIENTAL EN LA POBLACIÓN INDÍGENA Y CAMPESINA

Para el desarrollo de este objetivo se elaboró un manual sobre Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) de acuerdo a las visitas realizadas en los municipios de Bolívar, La Vega, Silvia y Totoró donde se pudo observar algunas carencias respecto a las buenas prácticas agrícolas que se deben emplear no solo para un mejor rendimiento en sus tierras sino también para cuidar nuestro ambiente (fauna y flora) y mitigar el impacto ambiental en el cultivo de quinua, por esto se consultaron manuales de buenas prácticas agrícolas para que fuesen socializados a las familias campesinas e indígenas, Este fue el manual de BPA socializado (Izquierdo *et al*, 2007).

5.3.1 Manual “Buenas prácticas agrícolas para la agricultura familiar”

5.3.1.1 Plan general de manejo ambiental en cultivos de quinua

Los consumidores están cada vez más preocupados por obtener alimentos sanos y producidos respetando el medio ambiente y el bienestar de los trabajadores En este contexto, nacen las Buenas Prácticas Agrícolas, las cuales simplemente pueden definirse como **“Hacer las cosas bien y dar garantía de ello** “Las BPA y las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) son un conjunto de principios, normas y recomendaciones técnicas aplicables a la producción, procesamiento y transporte de alimentos, orientadas a cuidar la salud humana, proteger al medio ambiente y mejorar las condiciones de los trabajadores y su familia además esto contribuyo a la generación de un plan general de manejo ambiental para los agricultores.

5.3.1.2 ¿Quiénes se benefician de las BPA?

Los agricultores y sus familias que obtendrán alimentos sanos y de calidad para asegurar su nutrición y alimentación y generarán un valor agregado en sus productos para acceder de mejor forma a los mercados, Los consumidores, que gozarán de alimentos de mejor calidad e inocuos, producidos en forma sostenible y La población en general, que disfrutará de un mejor medio ambiente.

5.3.1.3 ¿Qué promueven las Buenas Prácticas Agrícolas en el ambiente?

- No contaminar aguas y suelos
- Manejo racional de agroquímicos
- Cuidado de la Biodiversidad

5.3.1.4 Que debe utilizar y tener el agricultor en su labor

- Los trabajadores tienen que contar con los equipos de protección personal, sobre todo para la aplicación de productos químicos y botiquín de primeros auxilios.

- Debe de haber baños fijos o móviles, en número suficiente para los trabajadores. Los baños deben mantenerse limpios, en buen estado, ventilados y las puertas deben cerrar bien. Los baños deben contar con: Basurero, Papel higiénico, Lavamanos, Agua potable, Jabón, Toallas.

- Si se usan bidones o tanques de agua para higiene, **Recuerde**: Los recipientes deben mantenerse limpios por dentro y por fuera. El agua debe estar fría, limpia, sin olores y no dejar que se estanque. Ubicarlos a la sombra.

- Desperdicios: instalar basureros en zonas estratégicas del predio y arrojar la basura en éstos una vez terminado el día de trabajo.

5.3.1.5 Recomendaciones para el uso adecuado del agua

- Analizar el agua del predio al menos una vez al año para saber si está contaminada.

- Usar la cantidad de agua necesaria para ahorro y cuidado del cultivo y del recurso hídrico.

- Evitar la entrada de animales a las fuentes de agua del predio para que no la contaminen con materia fecal.

- No realizar aplicaciones y preparaciones de agroquímicos cerca de las fuentes de agua para que no sea contaminada.

5.3.1.6 Como usar los agroquímicos y fertilizantes y que agroquímico y fertilizante debo utilizar

- Conocer el tipo de malezas, plagas y enfermedades que afectan a su cultivo.

- Analizar si se puede aplicar un control biológico en vez de químico y abono orgánico en vez de fertilizante.

- Aplicar la dosis de agroquímicos y fertilizantes necesaria según la recomendación del técnico.

- No aplicar más de lo necesario para evitar contaminar aguas y suelos.

5.3.1.7 Como y donde debo guardar los agroquímicos

- Se debe construir un lugar especial en el predio para guardar agroquímicos.

- Cuando se almacenan pequeñas cantidades, usar una caja cerrada en un lugar lejos de la casa.

- Este lugar debe ser: cerrado con llave, seguro, fresco y ventilado.

- Señalizar el lugar con los siguientes carteles: “PELIGRO”, “VENENO”, “NO FUMAR”, “NO BEBER”, “NO COMER”, “NO TOCAR”.

- El lugar debe estar fuera del alcance de los niños y animales.

- Los agroquímicos deben estar debidamente separados y aislados de las semillas, forrajes, productos cosechados y fertilizantes.

5.3.1.8 Como y donde debo guardar los fertilizantes

- Se debe construir un lugar especial en el predio para guardar fertilizantes.

- Los fertilizantes deben estar debidamente separados y aislados de las semillas, forrajes, productos cosechados y agroquímicos.

- Este lugar debe ser: cerrado con llave, seguro, fresco y ventilado.

- Señalizar el lugar con los siguientes carteles: “PELIGRO”, “VENENO”, “NO FUMAR”, “NO BEBER”, “NO COMER”, “NO TOCAR”.

- El lugar debe estar fuera del alcance de los niños y animales.

5.3.1.9 Que se debe hacer con los envases vacíos

- Hacerles triple lavado. No junte el agua del lavado con las aguas de consumo y de trabajo.

- Romperlos o perforarles para no poder volver a usarlos.

- Guardarlos en bolsas cerradas para enviarlos a los centros de recepción de envases.

5.3.1.10 Como debo utilizar abonos orgánicos

- Analizar si puede utilizar abono de origen animal o vegetal en su predio.

- Recuerde que el mal uso de abonos es una de las principales fuentes de contaminación ambiental.

5.3.1.11 Qué tipo de abonos debo aplicar y como debo aplicarlos

- Sólo utilizar abonos estabilizados.

- Usar solamente abonos con un previo tratamiento de compostaje.

- Aplicar el abono orgánico siempre antes de plantar los cultivos.

5.3.1.12 Donde se debe preparar los abonos orgánicos

- El abono debe prepararse en lugares lejanos al área de cultivo.

- El abono debe prepararse en lugares lejanos a fuentes de agua y de terrenos inundadles (Izquierdo *et al*, 2007).

6. CONCLUSIONES

- La aplicación de un plan general de manejo ambiental ofrece la alternativa de cuidar nuestro ambiente protegiéndolo de contaminación por pesticidas, conservación de flora y fauna y cuidar de la salud de los campesinos y cada una de sus familias.
- La implementación de un manual de BPA permite a la familia campesina conservar el agua, suelo, fauna y flora aumentando la calidad del grano, su producción en cultivos y generando más rentabilidad.
- Durante las visitas a los municipios se logró establecer que gran parte de la comunidad no presenta conciencia ambiental, respecto a la conservación de ecosistemas.
- La implementación de uso de purines ayuda a preservar el ambiente mejorando la calidad del producto y cuida la salud del productor y consumidor.
- Se determinó que para crear conciencia ambiental en cada agricultor es necesario estar recordando continuamente del porque es necesario reciclar los empaques de productos químicos para cuidar nuestro ambiente y así ayudar a la conservación de los recursos naturales.

7. RECOMENDACIONES

- Fortalecer los conocimientos de cada agricultor con respecto a la prevención de plagas, enfermedades con productos orgánicos y si llegaran a establecer cultivos comerciales de áreas significativas se recomendara productos biológicos y orgánicos que los produzcan las casas comerciales y que cumplan con el requisito de ser amigables con el ambiente.
- Hacer estudios de muestreo de aguas y nacimientos cercanos a cultivos de quinua para establecer su grado de toxicidad derivada de las malas prácticas agrícolas por parte de los campesinos y así poder determinar el grado de peligrosidad por intoxicación en familias y animales.
- Modernizar las maquinas trilladoras de panojas de quinua para que no halla generación de polvillo ni partículas en suspensión y así cuidar la salud del agricultor y proteger el ambiente.
- Hacer campañas de concientización ambiental a los agricultores y sus familias periódicamente para crear importancia del porque es necesario cuidar nuestro ambiente y nuestra propia salud.
- Cada agricultor debe hacer uso de los implementos de protección personal cuando se fumiguen los cultivos de quinua y cuando se trillen las panojas de quinua con el fin de proteger la salud de cada campesino y la de sus familias.
- Seguir sembrando a través de la pendiente a todo agricultor nuevo que decida emprender con sus cultivos para así minimizar la erosión en suelos mitigando la contaminación ambiental del agua y del ambiente en general.
- Integrar más las actividades de salud y seguridad en el trabajo en la Fundación PRODESIC para que así sean replicadas a cada agricultor del cultivo de quinua.

BIBLIOGRAFÍA

- ANGELFIRE "La Problemática ambiental del sector agropecuario en Colombia". Internet: septiembre 14 de 2007, (http://www.angelfire.com/ia2/ingenieriaagricola/sectoragropecuario.htm).

- (3) Biodiversidad mexicana EN: Diversidad genética Internet: (http://www.biodiversidad.gob.mx/genes/divgenetica.html).

- DÍAZ MONTES, Eberto. Cartilla de agroecología, federación nacional sindical unitaria agropecuaria FENSUAGRO - CUT - FSM - Vía Campesina. Agricultura orgánica. Bogotá, D.C: 2006, p. 39-41

- FAO "Agricultura orgánica". Internet: 2003, (http://www.fao.org/docrep/007/ad818s/ad818s03.htm)

- (1) Fundación PRODESIC fundación de profesionales para el desarrollo integral comunitario Internet: (http://www.prodesic.com/quenes-somos/quienes-somos)

- IZQUIERDO, J. RODRIGUEZ, M. DURAN, MARCELA. Manual "Buenas Prácticas Agrícolas para la Agricultura Familiar" EN: FAO organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura Antioquia, Colombia 2007, p. 6-47

- RESTREPO, L. VIANCHA, L. BALLESTEROS, J. Análisis de variables estratégicas para la conformación de una cadena productiva de quinua en

Colombia. EN: INNOVAR: revista de ciencias administrativas y sociales (Universidad Nacional de Colombia) 2005.

- (2) Tomado de Internet “Wikipedia la enciclopedia libre”. Internet: 4 de febrero de 2015, (http://es.wikipedia.org/wiki/Abi%C3%B3tico)

- (4) Tomado de Internet “Wikipedia la enciclopedia libre”. Internet: 4 de abril de 2015, (http://es.wikipedia.org/wiki/Erosi%C3%B3n)

- (5) Tomado de Internet “Wikipedia la enciclopedia libre”. Internet: 5 de abril de 2015, (http://es.wikipedia.org/wiki/Plan_de_manejo_ambiental)

- (6) Tomado de Internet “Wikipedia la enciclopedia libre”. Internet: 19 de septiembre de 2014, (http://es.wikipedia.org/wiki/L%C3%ADnea_de_base_%28investigaci%C3%B3n_cient%C3%ADfica%29)

- (7) Tomado de Internet “Wikipedia la enciclopedia libre”. Internet: 28 de marzo de 2015, (http://es.wikipedia.org/wiki/Plaguicida)

- (8) Tomado de Internet “Wikipedia la enciclopedia libre”. Internet: 7 de enero de 2015, (http://es.wikipedia.org/wiki/Alimento_org%C3%A1nico)

- (9) Tomado de Internet “Wikipedia la enciclopedia libre”. Internet: 12 de enero de 2015, (http://es.wikipedia.org/wiki/Saponina)

- Tomado de Internet, “Sitio Web Totoró Cauca”. Internet: 3 de septiembre de 2012, (http://totoro-cauca.gov.co/index.shtml)

- Tomado de Internet, “Wikipedia la enciclopedia libre”. Internet: 8 de noviembre de 2013, (http://es.wikipedia.org/wiki/Silvia_(Cauca))

- Tomado de Internet, “Wikipedia la enciclopedia libre”. Internet: 21 de febrero de 2014, (http://es.wikipedia.org/wiki/Bol%C3%ADvar_(Cauca))

- Tomado de Internet, “Sitio Web Toribio Cauca”. Internet: 5 de octubre de 2012, (http://toribio-cauca.gov.co/informacion_general.shtml)

- Tomado de Internet, “Wikipedia la enciclopedia libre”. Internet: 19 de marzo de 2014, (http://es.wikipedia.org/wiki/Purac%C3%A9_-_Coconuco)

- Tomado de Internet, “Wikipedia la enciclopedia libre”. Internet: 25 de agosto de 2013, (http://es.wikipedia.org/wiki/Almaguer)

- Tomado de Internet, “Sitio web Caldono Cauca”. Internet: 29 de febrero de 2012, (http://caldono-cauca.gov.co/informacion_general.shtml)

- Tomado de Internet, “Wikipedia la enciclopedia libre”. Internet: 7 de marzo de 2014, (http://es.wikipedia.org/wiki/La_Vega_(Cauca))

- Tomado de Internet, “Wikipedia la enciclopedia libre”. Internet: 3 de septiembre de 2013, (http://es.wikipedia.org/wiki/Jambal%C3%B3)

- Tomado de Internet, “Wikipedia la enciclopedia libre”. Internet: 30 de enero de 2014, (http://es.wikipedia.org/wiki/Santa_Rosa_(Cauca))

- Tomado de Internet, “Sitio Web Sotara Cauca”. Internet: 16 de mayo de 2012, (http://sotara-cauca.gov.co/informacion_general.shtml)

- Tomado de Internet, “Sitio Web Rosas Cauca”. Internet: 16 de abril de 2013, (http://rosas-cauca.gov.co/informacion_general.shtml)

- Tomado de Internet, “la quinua: cultivo milenario para contribuir a la seguridad alimentaría mundial”. Internet: julio de 2011, (http://www.fao.org/fileadmin/templates/aiq2013/res/es/cultivo_quinua_es.pdf)

ANEXOS

ANEXO A. Total de hectáreas sembradas

Municipio de Bolívar

BENEFICIARIOS BOLIVAR			
LUGAR	**# BENEFICIARIOS**	**AREA DISPONIBLE**	**AREA SEMBRADA**
EL TAMBO ASOQUIMIL GRUPO A	27	5,66	21,86
EL TAMBO GRUPO 1	19	4,08	13,61
EL TAMBO GRUPO 2	25	5,60	11,40
EL TAMBO GRUPO 3	19	6,30	11,40
EL TAMBO GRUPO 4	26	7,50	17,71
AGUAS REGADAS	31	8,90	19,78
AMARILLOS GRUPO 1	19	8,46	5,36
AMARILLOS GRUPO 2	25	11,02	6,38
DANTAS	37	14,68	11,98
LA PUENTE GRUPO 1	22	9,57	6,02
LA PUENTE GRUPO 2	22	11,02	9,72
ZANJA-CHITACORRAL	35	12,70	10,48
POTREROS	34	15,27	6,07
PLACETILLAS GRUPO 1	24	17,90	6,60
PLACETILLAS GRUPO 2	25	17,90	0,40
LA PALMA	33	19,70	15,19
CIMARRONAS-BELLAVISTA	10	6,80	3,35
EL SILENCIO	8	4,00	0,00
LA PRADERA	27	16,50	0,00
TOTAL	**468**	**203,55**	**177,32**

Municipio de SILVIA

BENEFICIARIOS SILVIA			
LUGAR	**# BENEFICIARIOS**	**AREA DISPONIBLE**	**AREA SEMBRADA**
VEREDA GOLONDRINAS	15	10,00	0,50
VEREDA CABUYAL	9	4,50	0,00
VEREDA EL SALADO	13	7,75	0,00
MICHAMBE	15	8,50	0,00
VEREDA BUENA VISTA	18	9,00	0,50
VEREDA CACIQUE- GUAMBIA	19	4,50	5,25
VEREDA LAS DELICIAS	14	3,75	5,25
PITAYO CENTRO	2	2,75	0,00
SILVIA CENTRO	2	1,25	0,00
LA PALMA	13	7,00	0,00
CAPAROSA	18	9,25	0,00
CALAMBAS	22	11,50	0,00
ALTO DE LA PALMA	7	5,50	0,00
USENDA	14	11,14	0,84
AGUADA	19	12,42	0,00
VALLE NUEVO	18	11,85	0,00
REMEDIOS	16	10,50	0,00
TOTAL	**234**	**131,16**	**12,34**

Municipio de La Vega

BENEFICIARIOS LA VEGA			
LUGAR	**# BENEFICIARIOS**	**AREA DISPONIBLE**	**AREA SEMBRADA**
RIO NEGRO	24	12,00	0,40
LA PRADERA	9	7,50	2,50
POTRERO-PANCITARA	27	15,90	1,00
EL ARADO	16	7,60	0,00
LA ESPERANZA	15	7,50	0,00
CAJIBIO-ALTO DE PALMA	33	18,00	0,00
MONTEREDONDO	12	6,50	0,00
GUACHICONO	2	1,00	0,00
HIGUERON	20	11,50	0,00
LOS CIRUELOS	5	2,50	0,04
RODRIGOS-LA ZANJA	14	7,00	0,50
CHAOPILOMA	12	5,25	0,00
TOTAL	**189**	**102,25**	**4,44**

Municipio de Totoró

BENEFICIARIOS TOTORO			
LUGAR	**# BENEFICIARIOS**	**AREA DISPONIBLE**	**AREA SEMBRADA**
BEJUCAL	15	11,00	0,00
LA PEÑA	15	7,15	1,05
TOTORO	27	15,95	0,25
GABRIEL LOPEZ	16	9,70	0,42
PEDEGRAL	17	10,44	1,10
SAN ANTONIO	23	12,50	0,00
SANTA ISABEL	15	10,00	0,00
SANTA TERESA	**18**	**12,64**	**0,00**
TOTAL	**146**	**89,38**	**2,82**

ANEXO B Ficha técnica encuesta.

FICHA ELABORADA POR GABRIEL EDUARDO BENAVIDES C.
PASANTE INGENIERIA AMBIENTAL

ENCUESTA DE LINEA BASE
PRODESIC
PASANTIA UNIVERSIDAD DEL CAUCA

I. UBICACIÓN

1. DEPARTAMENTO:
2. MUNICIPIO:
3. ZONA: RURAL [ ] CENTRO POBLADO [ ] CABECERA [ ]
4. CORREGIMIENTO:
VEREDA:

II. IDENTIFICACION DE LA FAMILIA

5. Número de cédula del jefe de hogar:
6. a. Primer Nombre:
b. Segundo Nombre:
c. Primer Apellido:
d. Segundo Apellido:
Género: 1 Femenino 2 Masculino
Fecha nacimiento: d d m m a a a a
Estado civil:
Grupo étnico:
Discapacidad: 1 Si 2 No
7. Nombre de la Persona Encuestada:
8. Dirección:
9. Celular / Teléfono: Celular y Teléfono
10. Caracterización de la familia (incluya el jefe de hogar):
1 Número de personas en la familia
2 Niños menores de 5 años
3 Adultos mayores de 60 años
4 Madres gestantes y lactantes
11. Diligencie la siguiente información para cada integrante de la familia (sin incluir al jefe de hogar):

TIPO DE INDENTIFICA	NUMERO DE IDENTIFICACION	PRIMER NOMBRE	SEGUNDO NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO	GENERO	ESTADO CIVIL	FECHA DE NACIMIENTO	PARENTESCO CON EL JEFE DE HOGAR	DISCAPACIDAD	GRUPO ETNICO

III. USO Y APROVECHAMIENTO ACTUAL DEL SUELO

12. ¿Tiene cultivo de quinua? 1 Si 2 No
13. ¿Qué área tiene su cultivo de quinua? m2
14. Bosques (areas con bosques naturales y plantaciones foresta m2
15. El lote donde producen quinua es: (selección única)
1 Propio, lo están pagando
2 Propio, totalmente pago
3 Arrendado
4 Otro. Cuál?
16. ¿ Está recibiendo acompañamiento técnico en su cultivo de quinua?
1 Si 2 No
¿Quién presta ese acompañamiento?
17. Cual es la disposición final de Los desechos orgánicos de la planta de quinua (selección multiple
1 Abono 2 Desecho 3 Alimentación animal
18. Usted lava el grano de quinua? Si No
Donde vierte las aguas?
19. Como realiza el manejo de residuos inorgani 1 Quema 2 Entierra 3 Recicla otro:
20. Cual es su fuente de captacion de a Pozo Acueducto Distrito de riego Corriente de agua
21. ¿Qué tipo de fertilización utilizа? (selección única)
1 Quimica 2 Orgánica 3 Mixta 4 Ninguna
22. ¿Qué método utiliza para el manejo de plagas? (selección única)
1 Quimico 2 Orgánica 3 Mixto 4 Ninguno

IV. INFORMACION TECNICA DEL CULTIVO DE QUINUA

23. como controla las malezas? Manual: Quimico (herbicidas)
24. Donde lava el equipo de fumigacion:

NOMBRE DEL ENCUESTADOR
FECHA CAPTURA INFORMACION

OBSERVACIONES: