



**PROPUESTA DE SISTEMA PRODUCTIVO SOSTENIBLE DE PAPA PARA
DISTRITO DE MANEJO INTEGRADO EN EL PÁRAMO DE GUARGUA,
ESTUDIO DE CASO FINCA EL CHORRITO CARMEN DE CARUPA.**

Laura Daniela Navarro Montañez

Universidad El Bosque
Facultad de Ingeniería
Programa Ingeniería Ambiental
Bogotá, Octubre 2018

Propuesta de sistema productivo sostenible de papa para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de caso aplicado finca El chorrillo Carmen de Carupa.

Laura Daniela Navarro M.

PLANTEAR PROPUESTA DEL SISTEMA PRODUCTIVO SOSTENIBLE DE PAPA PARA DISTRITO DE MANEJO INTEGRADO EN EL PÁRAMO DE GUARGUA, ESTUDIO DE CASO FINCA EL CHORRITO CARMEN DE CARUPA.

Laura Daniela Navarro Montañez

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:

Ingeniera Ambiental

Director:

Carlos Quintero.

Universidad el Bosque

Facultad de Ingeniería

Programa Ingeniería ambiental

Bogotá D.C.

2018

Propuesta de sistema productivo sostenible de papa para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de caso aplicado finca El chorrillo Carmen de Carupa.

Laura Daniela Navarro M.

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico a mis padres y a mi familia por apoyarme siempre en cada uno de los pazos que doy en la vida.

Propuesta de sistema productivo sostenible de papa para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de caso aplicado finca El chorrillo Carmen de Carupa.

Laura Daniela Navarro M.

AGRADECIMIENTOS

En Primera medida gracias a Dios por guiarme por este camino, seguido gracias a mi familia por ser mi base más fuerte, y gracias infinitas a mi director de proyecto por apoyarme y comprenderme en este proceso.

Propuesta de sistema productivo sostenible de papa para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de caso aplicado finca El chorrillo Carmen de Carupa.

Laura Daniela Navarro M.

Tabla de contenido

Resumen y palabras claves	1
Abstract and key words	2
Introducción	3
Definición del problema	4
Justificación	7
Pregunta de investigación	8
Objetivos	8
<i>General</i>	8
<i>Específicos</i>	8
Marcos de referencia	9
<i>Marco geográfico</i>	9
<i>Ubicación geográfica del páramo de Guargua</i>	9
<i>Marco de antecedentes</i>	13
<i>Estado del arte</i>	14
<i>Efectos sobre las propiedades físicas y químicas de los suelos por el cambio de la Cobertura Vegetal y uso del suelo: páramo de Quimsacocha al sur del Ecuador</i>	14
<i>Algunas consideraciones en torno a la problemática del recurso hídrico en el páramo andino venezolano</i>	15
<i>Servicios ecosistémicos y variables sociambientales determinantes en ecosistemas de humedales altoandinos. Sector el ocho y páramo de letras Manizales Colombia</i>	16
<i>DIAGNÓSTICO DEL MANEJO AMBIENTAL DEL CULTIVO DE LA PAPA PASTUSA, (SOLANUM TUBEROSUM), EN UN ECOSISTEMA DE ALTA MONTAÑA, DEL MUNICIPIO DE GUATAVITA DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA</i>	16
<i>EL PÁRAMO DE GUERRERO: CONFLICTOS ENTRE CONSERVACION Y MRIMARIZACIÓN DE SU ECONOMÍA</i>	17
<i>IDENTIFICACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALS GENERADOS POR EL CULTIVO DE PAPA Y SUS EFECTOS SOBRE LA CALIDAD DEL AGUA EN EL PÁRAMO DE GUERRERO- MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ: ETUDIO DE CASO PARTE ALTA DE LA CUENCA DEL RÍO FRÍO VEREDA PÁRAMO DE GUERRERO</i>	18

<i>ESTRATEGIAS DE DESARROLLO SOSTENIBLE PARA EL CULTIVO DE PAPA EN EL PARAMO DE GUERRERO</i>	18
<i>La Guía ambiental para el cultivo de papa</i>	19
<i>Marco teórico</i>	19
<i>Evaluación de impacto ambiental</i>	20
<i>Planeación territorial</i>	21
<i>Desarrollo sostenible</i>	22
<i>Conservación de ecosistemas estratégicos</i>	23
<i>Marco conceptual</i>	23
<i>Gestión ambiental</i>	23
<i>Impacto ambiental</i>	23
<i>Distrito de manejo integrado</i>	23
<i>Páramo</i>	24
<i>Vegetación de páramo</i>	24
<i>Flora</i>	24
<i>Uso agropecuario</i>	24
<i>Uso de la tierra</i>	24
<i>Jornal</i>	24
<i>Fertilizantes</i>	24
<i>Actividad agropecuaria</i>	24
<i>Cultivo agrícola</i>	24
<i>Cosecha</i>	24
<i>Labranza mínima o reducida</i>	24
<i>Ecosistemas de alta montaña</i>	24
<i>Papa</i>	25
<i>Cultivo de papa</i>	25
<i>Agroquímicos</i>	26

<i>Marco Institucional</i>	26
<i>Marco legal /normativo</i>	28
Diseño metodológico	32
Resultados	34
<i>Objetivo específico 1: Diagnosticar el cultivo de la papa y caracterización del sistema productivo en la zona de estudio</i>	34
<i>Diagnóstico</i>	34
<i>Factor social</i>	34
<i>Factor productivo</i>	38
<i>Factor ambiental</i>	45
<i>Objetivo específico 2. Adaptar e implementar metodología para evaluar el impacto ambiental para el cultivo de papa.</i>	50
<i>Evaluación de impacto ambiental</i>	50
<i>Objetivo específico 3 Proponer lineamientos para realizar cultivos de papa sostenibles dentro de los parámetros del distrito de manejo integrado del páramo de Guargua y Laguna verde</i>	52
<i>Lineamientos para cultivo de papa sostenible</i>	52
Análisis de resultados	63
<i>Diagnóstico</i>	63
<i>Evaluación de impacto ambiental</i>	65
<i>Lineamientos para cultivo de papa sostenible</i>	66
Conclusiones	68
Recomendaciones	69
Bibliografía	70
Anexos	

Lista de Figuras

Figura 1: Proceso de producción de papa.....	6
Figura 2: Ubicación geográfica Carmen de Carupa	10
Figura 3: Población de veredas en áreas declaradas dentro del DMI	11
Figura 4: Tamaño en hectáreas de áreas declaradas	11
Figura 5: Distribución de municipios por provincias papaperas	13
Figura 6: Contextualización marco teórico	20
Figura 7: Marco Institucional.....	28
Figura 8: Ayuda familiar en el cultivo.	35
Figura 9: Nivel de escolaridad de los encuestados.....	36
Figura 10: Tipo de terreno.....	36
Figura 11: Tamaño de la finca.....	37
Figura 12: Lotes para autoconsumo	38
Figura 13: Tipo de laboreo	39
Figura 14: Forma de laboreo del suelo.....	40
Figura 15: Número de pasadas para laboreo.	41
Figura 16: Número de siembras al año	41
Figura 17: Tipo de semilla	42
Figura 18: Tipo de fertilización.....	42
Figura 19: Tipo de fertilizantes más utilizados	43
Figura 20: Frecuencia de aplicación de insecticidas.	43
Figura 21: Dosis de aplicación de insecticidas por hectárea.....	44
Figura 22: Frecuencia de aplicación de insecticidas	44
Figura 23: Dosis de insecticidas utilizados por hectárea.....	45
Figura 24: Cambio en el medio ambiente.	46
Figura 25: Cambio en el medio ambiente	46
Figura 26: Deterioro del suelo.....	47
Figura 27: Conservación del suelo	47

Figura 28: Consumo de agua del cultivo.....	48
Figura 29: Quema de residuos.....	48
Figura 30: Disposición de residuos orgánicos.	49
Figura 31: Disposición de RESPEL.	49
Figura 32: Recolección de RESPEL.	50

Lista de tablas

Tabla 1: Marco normativo.....	28
Tabla 2: Componentes ambiental de la Evaluación de Impacto Ambiental.	32
Tabla 3: Rangos de evaluación para matriz de Leopold.	33
Tabla 4: Conformación de grupo familiar.....	35
Tabla 5: Relación del tipo de terreno con respecto al tamaño de predio	37
Tabla 6: Actividad productiva de la finca.	38
Tabla 7: Tipo de cultivo.	39
Tabla 8: Tipo de laboreo.	40
Tabla 9: Número de jornaleros por hectárea de cosecha.....	45
Tabla 60: Matriz reducida de Leopold	51
Tabla 71: Lineamientos de agricultura sostenible N°1.	53
Tabla 82: Lineamientos de agricultura sostenible N°2.	54
Tabla 93: Lineamientos de agricultura sostenible N° 3.	55
Tabla 104: Lineamientos de agricultura sostenible N°4	56
Tabla 115: Lineamientos de agricultura sostenible N°5.	57
Tabla 126: Lineamientos de agricultura sostenible N°6.	58
Tabla 137: Lineamientos de agricultura sostenible N°7.	59
Tabla 148: Lineamientos de agricultura sostenible N°8.	60
Tabla 159: Lineamientos de agricultura sostenible N°9	60
Tabla 20: Lineamientos de agricultura sostenible N°10.	60
Tabla 216: Lineamientos de agricultura sostenible N°11.	60
Tabla 22: Lineamientos de agricultura sostenible N°12.	61
Tabla 23: Lineamientos de agricultura sostenible N°13.	62

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrillo Carmen de Carupa

RESUMEN

A lo largo de los años se ha identificado que el cultivo de papa ha generado un crecimiento en la frontera agrícola hacia las zonas altas de las cordilleras, afectando así a los ecosistemas de alta montaña y el ambiente que los rodea. El presente trabajo busca identificar los impactos ambientales que tiene el cultivo de papa dentro del Distrito de Manejo Integrado del Páramo de Guargua y Laguna Verde en el municipio de Carmen de Carupa. El trabajo tiene como objetivo general la evaluación de impactos ambientales generados por un sistema convencional de producción de cultivo de papa; dentro de los objetivos específicos se busca realizar un diagnóstico del sistema productivo, evaluación de impacto ambiental del cultivo y propuesta de lineamientos de producción sostenible. Para el desarrollo del diseño metodológico se diagnosticaron las actividades que realizan los agricultores por medio de entrevistas realizadas en la Finca El Chorrillo durante una reunión que realizó el dueño del predio; con base a los datos obtenidos del diagnóstico se realizó la evaluación de impacto ambiental para definir los procesos que tienen mayor afectación al ambiente, para posteriormente y con base en esta evaluación, establecer, lineamientos de agricultura sostenible y así mitigar los impactos que se generan. Los resultados obtenidos, en primer lugar, permite establecer el diagnóstico a partir de las entrevistas analizadas a través de las gráficas, en segundo lugar, la evaluación de impacto mediante la matriz de Leopold y finalmente, en tercer lugar los lineamientos para un mejor desarrollo ecológico de los cultivos.

PALABRAS CLAVES

Cultivo de papa, Distrito de Manejo Integrado, Evaluación de impacto ambiental, Agricultura sostenible.

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrillo Carmen de Carupa

ABSTRACT

Throughout the years, it has been identified that the cultivation of potatoes has generated a growth in the agricultural frontier towards the high zones of the mountain ranges, thus affecting the high mountain ecosystems and the environment that surrounds them. The present work seeks to identify the environmental impacts that the potato crop has within the Integrated Management District of the Páramo de Guargua and Laguna Verde in the municipality of Carmen de Carupa. The work has as a general objective the evaluation of environmental impacts generated by a conventional potato crop production system; with in the specific objectives, a diagnosis of the productive system, evaluation of the environmental impact of the crop and proposal of sustainable production guidelines is sought. For the development of the methodological design, the activities carried out by farmers were diagnosed through interviews conducted at Finca El Chorrillo during a meeting held by the owner of the property; Based on the data obtained from the diagnosis, the environmental impact assessment was carried out to define the processes that have the greatest impact on the environment, so as to be able to define guidelines for sustainable agriculture and thus be able to resolve the impacts that are generated. Obtaining as a result the diagnosis of the interviews demonstrated by means of graphs, the evaluation of Leopold that determines the activities that generate greater impact in the environment and the proposal of guidelines for a better ecological development of the crop

KEY WORDS

Potato cultivation, Integrated Management District, Environmental impact assessment, Sustainable agriculture

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrito Carmen de Carupa

Introducción

El Distrito de Manejo Integrado está definido como un área específica de un ecosistema estratégico en el que es necesario sectorizarlo o delimitarlo dependiendo de los criterios de desarrollo sostenible, en pro de ordenarlo y planificarlo para regular su uso, y así poder generar un manejo sobre los recursos renovables en cada una de las actividades económicas que se realizan allí. La Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, entidad encargada de la protección y mantenimiento de los recursos, la misma que bajo estudios y criterios de sostenibilidad y diseño elaboró “El Plan de Reserva Forestal Protectora Páramo de Guargua y Laguna verde y los Distritos de Manejo Integrado Páramo Guerrero y Páramo de Guargua y Laguna Verde” en donde realizó la delimitación del páramo de Guargua en zonas que son potencialmente atractivas para el gremio agricultor papero.

Esta actividad genera implicaciones en la estructura ecológica principal del páramo, por las intervenciones que se realizan en él, además de los productos químicos que son requeridos para el buen desarrollo del cultivo de la papa.

El presente documento está dividido en cinco grandes capítulos formulados y plasmados de forma ordenada y clara para que el lector entienda la trazabilidad que se tuvo a lo largo de la investigación. A lo largo del primer capítulo se contextualizó el tema, en donde se definió el problema, para poder continuar con la contextualización del tema en el segundo capítulo por medio de los marcos de referencia, en donde se guía al lector por la revisión bibliográfica o línea base pertinente del tema que se realizó, por medio de estudios y autores que han estudiado la misma problemática en el país y en el exterior. En el tercer capítulo consta con el diseño de la metodología, plan de trabajo y desarrollo del mismo, en donde se explicó detalladamente el procedimiento que se tomó a lo largo de la investigación, con el fin de generar los resultados, los cuales se desarrollan en el cuarto capítulo, en el que se relacionan y materializan los resultados obtenidos de la metodología aplicada; para así terminar con el capítulo quinto en donde se realizó el análisis de los resultados obtenido y recomendaciones propuestas.

Dado que el DMI es un plan que permite a los agricultores desarrollar los cultivos de papa en algunos sectores del páramo, ha generado tensiones entre los campesinos productores y los entes gubernamentales, puesto que limita hasta cierto punto el desarrollo económico de los campesinos.

Este trabajo de investigación busca desde la Ingeniería ambiental, proponer una alternativa de sistema productivo sostenible de cultivo de papa para comunidades enraizadas en zonas delimitadas como productoras dentro del DMI, con el fin de generar bases de mejora del sistema productivo para apoyar e impulsar al desarrollo sostenible y a los todos los entes relacionados con el gremio agricultor del país, para generar productos de mejor calidad, que no tengan altas afectaciones en el ambiente y que salvaguarden al gremio papicultor económicamente.

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrito Carmen de Carupa

Definición del problema

Los páramos y cuerpos de agua ocupan aproximadamente 194.368 has del territorio propiedad de la CAR (CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL, 2002); dentro de esta extensión se hace presente el páramo de Guerrero el cual se ubica sobre la cordillera oriental, con un área aproximada de 43.228 has, y comprende 15 municipios del departamento de Cundinamarca, uno de los cuales es Carmen de Carupa. Este municipio cuenta con área aproximada de 10.063 has (Instituto Alexander von Humboldt, 2017), y dado a que se encuentra a una altitud desde los 3.000 m.s.n.m. cuenta con características representativas de páramo. La Corporación Autónoma Regional (CAR), bajo su potestad y en cumplimiento del Decreto 12000 del 20 de abril de 2004 del Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo sostenible (MAVDS), generó el acuerdo 022 de 2009, en el cual en busca la planificación del desarrollo sostenible del municipio por medio de la sectorización, declarando como DMI a 5 sectores del páramo de Guerrero; uno de estos sectores es denominado como distrito “Páramo de Guargua y Laguna Verde” el cual se encuentra especificado desde la cota de los 3.000 m.s.n.m. y comprende a los municipios de: Cogua, Tausa, Carmen de Carupa y Zipaquirá (CAR, 2009).

Dado a sus características significativas, el páramo cuenta con gran influencia biológica y física; así como los suelos ácidos, baja presión atmosférica, escasa densidad, sequedad y humedad en el aire. La acumulación de energía térmica en el suelo a lo largo del día y el enfriamiento de ambiente en la noche genera fuentes de nubosidad, que a su vez trascienden a escarchas y nevadas (CORPORACION AUTONOMA REGIONAL, 2012). El ecosistema de páramo es el encargado de acumular agua y regular los flujos hídricos, por ende su vocación fundamental es la de ser regulador de flujos hídricos y surtidor de agua para diferentes usos, incluido el consumo humano (León, 2007)

El páramo de Guargua por su ubicación geográfica ha tenido cambios significativos a lo largo de los años, principalmente por intervención antrópica, generando así cambios en el uso del suelo del páramo, causados principalmente por la agricultura, en primera medida la papa y la ganadería en la zona (HOZ, 2017). Estos cultivos transitorios de papa en el páramo pueden alcanzar a llegar a la cota de los 3.500 m.s.n.m. generando grandes afectaciones al ecosistema debido a la sobreutilización de los recursos naturales y la intrusión de especies exóticas en zonas no aptas para su establecimiento (CUBILLOS, 2011).

La papa es uno de los alimentos más importantes en Colombia lo que genera que sea uno de los cultivos con mayor área de producción nacional; según FEDEPAPA en Colombia hay más de 20 millones de jornales y de ellos dependen más de 100.000 familias al año, fundamentando la economía aproximadamente de 200 municipios en el país, en mayor medida en zonas rurales de clima frío (MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, 2002). Carmen de Carupa es un municipio en el cual sobresalen sus zonas rurales; este aspecto enmarca el desarrollo socio-cultural que el municipio tiene, por esta razón se resaltan las actividades agropecuarias y la explotación de los recursos naturales (CORPORACION AUTONOMA REGIONAL, 2012).

Complementando lo mencionado anteriormente, en el municipio de Carmen de Carupa de las actividades agropecuarias que más se realizan es la siembra de papa; éste es uno de los ejes centrales

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrillo Carmen de Carupa

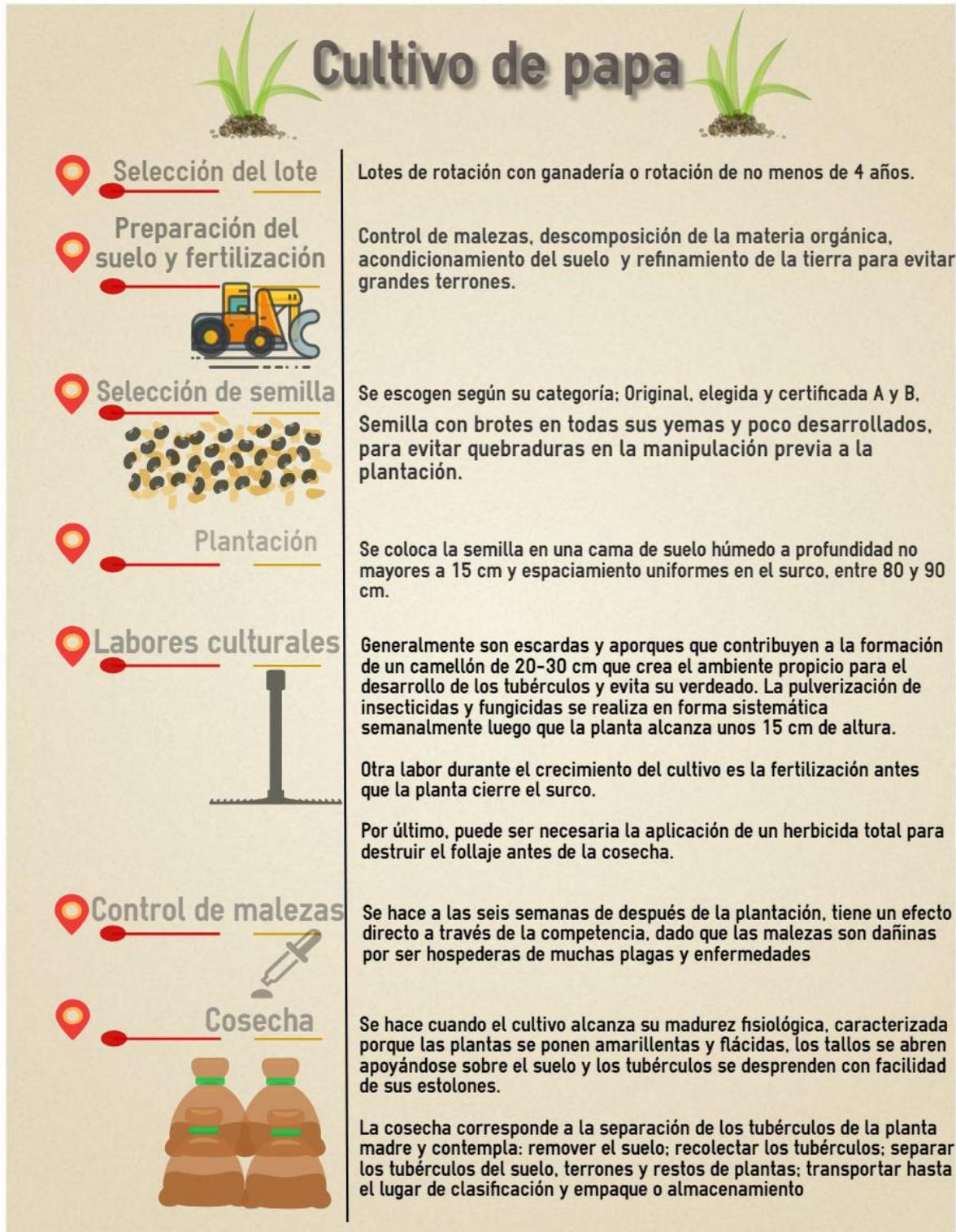
en el páramo de Guargua que tiene un alto impacto en la disposición de los horizontes del suelo, ya que por los componentes estructurales y fisicoquímicos del suelo es necesario realizar procesos de laboreo en el mismo para prepararlo antes de la siembra de la semilla. La papa es considerada como un cultivo transitorio que genera cosechas entre una y dos veces al año y que su producción se puede realizar desde los 2.000 m.s.n.m. principalmente en laderas y suelos planos, adicional este tipo de cultivos tiende a tener mayor adaptabilidad en zonas frías (Gómez & Ramirez, 2014).

En rasgos generales el proceso de siembra de la papa comienza cuando se debe preparar la tierra para el cultivo, lo que implica remover la capa vegetal superficial como los frailejones y los matorrales encargados de la retención del agua, posteriormente se procede con la extinción de la capa vegetal por medio de la quema la cual altera los nutrientes del suelo (HOZ, 2017). A continuación, para la labranza se utiliza principalmente el arado y el rotocultor o rotovator el cual genera inversión en los horizontes del suelo; después de la siembra se realiza la aplicación de fertilizantes químicos; en promedio la utilización de estos químicos se da dos veces durante el ciclo productivo y su aplicación promedio es de 1.4 Ton/ha; en cuanto a la aplicación de plaguicidas se realizan 10 aspersiones en el ciclo productivo, generando uno de los mayores impactos ambientales (CUBILLOS, 2011); posterior se da como práctica de manejo del cultivo, amontonar la tierra arriba del tubérculo para ayudar a desarrollo de mismo (aporque), desyerbar y redireccionar los surcos para reabonar con fertilizantes el suelo (Gómez & Ramirez, 2014). Según estudios realizados, la papa es el producto de origen agrícola que posee mayor demanda de fungicidas e insecticidas y la segunda en fertilizantes químicos, después del cultivo de café, generando mayor afectación en el ecosistema en el que produce (MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, 2010). En la *Figura 1* se muestra más detalladamente el proceso que realizan los campesinos en el páramo a lo largo del proceso en el cultivo de la papa.

La principal problemática en este ecosistema se basa en las prácticas inapropiadas del manejo del ecosistema y los recursos, como lo es el laboreo convencional en los cultivos, el sobrepastoreo y la deforestación acentúan cada vez más los problemas de degradación del suelo generando pérdidas irreversibles. Las actividades realizadas en los cultivos son acciones a ser evaluadas dependiendo de la actividad y del grado de afectación al ambiente. Una manera de contrarrestar estos impactos generados por la agricultura convencional son alternativas de laboreo de mínima intrusión, rotación de cultivos, entre otros (Sáenz & Helfgott, 2009)

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrillo Carmen de Carupa

Figura 17: Proceso de producción de papa



Fuente: Propia

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrillo Carmen de Carupa

Justificación

Según Rodríguez Romero (2010), dado a las características edafológicas, disponibilidad permanente del agua, entre otros atributos, el páramo de Guargua es de gran interés por los bienes y servicios ecosistémicos que ofrece al ambiente y a los asentamientos de comunidades cercanas. Puesto que las principales actividades productivas que se realizan en el páramo es el cultivo de papa y la ganadería, es de vital importancia identificar como estas actividades afectan el entorno. En el caso puntual de los cultivos de papa el área de siembra de estos se ha venido incrementando hacia las zonas altas del páramo, que está directamente relacionada con agricultura convencional basada en abonos químicos y plaguicidas que ha traído consigo alta contaminación a los suelos, aguas y desaparición de fauna y flora en la región (ROMERO, 2010). Con base a la problemática de expansión del sector agricultor la CAR a medida de los últimos años ha diseñado un plan zonal, bajo los criterios del Distrito de Manejo Integrado, el cual se encarga de establecer las áreas de protección, preservación, desarrollo, aprovechamiento, entre otras (Alcaldía Carmen de Carupa, s.f.), pero por más normatividad que haya es necesario evaluar cómo estas actividades antrópicas afectan al ecosistema e identificar alternativas de mitigación y desarrollo para poder gozar mejor de los derechos fundamentales de los Colombianos

A lo largo de los años el páramo se ha visto deteriorado debido a procesos de tipo social y económico, puesto que el desplazamiento o migración de poblaciones de bajos recursos hacia las zonas más altas de las cordilleras los forzó a adaptarse a las condiciones climáticas que ofrecen estas altas zonas; generando un aislamiento de la población en la cual ellos producen con base a sus conocimientos tradicionales de siembra, de tal forma que generan grandes afectaciones al ecosistema paramuno (CORPORACION CENTRO - COLEGIO VERDE DE VILLA DE LEYVA, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL., 2008). Debido a lo anterior es necesario estudiar los factores de estas actividades, determinar la importancia y ofrecer bases generar nuevos procesos productivos.

El sistema económico de la agricultura en esta zona gira en torno a la producción de la papa, el cual se hace bajo condiciones convencionales de siembra en donde se aplica indiscriminadamente insumos agropecuarios (CORPORACION AUTONOMA REGIONAL, 2012), estas prácticas utilizadas en el sistema productivo de la papa son consideradas deficientes para el óptimo uso del suelo, lo cual genera erosión y disminución de la productividad a lo largo de la cuenca, además de que disminuye la capacidad de almacenamiento de los cuerpos de agua y baja la potencia hídrica, generando mayor tendencia a inundaciones o pérdidas de la capacidad de irrigación del suelo (ALCALDÍA DE CARMEN DE CARUPA, 2016), otro factor de gran importancia es la tenencia a la tierra, dado que según los resultados del Censo realizado en el 2002, solamente el 46% de las actividades agropecuarias que se realizan a nivel nacional son del mismo propietario del predio; el 33% se realiza en tierras arrendadas y el 21% restante son siembras de diferentes compañías (MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, 2010).

Por ende es preciso a lo largo de este documento identificar y proponer lineamientos adecuados para la producción de la siembra de papa dentro de los parámetros establecidos en el Distrito de Manejo Integrado.

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrillo Carmen de Carupa

Pregunta de investigación

¿Cuáles son los impactos sociales, económicos y ecológicos que se están generando en la finca El Chorrillo Carmen de Carupa por la siembra de papa bajo un sistema de producción convencional y que deben ser resueltos por un sistema de producción sostenible?

Objetivos

General

Evaluar los impactos ambientales generados por un sistema convencional de producción de cultivo de papa, caso aplicado Finca El Chorrillo ubicada en el páramo de Guargua.

Específicos

- Diagnosticar el cultivo de la papa y caracterización del sistema productivo en la zona de estudio.
- Adaptar e implementar metodología para evaluar el impacto ambiental para el cultivo de papa.
- Proponer lineamientos para realizar cultivos de papa sostenible dentro de los parámetros del distrito de manejo integrado del páramo de Guargua y Laguna verde.

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrillo Carmen de Carupa

Marco de referencia

Según Hernández Sampieri (2014) el desarrollo de la perspectiva teórica se da cuando se hace un análisis de las teorías, las conceptualizaciones, las investigaciones previas y los antecedentes que son de importancia para el estudio. La perspectiva teórica proporciona al lector una visión más clara del planteamiento propuesto en el estudio.

Con base a lo mencionado por Sampieri la perspectiva teórica de esta investigación se realizó principalmente identificando el marco geográfico en donde se contextualizó la georreferenciación del lugar en el que se llevó a cabo en la investigación, en este caso el Páramo de Guargua; también se describió la ubicación y características del lugar necesarias para llevar a cabo la investigación. Continuando con los antecedentes en lo que concierne al cultivo de papa en el páramo de Guargua; posteriormente El estado del arte dio el soporte adecuado al documento por medio de estudios realizados en Colombia y en Latinoamérica que ayudaron a soportar la idea que se trabajó en la investigación

En el marco teórico se relacionaron teorías acerca del cultivo de papa en páramo, este marco definió las teorías más pertinentes para la investigación, seguido se identificó el marco conceptual en el cual se definieron los conceptos más relevantes con el objetivo ayudar a que el lector tenga una mejor contextualización en el estudio realizado. El marco institucional definió los entes gubernamentales, nacionales, regionales y sectoriales que tienen potestad dentro de la zona de estudio; el marco normativo buscó acotar todo lo concerniente a la legislación de páramos y zonificación regional; y finalmente el marco metodológico determinó el procedimiento con el que se realizó la evaluación de impacto ambiental del cultivo de papa.

A continuación se observa el desarrollo del marco de referencia más a fondo, con la intención de contextualizar mejor al lector sobre la intención del desarrollo de la investigación.

Marco geográfico

En este marco se realizó una contextualización de la ubicación geográfica del municipio de Carmen de Carupa, para así poder identificar con mayor facilidad la localización del Páramo de Guargua y Laguna Verde.

Ubicación geográfica del páramo de Guargua

El municipio de Carmen de Carupa se encuentra ubicado en el departamento de Cundinamarca, más exactamente al Nororiente del departamento. La cabecera municipal está localizada a los 5°54' de latitud norte y 73°54' de latitud oeste de Greenwich. Carmen de Carupa está situado aproximadamente a una hora y media de Bogotá; colinda con el departamento de Boyacá, limita con los municipios de San Cayetano por el occidente, con los municipios de Tausa y Sutatausa por el sur, con Ubaté y Susa por el oriente y con Simijaca y el Departamento de Boyacá por el norte. El municipio cuenta con una extensión total de 228 Km², en donde el área urbana es de 0.45 Km² y el área rural de 221.55 Km². El municipio se encuentra en las estibaciones del ramal occidental de la

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrillo Carmen de Carupa

cordillera Oriental, con alturas que oscilan entre los 2.600 y 3.700 m.s.n.m. y cuenta con una temperatura promedio de 12 °C (ALCALDÍA DE CARMEN DE CARUPA, 2016).

Figura 2: Ubicación geográfica de Carmen de Carupa



Fuente: (ALCALDÍA DE CARMEN DE CARUPA, 2016)

El municipio forma parte de varias cuencas hidrográficas una de estas es la del río Ubaté el cual desemboca en la Laguna de Fúquene que a su vez da origen al río Suarez, por lo tanto el municipio cumple con funciones de conectividad con las partes bajas, por medio del ciclo hidrológico, esto significa que las actividades que se hagan en las zonas altas, afectan a las zonas bajas (ALCALDÍA DE CARMEN DE CARUPA, 2016).

El Departamento de Cundinamarca cuenta con gran variedad de suelos, los cuales representa a la planicie aluvial, piedemonte, altiplano y de cordillera. En el caso de Carmen de Carupa este cuenta con suelos del altiplano de Bogotá y Ubaté, los cuales se caracterizan por tener un alto contenido de cenizas volcánicas que suelen ser muy profundas y fértiles, pero por sus características climáticas la eficiencia de producción se ve troncada por el clima como lo son las heladas y el déficit hídrico (MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, 2002). En términos generales

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrillo Carmen de Carupa

los suelos presentes en el municipio se caracterizan por ser normalmente ácidos con alto contenido de materia orgánica en donde hay alta acumulación de agua (CORPORACION AUTONOMA REGIONAL, 2012)

Complementando lo mencionado anteriormente, el páramo de Guerrero presenta precipitaciones bajas, lo cual lo hace ser identificado como un páramo seco, esto es dado por varios factores, uno de estos factores son sus características climáticas y por los procesos antrópicos intensivos generados allí. Tiene una precipitación bimodal, es decir que en los meses de Abril, Mayo y parte de Junio es la primera temporada de lluvias y vuelve para los meses de Octubre y Noviembre; los meses de Diciembre, Enero, Febrero es el primer periodo de sequía junto con los meses de Junio, Julio y parte de Septiembre. En cuanto a la temperatura, el páramo de Guerrero cuenta con tres temperaturas diferentes a lo largo del año, la primera corresponde al mes de Julio, Agosto y septiembre los cuales corresponden a los meses más fríos. En Marzo y Abril se dan las temperaturas más altas y la tercera son las fuertes brisas. Su precipitación se encuentra entre los 36,9 milímetros y los 128,1 milímetros siendo el más bajo presente en el mes de Enero y el más alto en el mes de Agosto (CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL, 2002).

El páramo de Guargua se caracteriza por presentar altas serranías con laderas empinadas y cimas tendidas redondeadas que pueden alcanzar hasta los 3.600 m.s.n.m.; estas laderas también se alternan con alargados valles en forma de “u” con una altura aproximada de 2.800 m.s.n.m. las cuales presentan inclinaciones notorias (CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL, 2002).

Según el Plan de Manejo Integrado realizado por la CAR en el 2012 el municipio de Carmen de Carupa cuenta con 17 veredas con un area aproximada de 13.875 Has y una población de 2.413 habitantes los cuales estan distribuidos en la siguiente tabla (CORPORACION AUTONOMA REGIONAL, 2012)

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrillo Carmen de Carupa

Figura 3: Población de veredas en áreas declaradas dentro de DMI

MUNICIPIO	VEREDA	TOTAL POBLACIÓN VEREDA	POBLACIÓN CALCULADA EN ÁREAS DECLARADAS
CARMEN DE CARUPA	Alto De Mesa	435	284
	Casa Blanca	120	120
	Chegua	181	75
	El Hato	366	70
	Esperanza	47	20
	La Playa	175	13
	Llano Grande	203	82
	Mortiño	257	256
	Nazareth	272	217
	Papayo	137	116
	Perquira	128	6
	Salinas	348	341
	San Agustín	184	93
	San Antonio	61	25
	San José	486	268
	Sucre	278	47
	Tudela	486	380
TOTAL			2413

Fuente: (CORPORACION AUTONOMA REGIONAL, 2012)

Y la distribución de estas 17 veredas dentro de las áreas declaradas se define en la siguiente imagen. Identificando el DMI de Guargua y Laguna verde como el área declarada de mayor superficie

Figura 4: Tamaño en hectáreas de áreas declaradas

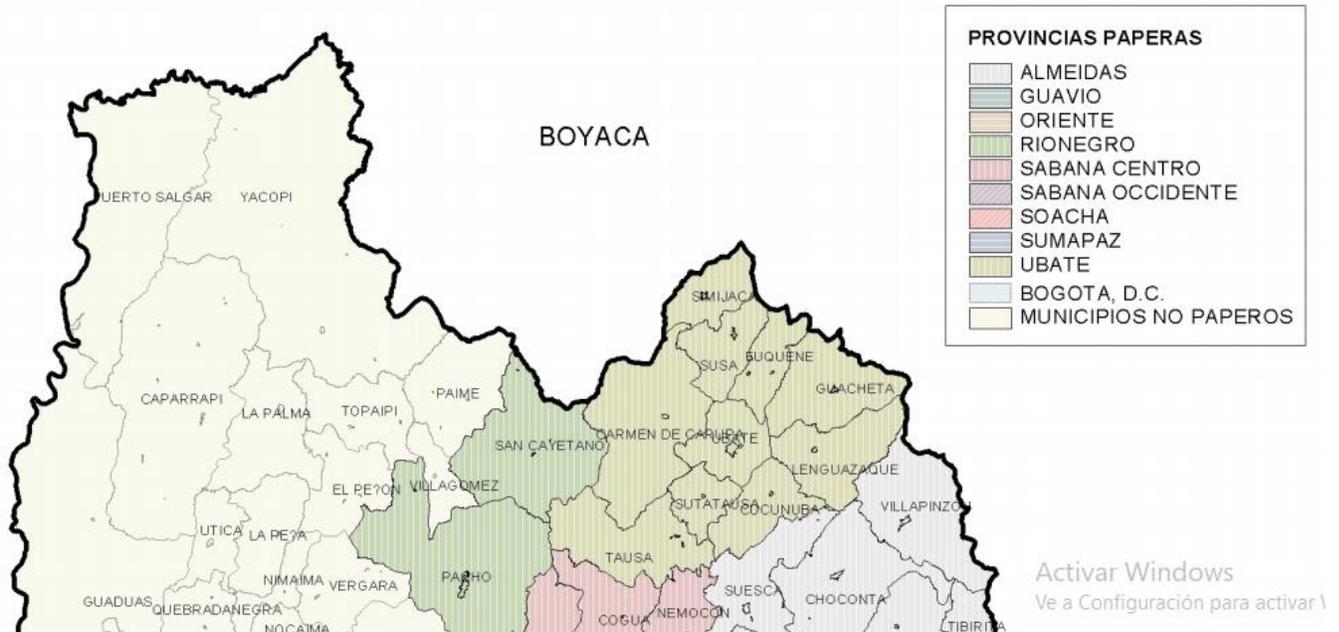
FIGURA	ÁREA (ha)
Reserva Forestal Q. Honda - Pantano Redondo	1,839,94
DMI Guerrero	1.917,62
RFP Guargua - Laguna Verde	14.605,05
DMI Guargua - Laguna Verde	26.430,13
TOTAL GENERAL	44.789,75

Fuente: (CORPORACION AUTONOMA REGIONAL, 2012)

Con el fin de reconocer más geográficamente el territorio y desarrollo de la agricultura papera en la región el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y el DANE realizaron en el 2002 el primer censo nacional del cultivo de papa, en donde el área sembrada en papa más focalizada se encuentra en la zona centro del país, más específicamente en la Cordillera Oriental y abarca los flancos oriental y occidental de la misma; en la *figura 5* se puede evidenciar que el municipio de Carmen de Carupa el cual está incluido en dentro de la provincia de Ubaté es un gran productor de la región y del departamento (MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, 2002).

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrillo Carmen de Carupa

Figura 5: Distribución de municipios por provincia papera



Fuente (MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, 2002)

Marco de antecedentes

Es de conocimiento público que la producción agrícola convencional modifica la estructura del suelo y su funcionalidad dentro del ecosistema, una perspectiva más a fondo de esto es la necesidad de utilización de insumos mecánicos y químicos en el suelo; generando transformaciones que ya hoy en día se han convertido en amenazas para la sostenibilidad de los agroecosistemas de alta montaña. Esto ha llevado a describir no solo cualitativamente sino cuantitativamente los deterioros tanto a escala local como a escalas mayores (Rositano, Bert, Piñeiro, & Ferraro, 2017). Carreño y Viglizzo (2007) definen que la evaluación de los impactos ambientales que se están generando en ecosistemas estratégicos por prácticas agrícolas se ha realizado por medio de indicadores de evaluación, obteniendo como resultado diversas tendencias que mantienen un alto grado de incertidumbre.

Dentro de los principales impactos que se han tenido en cuenta en los páramos a lo largo de los años están acarreados por actividades que incluyen la transformación del paisaje, la compactación y erosión del suelo, pérdidas de las características fisicoquímicas y microbiológicas del mismo, además de la pérdida de cobertura vegetal, contaminación de cuerpos de agua por vertimientos, disposición inadecuada de residuos sólidos y pérdida de diversidad. Sobre mencionar que estos impactos están estrechamente relacionados con las intervenciones antrópicas en los ecosistemas, generando así un impacto que se puede determinar a corto plazo, mediano plazo y largo plazo (Ordóñez-, 2016)

Los páramos son ecosistemas de gran importancia estratégica, puesto que poseen formas de vida y funciones ecológicas fundamentales para el mantenimiento físico y social de comunidades campesinas. Adicionalmente estos ecosistemas son el soporte para procesos productivos, aportando bienes y servicios ambientales a zonas rurales y urbanas cercanas. Estas funciones se han visto

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrillo Carmen de Carupa

truncadas por factores antrópicos como la aplicación de la agricultura comercial de papa, que maneja una labranza aumentada y uso intensivo de agroquímicos contaminantes, actividades pecuarias y extractivas. Por las razones anteriormente expuestas es que las Corporaciones racionales del país se han visto en la necesidad de crear modelos de aprovechamiento racional en donde son permitidas las actividades productivas controladas, investigativas, educativas y recreativas; estos modelos son definidos como Distritos de Manejos Integrados en donde adicionalmente deben cumplir características especiales, mantener áreas inalteradas y ofrecer condiciones para el desarrollo de actividades de conservación, recuperación y procesos productivos sostenibles (Tapia, Vásquez, Villa, Tapia, & Vásquez, 2014).

Estado del arte

En el estado del arte se realizó una revisión bibliográfica, en donde se determinaron estudios relacionados con el problema principal del trabajo a tres escalas, la primera a escala de América Latina, la segunda a escala Nacional y la tercera a escala local, permitiendo que esta investigación tenga referentes teóricos importantes para el desarrollo del mismo.

- Los ***Efectos sobre las propiedades físicas y químicas de los suelos por el cambio de la Cobertura Vegetal y uso del suelo: páramo de Quimsacocha al sur del Ecuador***, fue un estudio realizado por el grupo de ciencias de la tierra y del ambiente de la Universidad de Cuenca de Ecuador. En este trabajo se tomó como zona de estudio una microcuenca ubicada en los páramos de Quimsacocha el sur de Ecuador, en donde se evaluaron ocho tipos de cobertura y uso del suelo, identificando las propiedades físicas y químicas de cada uno de estos de acuerdo a sus horizontes, teniendo como objetivo principal comprender las relaciones del comportamiento del suelo ante actividades antrópicas presentes en el páramo, reflejadas en los cambios de coberturas de los suelos y que contribuyan a un mejor entendimiento de los patrones que rigen tales cambios para la adopción de nuevas políticas.

En el documento se da a conocer que el suelo y los cambios en el mismo son parte de los componentes más importantes de cambio a nivel global, puesto que el cambio en el suelo genera graves implicaciones en el equilibrio de los ecosistemas. Complementando lo mencionado anteriormente reconocen que en el Ecuador aproximadamente el 45% de la población viven en la región Sierra de los Andes, generando en gran medida los contrastes ambientales más abruptos, puesto que las actividades antrópicas generadas en este ecosistemas se ha incrementado desde la época colonial de este país y la reforma agraria que se expandió por todos los países en desarrollo, generando deforestación, avance de la frontera agrícola, sobrepastoreo, entre otras, han afectado en algún grado los servicios y funciones del ecosistema.

En el proceso metodológico se tomaron muestras del suelo en zonas alteradas y poco alteradas, se tuvo precaución de manejar las muestras con el mayor de los cuidados para que no se contaminaran antes del análisis de laboratorio, con tres repeticiones de cada sitio para cada uno de los horizontes estudiados. En los análisis se tomaron en cuenta las variables de almohadilla, bosque montano alto,

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrillo Carmen de Carupa

bosque de pino, bosque polylepis, cultivo de papa, pajonal, pasto y pajonal quemado, y estas a su vez bajo dos grupos correspondientes a horizontes superficiales y subsuperficiales.

Obteniendo como resultado que los andisoles, es decir las almohadillas y el bosque montano alto, son los más predominantes con un 69%, seguida de los histosoles presentes en las zonas bajas como el pie de monte y fondo de valle, y en mejor porcentaje están los entisoles que se encuentran en las zonas medias y bajas. Concluyendo que los cambios de cobertura se han dado principalmente por las actividades antrópicas expresadas dentro del uso agropecuario y forestal del suelo; los andisoles tienen mejores características fisicoquímicas dado a que no han sufrido procesos de antropización; en cuanto a las propiedades química de los suelos, se determinó que la transición de pajonales a cultivo de papas, pastos, pinos, disminuyen el contenido de humedad y de capacidad del suelo (Tenorio, Borja, Cardenas, Crespo, & Célleri, s.f.).

- Dado a las problemáticas que se han desatado en las últimas décadas en páramos **en Marzo de 2007 realizó el estudio denominado *algunas consideraciones en torno a la problemática del recurso hídrico en el páramo andino venezolano*, realizado por Argenis de Jesusu Nontilla Pacheco**, el cual tuvo como objetivo analizar la problemática del agua en el páramo andino, específicamente como ecosistema productor, y los impactos que las actividades productivas generan sobre el recurso hídrico, para poder proponer alternativas y propuestas de manejo ambiental para el recurso.

En cuanto a los Andes Venezolanos se han venido viendo afectados a lo largo de los años por la introducción de cultivos que demandan mayor cantidad de agua, generando problemas de escases del recurso; y puesto que los páramos ofrecen servicios ecosistémicos primordiales para la producción del agua y el mantenimiento del flujo hídrico, es de gran importancia que sea reconocida y valorada. Pero la necesidad de satisfacer la demanda alimenticia del país generó que la intensificación agrícola incrementara significativamente la demanda de agua en el sector generando agotamiento de los reservorios en el páramo altoandino.

La cuenca alta del río Chama, fue la zona de estudio del documento, en donde se identificaron tres categorías para el recurso hídrico, la primera son los usos directos que incluyen el abastecimiento doméstico, riego, uso pecuario, recreación y turismo; la segunda abarca los usos indirectos generadas para la dilución de aguas servidas y el mantenimiento del hábitat acuático y la tercera comprende los usos opcionales del recurso, referidos a todas aquellas posibilidades de uso de agua. En cuanto a la agricultura en las zonas altas el uso desmedido de agroquímicos como plaguicidas y pesticidas genera grandes afectaciones a los cuerpos de agua afectando directamente la calidad de la misma.

La investigación conlleva a generar alternativas de solución a los problemas del recurso hídrico en los páramos andinos, como el diseño e implementación de pagos por la utilización de los servicios ecosistémicos del páramo; implementar talleres, educación a comunidades rurales locales en cuanto a la importancia del páramo y por ultimo reforzar la normativa de manejo ambiental del páramo.

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrillo Carmen de Carupa

Obteniendo como conclusiones que cualquier intervención ambiental que se realice en el páramo debe guiarse por planes y proyectos desarrollados para tal fin (Montilla, 2007)

- **En el 2015 Gloria Yaneth Flores Yepes realizo en la ciudad de Manizales Colombia un estudio denominado *Servicios ecosistémicos y variables sociambientales determinantes en ecosistemas de humedales altoandinos. Sector el ocho y páramo de letras Manizales Colombia.*** Este estudio buscaba analizar los servicios ecosistémicos y las variables socioambientales que han influenciado el comportamiento de los humedales altoandinos, por medio de recopilación bibliográfica, análisis realizados en el páramo de Letras ubicado en las cercanías de la ciudad de Manizales, Colombia, determinando como la intervención humana por medio de prácticas tradicionales, como actividades productivas de agricultura de papa y ganadería han tenido relación directa con el deterioro del humedal. A lo largo del documento se consideran a los humedales como un ecosistema primordial para la vida por las funciones que brindan e identifican los principales servicios ecosistémicos que estos prestan a las comunidades, para posterior identificar los impactos que genera la producción agrícola en las áreas de influencia de los humedales altoandinos y del sector Ocho y Páramo de Letras.

Reconociendo que los monocultivos de papa ubicados en las zonas aledañas a los humedales altoandinos en el departamento de Caldas y de sus zonas de protección son estacionales, en donde la preparación del cultivo afecta la estructura del suelo y por lo tanto la regulación natural de entrada y salida del agua; adicional estas prácticas causan pérdidas de especies vegetales genera mayor secamiento, causando pérdidas de especies vegetales que regulan la estrada del agua. Como una de las consecuencias mencionadas anteriormente, se identificó que el agua tomada para realizar las mezclas químicas necesarias para el cultivo se tomaba de los cuerpos de aguas cercanos a las siembras, generando gran cantidad de aguas residuales provenientes del lavado de los mismos tanques de mezclado utilizados en la aspersion, llegando finalmente a los cauces de los humedales, contaminando el agua y generando eutroficación en el ecosistema.

Posterior se analizaron por medio de balances los aspectos del estudio obteniendo como conclusiones que el grado de deterioro de los humedales altoandinos depende de la influencia que ha tenido los procesos antrópicos de los mismos en donde la ganadería y el cultivo de papa son los más determinantes en los impactos generados sobre el ecosistema y que los agroquímicos utilizados aumentan el grado de contaminación en los humedales (Florez, *Servicios ecosistémicos y variables sociambientales determinantes en ecosistemas de humedales altoandinos. Sector el ocho y paramo de letras Manizales Colombia*, 2015).

- ***DIAGNÓSTICO DEL MANEJO AMBIENTAL DEL CULTIVO DE LA PAPA PASTUSA, (SOLANUM TUBEROSUM), EN UN ECOSISTEMA DE ALTA MONTAÑA, DEL MUNICIPIO DE GUATAVITA DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA*** es un estudio realizado por Luis Eduardo Cucunubá Ariza en el 2014, en el cual realiza una contextualización del páramo y del

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrito Carmen de Carupa

cultivo de papa con el objetivo de lograr diagnosticar el manejo ambiental del cultivo de la misma, en ecosistemas de alta montaña en el municipio de Guatavita Cundinamarca. La metodología en esta investigación fue constituida por una evaluación descriptiva que buscaba conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes en los procesos y de las personas que habitan en el páramo, el uso del suelo, nivel de educación, los aspectos ambientales de la zona de estudio y finalmente el sistema productivo de papa, esto con el fin de poder determinar los impactos que se generan durante el proceso productivo de la papa. Esta identificación llevo a determinar que en el ambiente de la zona de estudio se ve afectada la calidad del agua, la calidad del suelo, obteniendo como conclusiones que el cultivo de papa en la zona de estudio es de alto consumo, pero se tiene un bajo nivel educativo lo que conlleva al poco manejo técnico de los cultivos y por ende hay baja conciencia en los efectos que generan el manejo de agroquímico en el ambiente en el suelo, agua y aire (Cucunubá, 2014).

- ***EL PÁRAMO DE GUERRERO: CONFLICTOS ENTRE CONSERVACION Y REPRIMARIZACIÓN DE SU ECONOMÍA; es un trabajo realizado por Nohora León Rodríguez en el 2011*** y publicado por la Revista Geográfica de América Central. En este trabajo se reconoció cómo el páramo de Guerrero ha sufrido rápidas y profundas transformaciones en los últimos años hacia la reprivatización en su economía, donde la explotación de los recursos naturales y servicios ecosistémicos para la producción papera, la pradización y la minería a pequeña escala, los cuales interactúan permanentemente con los espacios de conservación presentes en esta área. En este sentido la investigación buscaba caracterizar los conflictos de conservación vs reprimarización presentes en el ecosistema para así poder realizar una evaluación de impactos, por medio de técnicas de procesamiento digital de toma de información técnica, métodos y técnicas de análisis espacial dinámico para la comprensión de las transformaciones derivadas de los procesos económicos presentes en el área, métodos y técnicas de análisis de biodiversidad y fragmentación del ecosistema; identificando los procesos de transformación que ha tenido el páramo en los últimos 60 años, consecuentes de las actividades económicas desarrolladas en el sector.

Dado que la investigación buscaba identificar los cambios que ha tenido el páramo en los últimos años utilizaron tecnologías de información geográfica, sistemas de posicionamiento global, percepción remota, fotografías aéreas e imágenes SPOT y LANDSAT dependiendo de los años que se estuvieran investigando, es decir se analizaron desde mosaicos de fotografías entre 1940 a 1960, posterior pasando a programas Landsat MSS, SPOT desde 1977 a 2007, para finalizar con softwares para los últimos años; obteniendo como resultado un mapa histórico de la zona de trabajo. En este sentido de ideas el documento se divide en reflexiones del orden teórico en torno a los procesos de reprimarización económica, visualizándolo dentro del marco de las economías latinoamericanas, posterior se abordan aspectos teóricos, reconociendo uno de los factores principales a esta problemática, fue la revolución verde, lo cual generó la transformación de coberturas de bosque y páramo; siendo el paso inicial a la época denominada como colonización papera de páramo y con ella la entrada de los cultivos transitorios, generando desequilibrio en los ecosistemas.

Obteniendo como conclusiones que el estudio determinó las dinámicas económicas que ha generado la transformación del mismo enmarcando el proceso de reprimarización en el país, que el establecimiento de ecosistemas estratégicos no solo enfrenta a los diferentes actores en los conflictos

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de caso finca El Chorrillo Carmen de Carupa

del uso del suelo sino que adicionalmente presentan implicaciones en otros valores desde la perspectiva ambiental (León N. , 2011).

- ***IDENTIFICACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALS GENERADOS POR EL CULTIVO DE PAPA Y SUS EFECTOS SOBRE LA CALIDAD DEL AGUA EN EL PÁRAMO DE GUERRERO- MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ: ETUDIO DE CASO PARTE ALTA DE LA CUENCA DEL RÍO FRÍO VEREDA PÁRAMO DE GUERRERO***, es un estudio realizado por **Mayuri A. Gómez y Lorena Ramírez** en el cual identifican al páramo de Guerrero como una región de gran producción papera desde 1960, este desarrollo agrícola ha generado tensiones entre las comunidades y las autoridades ambientales de la zona proponiendo en la investigación el objetivo de identificar los impactos ambientales generados por el cultivo de papa y sus efectos en la calidad del agua en el páramo de Guerrero en Zipaquirá. En el documento se identifican todos los aspectos determinantes durante el proceso productivo de la papa, también se identificó al complejo de Guerrero como un ecosistema estratégico por los servicios que presta a las comunidades.

Posterior a la identificación de los aspectos fundamentales se procedió a la identificación del impacto ambiental, esto se realizó por medio de matrices de causa y efecto, diagramas de redes, índices de calidad del agua. Para la identificación de los impactos se realizó un diagrama de redes el cual permitió establecer los impactos que se producen para cada una de las actividades que se realizan en el cultivo, tales como: agua, suelo, paisaje, aire, fauna y flora, social, económico y salud. Como resultados se obtuvieron que en el cultivo de papa se identifican 29 impactos ambientales en las etapas del cultivo, principalmente en el suelo, agua y paisaje, dentro de los impactos identificados más representativos es la presión y afectación sobre el ecosistema en la adecuación del terreno, afectaciones a las fuentes hídricas por el cambio de las estructuras del suelo (Gómez & Ramirez, 2014).

- **El estudio de *ESTRATEGIAS DE DESARROLLO SOSTENIBLE PARA EL CULTIVO DE PAPA EN EL PARAMO DE GUERRERO*** realizado por **Edwin Calderón Guzmán y Jairo Alexander Granados**, publicado en el 2012 busca generar estrategias y mecanismos de desarrollo sostenible que permiten a recuperación de suelos contaminados en los cultivos de papa en el páramo de Guerrero Zipaquirá. En la contextualización del documento dan a conocer el ecosistema de páramo y la importancia de mismo, las actividades antrópicas que se generan en el mismo, principalmente el cultivo de papa y los aspectos e insumos que se utilizan en el proceso productivo de la papa, para proseguir con la identificación de los planes de desarrollo y el impacto ambiental que se generan en la zona trabajada. La metodología se dividió en cuatro etapas, diagnóstico y recolección de la información, la etapa de comparación de información obtenida de muestras obtenidas, la etapa de caracterización en la que se realizó a evaluación de los parámetros obtenidos y finalmente la propuesta de soluciones y alternativas para la disminución de impactos. Como resultados de obtuvieron que los suelos estudiados presentan alta acidez y elevada concentración de aluminio intercambiable, alta presencia de nitrógeno, por ende también alto nivel de materia orgánica y de hierro, también se identificó que en los suelos que han tenido algún tipo de intervención dado que tienen menor humedad que los suelos vírgenes. Con base a toda la información obtenida a lo largo del estudio se realizó una evaluación de impacto ambiental por

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrito Carmen de Carupa

medio de la Matriz de Leopold para cada uno de los procesos de proceso productivo, obteniendo como resultado que las actividades que generan mayor impacto en el proceso productivo de la papa son las actividades de selección del lote, la fertilización del cultivo y el manejo de plagas, enfermedades y amenazas (CALDERON & GRANADOS, 2012)

- ***la Guía ambiental para el cultivo de la papa*** es un documento realizado por fedepapa y el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en Mayo de 2004; este documento se escribió dentro de los objetivos de la Política Ambiental Nacional y el Programa Nacional para el Manejo Sostenible y Restauración de ecosistemas de alta montaña Colombiana, al presentar un enfoque de conservación de estos ecosistemas y proponer un conjunto de estrategias y acciones para su protección. Para ello reconocen la estrecha relación que las comunidades cultivadoras de papa han tenido con el ecosistema de páramo creando uno de los principales factores de afectación a estos ecosistemas.

Dentro de este documento se reúnen los principales lineamientos técnicos y de procedimiento para el desarrollo de la producción de papas, bajo un enfoque de gestión ambiental integral, acompañada de mecanismos, acciones y estrategias para un mejor desempeño ambiental el cultivo de papa en Colombia. Dentro del mismo documento se caracteriza el sistema productivo de la papa en el país diferenciado por el grado de tecnología aplicada en las diferentes zonas productoras, los impactos generados por cada una de las actividades, durante el desarrollo del cultivo y la poscosecha. Dentro de la Guía se presenta una matriz de propuestas, en donde se definen a nivel germinal las estrategias, mecanismos y acciones encaminados a la protección de los ecosistemas de páramo; todo esto para evitar impactos generados por el cultivo dentro del ecosistema, como lo es la erosión, pérdida de biodiversidad o disminución de la calidad de los recursos suelo y agua, entre otros.

Los lineamientos que se encuentran en el documento son orientaciones de política ambiental, normas y disposiciones que rigen a los recursos naturales y ecosistemas del páramo, al mismo tiempo que generan propuestas para un manejo sostenible del cultivo de la papa, así como acciones y estrategias para la protección de ecosistemas de alta montaña.

Marco teórico

En el presente trabajo de investigación, se estructuró el marco teórico a partir de la contextualización de teorías generales, más específicamente en la conservación de ecosistemas estratégicos, puesto que es un tema valioso para la Ingeniería Ambiental, por medio del desarrollo sostenible, el cual esta soportado en teorías intermedias como lo es la planeación territorial una vez se haya realizado la evaluación de impacto ambiental generado por el cultivo tradicional de papa en el territorio bajo estudio. Esta jerarquización de teorías se esquematiza en la figura que se muestra a continuación.

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cado finca El Chorrito Carmen de Carupa

Figura 6: Contextualización marco teórico



Fuente: propia

-Evaluación de impacto ambiental

El medio ambiente es la fuente de los recursos que abastecen al ser humano de las materias primas y energía que necesita para su supervivencia en el planeta; la utilización de estos recursos afecta en gran medida a los ecosistemas, por esta razón se ha implementado la evaluación por los impactos que las personas generan en los ecosistemas, esta evaluación pretende establecer un equilibrio entre el desarrollo de las actividades humanas y el Medio Ambiente. En términos generales la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es una herramienta necesaria para atenuar los efectos negativos en determinadas situaciones caracterizadas en grandes rasgos por: la degradación progresiva del medio natural por contaminación, mala gestión de los recursos atmosféricos, hidráulicos, geológicos, edafológicos y paisajísticos, por perturbaciones por desechos o residuos. En este orden den ideas la EIA se realiza para: detener procesos degenerativos en el medio natural, evitar graves problemas ecológicos, mejorar el entorno y la calidad de vida de las poblaciones dependientes, define y justifica una solución acerada al problema, genera mayor conciencia a los problemas ecológicos (Ruberto, 2006).

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrito Carmen de Carupa

Como se mencionó anterior mente los impactos ambientales pueden ser positivos o negativos, y que cualquier acción humana sobre el medio genera un impacto que puede ser grande o pequeño. Lo mencionado anteriormente el autor lo enmarca en cinco grandes grupos, en factores físico-químicos, factores biológicos, factores paisajísticos, factores sociales, culturales y humanos y factores económicos; estos factores engloban la totalidad de los medios en el ambiente, los cuales son el clima, agua, suelo, flora, fauna, valores culturales, etc (Ruberto, 2006).

Es de gran importancia aclarar que la EIA debe efectuarse sobre la base de información adecuada y verídica, proporcionada por el promotor del plan o de la investigación y debe ser evaluada por el público susceptible de ser afectado por el proyecto. En este sentido la EIA puede incorporarse en distintos niveles temporales y conceptuales del proyecto, pero el más recomendado por el autor es realizar la EIA en la planificación del proyecto, puesto que en este momento se está realizando un plan en función de acciones (Ruberto, 2006).

-Planeación territorial

El ordenamiento del territorio es un factor ligado a la presencia de los seres humanos en la tierra porque busca la planificación del mismo, y es definido por Hernández (2010) como un instrumento del Estado para el logro de la eficiencia, la consolidación de la democracia y la descentralización, respetando las autonomías locales y velando por la unidad nacional, en donde el logro de estas metas se hace por medio de la distribución armónica de la población, el desarrollo social, económico y político, con el uso de los recursos naturales y la protección del ser humano y del medio ambiente. El planteamiento del ordenamiento territorial se proyecta con la finalidad de mejorar la calidad de vida de las poblaciones. No obstante en Colombia la planificación social ha tenido un enfoque principalmente económico, entendiendo al territorio como un sustrato diverso de recursos, sin tener en cuenta el deber integral de las regiones, las riquezas culturales y ecológicas del país (Hernández, 2010).

A escala nacional el ordenamiento territorial es un instrumento de planeación que debe contribuir a la construcción de una visión territorial nacional, en donde se señalan áreas estratégicas de interés ambiental, sociocultural para establecer modelos de prevalencia a relaciones armónicas entre la economía y sustentabilidad (Hernández, 2010).

El Ministerio de Vivienda define al ordenamiento territorial como el complemento de la planificación económica y social junto con la dimensión territorial, en donde racionaliza las intervenciones sobre el territorio y orienta el desarrollo y aprovechamiento sostenible del mismo. En el país los reguladores de la planeación del territorio son los Planes de Ordenamiento Territorial (POT), los cuales están apoyados por la normatividad nacional de desarrollo territorial, una de estas normas es la Ley 388 de 1997 en donde se definen los planes de ordenamiento. Los POTs buscan proteger y conservar los recursos naturales para mejorar la productividad, competitividad y sostenibilidad del entorno, por medio de una visión integral en la planificación territorial a mediano y largo plazo, todo esto ayuda a promover una adecuada localización de actividades para disminuir los conflictos del suelo (MINISTERIO DE VIVIENDA , 2017)

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrito Carmen de Carupa

Desarrollo rural sostenible

El desarrollo sostenible es un concepto que en los últimos años ha servido de marco de referencia a dos planteamientos de desarrollo rural, que han ganado importancia en la última década, el primero es el enfoque territorial y el segundo es el enfoque de medios de vida sostenibles. El enfoque territorial del desarrollo rural está basado en reconocer que, en el territorio hay ventajas competitivas y comparativas para cada uno de los eslabones de la cadena productiva, principalmente en la agricultura ampliada, los sectores productivos no vinculados a la producción primaria, en los servicios ambientales y en el desarrollo de sectores sociales. El enfoque de medios de vida sostenibles enfatiza la importancia de comprender una serie de componentes y factores de la forma de vida de las personas, como por ejemplo las prioridades de la gente, las instituciones, las políticas y organizaciones que determinan el acceso de las personas y los beneficios que pueden obtener ellos (Rodríguez & Sergio, 2003).

El desarrollo sostenible se basa en la preocupación por las consecuencias del deterioro del medio ambiente a largo plazo, en donde su definición más exacta propuesta por la Comisión de Brundlant y avalada en la Conferencia de Rio 92 es “*el desarrollo que permite satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades*”, esta definición destaca tres elementos fundamentales, el primero es la multidimensionalidad que relaciona las dimensiones económicas, social y cultural, político institucional; el segundo es la interpolaridad y la equidad intra e inter generacional la cual relaciona situaciones de acción a largo plazo de los recursos; y la tercera es la multisectorialidad en donde se definen las políticas públicas, disolviendo la sectorización para promover así la sostenibilidad (Rodríguez & Sergio, 2003).

Según Rodríguez & Sergio (2003) el desarrollo rural parte del territorio y de su fundamentación en el desarrollo sostenible, de esto se destacan elementos para el desarrollo rural sostenible, dentro de los cuales se reconocen:

- Complementar los enfoques de participación y compensación en la inclusión económica y social.
- Potencializar el manejo de recursos naturales desde una perspectiva de protección ambiental y producción más limpia, dentro de ámbitos ambientales, económicos, sociales y políticos que interactúan en el territorio.
- Reconocer la necesidad de articular las dimensiones urbana y rural de manera orgánica, conformando espacios demográficos integrados para la apropiación de los recursos naturales.
- Destaca la importancia de las políticas de ordenamiento territorial, autonomía y autogestión como complemento de las políticas de descentralización.
- Promover esquemas de cooperación que resulten en políticas de desarrollo rural orientadas por las demandas de los pobladores y agentes de los territorios, como forma efectiva de enfrentar la heterogeneidad del territorio.
- Promover el desarrollo de sistemas basados en el conocimiento, que enfatizan la integración de aspectos relativos al descubrimiento, adquisición y gestión del conocimiento, con la participación de la sociedad rural y la posibilidad de sintetizar los conocimientos tradicionales y contextualizar los conocimientos formales y modernos.

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrito Carmen de Carupa

Conservación de ecosistemas estratégicos

Los ecosistemas estratégicos son aquellos que garantizan la oferta de bienes y servicios esenciales para el desarrollo humano sostenible del país. Estos ecosistemas se caracterizan por mantener equilibrios y procesos ecológicos básicos tales como la regulación del agua, realizarla función de depuradores del aire, agua y suelo y la conservación de la biodiversidad (Cortés, s.f.)

Adicionalmente son áreas prioritarias de las cuales depende la viabilidad de un proceso, en este caso de los servicios ambientales fundamentales para el bienestar y desarrollo de la sociedad, los ecosistemas naturales cumplen funciones ambientales de prestación de bienes y servicios, dentro de los cuales se resalta la satisfacción de necesidades básicas, productividad económica, prevención de riesgos, relaciones políticas, sociales, culturales e hídricas, mantenimiento de equilibrios ecológicos básicos y proveedores de recursos naturales (Marquez, 2002).

Los ecosistemas estratégicos para el desarrollo de áreas rurales se deben emplear según categorías generales que engloban varios criterios, definidos en tres tipos de unidades funcionales para el manejo en áreas rurales, la primera son los ecosistemas estratégicos para la restauración, el segundo son los sistemas estratégicos para la preservación y el tercero son los ecosistemas estratégicos para el aprovechamiento sostenible. Estas tres unidades deben estar muy ligadas con el ordenamiento del territorio del ecosistema estratégico a conservar, puesto que el ordenamiento tiene diferentes niveles de priorización de los comportamientos y procesos que mejor contribuyen a la sostenibilidad dentro de cada área y de cada sistema. Para obtener como prioridad la conservación de los valores físicos, bióticos, escénicos y culturales de los espacios silvestres y rurales, como oportunidad de desarrollo y así poder incorporar dichas oportunidades a los procesos locales y distritales en pro al aprovechamiento sostenible (Fundación Estación Biológica Baqueros, 1998)

Marco Conceptual

Posteriormente se identificaron los conceptos claves a lo largo de la investigación, esto con la intención de contextualizar al lector con los conceptos básicos que se mencionan en el documento:

La **Gestión Ambiental** es el conjunto de acciones encaminadas a lograr la máxima racionalidad en el proceso de decisión relativo a la conservación, defensa, protección y mejora del Medio Ambiente, basándose en una coordinada información multidisciplinar y en la participación ciudadana (Ruberto, 2006)..

El **Impacto ambiental** se define a las acciones o actividades que produce una alteración favorable o desfavorable en el medio (Ruberto, 2006).

Para el Ministerio de Agricultura en el Decreto 1974 de 31 de agosto de 1989 el **Distrito de manejo integrado (DMI)** es un espacio de la biosfera que, por razón de factores ambientales o socioeconómicos, se debe delimitar para para que dentro de los criterios de desarrollo sostenible se ordene, planifique y regule el uso y manejo de los recursos renovables y las actividades económicas que allí se desarrollen (MINISTERIO DE AGRICULTURA , 1989).

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrillo Carmen de Carupa

El significado de **Páramo** se estableció como extensas regiones desarboladas que coronan las sumidas de las cordilleras por encima de bosque andino, en el caso de Colombia sobre los 3.200 m.s.n.m. Se identifican por ser ecosistemas de características específicas, entre estas se identifica suelos ácidos, baja presión atmosférica, sequedad y humedad en el aire (MINAMBIENTE, s.f.).

La vegetación herbácea y de pajonales, más frecuentemente frailejones, que está ubicada en la alta montaña y por debajo de las nieves perpetuas es denominada como **vegetación de páramo**.

La **flora** es el conjunto de especies e individuos vegetales que se encuentran en el territorio que no han sido intervenidos por el hombre (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2016)

El **uso agropecuario** es una de las características que se le dan al uso del suelo, la cual está relacionada con actividades como siembra de cultivos, cría de animales, plantaciones forestales entre otros (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2016).

El **uso de la tierra** son las actividades (crecimiento de cultivo agrícola, forestales, pastos y forrajes) que se realizan en la tierra con el fin de obtener productos y/o beneficios (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2016)

Un **jornal** se refiere al trabajo que presta un trabajador en un día. Este tiempo hace referencia a ocho horas de trabajo en campo, es decir en las actividades agropecuarias (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2016)

Los **fertilizantes** son sustancias que pueden ser de tipo orgánico o inorgánico, natural o sintético que es aplicado a los cultivos para que las plantas absorban los nutrientes necesarios para su crecimiento y desarrollo (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2016).

La **actividad agropecuaria** son los procesos productivos que se realizan en la siembra de los cultivos agrícolas o pecuarias para el consumo o para la venta (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2016).

El **cultivo agrícola** es una especie vegetal sembrada en un territorio compacto, con el fin de producir alimentos y/o materias primas para la industria (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2016)

La **cosecha** es definida como la acción de desprender el fruto de la planta con el fin de aprovecharlos. También se define como la temporada en el que se realiza la recolección de algún producto en el campo, la cual puede ser manual o mecánica (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, 2016)

La **labranza mínima o reducida** es la menor cantidad de labranza requerida para crear las condiciones de suelo adecuadas para la germinación de la semilla y el desarrollo de la planta. Reduce la labor de remoción del suelo y se prepara el suelo en las fajas/franja constituidas por los surcos donde va a sembrar. La función principal es de disminuir la susceptibilidad del suelo a la erosión pero también ayuda para mantener el nivel de materia orgánica y para proteger la macro fauna en el suelo (PASOLAC, s.f.)

Una de las características principales de los **ecosistemas de alta montaña** es la formación vegetal del páramo. En general los páramos cuentan con vertientes inclinadas, con zonas arbustivas con matorrales, chuscales y frailejones hasta aproximadamente los 3.700 m.s.n.m. (Pinto, 2009). Estos

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrillo Carmen de Carupa

ecosistemas son de los últimos refugios que tienen diversas plantas y animales endémicos, generando en muchos casos refugios insulares, es decir islas biológicas sin ninguna conectividad y corresponsabilidad con otros ecotonos. (Jaramillo, Uribe, Hincapié, Rodríguez, & Durán, 2002).

Estos ecosistemas de alta montaña presentan ocupación humana desde 1.538, fecha en la que se estableció una apropiación directa del territorio y el uso de los recursos presentes en este, dando inicio a actividades como la minería, nacimiento de las fuerzas militares, actividades de agricultura para subsistir, entre otras (Bermudez & Castillo, 2016). Generando que el crecimiento exponencial de la población y sus procesos adaptativos se hayan convertido en agentes de transformación de los ambientes naturales, los ecosistemas de alta montaña cada día son de mayor importancia para la supervivencia del hombre y para los demás ecosistemas del globo terráqueo, los cuales están estrechamente interconectados y son interdependientes en los procesos biogeoquímicos (Jaramillo, Uribe, Hincapié, Rodríguez, & Durán, 2002).

Dada la necesidad y la adaptabilidad de la sociedad a cambios en los ecosistemas las autoridades ambientales han establecido que los ecosistemas de alta montaña deben ser el centro de atención, estableciendo límites en los medios de manejo y sostenibilidad de los territorios afectados, por medio de la creación de políticas públicas, normas y líneas de acción que relaciones los tres componentes del medio ambiente (Bermudez & Castillo, 2016)

La **papa** es un alimento de producción agrícola que se dio principalmente en la cordillera de los andes Peruanos expandiéndose por toda Latinoamérica a lo largo de los siglos infiriendo que los Muisca poseían diversas variedades de papa. Según Baker y otros (2008), ya en la década de los 60's se comenzó a expandir el sector agropecuario y la agricultura comenzó a tener una producción poco sostenible. Baker y otros explican que en esta época la agricultura debió adoptar a una forma de labranza de conservación, con el objetivo de salvaguardar el suelo y así poder reducir la cantidad de combustible quemado para la producción de alimentos, para reducir la contaminación de las aguas corrientes, la erosión, la degradación de la calidad del aire, sugiriendo que la adopción de otras técnicas acarrea emergencias menores en la vegetación y en la pérdida de rendimiento de los cultivos (Baker, y otros, 2008).

En la década de los noventa la expansión que tuvo la siembra de papa en el país llevo a que se convirtiera en el cuarto alimento básico en Colombia, después del trigo, el arroz y el maíz. En Colombia la cadena de producción de la papa a lo largo de los años se ha acomodado en el sector primario y tiene gran peso en la canasta familiar lo que significa que tiene un papel importante en la definición del índice general de precios de la economía y en el presupuesto de las familias colombianas (MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, 2010).

El **cultivo de papa** es el cuarto más importante del mundo, por su alto valor en carbohidratos, proteínas, minerales y vitaminas, el crecimiento del cultivo de la papa se da en una serie de etapas fenológicas controladas por diversos factores. El inicio del cultivo de con los procesos básicos de producción, seguido de la tuberización que promueve el inicio del crecimiento de las plantas formando en primera medida el tubérculo, seguido del crecimiento de la planta finalmente con el crecientito de la flor y el fruto, siendo este último un indicador del estado del tubérculo. Al ser este un cultivo con gran potencialidad a enfermedades es necesario estabilizarlo por medio de agroquímicos, fertilizantes y abonos (Morales, y otros, 2011).

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrito Carmen de Carupa

Los **agroquímicos** son sustancias que tienen como objetivo controlar, prevenir o destruir cualquier plaga, incluyendo aquellos transmisores de enfermedades humanas. Una de las clasificaciones es de acuerdo a la plaga: Si son insectos, insecticidas; si son hongos, funguicidas; si son aves, avicidas; ácaros, acaricidas; nematodos, nematocidas; lombrices, vermícidias; y plantas (malezas), herbicidas (UPAEP, s.f)

Marco institucional

Dentro del marco institucional se especificaron las entidades gubernamentales y no gubernamentales relacionadas con el tema de investigación. Como se puede observar en la *Figura 7* se puede identificar que para la Finca el Chorrito ubicada en el municipio de Carmen de Carupa influyen directamente cuatro entidades; la que presenta mayor grado de intermediación es La Federación Colombiana de Productores de Papa – FEDEPAPA –; esta organización germinal de carácter privado es la encargada de representar a los productores de papa el Colombia, tiene como deber atender los intereses y solicitudes de sus afiliados y clientes, de igual manera, gestionar proyectos con el apodo de entidades tanto públicas como privadas, orientando al mejoramiento tecnológico, a la sostenibilidad ambiental y al desarrollo productivo de la papa; todo esto por medio de los objetivos fijados por esta organización que están fijados hacia contribuir al desarrollo del sector de la papa en Colombia, como servidor del Gobierno Nacional como órgano constitutivo en todo lo relacionado con la producción, mercado, importación, exportación del producto de la papa, así como reafirmar su importancia económica, social y política (Revista Papa, 2017).

Las Unidades Municipales de Asistencia Técnica Agropecuaria – UMATA – de los municipios, es la responsable de acercar a productor con los avances tecnológicos, debe poseer una amplia capacidad de gestión, de manera que su cobertura, calidad, eficiencia y eficacia corresponda con las necesidades y expectativas de la comunidad y el proceso de ordenamiento territorial, por medio de la asistencia, evaluación y seguimiento, gracias a la participación y coordinación de las instancias técnicas y financieras correspondientes que lleven al productor a través de la UMATA información y alternativas productivas (Alcaldía Carmen de Carupa, s.f.)

La Alcaldía del municipio de Carmen de Carupa es la encargada de administrar los recursos provenientes del tesoro nacional, debe realizar las gestiones necesarias para la consecución de recursos en los entes gubernamentales, debe mantener el orden público en el municipio y debe proporcionar el bienestar de todos los habitantes mediante la elaboración y ejecución de proyectos y de infraestructura, educación, vivienda, servicios públicos y agua potable. El municipio tiene como misión orientar el bienestar integral de la sociedad garantizando en los habitantes la vida, el trabajo, la justicia, igualdad de vivienda, educación, libertad y paz dentro de un marco jurídico, democrático, participativo y de integración, según los criterios claros de equidad, sostenibilidad ambiental y calidad de los servicios (Alcaldía Municipal de Carmen de Carupa en Cundinamarca, 2018).

La Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR – es el ente encargado de ejecutar políticas, planes, programas y proyectos sobre el medio ambiente y los recursos naturales renovables, así como el cumplimiento y aplicación de las disposiciones legales vigentes expedidas por el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible; dentro de los principales objetivos de la CAR esta: ejercer la función de máxima autoridad ambiental en el área de jurisdicción, de acuerdo con la normativa colombiana; proveer y desarrollar la participación comunitaria en actividades y

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrillo Carmen de Carupa

programas de protección ambiental, desarrollo sostenible y de manejo adecuado de los recursos naturales renovables; coordinar el proceso de preparación de planes, programas y proyectos de desarrollo ambiental que deban formular los diferentes organismos y entidades integrantes del Sistema Nacional Ambiental – SINA – en el área de asesoría como protector del medio ambiente y de los recursos naturales.; fija en áreas de su jurisdicción los límites permisibles de emisión, descarga, transporte o depósito de sustancias, productos, compuestos o cualquier otra materia que pueda afectar el medio ambiente o los recursos naturales y prohíbe, restringe o regula la fabricación, distribución, disposición de sustancias causantes de degradación ambiental (CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL, s.f.).

Conectados a este primer aro asociativo se encuentran las instituciones que rigen de manera nacional; dentro de estas se encuentra el Instituto Agropecuario Colombiano – ICA –, el cual tiene como objetivo contribuir al desarrollo sostenido del sector agropecuario, pesquero y acuícola, mediante la prevención, vigilancia y control de los riesgos sanitarios, biológicos y químicos, para las especies animales y vegetales, con el fin de proteger la salud de las personas, los animales y las plantas. Dentro de sus principales funciones se encuentran asesorar el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural en la formación de políticas y planes de desarrollo agropecuario, en la prevención de riesgos sanitarios, fitosanitarios, biológicos y químicos para animales y vegetales; planificar y ejecutar acciones para proteger la producción agropecuaria de plagas y enfermedades que afecten las especies animales o vegetales; ejercer el control técnico sobre las importaciones de insumos destinados a la actividad agropecuaria, a fin de prevenir la introducción de enfermedades y plagas que puedan afectar la agricultura y la ganadería del país, y así poder certificar la calidad sanitaria y fitosanitaria de las exportaciones (Instituto Colombiano Agropecuario, 2018).

El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural es el encargado de formular políticas para el desarrollo del sector Agropecuario, Pesquero y Desarrollo rural, también es el encargado de presentar planes y programas del sector que deben ser incorporados al Plan Nacional de Desarrollo y de crear, organizar, conformar; además debe asignar responsabilidades a grupos internos de trabajo mediante resolución, teniendo en cuenta que la estructura interna, las necesidades de servicio y los planes y programas trazados por el Ministerio; la generación de políticas y estrategias institucionales formuladas en planes, programas y proyectos formulados y ejecutados en actos administrativos y proyectos de ley son presentados al Congreso de la Republica, para contribuir a la toma de decisiones, negociaciones y resolución de conflictos (MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL, 2013).

La Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA –, es el ente encargado de que los proyectos, obras o actividades sujetos a licenciamiento ambiental, permisos o trámites ambientales cumplan con la normativa ambiental, de tal manera que contribuyan al desarrollo sostenible del país, por medio del cumplimiento de funciones como otorgar o negar las licencias, permisos y tramites ambientales de competencia de Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, de conformidad con la ley de reglamentos; realizar seguimientos a las licencias, permisos y tramites ambientales para implementar estrategias dirigidas al cuidado, custodia y correcto manejo de la información de los expedientes de las licencias, permisos y trámites ambientales (AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES, s.f.).

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible es el sector rector encargado de la gestión del ambiente y de los recursos naturales renovables, encargado de orientar y regular el ordenamiento

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrito Carmen de Carupa

ambiental del territorio y de definir las políticas y regulaciones a las que se sujetaran la recuperación, conservación, protección, ordenamiento, manejo, uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales renovables y del ambiente de la nación, a fin de asegurar el desarrollo sostenible, sin perjuicio de las funciones asignadas a otros sectores. Es el ente encargado de formularla política nacional ambiental y de recursos naturales renovables, de manera que se garantice el derecho de todas la personas a gozar de un ambiente sano y se proteja e patrimonio natural y la soberanía de la nación (MINOSTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE, 2018)

Figura 18: Marco institucional.



Fuente: propia

Marco legal/ normativo

En el desarrollo del marco normativo se realizó la revisión bibliográfica necesaria para identificar las normas que se encuentran vigente en cuanto al desarrollo agrícola en el páramo y en cuanto a la protección del mismo. Posterior se identifica en este marco las normas más relevantes para el tema de investigación.

Tabla 1: Marco normativo

Entidad	Ley	Definición
MAVDT	Ley 99 de 1993	Define al medio ambiente y biodiversidad, determina la protección y aprovechamiento sostenible, en donde el Estado es el encargado de incorporar los instrumentos para prevención, corrección y restauración del ambiente, en pro de una mejor calidad de vida y bienestar social, sin agotar los recursos naturales; apoya a la normatividad por medio del Sistema

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrito Carmen de Carupa

Entidad	Ley	Definición
		<p>Nacional Ambiental (SINA), el cual permite la puesta en marcha de los principios generales ambientales, es la base para la expedición de documentos del Estado para la protección del medio ambiente (Alcaldía de Bogotá, 1993).</p>
<p>Ministerio de Ambiente Vivienda Y Desarrollo Sostenible Instituto Von Humboldt</p>	<p>Política de Nacional para la gestión integral de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos (PNGIBSE)</p>	<p>Reconoce al páramo como un instrumento nacional para la biodiversidad, por medio del Programa para el Manejo Sostenible y Restauración de Ecosistemas de la Alta Montaña Colombiana, el cual busca orientar la gestión ambiental en ecosistemas de páramo, fomentar su manejo sostenible y restauración, mediante la generación de conocimiento, socialización de su estructura, función y restauración ecológica. Consolida sus potencialidades hídricas, planificación ambiental del territorio, el uso sostenible de los recursos naturales, el desarrollo de acuerdos, cooperación nacional e internacional, y participación de comunidades asociadas. Define la delimitación de páramos y humedales para la protección de los procesos de transformación generados por actividades antrópicas (Javier Eduardo Mendoza S., 2015). Busca solucionar la problemática ambiental de los sectores productivos, para prevenir y tratar la contaminación, con resultados significativos hacia la construcción de posibilidades reales de sostenibilidad y competitividad sectorial (Ambiente, Ministerio de Medio Ambiente, 2007).</p>
<p>Ministerio de Ambiente Vivienda Y Desarrollo Sostenible</p>	<p>Resolución 0769 del 5 de agosto del 2002</p>	<p>Propone disposiciones para la protección, conservación y sostenibilidad de los páramos. Se aplica a los páramos ubicados entre los 3.000 m.s.n.m., y los 3.700 m.s.n.m. Es definido para aquellos ecosistema de alta montaña, ubicados entre el límite superior del bosque andino y, si se da el caso, con el límite inferior de los glaciares o nieves perpetuas. Domina una vegetación herbácea y de pajonales, frecuentemente frailejones y formaciones de bosques bajos y arbustivos que presentan nacimientos de ríos, quebradas, arroyos, pantanos, lagos y lagunas. (Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, 2002).</p>
<p>Ministerio de Ambiente Vivienda Y Desarrollo Sostenible</p>	<p>Resolución 0839 del primero de agosto de 2003</p>	<p>Establece términos de referencia para la elaboración del Estudio sobre el Estado Actual de Páramos (EEAP) y del Plan de Manejo Ambiental de los Páramos (PMA), con el fin de crear una línea base biofísica, socioeconómica y cultural de los páramos en las jurisdicciones de las autoridades ambientales, como referente para la gestión, manejo y seguimiento de los mismos. Realizar diagnóstico y evaluación integral de los elementos identificados para determinar el estado del páramo y determinar medidas de</p>

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrito Carmen de Carupa

Entidad	Ley	Definición
		<p>manejo para su conservación, restauración y orientación de usos sostenibles. Obtener una zonificación ambiental para el ordenamiento y establecimiento de las medidas de manejo para el uso sostenible, conservación y restauración de los ecosistemas y sus recursos asociados, definir y diseñar los programas, acciones y medidas a corto, mediano y largo plazo, que se requieren para conservar, restaurar y orientar usos sostenibles (MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, 2003).</p>
<p>Congreso de la Republica de Colombia</p>	<p>Plan Nacional de Desarrollo</p>	<p>El artículo 173 define que en las zonas definidas de protección y delimitación de páramos no se pueden adelantar actividades agropecuarias ni de exploración o explotación de recursos naturales no renovables. La autoridad ambiental regional debe elaborar los estudios técnicos que permitan caracterizar el contexto ambiental, social y económico, de conformidad con los términos de referencia expedidos por el MADS. Al interior de dicha área, el MADS es el encargado de delimitar el área de páramo, basado en criterios técnicos, ambientales, sociales y económicos (CONGRESO DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA, 2017).</p>
<p>Ministerio de Ambiente Vivienda Y Desarrollo Sostenible</p>	<p>Decreto 12000 del 20 de abril de 2004</p>	<p>Determina que los instrumentos de planificación ambiental regional un proceso dinámico de planificación de desarrollo sostenible que permite orientar el manejo, administración y aprovechamiento de los recursos renovables, para contribuir al desarrollo sostenible. Define que los instrumentos para la planificación ambiental son: el Plan de Gestion Ambiental (PGAR) que es el instrumento estratégico regional a largo plazo, El Plan de Acción TRIENAL (PAT) es el instrumento de planeación de las Corporaciones Autónomas Regionales el cual busca el logro de los objetivos y metas del PGAR (MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO , 2004).</p>
<p>Ministerio de Ambiente Vivienda Y Desarrollo Sostenible</p>	<p>Decreto 2372 del 1 de Julio 2010</p>	<p>Reglamenta el Sistema nacional de Áreas Protegidas, las categorías de manejo que lo conforman y los procedimientos generales relacionados. Reconoce al SINAP como gestor de los principios y actores sociales, institucionales y estrategias de gestion que articulan el cumplimiento de los objetivos de conservación. Identifica la estructura, planificación y sistema de información del SINAP, en la regionalización, estructura de coordinación, planes de acción regionales, plan de manejo de áreas protegidas y el sistema de información de áreas protegidas</p>

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de caso finca El Chorrillo Carmen de Carupa

Entidad	Ley	Definición
		(MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO SOSTENIBLE, 2010)
MINISTERIO DEL INTERIOR DE JUSTICIA	LEY ORGÁNICA DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL	Define los conceptos del ordenamiento territorial, promueve las zonas de inversión para disminuir la pobreza, contempla criterios de aplicación de recursos para el desarrollo regional por medio de proyectos de inversión de impacto regional. Con el fin de generar el desarrollo armónico de los municipios. Busca conformar provincias para mejor administración y planificación, generando así el modelo de integración regional para promover alianzas estratégicas y así generar economía de escala y productividad para el desarrollo (MINISTERIO DEL INTERIOR DE JUSTICIA, 2011).
CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA (CAR)	Acuerdo 042 del 7 de Octubre de 2006	Declarar el Distrito de Manejo Integrado (DMI) al sector del Páramo de Guerrero. Especifica la protección y preservación de ecosistemas y manejo adecuado del sistema hídrico y define estrategias de: delimitación de rondas hídricas principales, manejo integral de las cuencas, delimitación de áreas forestales y protectoras y la delimitación de áreas de páramo. Reconoce la importancia del páramo, sus funciones ecosistémicas, su importancia hidrológica e hidrogeológica en la generación de recurso hídrico y recarga de acuíferos. Define y acota el plano en el que se declara y establece una zonificación en el área constituyente en áreas de amortiguación (CUNDINAMARCA, 2006)
COPORACION REGIONAL AUTONOMA	Acuerdo 022 del 18 de Agosto de 2009	Declara al Páramo de Guargua y Laguna verde como Reserva Forestal Protectora y Distrito de manejo integrado (DMI); entre los municipios de Cogua, Tausa, y Carmen de Carupa, con una extensión total de once mil novecientos veintiocho hectáreas (11.928 Ha), consta de zonas de prevención, protección, producción y preservación, en donde la CAR es la encargada de realizar el Plan de Manejo Ambiental de la Reserva Forestal Protectora y del Distrito de Manejo integrado de Páramo de Guargua y Laguna Verde (CORPORACION AUTONOMA REGIONAL, 2009)

La tabla anterior demuestra de forma detallada la protección que se realiza hacia los ecosistemas estratégicos en el país, sobre todas las ramas legislativas para cada uno de los entes gubernamentales relacionados con la conservación del ecosistema. Adicionalmente vale la pena resaltar que si bien esta específico la sectorización para desarrollo económico en este ecosistema, está debidamente ligado con la normativa de planificación ambiental del país, de la región y del municipio.

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrillo Carmen de Carupa

Diseño metodológico

El diseño metodológico a lo largo de esta investigación se realizó en pro a poder desarrollar la pregunta de investigación y los objetivos planteados al inicio del mismo. Según Hernandez Sampieri (2014) dentro del diseño de la metodología de investigación existen tres enfoques básicos para el desarrollo de la misma, estos enfoques se reconocen como el enfoque cuantitativo, el enfoque cualitativo y el enfoque mixto, en donde cada uno de estos enfoques están definidos por características, procesos y métodos diferentes, para llegar a un fin común en la investigación.

A lo largo de este trabajo el desarrollo de la metodología se realizó por medio de un enfoque mixto, este enfoque implica un conjunto de procesos de recolección, análisis y vinculación de datos cualitativos y cuantitativos en un mismo estudio con el fin de poder responder a un planteamiento del problema (Hernández Sampieri, 2014). Este enfoque fue el definido en la investigación dado que posterior a la revisión bibliográfica referente en el capítulo anterior en donde se realiza la contextualización del tema en pro a dar bases al lector en relación a la pregunta de investigación. Adicionalmente se realizaron entrevistas a cultivadores de papa en el páramo de Guargua y Laguna verde, para realizar el análisis de los resultados en los tres ámbitos del medio ambiente: ámbito social, ecológico, y económico.

Las entrevistas se efectuaron en la finca El Chorrillo, la cual se encuentra localizada en el Distrito de Manejo Integrado de del Páramo de Guargua y Laguna Verde, dentro del área perteneciente al municipio de Carmen de Carupa; zona que se caracteriza por tener gran producción de papa. Las entrevistas se realizaron durante un día de campo que el dueño de la finca realizó para compartir información sobre procesos agronómicos; durante esta jornada se realizaron entrevistas a cinco productores de papa, que tienen sus cultivos en la misma zona que la Finca El Chorrillo.

Posterior a realizar las entrevistas se consolidaron los resultados y a continuación se realizó el análisis de los resultados por medio de gráficas para cada una de las preguntas realizadas a los entrevistados, para poder dar desarrollo al primer objetivo específico.

Para el desarrollo del segundo objetivo específico, se tomó información obtenida a lo largo de la investigación, se consolidó en una matriz de Leopold (consignada en los anexos); este es un método cualitativo que sirve para valorar distintas alternativas de un mismo proyecto. Esta matriz consiste en un cuadro de doble entrada que se dispone como filas aquellos factores ambientales que pueden ser afectados y como columnas las acciones propuestas que tienen lugar y que pueden causar posible impacto (Dellavedova & Gabriela, 2011).

Sin importar el modelo a utilizar en el proyecto la evaluación se realiza con base a dos sistemas, a cinco subsistemas y finalmente al componente ambiental; como se puede observar en el siguiente cuadro:

Tabla 2: Componentes ambientales de la EIA.

<i>Sistema</i>	<i>Subsistema</i>	<i>Componente ambiental</i>
Medio físico	Medio físico químico	Aire Suelo

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrillo Carmen de Carupa

		Agua
	Medio biótico	Flora Fauna
	Medio perceptual	Unidades de paisaje
Medio socio-económico	Medio socio-cultural	Usos del territorio Cultural Infraestructura Humanos
	Medio económico	Economía Población
Medio ecológico	Medio ecológico	Solidarización recursos naturales. Insectos portadores de enfermedades. Salinización del suelo. Labranza del suelo

(Ruberto, 2006)

Para el desarrollo de la matriz de Leopold de la investigación se identificaron las acciones que causan efectos en el medio ambiente y se ubicaron en las primeras filas, posterior se colocó en las columnas los aspectos ambientales; seguido se realizó la evaluación de la matriz, en donde para la evaluación de cada uno de los aspectos, en la parte superior izquierda de las celdas se evaluó la magnitud del impacto, es decir el grado de extensión o escala del impacto, el cual puede darse de forma positiva o negativa dependiendo del signo asignado y si el impacto es perjudicial o no para el ambiente dentro de un rango de -10 a 10; en la parte inferior derecha de las celdas se constata la importancia del impacto, es decir el grado de intensidad o de incidencia de la acción impactante sobre un factor

Dentro de un rango de 1-10; siendo en los dos caos 1 el de menor valor y el 10 el de mayor valor y sin tener los ceros en cuenta en el momento de la evaluación puesto que estos no son válidos en esta parte del proceso. En la siguiente tabla se muestran los rangos de evaluación con los cuales se completó la matriz de Leopold.

Tabla 3: Rangos de evaluación para matriz de Leopold

	Rango	Especificación
Magnitud/Impacto (-/+)	1-2	Compatible e Irrelevante
	2-4	Moderado
	5-7	Severo
	8-10	Critico

Posterior se realizó la suma de filas y columnas para cada una de las variables analizadas, esto con el fin de poder determinar cuáles de las variables tienen un mayor impacto sobre el medio ambiente. Posterior se realizó la síntesis de la matriz, en donde se contaron la cantidad de datos con signo

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrito Carmen de Carupa

negativos y la cantidad de datos con signos positivos tanto para las filas como para las columnas, seguido se verificó si la suma de las filas y de las columnas fuese el mismo.

Realizando como paso siguiente la suma de los datos evaluados, tanto para datos positivos como para negativos en filas y columnas obteniendo en la sumatoria de estos datos el mismo resultado, para obtener el promedio de los datos, se tomaron los resultados del anterior procedimiento y se dividieron en 34, puesto que este es el número de casillas evaluadas en forma horizontal. Esto se realizó con el fin de poder dividir el resultado de las sumatorias entre el número de casillas evaluadas, para poder obtener como resultado los rangos entre los cuales se identificó las acciones que son de mayor impacto.

Continuando con el desarrollo del trabajo y dar cumplimiento al tercer objetivo específico, adicionalmente con base a los resultados obtenidos para los dos primeros objetivos, para la formulación de los lineamientos de agricultura sostenible se consolidaron tablas con relación a los factores ambientales que eran afectados, es decir se copilaron las actividades propuestas dependiendo de la cantidad los impactos generados, puesto que no todas las acciones tenían el mismo impacto en los factores ambientales. Ya consolidados por impactos, se propusieron los lineamientos relacionados. Algunos factores ambientales también se colocaron dentro del mismo lineamiento, puesto que requieren el mismo trabajo.

Resultados

Objetivo específico 1: Diagnosticar el cultivo de la papa y caracterización del sistema productivo en la zona de estudio.

Diagnóstico

Para el análisis de los resultados obtenidos de las entrevistas realizadas, se dividió en tres subcapítulos centrales el primero de ellos, está relacionado con el factor social, en donde se identificaron los elementos relacionados con el desarrollo social de los entrevistados. El segundo subcapítulo es el factor productivo, en este se identificó la forma en la que lo agricultores realizan sus tareas en el cultivo. Finalmente el tercer subcapítulo es el factor ambiental, en este se relacionó al agricultor con componentes afines con el medio ambiente y sus cambios a lo largo de los años. Es de aclarar que para cada una de las preguntas resueltas por los entrevistados fueron respondidas con base a la situación y manejo de cada uno.

- Factor social.

Para el inicio de este subcapítulo de enfoque social se identificaron en los cinco entrevistados aspectos como, grupo familiar, nivel de escolaridad, tipo de terreno, tamaño y propósito del cultivo, como se puede observar en las siguientes gráficas.

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorríto Carmen de Carupa

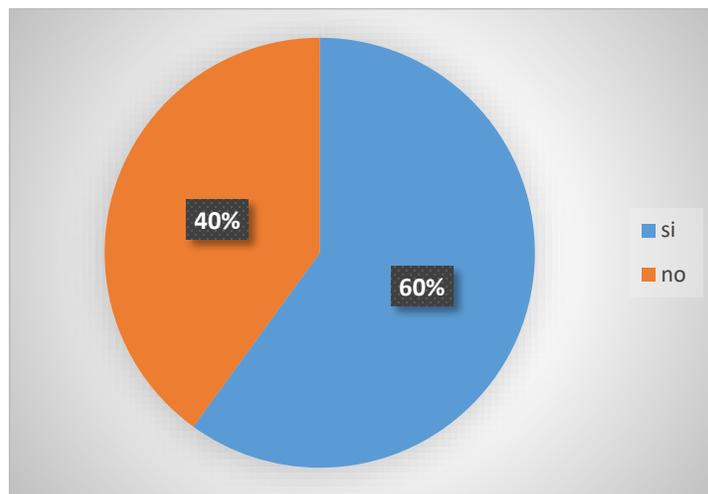
Para la primera pregunta relacionada con el grupo familiar de los cinco entrevistados, se identificó que son familias no menores a tres integrantes y no con una población mayor de 8 personas, como se muestra en la *Tabla 4*.

Tabla 4: Conformación grupo familiar

<i>Entrevistados</i>	<i>Grupo familiar</i>
1	3
2	4
3	8
4	4
5	5

Dentro de esta misma pregunta se identificó que los entrevistados 2, 3 y 5, presentan ayuda de su familia, durante el proceso que se realiza en la siembra y cosecha de la papa en la finca, es decir que el 40% de los entrevistados no presentan ayuda de su grupo familiar y el 60% restante si presenta ayuda de su grupo familiar en lo que consta durante el cultivo de la papa en el predio, como se muestra en la siguiente gráfica.

Figura 8: ayuda familiar en el cultivo

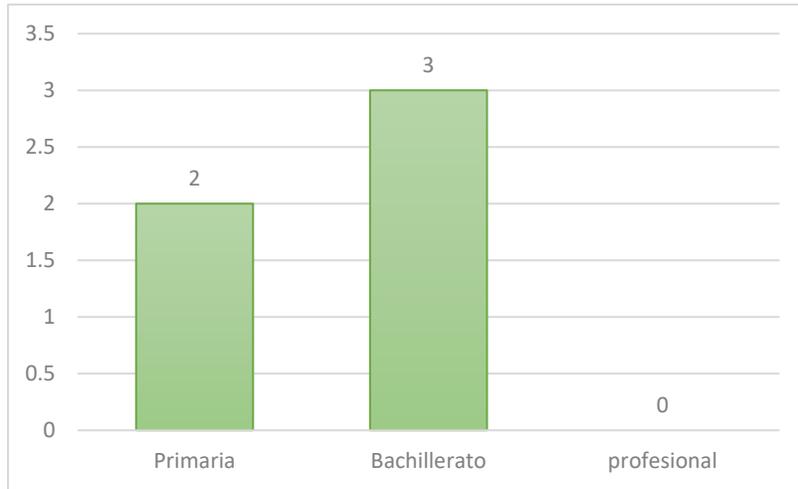


Fuente: Propia

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrillo Carmen de Carupa

En cuanto al grado de escolaridad de los entrevistados se pudo determinar que dos de los entrevistados cuentan con educación primaria y tres con educación secundaria, adicional, cabe resaltar que ninguno de ellos cuenta con educación superior como se muestra en la siguiente gráfica.

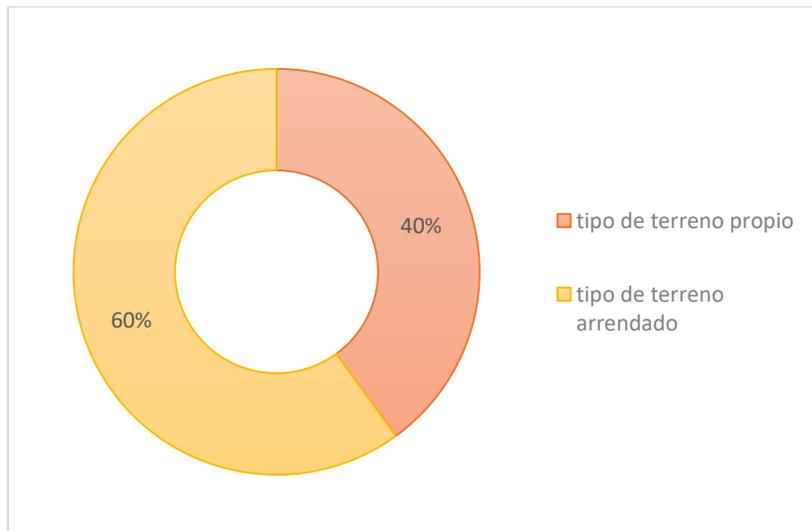
Figura 9: Nivel de escolaridad de los entrevistados



Fuente: Propia

Dentro del tipo de terreno que utilizan los entrevistados en el cultivo de papa, se identificó que el 60% de los predios son arrendados y el 40% restante son predios propios; en la gráfica 3 se muestra la información anteriormente mencionada.

Figura 10: Tipo de terreno.

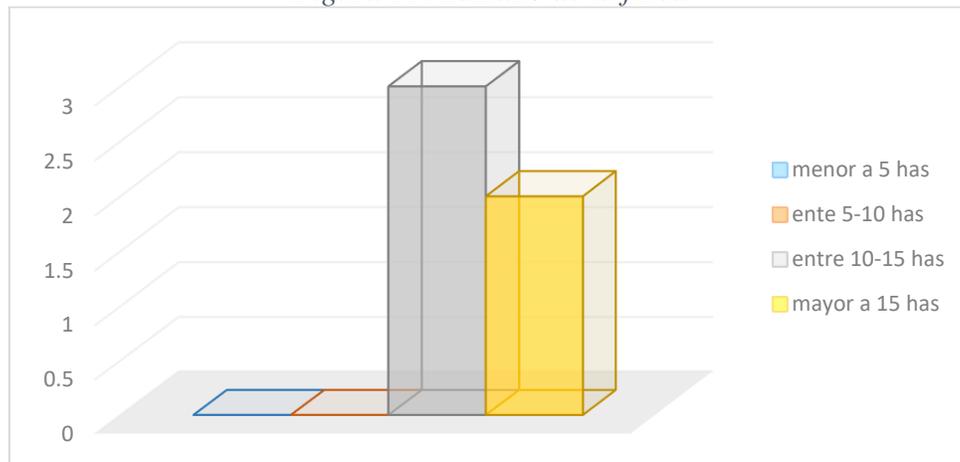


Fuente: Propia

Relacionado el área productiva del cultivo de papa, se identificó que tres de los entrevistados cuentan con terrenos entre 10 a 15 has y los otros dos entrevistados cuentan con un terreno con un área mayor a 15 has.

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrillo Carmen de Carupa

Figura 11: Tamaño de la finca



Fuente: Propia

Al relacionar los datos obtenidos en las dos preguntas anteriores, se pudo identificar que uno de los entrevistados cuentan con terreno propio que tiene un área entre 10 a 15 has, uno con terreno propio y área mayor a 15 has. En cuanto a terrenos arrendados hay dos entrevistados que cuentan con el terrenos con un área entre 10 a 15 has, y el otro entrevistados que cuenta con terreno arrendado tiene un área mayor a 15 has; eso se puede relacionar más fácilmente en la siguiente tabla.

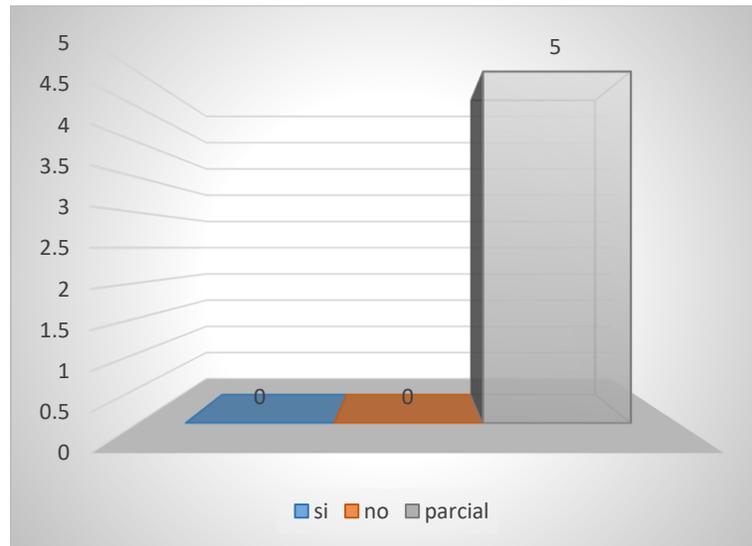
Tabla 5: Relación tipo de terreno con tamaño del predio

Terreno	Entre 10-15 has	Mayor a 15 has
Propio	1	1
Arrendado	2	1

Para finalizar este primer subcapítulo, se identificó si el cultivo se realiza o no para auto consumo, o para las dos opciones, obteniendo como resultado que el 100% de los entrevistados utilizan lo obtenido de la cosecha para el comercio y para autoconsumo.

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrillo Carmen de Carupa

Figura 12: Lote para autoconsumo



Fuente: Propia

- *Factor productivo*

En este segundo subcapítulo se indagó aspectos relacionados a la actividad agrícola que realizan los agricultores en sus cultivos a lo largo de la línea de vida del mismo. En este subcapítulo se identifican factores como la actividad productiva del terreno, tipo de cultivo, forma de laboreo, número de siembras al año, cantidad de fertilizantes, plaguicidas e insecticidas y la periodicidad con la que se aplican.

En primera medida se identificó que la actividad productiva del predio es fuertemente agrícola, también se identifica que se realizan actividades pecuarias principalmente tenencia de ganado en tres de las entrevistas y solamente una de ellas obtuvo como resultado que adicionalmente a la actividad agrícola se realiza una actividad forestal en la finca.

Tabla 6: Actividad productiva de la finca

Entrevistado	Actividad productiva de la finca		
	Agrícola	Pecuaria	Forestal
1	x	x	
2	x		
3	x	x	x
4	x		
5	x	x	

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrillo Carmen de Carupa

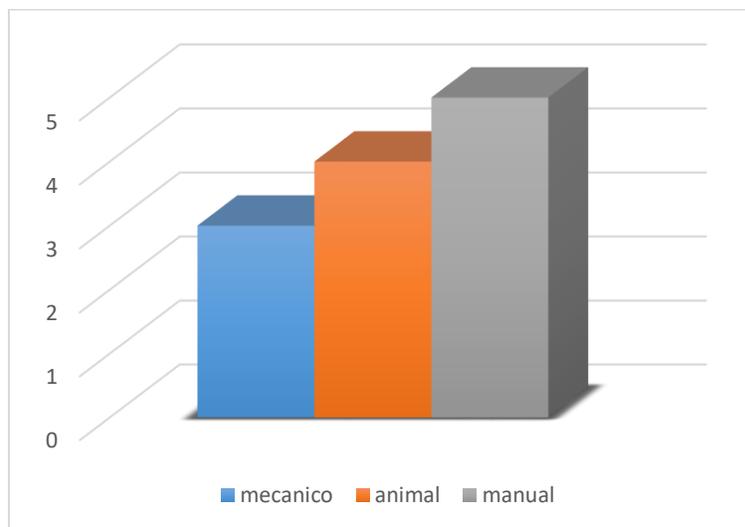
Dentro de los tipos de cultivos agrícolas más representativos que en estos predios predomina el cultivo de papa, habas y nabos, adicionalmente como actividad pecuaria la tenencia de ganado posterior a la cosecha de los cultivos y como actividad forestal se obtuvo que solo un entrevistados cuenta con monte de protección de pajonal endémico dentro de su predio.

Tabla 7: Tipo de cultivo

Tipo de cultivo					
Entrevistado	papas	habas	nabos	ganado	mas
1	x	x	x	x	
2	x				
3	x				x
4	x	x			
5	x			x	

En cuanto al tipo de laboreo se identificó que todos los entrevistados usan por lo menos dos tipos de laboreo, desde la preparación del suelo, hasta la cosecha del cultivo; es decir que los entrevistados 1 y 5 realizan laboreo de tipo animal y manual, los entrevistados 2 y 3 utilizan los tres tipos de laboreo y el entrevistado número 4 realiza laboreo de tipo mecánico y manual en su cultivo. Obteniendo como resultado que el laboreo manual es el que más utilizan los agricultores de la zona de estudio, seguido del laboreo animal, para finalizar con el laboreo mecánico. Es de aclarar que en el momento que se realizaron las entrevistas se les pregunto a los agricultores si en el laboreo mecánico se utilizaban discos para surcar el suelo, y como respuesta se obtuvo que ninguno utiliza este tipo de laboreo, generalmente utilizan algún tipo de labranza para esta labor mecánica.

Figura 13: Tipo de laboreo.

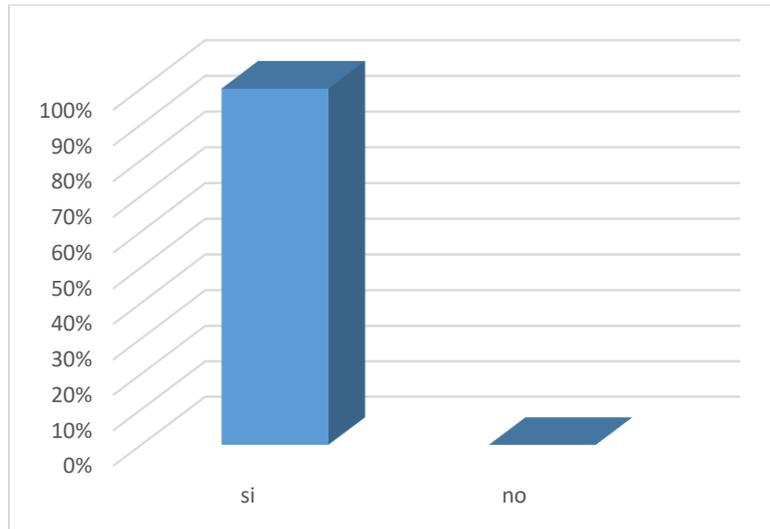


Fuente: Propia

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrillo Carmen de Carupa

En cuanto al movimiento del suelo el 100% de los entrevistados aseguraron utilizar algún tipo de labranza o arado en el cultivo, como se puede observar en la siguiente gráfica.

Figura 14 : Forma de laboreo del suelo



Fuente: Propia

Adicionalmente se relacionó la respuesta de la *Grafica 7*, con las respuestas brindadas por los entrevistados cuando se les pregunto el tipo de laboreo que realizan y se logró determinar que el entrevistado número 1 sólo realiza arado en su cultivo, a comparación del entrevistado número 2 que realiza los tres tipos de laboreo, mientras tanto los entrevistados 3 y 5 realizan rastillada y surcada en el cultivo, y el entrevistado 4 realiza arada y surcada en el predio.

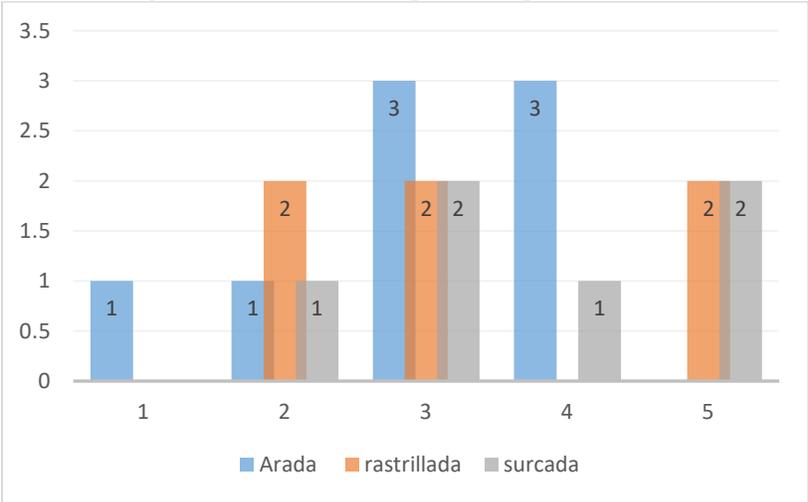
Tabla 8: Tipo de laboreo

Tipo de laboreo			
Entrevistado	Arada	Rastrillada	Surcada
1	x		
2	x	x	x
3		x	x
4	x		x
5		x	x

Puesto que no se utilizan discos en los procesos que realizan los entrevistados, se inquirió el número de veces que realizan el laboreo para la preparación en el proceso del cultivo. En la siguiente gráfica se muestra dependiendo del entrevistado las veces que realizan el laboreo en el suelo.

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cado finca El Chorrito Carmen de Carupa

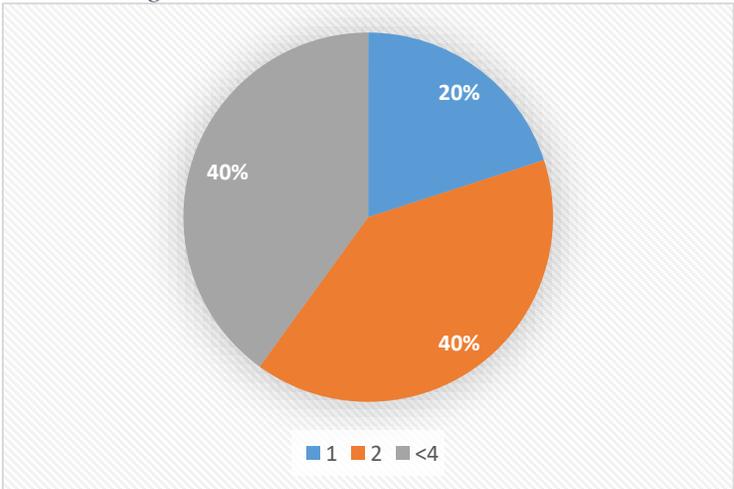
Figura 15: Número de pasadas para laboreo



Fuente: Propia

En cuanto a lo relacionado con el número de siembras que realizan los entrevistados, se logró identificar que el 20% de los agricultores realizan la siembra una sola vez en el año principalmente por el tiempo que se demora el cultivo en hacer cosecha y el tamaño del predio; el siguiente 20% de los agricultores realiza dos siembras al año, puesto que los predios en los que estos entrevistados realizan la siembra es lo suficientemente amplio para realizar dos siembras en dos épocas del año, la primera es generalmente en Enero y la segunda en Mayo, el ultimo 20% restante realiza más de cuatro siembras en el año, este número está ligado igualmente con lo mencionado anteriormente, puesto que los terrenos tienen mayor área para realizar las siembras en distintas épocas del año.

Figura 16: Número de siembras al año

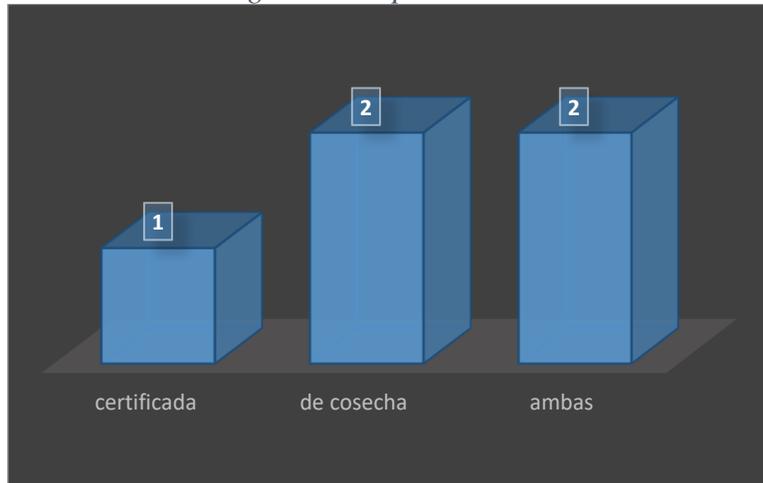


Fuente: Propia

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrillo Carmen de Carupa

Posterior a identificar el manejo que se le da al suelo desde la preparación del mismo, se identifico que tipo de semilla es la que más utilizan los agricultores en el momento de la siembra. Con base a esto se identificó que dos de los entrevistados prefieren utilizar semillas de las cosechas anteriores, otros dos prefieren utilizar de los dos tipos de semilla, estos agricultores sustentaron las respuestas con que con estos tipos de semillas se evitan enfermedades y es mas económico, a comapracion de lo mencionado anteriormetne el ultimo entrevistado prefiere utilizar solamente las semillas certificadas puesto que para el tienen mejor rendimiento y son mas sanas que las otras semillas .

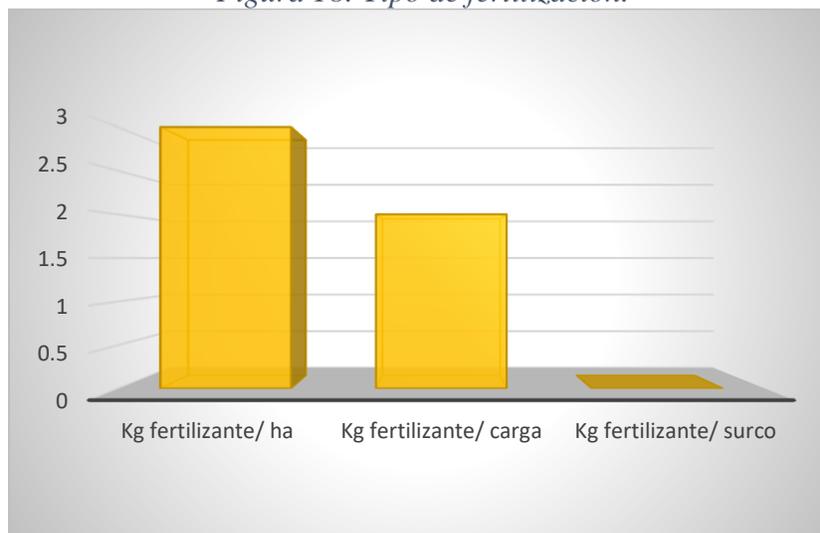
Figura 17: Tipo de semilla



Fuente: Propia

Es de gran importancia identificar bajo que área se realiza la fertilización en los cultivos, esto porque la cantidad de producto químico puede variar dependiendo del espacio al que se le aplica. Con base a esto se identificó que tres de los entrevistados realizan la fertilizacion en Kg por hectárea, dos de ellos prefieren reazarlo en dimensiones de Kg por carga y ninguno realiza la fertilizacion en Kg por surco.

Figura 18: Tipo de fertilización.

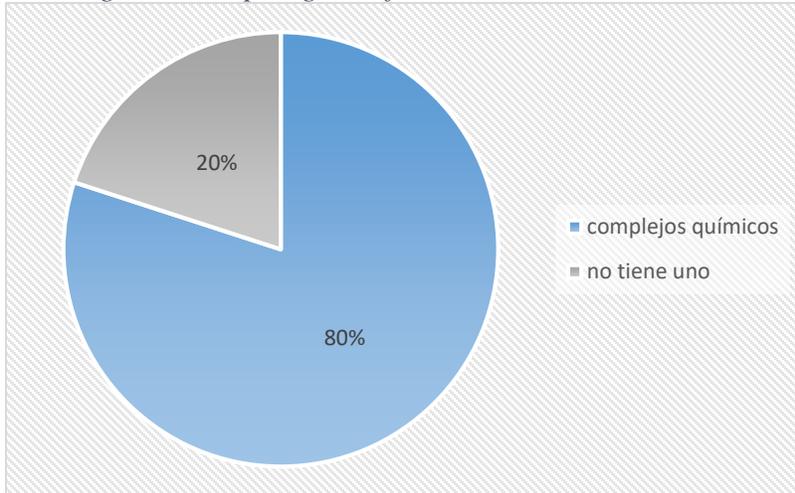


Fuente: Propia

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrillo Carmen de Carupa

Adicionalmente es fundamental conocer el tipo de fertilizante más utilizado por los agricultores del sector, con base a esto se encontró que el 20% de los agricultores no tiene un fertilizante específico a comparación del 80% restante de los entrevistados que utilizan fertilizantes de complejos químicos. Dentro de los fertilizantes de compuestos químicos los agricultores expusieron que de los que más utilizan en el cultivo son los denominados como 15-15-15; 18-18; 13-26-6 y 12-24-12.

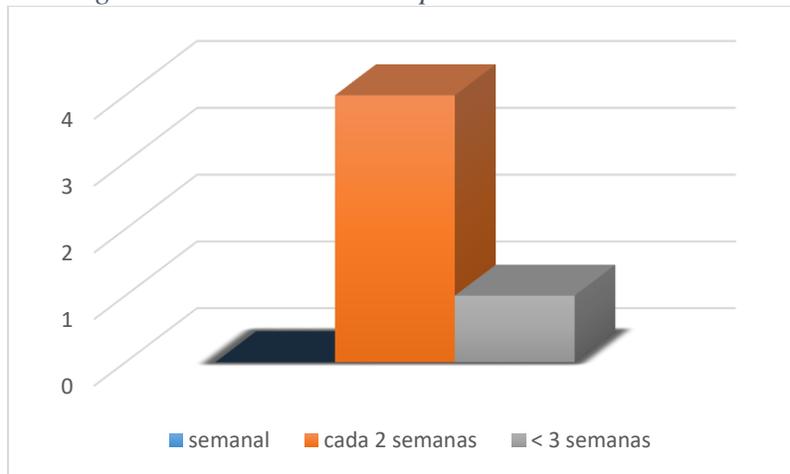
Figura 19: Tipología de fertilizantes más utilizados.



Fuente: Propia

Adicionalmente en lo relacionado a la frecuencia de aplicación de los insecticidas en los cultivos de papa se identificó que cuatro de los entrevistados realizan esta actividad cada dos semanas sin falta y solamente un entrevistado lo realiza entre tres o más semanas. Este último expuso que realiza este tipo de procedimientos dependiendo del requerimiento por parte del cultivo.

Figura 10: Frecuencia de aplicación de insecticidas.



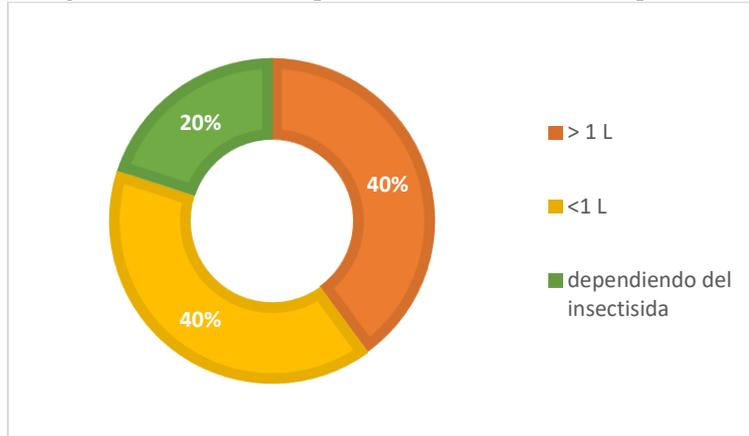
Fuente: Propia

Para cada una de las aplicaciones mencionadas anteriormente se preguntó a los agricultores la dosis de insecticida que aplican por ha de cultivo y se obtuvo como resultado que el 40% utiliza mas de

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrillo Carmen de Carupa

1L de insecticida, el otro 40% aplica menos de 1L de insecticida en la misma área, y por ultimo solo el 20% de los entrevistados aplica los insecticidas dependiendo de las especificaciones del producto químico y de la carencia que tenga el mismo cultivo.

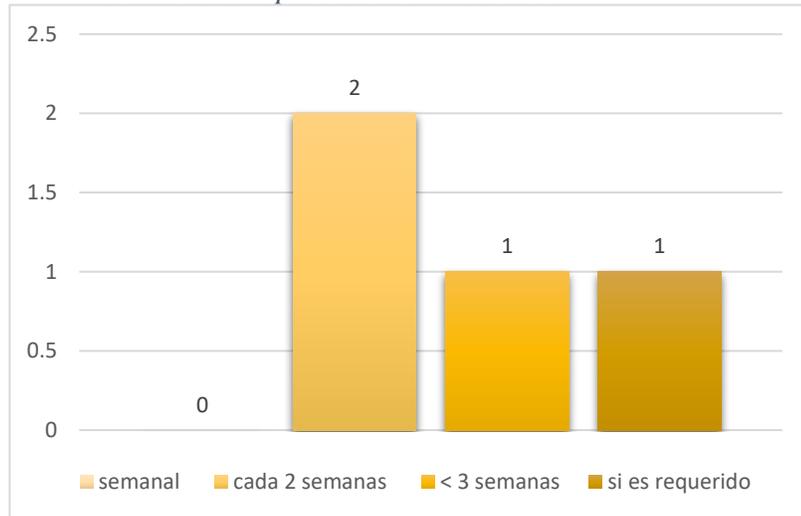
Figura 11: Dosis de aplicación de insecticidas por ha.



Fuente: Propia

La aplicación de estos insecticidas se realiza principalmente cada dos semanas. Aunque para esta pregunta se identificó que uno de los entrevistados lo realiza cada tres semanas o más y otro entrevistado expuso que utiliza estos químicos solamente cuando es requerido.

Figura 12: Frecuencia de aplicación de insecticidas.



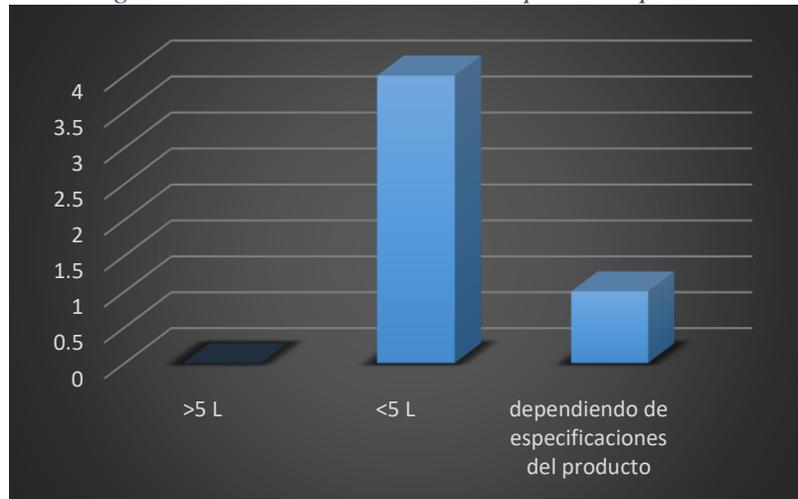
Fuente: Propia

Se identificó que la aplicación de estos insecticidas junto con la frecuencia con la que se aplican es principalmente dada hacia el consumo estandarizado del mismo, como se puede observar en la siguiente gráfica, cuatro de los agricultores entrevistados aplican mas de 5 L de insecticidas sin tener

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrillo Carmen de Carupa

en cuenta las especificaciones de los productos que aplican, a comparación del otro agricultor entrevistado el cual si tiene en cuenta las especificaciones del producto para la aplicación en el cultivo.

Figura 13: Dosis de insecticidas aplicados por ha.



Fuente: Propia

En cuanto a la mano de obra que se tiene a lo largo del cultivo se identificó que, por hectárea los entrevistados 1, 4 y 5 cuentan con una mano de obra entre 10-15 jornaleros, a comparación de los entrevistados 2 y 3, los cuales solamente cuentan con una mano de obra entre 5-10 jornaleros por ha. Cabe mencionar que ninguno de los entrevistados cuenta con un número mayor de jornaleros a 15.

Tabla 9: Número de jornaleros por hectárea cosechada.

Entrevistado	Número de jornaleros por ha		
	de 5-10	de 10-15	<15
1		x	
2	x		
3	x		
4		x	
5		x	

- *Factor ambiental*

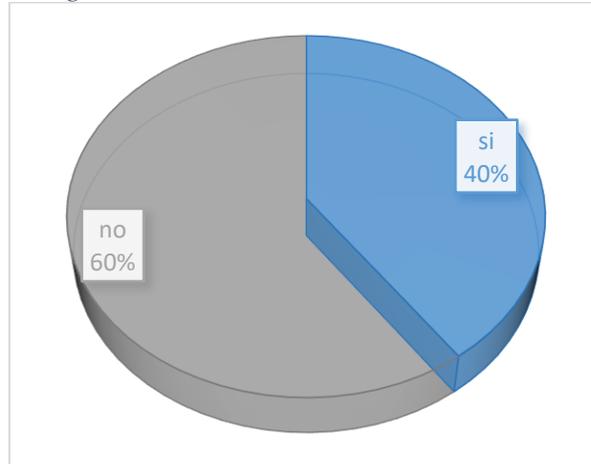
Dentro de este tercer subcapítulo se identificó la forma en que los agricultores de la zona conocen el medio ambiente y/o han identificado cambios en el mismo en los últimos años, de igual forma con los medios bióticos y abióticos que conforman el medio ambiente.

En primera medida se identificó si los entrevistados han notado algún cambio en el medio ambiente en los últimos años, de esto se logró determinar que el 60% de los entrevistados no han identificado

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrillo Carmen de Carupa

ningún tipo de cambio en el medio, a comparación del 40% restante en donde expresaron si haber identificado algún tipo de cambio en el ambiente.

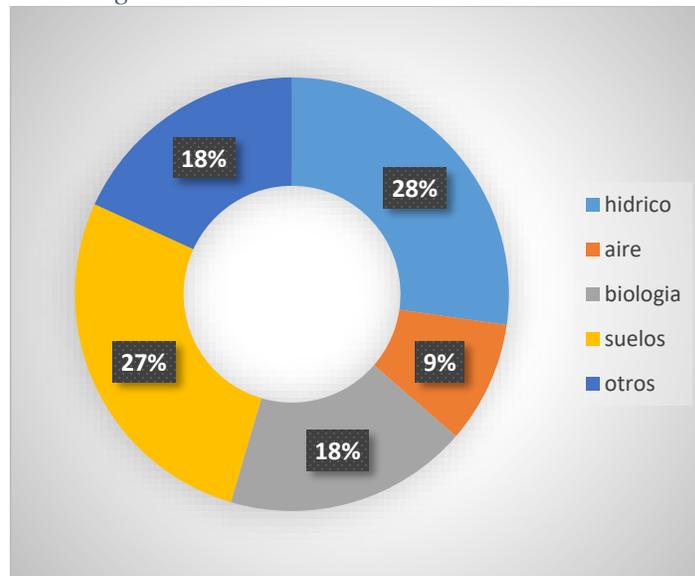
Figura 14: Cambio en el medio ambiente.



Fuente: Propia

En cuanto a los cambios que se han observado en el medio, se identificó que el 28% de los entrevistados reconocen cambios en el recurso hídrico, en donde se resalta la disminución de la precipitación; El 9% relacionado a la calidad del aire se hace notorio por momentos en donde según los entrevistados el aire es más denso; el 18% perteneciente a la parte biológica hace referencia a un mayor aumento en animales de plagas y hongos; el 27% se hace notar cuando los entrevistados reflejan que este cada vez presenta menor humedad; y el 18% restante en relación a otros factores está afín con el cambio climático y con el aumento en la radiación solar en el páramo.

Figura 15: Cambios en el medio ambiente.

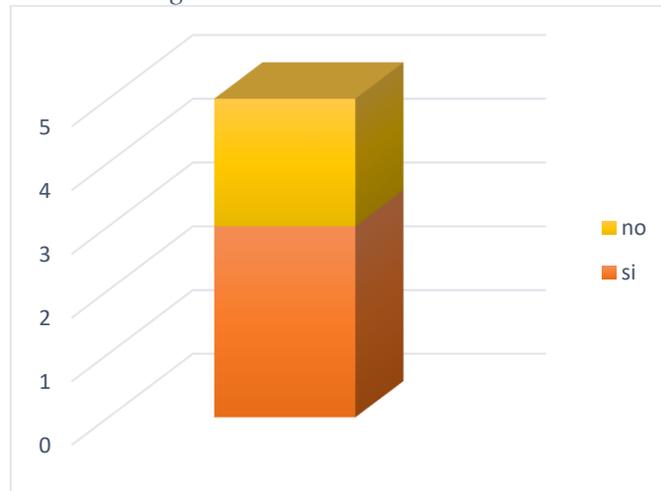


Fuente: Propia

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrillo Carmen de Carupa

El deterioro del suelo es uno de los factores más notorios en este tipo de actividades productivas, por esta razón se preguntó a los agricultores si han identificado a lo largo de los años algún tipo de deterioro en la calidad del suelo, obteniendo como resultado que tres de ellos si han identificado deterioro en cuanto a humedad relativa del suelo y aumento de zonas cultivadas con cebada y trigo, el resto de los entrevistados dio como resultado una respuesta negativa relacionada con cambios en el suelo.

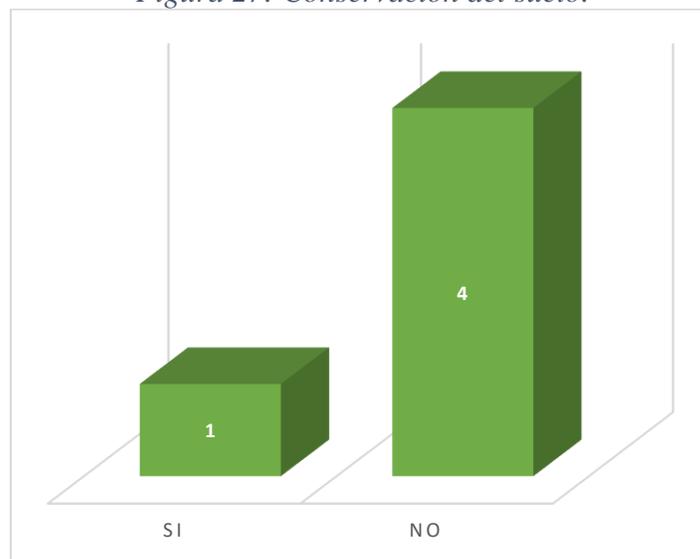
Figura 26: Deterioro del suelo.



Fuente: Propia

Con base a los datos obtenidos en las últimas dos preguntas, se indago a los agricultores si dentro de sus predios tienen algún tipo de conservación de suelo, obteniendo como resultado que de los cinco entrevistados, solamente uno de ellos tiene una zona de conservación dentro de su finca.

Figura 27: Conservación del suelo.

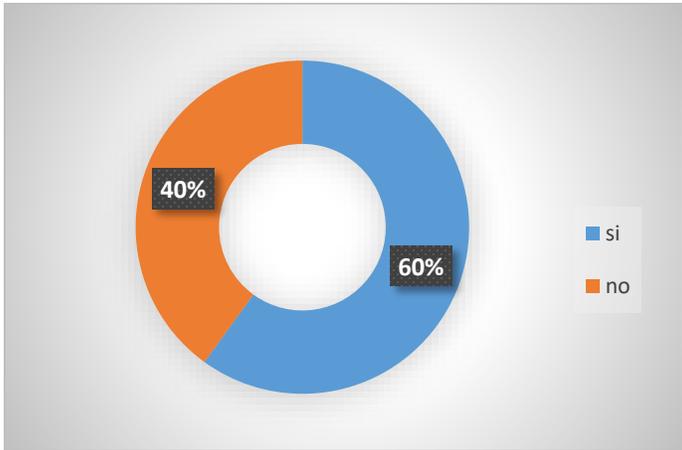


Fuente: Propia

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrillo Carmen de Carupa

Con el fin de realizar un diagnóstico más completo se les consultó a los agricultores si conocían el consumo de agua que tiene su cultivo, en donde el 60% de las respuestas fue afirmativa y el 40% restante fue negativo. Las repuestas positivas de consumo de agua los agricultores expresaron que el consumo de agua depende en gran medida del ambiente, pero en un promedio se utilizan 15 L de agua por hectárea regada.

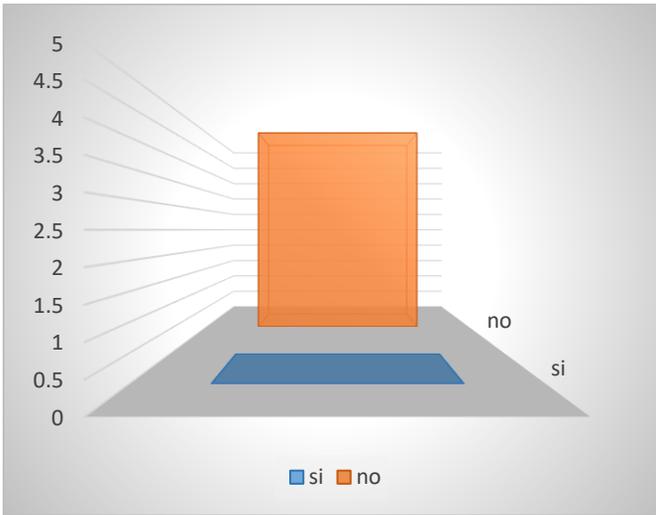
Figura 28: Consumo de agua del cultivo.



Fuente: Propia.

Para determinar la calidad del aire se inquirió a los agricultores si realizan algún tipo de quema dentro del predio, obteniendo como resultado que ninguno de los entrevistados realiza quema de ningún tipo, como se puede observar en la siguiente gráfica.

Figura 29: Quema de residuos.

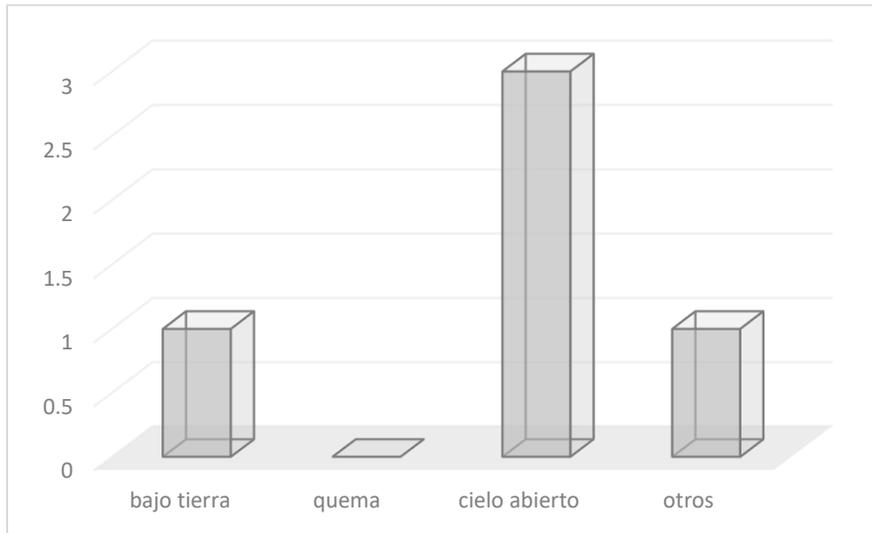


Fuente: Propia

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrillo Carmen de Carupa

En lo relacionado con la disposición de los residuos generados, se les preguntó a los agricultores como realizan la disposición de sus residuos orgánicos, obteniendo como resultado que los mismos entierran los residuos orgánicos, los disponen a cielo abierto y los disponen en lugares adecuados para esta actividad.

Figura 30: Disposición de residuos orgánicos.



Fuente: Propia

En cuanto a la disposición de residuos químicos peligrosos se obtuvo como resultado que los cinco agricultores realizan la disposición de sus RESPEL en una caseta que adecuó FEDEPAPA en la vereda para la recolección de los mismos.

Figura 31: Disposición de RESPEL.

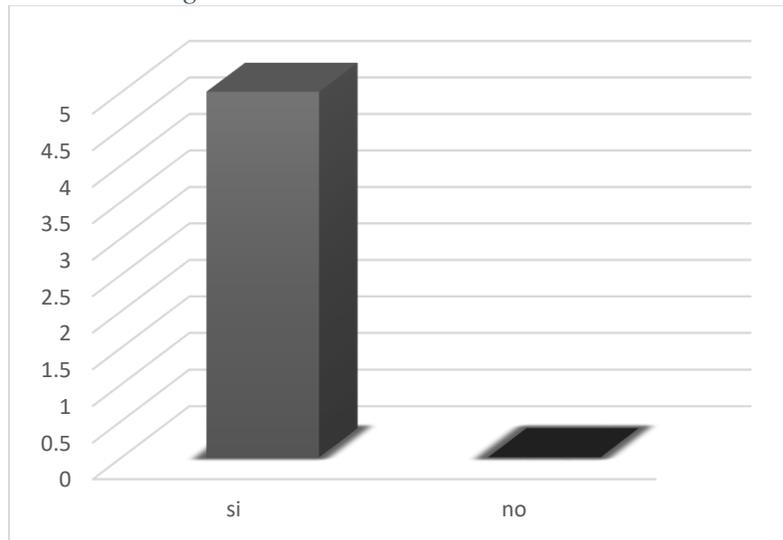


Fuente: Propia

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrillo Carmen de Carupa

Para finalizar con este tercer subcapítulo y dado a la respuesta de la pregunta anterior se preguntó a los entrevistados si al lugar de disposición de los RESPEL se le realiza constantemente recolección por parte de la empresa prestadora del servicio, como respuesta se obtuvo que la empresa encargada de realizar esta recolección es COMBIVSAGRO* y que realiza una frecuencia de recolección bimestral en la vereda.

Figura 3216: Recolección de RESPEL.



Fuente: Propia

Objetivo específico 2. Adaptar e implementar metodología para evaluar el impacto ambiental para el cultivo de papa.

Evaluación de impacto ambiental

La evaluación de impacto ambiental realizada en este trabajo se basó en la metodología de Leopold, por medio de la información obtenida a lo largo de la investigación se tomaron aspectos que de las actividades que se realizan a lo largo de la línea de vida del cultivo, y las variables que pueden verse afectadas por estas actividades.

Es preciso mencionar que el consolidado para determinar los impactos más significativos en el cultivo se tomó como los datos más representativos obtenidos del promedio realizado, es decir que para los negativos se tomaron los datos mayores a 147, y para los positivos los datos menores a 38, esto porque dentro de estos rangos se encuentran las mayores potencialidades a generar impactos en el medio.

Como resultado se obtuvo la en la *tabla 9*, esta tabla solo muestra los datos que se identificaron como potenciales impactos al medio, la matriz completa se encuentra en los anexos.

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cado finca El Chorrillo Carmen de Carupa

Tabla 10: Matriz reducida de Leopold

FACTORES AMBIENTALES ACCIONES PROPUESTAS	A. MODIFICACIÓN DEL RÉGIMEN													B. TRANSFORMACIÓN DEL SUELO Y TERRENO													C. RECURSOS RENOVABLES													D. TRATAMIENTO Y VERTIDO DE													E. TRATAMIENTO													F. ACCIDENT													G. OTROS													NÚMERO DE INTERACCIONES	Σ																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	A.1. Modificación de ecosistema	A.2. Controles biológicos	A.3. Alteración de la cubierta terrestre	A.4. Alteración de la hidrología	A.5. Empobrecimiento de la calidad del	A.6. Riego	A.7. Modificación del clima	A.8. Uso excesivo de químicos	A.9. Malas prácticas agrícolas	A.10. Cambio en los horizontes del suelo	A.11. Descapotajes, desmontes y rellenos	A.12. Fragmentación del suelo	A.13. Aplicación de sustancias químicas nocivas	A.14. Poca rotación entre cultivos	A.15. Crecimiento de la frontera agrícola	A.16. Adicciones sobre el paisaje	A.17. Utilización de abonos	A.18. Almacenamiento de productos químicos	A.19. Vertederos contaminantes	A.20. Malas prácticas de disposición	A.21. Utilización de fertilizantes y plaguicidas	A.22. Estabilización química del suelo	A.23. Pérdida parcial o total del cultivo	A.24. Calidad de semillas	A.25. Frecuencia de siembra	A.26.	A.27.	A.28.	A.29.	A.30.	A.31.	A.32.	A.33.	A.34.	A.35.	A.36.	A.37.	A.38.	A.39.	A.40.	A.41.	A.42.	A.43.	A.44.	A.45.	A.46.	A.47.	A.48.	A.49.	A.50.	A.51.	A.52.	A.53.	A.54.	A.55.	A.56.	A.57.	A.58.	A.59.	A.60.	A.61.	A.62.	A.63.	A.64.	A.65.	A.66.	A.67.	A.68.	A.69.	A.70.	A.71.	A.72.	A.73.	A.74.	A.75.	A.76.	A.77.	A.78.	A.79.	A.80.	A.81.	A.82.	A.83.	A.84.	A.85.	A.86.	A.87.	A.88.	A.89.	A.90.	A.91.			A.92.	A.93.	A.94.	A.95.	A.96.	A.97.	A.98.	A.99.	A.100.	A.101.	A.102.	A.103.	A.104.	A.105.	A.106.	A.107.	A.108.	A.109.	A.110.	A.111.	A.112.	A.113.	A.114.	A.115.	A.116.	A.117.	A.118.	A.119.	A.120.	A.121.	A.122.	A.123.	A.124.	A.125.	A.126.	A.127.	A.128.	A.129.	A.130.	A.131.	A.132.	A.133.	A.134.	A.135.	A.136.	A.137.	A.138.	A.139.	A.140.	A.141.	A.142.	A.143.	A.144.	A.145.	A.146.	A.147.	A.148.	A.149.	A.150.	A.151.	A.152.	A.153.	A.154.	A.155.	A.156.	A.157.	A.158.	A.159.	A.160.	A.161.	A.162.	A.163.	A.164.	A.165.	A.166.	A.167.	A.168.	A.169.	A.170.	A.171.	A.172.	A.173.	A.174.	A.175.	A.176.	A.177.	A.178.	A.179.	A.180.	A.181.	A.182.	A.183.	A.184.	A.185.	A.186.	A.187.	A.188.	A.189.	A.190.	A.191.	A.192.	A.193.	A.194.	A.195.	A.196.	A.197.	A.198.	A.199.	A.200.	A.201.	A.202.	A.203.	A.204.	A.205.	A.206.	A.207.	A.208.	A.209.	A.210.	A.211.	A.212.	A.213.	A.214.	A.215.	A.216.	A.217.	A.218.	A.219.	A.220.	A.221.	A.222.	A.223.	A.224.	A.225.	A.226.	A.227.	A.228.	A.229.	A.230.	A.231.	A.232.	A.233.	A.234.	A.235.	A.236.	A.237.	A.238.	A.239.	A.240.	A.241.	A.242.	A.243.	A.244.	A.245.	A.246.	A.247.	A.248.	A.249.	A.250.	A.251.	A.252.	A.253.	A.254.	A.255.	A.256.	A.257.	A.258.	A.259.	A.260.	A.261.	A.262.	A.263.	A.264.	A.265.	A.266.	A.267.	A.268.	A.269.	A.270.	A.271.	A.272.	A.273.	A.274.	A.275.	A.276.	A.277.	A.278.	A.279.	A.280.	A.281.	A.282.	A.283.	A.284.	A.285.	A.286.	A.287.	A.288.	A.289.	A.290.	A.291.	A.292.	A.293.	A.294.	A.295.	A.296.	A.297.	A.298.	A.299.	A.300.	A.301.	A.302.	A.303.	A.304.	A.305.	A.306.	A.307.	A.308.	A.309.	A.310.	A.311.	A.312.	A.313.	A.314.	A.315.	A.316.	A.317.	A.318.	A.319.	A.320.	A.321.	A.322.	A.323.	A.324.	A.325.	A.326.	A.327.	A.328.	A.329.	A.330.	A.331.	A.332.	A.333.	A.334.	A.335.	A.336.	A.337.	A.338.	A.339.	A.340.	A.341.	A.342.	A.343.	A.344.	A.345.	A.346.	A.347.	A.348.	A.349.	A.350.	A.351.	A.352.	A.353.	A.354.	A.355.	A.356.	A.357.	A.358.	A.359.	A.360.	A.361.	A.362.	A.363.	A.364.	A.365.	A.366.	A.367.	A.368.	A.369.	A.370.	A.371.	A.372.	A.373.	A.374.	A.375.	A.376.	A.377.	A.378.	A.379.	A.380.	A.381.	A.382.	A.383.	A.384.	A.385.	A.386.	A.387.	A.388.	A.389.	A.390.	A.391.	A.392.	A.393.	A.394.	A.395.	A.396.	A.397.	A.398.	A.399.	A.400.	A.401.	A.402.	A.403.	A.404.	A.405.	A.406.	A.407.	A.408.	A.409.	A.410.	A.411.	A.412.	A.413.	A.414.	A.415.	A.416.	A.417.	A.418.	A.419.	A.420.	A.421.	A.422.	A.423.	A.424.	A.425.	A.426.	A.427.	A.428.	A.429.	A.430.	A.431.	A.432.	A.433.	A.434.	A.435.	A.436.	A.437.	A.438.	A.439.	A.440.	A.441.	A.442.	A.443.	A.444.	A.445.	A.446.	A.447.	A.448.	A.449.	A.450.	A.451.	A.452.	A.453.	A.454.	A.455.	A.456.	A.457.	A.458.	A.459.	A.460.	A.461.	A.462.	A.463.	A.464.	A.465.	A.466.	A.467.	A.468.	A.469.	A.470.	A.471.	A.472.	A.473.	A.474.	A.475.	A.476.	A.477.	A.478.	A.479.	A.480.	A.481.	A.482.	A.483.	A.484.	A.485.	A.486.	A.487.	A.488.	A.489.	A.490.	A.491.	A.492.	A.493.	A.494.	A.495.	A.496.	A.497.	A.498.	A.499.	A.500.	A.501.	A.502.	A.503.	A.504.	A.505.	A.506.	A.507.	A.508.	A.509.	A.510.	A.511.	A.512.	A.513.	A.514.	A.515.	A.516.	A.517.	A.518.	A.519.	A.520.	A.521.	A.522.	A.523.	A.524.	A.525.	A.526.	A.527.	A.528.	A.529.	A.530.	A.531.	A.532.	A.533.	A.534.	A.535.	A.536.	A.537.	A.538.	A.539.	A.540.	A.541.	A.542.	A.543.	A.544.	A.545.	A.546.	A.547.	A.548.	A.549.	A.550.	A.551.	A.552.	A.553.	A.554.	A.555.	A.556.	A.557.	A.558.	A.559.	A.560.	A.561.	A.562.	A.563.	A.564.	A.565.	A.566.	A.567.	A.568.	A.569.	A.570.	A.571.	A.572.	A.573.	A.574.	A.575.	A.576.	A.577.	A.578.	A.579.	A.580.	A.581.	A.582.	A.583.	A.584.	A.585.	A.586.	A.587.	A.588.	A.589.	A.590.	A.591.	A.592.	A.593.	A.594.	A.595.	A.596.	A.597.	A.598.	A.599.	A.600.	A.601.	A.602.	A.603.	A.604.	A.605.	A.606.	A.607.	A.608.	A.609.	A.610.	A.611.	A.612.	A.613.	A.614.	A.615.	A.616.	A.617.	A.618.	A.619.	A.620.	A.621.	A.622.	A.623.	A.624.	A.625.	A.626.	A.627.	A.628.	A.629.	A.630.	A.631.	A.632.	A.633.	A.634.	A.635.	A.636.	A.637.	A.638.	A.639.	A.640.	A.641.	A.642.	A.643.	A.644.	A.645.	A.646.	A.647.	A.648.	A.649.	A.650.	A.651.	A.652.	A.653.	A.654.	A.655.	A.656.	A.657.	A.658.	A.659.	A.660.	A.661.	A.662.	A.663.	A.664.	A.665.	A.666.	A.667.	A.668.	A.669.	A.670.	A.671.	A.672.	A.673.	A.674.	A.675.	A.676.	A.677.	A.678.	A.679.	A.680.	A.681.	A.682.	A.683.	A.684.	A.685.	A.686.	A.687.	A.688.	A.689.	A.690.	A.691.	A.692.	A.693.	A.694.	A.695.	A.696.	A.697.	A.698.	A.699.	A.700.	A.701.	A.702.	A.703.	A.704.	A.705.	A.706.	A.707.	A.708.	A.709.	A.710.	A.711.	A.712.	A.713.	A.714.	A.715.	A.716.	A.717.	A.718.	A.719.	A.720.	A.721.	A.722.	A.723.	A.724.	A.725.	A.726.	A.727.	A.728.	A.729.	A.730.	A.731.	A.732.	A.733.	A.734.	A.735.	A.736.	A.737.	A.738.	A.739.	A.740.	A.741.	A.742.	A.743.	A.744.	A.745.	A.746.	A.747.	A.748.	A.749.	A.750.	A.751.	A.752.	A.753.	A.754.	A.755.	A.756.	A.757.	A.758.	A.759.	A.760.	A.761.	A.762.	A.763.	A.764.	A.765.	A.766.	A.767.	A.768.	A.769.	A.770.	A.771.	A.772.	A.773.	A.774.	A.775.	A.776.	A.777.	A.778.	A.779.	A.780.	A.781.	A.782.	A.783.	A.784.	A.785.	A.786.	A.787.	A.788.	A.789.	A.790.	A.791.	A.792.	A.793.	A.794.	A.795.	A.796.	A.797.	A.798.	A.799.	A.800.	A.801.	A.802.	A.803.	A.804.	A.805.	A.806.	A.807.	A.808.	A.809.	A.810.	A.811.	A.812.	A.813.	A.814.	A.815.	A.816.	A.817.	A.818.	A.819.	A.820.	A.821.	A.822.	A.823.	A.824.	A.825.	A.826.	A.827.	A.828.	A.829.	A.830.	A.831.	A.832.	A.833.	A.834.	A.835.	A.836.	A.837.	A.838.	A.839.	A.840.	A.841.	A.842.	A.843.	A.844.	A.845.	A.846.	A.847.	A.848.	A.849.	A.850.	A.851.	A.852.	A.853.	A.854.	A.855.	A.856.	A.857.	A.858.	A.859.	A.860.	A.861.	A.862.	A.863.	A.864.	A.865.	A.866.	A.867.	A.868.	A.869.	A.870.	A.871.	A.872.	A.873.	A.874.	A.875.	A.876.	A.877.	A.878.	A.879.	A.880.	A.881.	A.882.	A.883.	A.884.	A.885.	A.886.	A.887.	A.888.	A.889.	A.890.	A.891.	A.892.	A.893.	A.894.	A.895.	A.896.	A.897.	A.898.	A.899.	A.900.	A.901.	A.902.	A.903.	A.904.	A.905.	A.906.	A.907.	A.908.	A.909.	A.910.	A.911.	A.912.	A.913.	A.914.	A.915.	A.916.	A.917.	A.918.	A.919.	A.920.	A.921.	A.922.	A.923.	A.924.	A.925.	A.926.	A.927.	A.928.	A.929.	A.930.	A.931.	A.932.	A.933.	A.934.	A.935.	A.936.	A.937.	A.938.	A.939.	A.940.	A.941.	A.942.	A.943.	A.944.	A.945.	A.946.	A.947.	A.948.	A.949.	A.950.	A.951.	A.952.	A.953.	A.954.	A.955.	A.956.	A.957.	A.958.	A.959.	A.960.	A.961.	A.962.	A.963.	A.964.	A.965.	A.966.	A.967.	A.968.	A.969.	A.970.	A.971.	A.972.	A.973.	A.974.	A.975.	A.976.	A.977.	A.978.	A.979.	A.980.	A.981.	A.982.	A.983.	A.984.	A.985.	A.986.	A.987.	A.988.	A.989.	A.990.	A.991.	A.992.	A.993.	A.994.	A.995.	A.996.	A.997.	A.998.	A.999.	A.1000.	A.1001.	A.1002.	A.1003.	A.1004.	A.1005.	A.1006.	A.1007.	A.1008.	A.1009.	A.1010.	A.1011.	A.1012.	A.1013.	A.1014.	A.1015.	A.1016.	A.1017.	A.1018.	A.1019.	A.1020.	A.1021.	A.1022.	A.1023.	A.1024.	A.1025.	A.1026.	A.1027.	A.1028.	A.1029.	A.1030.	A.1031.	A.1032.	A.1033.	A.1034.	A.1035.	A.1036.	A.1037.	A.1038.	A.1039.	A.1040.	A.1041.	A.1042.	A.1043.	A.1044.	A.1045.	A.1046.	A.1047.	A.1048.	A.1049.	A.1050.	A.1051.	A.1052.	A.1053.	A.1054.	A.1055.	A.1056.	A.1057.	A.1058.	A.1059.	A.1060.	A.1061.	A.1062.	A.1063.	A.1064.	A.1065.	A.1066.	A.1067.	A.1068.	A.1069.	A.1070.	A.1071.	A.1072.	A.1073.	A.1074.	A.1075.	A.1076.	A.1077.	A.1078.	A.1079.	A.1080.	A.1081.	A.1082.	A.1083.	A.1084.	A.1085.	A.1086.	A.1087.	A.1088.	A.1089.	A.1090.	A.1091.	A.1092.	A.1093.	A.1094.	A.1095.	A.1096.	A.1097.	A.1098.	A.1099.	A.1100.	A.1101.	A.1102.	A.1103.	A.1104.	A.1105.	A.1106.	A.1107.	A.1108.	A.1109.	A.1110.	A.1111.	A.1112.	A.1113.	A.1114.	A.1115.	A.1116.	A.1117.	A.1118.	A.1119.	A.1120.	A.1121.	A.1122.	A.1123.	A.1124.	A.1125.	A.1126.	A.1127.	A.1128.	A.1129.	A.1130.	A.1131.	A.1132.	A.1133.	A.1134.	A.1135.	A.1136.	A.1137.	A.1138.	A.1139.	A.1140.	A.1141.	A.1142.	A.1143.	A.1144.	A.1145.	A.1146.	A.1147.	A.1148.	A.1149.	A.1150.	A.1151.	A.1152.	A.1153.	A.1154.	A.1155.	A.1156.	A.1157.	A.1158.	A.1159.	A.1160.	A.1161.	A.1162.	A.1163.	A.1164.	A.1165.	A.1166.	A.1167.	A.1168.	A.1169.	A.1170.	A.1171.	A.1172.	A.1173.	A.1174.	A.1175.	A.1176.	A.1177.	A.1178.	A.1179.	A.1180.	A.1181.	A.1182.	A.1183.	A.1184.	A.1185.	A.1186.	A.1187.	A.1188.	A.1189.	A.1190.	A.1191.	A.1192.	A.1193.	A.1194.	A.1195.	A.1196.	A.1197.	A.1198.	A.1199.	A.1200.	A.1201.	A.1202.	A.1203.	A.1204.	A.1205.	A.1206.	A.1207.	A.1208.	A.1209.	A.1210.	A.1211.	A.1212.	A.1213.	A.1214.	A.1215.	A.1216.	A.1217.	A.1218.	A.1219.	A.1220.	A.1221.	A.1222.	A.1223.	A.1224.	A.1225.	A.1226.	A.1227.	A.1228.	A.1229.	A.1230.	A.1231.	A.1232.	A.1233.	A.1234.	A.1235.	A.1236.	A.1237.	A.1238.	A.1239.	A.1240.	A.1241.	A.1242.	A.1243.	A.1244.	A.1245.	A.1246.	A.1247.	A.1248.	A.1249.	A.1250.	A.1251.	A.1252.	A.1253.	A.1254.	A.1255.	A.1256.	A.1257.	A.1258.	A.1259.	A.1260.	A.1261.	A.1262.	A.1263.	A.1264.	A.1265.	A.1266.	A.1267.	A.1268.	A.1269.	A.1270.	A.1271.	A.1272.	A.1273.	A.1274.	A.1275.	A.1276.	A.1277.	A.1278.	A.1279.	A.1280.	A.1281.	A.1282.	A.1283.	A.1284.	A.1285.	A.1286.	A.1287.	A.1288.	A.1289.	A.1290.

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrillo Carmen de Carupa

Dentro de los resultados obtenidos de la evaluación se pudo identificar que de los factores ambientales que tienen mayor impacto por la actividad agrícola en las características físicas y químicas se identificó que el suelo es de los que tienen mayor impacto con los procesos erosivos que producen las acciones propuestas. En las condiciones biológicas la flora y la fauna son de los más afectados puesto que se ven en gran medida intervenida; dentro de los factores culturales se identificó que los usos del territorio, estéticos y de interés humano tienen en gran medida impactos negativos, en cuanto a nivel cultural y servicios e infraestructuras tienen impactos relevantes pero dentro de los rangos positivo, es decir que los valores resaltados en rojo son de impacto para el proceso dentro de los rangos positivos establecidos. Adicional dentro de los otros factores establecidos dentro de la matriz de identifico que todos los factores propuestos dentro de la misma presentan impactos para el medio.

Dentro de las acciones propuestas que se identificaron que generan impacto durante el proceso del cultivo está en la modificación del régimen acciones como la modificación del ecosistema, la alteración de la cubierta terrestre, empobrecimiento de la hidrología, empobrecimiento de la calidad del suelo, modificación del clima, uso excesivo de químicos y malas prácticas agrícolas. En la transformación del suelo y terreno, están cambios en los horizontes del suelo; descapotajes, desmontes y rellenos; fragmentación del suelo, aplicación de sustancias químicas nocivas, poca rotación entre cultivos; crecimiento de la frontera agrícola. En los recursos renovables el aspecto que genera impactos es la utilización de abonos. El tratamiento y vertido de residuos los aspectos más relevantes son los vertederos contaminantes y las malas prácticas de disposición, en el mismo sentido el tratamiento de productos químicos durante a vida productiva del cultivo se encuentran la utilización de fertilizantes y fungicidas, y la estabilización química del suelo. Dentro de los accidentes y otros esta la pérdida parcial o total del cultivo, la calidad de la semilla y la frecuencia de siembra.

Objetivo específico 3 Proponer lineamientos para realizar cultivos de papa sostenibles dentro de los parámetros del distrito de manejo integrado del páramo de Guargua y Laguna verde.

Lineamientos para cultivo de papa sostenible

En los resultados del tercer objetivo de este trabajo, se tomaron los resultados del segundo objetivo para el planteamiento de las alternativas de agricultura sostenible. Puesto que, la información recopilada de la matriz de evaluación de impacto ambiental era muy robusta para generar por cada uno de los factores un lineamiento distinto, por lo tanto se tomaron las filas y columnas que tuvieran exactamente los mismos impactos, únicamente para los casos aplicables, puesto que hay unas acciones que genera unos impactos imposibles de asociar.

Posterior a la agrupación se identificaron los factores ambientales que se estaban viendo afectados por las acciones propuestas en la matriz, para poder así generar lineamientos de agricultura sostenible dependiendo de los factores ambientales que se hayan visto afectados. La formulación de los lineamientos se basó en revisión bibliográfica de estudios realizados que implementaran alternativas sostenibles para los cultivos. Obteniendo como resultado las siguientes tablas.

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrillo Carmen de Carupa

Tabla 1: Lineamientos de agricultura sostenible N°1

ACCIONES PROPUESTAS	FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS	LINEAMIENTOS DE AGRICULTURA SOSTENIBLE	CORTO PLAZO	MEIDANO PLAZO	LARGO PLAZO
Modificación del ecosistema	Erosión	Sembrar en la misma dirección a las curvas de nivel y colocar muros de contención por medio de pilas de tierra, surcos o barreras vivas de pasto o arbustos.		X	
		Diseñar barreras naturales	X		
Alteración de la hidrología	Especies amenazadas	Diversidad de animales, alimentación animal.			X
	Animales terrestres				
Empobrecimiento de la calidad del suelo	Especies amenazadas	Atraer animales que no dañen el cultivo.		X	
	Microfauna				
Modificación del clima	Flora	Implementación de sistema agroforestal con especies nativas.	X		
	Pastos	Uso de análisis de suelos. Plantación adecuada de pasturas o abonos verdes o en forma combinada.	X	X	
Malas prácticas agrícolas	Asentamientos de comunidades	Realizar escuelas de campo por medio de moderadores a los agricultores con el fin de comunicar alternativas y resolver preguntas sobre problemas del cultivo para aprender a aprovechar mejor los metodos agrícolas	X		
Fragmentación del suelo	Zonas protegidas	Uso de análisis de suelos.	X		
	Corresores	Uso adecuado y seguro de plaguicidas y fertilizantes	X		
	Distrito de manejo integrado	Conservación de áreas protegidas	X		
Utilización de abonos	Medio ambiente				
Vertederos contaminantes	Naturaleza	Enriquecimiento con especies de flora nativa de interés por su uso o de interés para la conservación.	X		
	Conservación del ecosistema	Conservación de naturaleza y paisaje. Cultivar racionalmente y producir ecológicamente.	X X		
Utilización de fertilizantes y fungicidas	Insectos portadores de enfermedades	Barrera natural por medio de siembra de plantas resistentes, por medio de espacios prudentes entre la barrera y el cultivo. Hacer rotación de cultivos.	X		
		La instalación y mantenimiento de sistemas de riego localizado.	X		
		Utilizar plaguicidas naturales y con la dosis indicada . Atraer animales que no dañen el cultivo.	X		
Estabilización química del suelo	Invacion de malezas	Siembra de plantas con mayor cercanía, animales que su alimentación principal sea ese tipo de malesas. Cortar y pacer la tierra antes de que la hierba mala aparezca y se reproduzca.	X	X	
	Salinización de suelos	Residuos organicos y del cultivo para nivelar el pH del suelo. Aplicar las cuatro erres: reducir, rechazar, reciclar y reutilizar. Nutrición del cultivo con criterio técnico (análisis de suelo y foliares).	X	X X	
	Labranza del suelo	Labranza cero, siembra directa	X		
	Agricultura				

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrillo Carmen de Carupa

Tabla 2: Lineamientos de agricultura sostenible N°2

ACCIONES PROPUESTAS	FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS	LINEAMIENTOS DE AGRICULTURA SOSTENIBLE	CORTO PLAZO	MEIDANO PLAZO	LARGO PLAZO
Alteración de la cubierta terrestre	Erosión	Sembrar en la misma dirección a las curvas de nivel y colocar muros de contención por medio de pilas de tierra, surcos o barreras vivas de pasto o arbustos.		X	
		Diseñar barreras naturales	X		
	Especies amenazadas	Diversidad de animales, alimentación animal. Atraer animales que no dañen el cultivo.		X	
	Animales terrestres				
Microfauna				X	
Descapotajes, desmontes y rellenos	Flora	Implementación de sistema agroforestal con especies nativas.	X		
	Pastos	Uso de análisis de suelos.	X		
		Plantación adecuada de pasturas o abonos verdes o en forma combinada.		X	
Uso excesivo de químicos	Asentamientos de comunidades	Realizar escuelas de campo a los agricultores con el fin de comunicar alternativas y resolver preguntas sobre problemas del cultivo para aprender a aprovechar mejor los metodos agrícolas	X		
	Zonas protegidas	Uso de análisis de suelos.	X		
	Corresores	Uso adecuado y seguro de plaguicidas y fertilizantes	X		
	Distrito de manejo integrado		X		
	Medio ambiente	Conservación de áreas protegidas	X		
	Naturaleza	Enriquecimiento con especies de la flora nativa de interés por su uso o de interés para la conservación.	X		
	Conservación del ecosistema				
Cambio de os horizontes del suelo	Insectos portadores de enfermedades	Barrera natural por medio de siembra de plantas resistentes, por medio de espacios prudentes entre la barrera y el cultivo.	X		
		Hacer rotación de cultivos.	X		
		La instalación y mantenimiento de sistemas de riego localizado.	X		
		Utilizar plaguicidas naturales y con la dosis indicada .	X		
		Atraer animales que no dañen el cultivo.	X		
	Invacion de malezas	Siembra de plantas con mayor cercanía, animales que su alimentacion principal sea ese tipo de malesas.	X		
		Cortar y pacer la tierra antes de que la hierba mala aparezca y se reproduzca.		X	
	Salinización de suelos	Residuos organicos y del cultivo para nivelar el pH del suelo.	X		
Aplicar las cuatro erres: reducir, rechazar, reciclar y reutilizar.			X		
Nutrición del cultivo con criterio técnico (análisis de suelo y foliares).			X		
Labranza del suelo	Labranza cero, siembra directa	x			

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrillo Carmen de Carupa

Tabla 3: Lineamientos de agricultura sostenible N°3

ACCIONES PROPUESTAS	FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS	LINEAMIENTOS DE AGRICULTURA SOSTENIBLE	CORTO PLAZO	MEIDANO PLAZO	LARGO PLAZO
Aplicación de sustancias químicas nocivas	Erosión	Sembrar en la misma dirección a las curvas de nivel y colocar muros de contención por medio de pilas de tierra, surcos o barreras vivas de pasto o arbustos. Diseñar barreras naturales	X	X	
	Especies amenazadas	Diversidad de animales, alimentación animal. Atraer animales que no dañen el cultivo.	X	X	X
	Animales terrestres				
	Especies amenazadas				
	Microfauna				
	Flora	Implementación de sistema agroforestal con especies nativas.	X		
	Pastos	Uso de análisis de suelos.	X		
		Plantación adecuada de pasturas o abonos verdes o en forma combinada.		X	
	Asentamientos de comunidades	Realizar escuelas de campo a los agricultores con el fin de comunicar alternativas y resolver preguntas sobre problemas del cultivo para aprender a aprovechar mejor los metodos agrícolas	X		
	Zonas protegidas	Uso de análisis de suelos.	X		
	Corresores	Uso adecuado y seguro de plaguicidas y fertilizantes Conservación de áreas protegidas	X		
	Distrito de manejo integrado		X		
	Medio ambiente		X		
	Naturaleza	Enriquecimiento con especies de la flora nativa de interés por su uso o de interés para la conservación.	X		
	Conservación del ecosistema				
	Insectos portadores de enfermedades	Barrera natural por medio de siembra de plantas resistentes, por medio de espacios prudentes entre la barrera y el cultivo. Hacer rotacion de cultivos.	X		
		La instalación y mantenimiento de sistemas de riego localizado.	X		
		Utilizar plaguicidas naturales y con la dosis indicada .	X		
		Atraer animales que no dañen el cultivo.	X		
	Invacion de malezas	Siembra de plantas con mayor cercanía, animales que su alimentacion principal sea ese tipo de malesas.	X		
Cortar y pacer la tierra antes de que la hierba mala aparezca y se reproduzca.			X		
Salinización de suelos	Residuos organicos y del cultivo para nivelar el pH del suelo.	X			
	Aplicar las cuatro erres: reducir, rechazar, reciclar y reutilizar. Nutrición del cultivo con criterio técnico (análisis de suelo y foliares).		X		
			X		
Disposición de residuos peligrosos	Lograr que todos los agrcultores reduzcan el uso y/o que igan disponoendo en un lugar adecuado		X		
Labranza del suelo	Labranza cero, siembra directa	X			
Agricultura					

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cado finca El Chorrillo Carmen de Carupa

Tabla 4: Lineamientos de agricultura sostenible N°4

ACCIONES PROPUESTAS	FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS	LINEAMIENTOS DE AGRICULTURA SOSTENIBLE	CORTO PLAZO	MEIDANO PLAZO	LARGO PLAZO
Poca rotación entre cultivos	Erosión	Sembrar en la misma dirección a las curvas de nivel y colocar muros de contención por medio de pilas de tierra, surcos o barreras vivas de pasto o arbustos. Diseñar barreras naturales	X	X	
	Especies amenazadas	Diversidad de animales, alimentación animal. Atraer animales que no dañen el cultivo.		X	
	Animales terrestres				
	Especies amenazadas				
	Microfauna				X
	Flora	Implementación de sistema agroforestal con especies nativas.	X		
	Pastos	Uso de análisis de suelos. Plantación adecuada de pasturas o abonos verdes o en forma combinada.	X	X	
	Zonas protegidas	Uso de análisis de suelos. Uso adecuado y seguro de plaguicidas y fertilizantes Conservación de áreas protegidas	X		
	Corresores		X		
	Distrito de manejo integrado		X		
	Medio ambiente		X		
	Naturaleza	Enriquecimiento con especies de la flora nativa de interés por su uso o de interés para la conservación.		X	
	Conservación del ecosistema				
	Insectos portadores de enfermedades	Barrera natural por medio de siembra de plantas resistentes, por medio de espacios prudentes entre la barrera y el cultivo. Hacer rotacion de cultivos. La instalación y mantenimiento de sistemas de riego localizado. Utilizar plaguicidas naturales y con la dosis indicada . Atraer animales que no dañen el cultivo.	X X X X		
	Invacion de malezas	Siembra de plantas con mayor cercanía, animales que su alimentacion principal sea ese tipo de malesas. Cortar y pacer la tierra antes de que la hierba mala aparezca y se reproduzca.	X	X	
	Salinización de suelos	Residuos organicos y del cultivo para nivelar el pH del suelo. Aplicar las cuatro erres: reducir, rechazar, reciclar y reutilizar. Nutrición del cultivo con criterio técnico (análisis de suelo y foliares).	X	X X	
	Labranza del suelo	Labranza cero, siembra directa	X		
	Agricultura				

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrillo Carmen de Carupa

Tabla 5: Lineamientos de agricultura sostenible N°5

ACCIONES PROPUESTAS	FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS	LINEAMIENTOS DE AGRICULTURA SOSTENIBLE	CORTO PLAZO	MEIDANO PLAZO	LARGO PLAZO
Crecimiento de la frontera agrícola	Erosión	Sembrar en la misma dirección a las curvas de nivel y colocar muros de contención por medio de pilas de tierra, surcos o barreras vivas de pasto o arbustos.		X	
		Diseñar barreras naturales	X		
	Especies amenazadas	Diversidad de animales, alimentación animal. Atraer animales que no dañen el cultivo.		X	
	Animales terrestres				
	Especies amenazadas				
	Microfauna				X
	Flora	Implementación de sistema agroforestal con especies nativas.	X		
	Pastos	Uso de análisis de suelos.	X		
		Plantación adecuada de pasturas o abonos verdes o en forma combinada.		X	
	Zonas protegidas	Uso de análisis de suelos.	X		
	Corresores	Uso adecuado y seguro de plaguicidas y fertilizantes	X		
	Distrito de manejo integrado		X		
	Medio ambiente	Conservación de áreas protegidas	X		
	Naturaleza	Enriquecimiento con especies de la flora nativa de interés por su uso o de interés para la conservación.		X	
	Conservación del ecosistema	Conservación de naturaleza y paisaje.	X		
		Cultivar racionalmente y producir ecológicamente.		X	
	Insectos portadores de enfermedades	Barrera natural por medio de siembra de plantas resistentes, por medio de espacios prudentes entre la barrera y el cultivo.	X		
Hacer rotación de cultivos.		X			
La instalación y mantenimiento de sistemas de riego localizado.		X			
Utilizar plaguicidas naturales y con la dosis indicada .		X			
Invación de malezas	Atraer animales que no dañen el cultivo.	X			
	Siembra de plantas con mayor cercanía, animales que su alimentación principal sea ese tipo de malesas. Cortar y pacer la tierra antes de que la hierba mala aparezca y se reproduzca.				
Salinización de suelos	Residuos orgánicos y del cultivo para nivelar el pH del suelo.	X			
	Aplicar las cuatro erres: reducir, rechazar, reciclar y reutilizar. Nutrición del cultivo con criterio técnico (análisis de suelo y foliares).		X		
Conformación familiar	Escuelas de campo para enseñanza a los agricultores para encontrar soluciones a problemas comunes	X			
Labranza del suelo	Labranza cero, siembra directa	X			

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrillo Carmen de Carupa

Tabla 6: Lineamientos de agricultura sostenible N°6

ACCIONES PROPUESTAS	FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS	LINEAMIENTOS DE AGRICULTURA SOSTENIBLE	CORTO PLAZO	MEIDANO PLAZO	LARGO PLAZO
Malas practicas de disposición	Erosión	Sembrar en la misma dirección a las curvas de nivel y colocar muros de contención por medio de pilas de tierra, surcos o barreras vivas de pasto o arbustos. Diseñar barreras naturales	X	X	
	Animales terrestres	Diversidad de animales, alimentación animal. Atraer animales que no dañen el cultivo.	X	X	X
	Especies amenazadas				
	Microfauna				X
	Flora	Implementación de sistema agroforestal con especies nativas.	X		
	Asentamientos de comunidades	Realizar escuelas de campo a los agricultores con el fin de comunicar alternativas y resolver preguntas sobre problemas del cultivo para aprender a aprovechar mejor los metodos agrícolas	X		
	Zonas protegidas	Uso de análisis de suelos.	X		
	Distrito de manejo integrado	Uso adecuado y seguro de plaguicidas y fertilizantes	X		
	Medio ambiente	Conservación de áreas protegidas	X		
	Naturaleza	Enriquecimiento con especies de la flora nativa de interés por su uso o de interés para la conservación.	X	X	
	Conservación del ecosistema	Conservación de naturaleza y paisaje. Cultivar racionalmente y producir ecológicamente.	X	X	
	Insectos portadores de enfermedades	Barrera natural por medio de siembra de plantas resistentes, por medio de espacios prudentes entre la barrera y el cultivo. Hacer rotacion de cultivos. La instalación y mantenimiento de sistemas de riego localizado. Utilizar plaguicidas naturales y con la dosis indicada . Atraer animales que no dañen el cultivo.	X X X X		
	Invacion de malezas	Siembra de plantas con mayor cercanía, animales que su alimentacion principal sea ese tipo de malesas. Cortar y pacer la tierra antes de que la hierba mala aparezca y se reproduzca.	X X		
	Salinización de suelos	Residuos organicos y del cultivo para nivelar el pH del suelo. Aplicar las cuatro erres: reducir, rechazar, reciclar y reutilizar. Nutrición del cultivo con criterio técnico (análisis de suelo y foliares).	X	X X	
	Labranza del suelo	Labranza cero, siembra directa	X		
	Agricultura				

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrillo Carmen de Carupa

Tabla 7: Lineamientos de agricultura sostenible N°7

ACCIONES PROPUESTAS	FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS	LINEAMIENTOS DE AGRICULTURA SOSTENIBLE	CORTO PLAZO	MEIDANO PLAZO	LARGO PLAZO
Perdida parcial o total del cultivo	Erosión	Sembrar en la misma dirección a las curvas de nivel y colocar muros de contención por medio de pilas de tierra, surcos o barreras vivas de pasto o arbustos. Diseñar barreras naturales	X	X	
	Especies amenazadas	Diversidad de animales, alimentación animal. Atraer animales que no dañen el cultivo.		X	
	Animales terrestres				
	Especies amenazadas				
	Microfauna				X
	Flora	Implementación de sistema agroforestal con especies nativas.	X		
	Pastos	Uso de análisis de suelos.	X		
		Plantación adecuada de pasturas o abonos verdes o en forma combinada.		X	
	Asentamientos de comunidades	Realizar escuelas de campo a los agricultores con el fin de comunicar alternativas y resolver preguntas sobre problemas del cultivo para aprender a aprovechar mejor los métodos agrícolas	X		
	Zonas protegidas	Uso de análisis de suelos.	X		
	Distrito de manejo integrado	Uso adecuado y seguro de plaguicidas y fertilizantes	X		
	Medio ambiente	Conservación de áreas protegidas	X		
	Naturaleza	Enriquecimiento con especies de la flora nativa de interés por su uso o de interés para la conservación.	X	X	
	Conservación del ecosistema	Conservación de naturaleza y paisaje.	X		
		Cultivar racionalmente y producir ecológicamente.		X	
	Insectos portadores de enfermedades	Barrera natural por medio de siembra de plantas resistentes, por medio de espacios prudentes entre la barrera y el cultivo.	X		
		Hacer rotación de cultivos.	X		
		La instalación y mantenimiento de sistemas de riego localizado.	X		
		Utilizar plaguicidas naturales y con la dosis indicada . Atraer animales que no dañen el cultivo.	X		
	Invasión de malezas	Siembra de plantas con mayor cercanía, animales que su alimentación principal sea ese tipo de malezas.	X		
Cortar y pacer la tierra antes de que la hierba mala aparezca y se reproduzca.		X			
Salinización de suelos	Residuos orgánicos y del cultivo para nivelar el pH del suelo.	X		X	
	Aplicar las cuatro erres: reducir, rechazar, reciclar y reutilizar. Nutrición del cultivo con criterio técnico (análisis de suelo y foliares).			X	
Labranza del suelo	Labranza cero, siembra directa	X			
Agricultura					

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrillo Carmen de Carupa

Tabla 8: Lineamientos de agricultura sostenible N°8

ACCIONES PROPUESTAS	FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS	LINEAMIENTOS DE AGRICULTURA SOSTENIBLE	CORTO PLAZO	MEIDANO PLAZO	LARGO PLAZO
Controles biológicos	Insectos portadores de enfermedades	Barrera natural por medio de siembra de plantas resistentes, por medio de espacios prudentes entre la barrera y el cultivo.	X		
		Hacer rotacion de cultivos.	X		
		La instalación y mantenimiento de sistemas de riego localizado.	X		
		Utilizar plaguicidas naturales y con la dosis indicada .	X		
	Atraer animales que no dañen el cultivo.	X			
	Invacion de malezas	Siembra de plantas con mayor cercanía, animales que su alimentacion principal sea ese tipo de malesas.	X		
Cortar y pacer la tierra antes de que la hierba mala aparezca y se reproduzca.		X			

Tabla 9: Lineamientos de agricultura sostenible N° 9

ACCIONES PROPUESTAS	FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS	LINEAMIENTOS DE AGRICULTURA SOSTENIBLE	CORTO PLAZO	MEIDANO PLAZO	LARGO PLAZO
Riego	Animales terrestres	Diversidad de animales, alimentación animal.		X	
		Atraer animales que no dañen el cultivo.			X
	Temperatura	Barrera natural por medio de siembra de plantas resistentes		X	
		Implementación de sistema agroforestal con especies nativas.			X
	Pastos	Uso de análisis de suelos.	X		
		Plantación adecuada de pasturas o abonos verdes o en forma combinada.	X		

Tabla 10: Lineamientos de agricultura sostenible N°10

ACCIONES PROPUESTAS	FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS	LINEAMIENTOS DE AGRICULTURA SOSTENIBLE	CORTO PLAZO	MEIDANO PLAZO	LARGO PLAZO
Almacenamiento de productos químicos	Animales terrestres	Diversidad de animales, alimentación animal.		X	
		Atraer animales que no dañen el cultivo.			X
	Disposición de residuos peligrosos	Lograr que todos los agrcultores reduzcan el uso y/o que igan disponoendo en un lugar adecuado			X

Tabla 11: Lineamientos de agricultura sostenible N°11

ACCIONES PROPUESTAS	FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS	LINEAMIENTOS DE AGRICULTURA SOSTENIBLE	CORTO PLAZO	MEIDANO PLAZO	LARGO PLAZO
Calidad de semillas	Naturaleza	Enriquecimiento con especies de la flora nativa de interés por su uso o de interés para la conservación.		X	
		Conservación de naturaleza y paisaje.	X		
	Conservación del ecosistema	Cultivar racionalmente y producir ecológicamente.		X	
		Siembra de plantas con mayor cercanía, animales que su alimentacion principal sea ese tipo de malesas.	X		
Invacion de malezas	Cortar y pacer la tierra antes de que la hierba mala aparezca y se reproduzca.	X			

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrillo Carmen de Carupa

Tabla 12: Lineamientos de agricultura sostenible N° 12

ACCIONES PROPUESTAS	FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS	LINEAMIENTOS DE AGRICULTURA SOSTENIBLE	CORTO PLAZO	MEIDANO PLAZO	LARGO PLAZO
Frecuencia de siembra	Erosión	Sembrar en la misma dirección a las curvas de nivel y colocar muros de contención por medio de pilas de tierra, surcos o barreras vivas de pasto o arbustos. Diseñar barreras naturales	X	X	
	Especies amenazadas	Diversidad de animales, alimentación animal. Atraer animales que no dañen el cultivo.		X	
	Animales terrestres				
	Especies amenazadas				
	Microfauna				X
	Flora	Implementación de sistema agroforestal con especies nativas.	X		
	Pastos	Uso de análisis de suelos.	X		
		Plantación adecuada de pasturas o abonos verdes o en forma combinada.	X		
	Asentamientos de comunidades	Realizar escuelas de campo a los agricultores con el fin de comunicar alternativas y resolver preguntas sobre problemas del cultivo para aprender a aprovechar mejor los metodos agrícolas	X		
	Distrito de manejo integrado Medio Ambiente	Uso de análisis de suelos.	X		
		Uso adecuado y seguro de plaguicidas y fertilizantes	X		
		Conservación de áreas protegidas	X		
	Naturaleza	Enriquecimiento con especies de la flora nativa de interés por su uso o de interés para la conservación.	X	X	
	Conservación del ecosistema	Conservación de naturaleza y paisaje.			X
		Cultivar racionalmente y producir ecológicamente.			X
	Insectos portadores de enfermedades	Barrera natural por medio de siembra de plantas resistentes, por medio de espacios prudentes entre la barrera y el cultivo.	X		
		Hacer rotacion de cultivos.	X		
		La instalación y mantenimiento de sistemas de riego localizado.	X		
		Utilizar plaguicidas naturales y con la dosis indicada .	X		
		Atraer animales que no dañen el cultivo.	X		
Invacion de malezas	Siembra de plantas con mayor cercanía, animales que su alimentacion principal sea ese tipo de malesas.	X			
	Cortar y pacer la tierra antes de que la hierba mala aparezca y se reproduzca.	X			
Salinización de suelos	Residuos organicos y del cultivo para nivelar el pH del suelo.	X		X	
	Aplicar las cuatro erres: reducir, rechazar, reciclar y reutilizar. Nutrición del cultivo con criterio técnico (análisis de suelo y foliares).	X			
Conformación familiar	Escuelas de campo para enseñanza a los agricultores para encontrar soluciones a problemas comunes	X			
Labranza del suelo	Labranza cero, siembra directa	X			
Agricultura					

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrillo Carmen de Carupa

Tabla 13: Lineamientos de agricultura sostenible N°13

ACCIONES PROPUESTAS	FACTORES AMBIENTALES AFECTADOS	LINEAMIENTOS DE AGRICULTURA SOSTENIBLE	CORTO PLAZO	MEIDANO PLAZO	LARGO PLAZO
Adecuaciones sobre el paisaje	Erosión	Sembrar en la misma dirección a las curvas de nivel y colocar muros de contención por medio de pilas de tierra, surcos o barreras vivas de pasto o arbustos. Diseñar barreras naturales	X	X	
	Especies amenazadas	Diversidad de animales, alimentación animal.		X	
	Animales terrestres	Atraer animales que no dañen el cultivo.			X
	Especies amenazadas				
	Microfauna				
	Flora	Implementación de sistema agroforestal con especies nativas.		X	
	Pastos	Uso de análisis de suelos. Plantación adecuada de pasturas o abonos verdes o en forma combinada.	X	X	
	Clima	Disminuir el consumo de fertilizantes químicos, agregar fertilizantes naturales. Sembrar árboles de sombra que protejan las plantas y la tierra para que no se sequen al sol.		X	X
	Calidad del aire	Proteger las áreas de acumulación de agua .	X		
	Asentamientos de comunidades	Realizar escuelas de campo a los agricultores con el fin de comunicar alternativas y resolver preguntas sobre problemas del cultivo para aprender a aprovechar mejor los metodos agrícolas	X		
	Zonas protegidas	Uso de análisis de suelos.	X		
	Corresores	Uso adecuado y seguro de plaguicidas y fertilizantes		X	
	Distrito de manejo integrado	Conservación de áreas protegidas		X	
	Medio ambiente				
	Naturaleza	Enriquecimiento con especies de la flora nativa de interés por su uso o de interés para la conservación.	X		
	Conservación del ecosistema	Conservación de naturaleza y paisaje. Cultivar racionalmente y producir ecológicamente.		X	
	Insectos portadores de enfermedades	Barrera natural por medio de siembra de plantas resistentes, por medio de espacios prudentes entre la barrera y el cultivo. Hacer rotacion de cultivos. La instalación y mantenimiento de sistemas de riego localizado. Utilizar plaguicidas naturales y con la dosis indicada . Atraer animales que no dañen el cultivo.	X X X X X		
	Invacion de malezas	Siembra de plantas con mayor cercanía, animales que su alimentacion principal sea ese tipo de malesas. Cortar y pacer la tierra antes de que la hierba mala aparezca y se reproduzca.	X X		
	Salinización de suelos	Residuos organicos y del cultivo para nivelar el pH del suelo. Aplicar las cuatro erres: reducir, rechazar, reciclar y reutilizar. Nutrición del cultivo con criterio técnico (análisis de suelo y foliares).	X X		
	Labranza del suelo	Labranza cero, siembra directa	X		
	Agricultura				

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrito Carmen de Carupa

Análisis y discusión de resultados

Segun Hernández Sampieri (2014) los análisis de resultados se pueden plasmar de distintas formas dependiendo del investigador y el tipo de investigación. Para el análisis de los resultados de esta investigación, se realizó por medio de relacion entre temas, lo que quiere decir que se vinculan los resultados obtenidos las actividades que los están generando, respaldado con bibliografía verídica. El análisis de resultados se desarrolló junto con la discusión para cada uno de los objetivos planteados y desarrollados a lo largo del documento.

Diagnóstico

Preissler, Hillbrand, Holländer, Ihm, & Nieto (2015) identifican que las familias agricultoras tienden a tener un grupo familiar entre 1 a 5 personas, los autores definen que al ser los grupos familiares así de reducidos se dispone de poca mano de obra familiar, el resultado de ese estudio se puede deber a que los el nivel educativo que se tienen los pobladores en la zona en la que se realizó el estudio. Por otra parte según el censo realizado en el 2005 el 66% de la población del municipio de Carmen de Carupa cuenta con educación básica primaria y el 14,6% con educación secundaria; lo que se supondría que desde el ultimo censo nacional, se ha incrementado el indice de bachilleren en el municipio (DANE, 2010).

El censo departamental de productores de papa realizada en el Departamento de Cundinamarca, generó como resultados que la mayoría de los agricultores tienden a realizar los procesos agrícolas en áreas de terrenos arrendados, seguidos con la utilización de terrenos propios con un menor porcentaje; así mismo se identificó que el 56% de las fincas cesadas son mayores a 10 ha, dato que es congruente con los datos obtenidos de las entrevistas realizadas en la Finca el Chorrito (DANE, DANE, 2002).

Según Preissler, Hillbrand, Holländer, Ihm, & Nieto (2015) la mayoría de las familias productoras de alimentos dividen la cosecha tanto para autocosumo como para comercialización del producto. Pero solamente la actividad agrícola no es suficiente para el sustento de la familia lo que lleva que los agricultores tengan otras actividades para generar ingresos adicionales, como lo es la ganadería, el trabajo de los hombres en otras fincas, siembra de otros productos agrícolas como las habas, nabos, etc (DELGADO, 2009).

Dado a las características del suelo y a los métodos que se realizan para prepararlo antes de la siembra; la sobreutilización de productos químicos genera deterioro en el medio ambiente y en el suelo; adicionalmente la tecnificación que ha tenido el suelo en los últimos años genera mayor exposición dado que al remover el suelo se ven expuestos, y la utilización de implementos agresivos por medio de tractores para la labranza y las contadas repeticiones sobre el medio, genera en los ecosistemas de alta montaña mayores afectaciones a las que se tenían analizadas, generando disminucion de la productividad del suelo a lo largo de los años, requiriendo que la intervención al mismo cada vez sea más profunda y de mayores repeticiones (Puentes & Legarda, s.f.)

Dado que la papa es un cultivo transitorio intensivo, se pueden realizar máximo dos cosechas al años en la misma área de siembra (CORPORACIÓN AUTONOMAREGIONAL, 2005). Al poder desarrollarse este cultivo en los dos semestres del año genera mayor detrimento en los recursos naturales, puesto que implica quitar de los ratrojos de vegetación del cultivo anterior, drenaje del

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrito Carmen de Carupa

terreno con zanjas, arado y traza de surcos, remoción de masa afectando el sistema hídrico y generando erosión del terreno (ORTIZ, 2017). Uno de los factores importantes para que el cultivo de papa sea eficiente es la calidad de la semilla con la que se trabaja; puesto que el estado sanitario, es decir que no tenga enfermedades o virus se pueden solventar con semillas de buena calidad, según estudios la semilla de mejor calidad son las certificadas, puesto que tienen un mejor rendimiento en el cultivo (Sierra, Santos, France, Kalazich, & Contreras, 2013).

Uno de los mayores impactos que tiene el cultivo de la papa es el exceso de productos químicos, los cuales realizan grandes descargas de nitrógeno, fosforo, urea y fosfatos amoniacales generando como consecuencia no solo secuelas en el medio ambiente sino que adicionalmente la baja productividad del cultivo porque la absorción de magnesio y calcio se reduce por la saturación de nutrientes (Sierra, Santos, France, Kalazich, & Contreras, 2013).

La utilización de insecticida de origen químico, son sustancias químicas encargadas de repeler, matar o interrumpir el crecimiento de seres vivos más específicamente de plagas que pueden generar pérdidas del cultivo; puesto que la utilización de estos productos químicos se realiza sin tener en cuenta las especificaciones del mismo generando grandes afectaciones en el medio ambiente y en la salud de las personas que los suministras (ALDÁS, 2012).

Según estudios realizados por la FAO la expansión de la agricultura ha destruido la biodiversidad, los habitats y extinción de especies, generando a lo largo de los años cambios en el medio ambiente, esto porque las actividades agrícolas como la deforestación, ganadería y uso de fertilizantes representan el 25% de las emisiones de gases de efecto invernadero en el planeta (FAO, FAO, 2007). Esta información generada por la FAO no se ve sustentada por la información obtenida en las entrevistas realizadas; esto se puede deber a que los cambios se evidencian más en las zonas más bajas que cuentan con temperaturas mayores; uno de los factores que se pueden dar y que no son observados por los agricultores puede ser el ascenso de las nubes aproximadamente de 2 m/año, adicional a la disminución de la productividad agrícola, cambios en las precipitaciones anuales, entre otras (Isch, 2012).

La agricultura convencional es una practica que se basa en el uso de agroquímicos, semillas híbridas, riego abundante y uso de maquinaria para la preparación y sostenimiento del cultivo; adicionalmente la ruptura de la estructura del suelo hace que haya pérdida de cobertura vegetal reduciendo la materia orgánica generando mayor compactación. Así mismo el sistema de irrigación, puesto que en la agricultura convencional se utiliza mayor cantidad de agua a la que en verdad es requerida y el excedente de esta combinada con los químicos aplicados al cultivo generan contaminación en acuíferos principalmente (Clavijo, 2013)

Puesto que estas actividades generan gran cantidad de residuos tanto orgánicos como envases plásticos contaminados con productos químicos nocivos; una de las mejores disposiciones que se le pueden realizar a los residuos orgánicos es disponerlos nuevamente en el suelo como lo son las raíces, hojas y tallos, puesto que esto ayuda a mejorar las propiedades del suelo cultivado (CUADROS, 2008). Adicionalmente la creciente utilización de productos químicos contenidos en envases plásticos, los cuales a lo largo del tiempo había sido un problema por su disposición, puesto que no eran dispuestos adecuadamente aumentando en volúmenes que el agricultor no tenía como manejar sino con quemados o abandonándolos al ambiente generando contaminación en ambos casos (Chávez & Rodríguez, 2004), a comparación de lo que evidenció en las entrevistas realizadas se identificó

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrillo Carmen de Carupa

que los agricultores de la zona junto con el apoyo de FEDEPAPA han comenzado a realizar una buena disposición de sus residuos peligrosos.

Matriz de evaluación de impacto ambiental

La evaluación de impacto con respecto a la actividad agropecuaria vista desde los términos de sostenibilidad se divide en tres componentes; el primero es el modo y la intensidad de la utilización de los recursos naturales; la segunda es la tecnología que se emplea y la tercera es el balance entre la utilización de recursos internos y externos. Dentro de la utilización de los recursos renovables está el uso del suelo que generan deforestación, erosión y sedimentación; en el uso de tecnologías inadecuadas que contribuye a la degradación del capital natural, empobreciendo y contaminando los recursos generando pérdida de biodiversidad. El crecimiento de la frontera agrícola, el uso de insumos externos y la mecanización, son componentes que generan mayores transformaciones en los habitats afectando conjuntamente la biodiversidad (CORRALES, 2004).

Baker & Escobar (2000) postulan que la formulación de una evaluación de impacto ambiental es utilizada por medio de técnicas cualitativas que intentan comprender los procesos, comportamientos y condiciones tal como las perciben los individuos o grupos estudiados.

León T (s.f.) relaciona que los malos manejos agroecosistémicos se expresan en alteraciones al suelo generando erosión del mismo a lo largo de los años y de manera progresiva y lenta, producto de el uso de implementos pesados como tractores cargados en suelos que no poseen las condiciones adecuadas para sopotarlos, generando destrucción completa de la materia orgánica en los horizontes superficiales, adicionalmente, el continuo rotamiento del suelo, el uso indiscriminado de sustancias biocidas que afectan la biota endémica, talas para aumentar a frontera agrícola, arado permanente de la tierra y eliminación de cercas vivas y de protección arborea.

León T (s.f.) también establece que la calidad de los suelos depende de diversos factores relacionados con el uso que se tenga en cada uno de ellos, uno de los más grandes potenciales de afectación de la calidad del suelo es la cantidad de sustancias químicas que se le aplican a los cultivos para controlar de plagas y enfermedades, generando inconstantemente problemas mayores. Uno de los mayores problemas que tiene el uso indiscriminado de plaguicidas en los cultivos es la salinización del suelo, otro es la infiltración de químicos y la persistencia que tienen en el suelo, los cuales llegan a las aguas subterráneas contaminando simultáneamente ríos, lagunas y arroyos (Ortega, 2009)

Adicionalmente según Martínez (2005) la agricultura convencional se encuentra capitalizada por entes externos que uniforman genéticamente el medio ambiente para estabilizar la producción, controlando al máximo el riesgo generando como consecuencia pérdida de la biodiversidad local para así poder obtener un máximo rendimiento de producción y ganancia del cultivo; la agricultura convencional genera efectos negativos en los agroecosistemas de tipo deforestativas por la eliminación de la cobertura vegetal, pérdida de la fertilidad del suelo y erosión.

En lo relacionado la conservación del ecosistema por medio del DMI en los resultados de la evaluación de matriz de impacto que se realizó anteriormente se identificó que actualmente aunque la finca se encuentra dentro de la zona de productiva, los procesos que llevan actualmente los agricultores afectan directa e indirectamente el ambiente; puesto que el DMI busca beneficios

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrito Carmen de Carupa

derechos del uso de los componentes del ecosistema para ser utilizados de manera justa y equitativa con la comunidad, por medio de tres medidas de conservación in situ en el sistema de áreas protegidas, en donde se encuentra la reducción de los procesos y actividades que causan pérdidas o deterioro en la biodiversidad y la recuperación del ecosistema degradado y especies amenazadas y la utilización sostenible de la biodiversidad, que busca promover el uso de sistemas sostenibles de manejo; todo esto por medio del aprovechamiento racional y sostenible, objetivos que solamente se pueden realizar junto con el acompañamiento de la comunidad (Molina, 2013). Al relacionar lo identificado en el DMI del Páramo de Guargua y Laguna verde con lo mencionado anteriormente se determina que dentro de los cultivadores de esta zona del municipio de Carmen de Carupa los agricultores no han tenido un buen acompañamiento para poder mejorar de forma sostenible el desarrollo del cultivo, sino que siguen realizando las prácticas convencionales, las cuales ellos consideran son las más apropiadas.

Lineamientos de agricultura sostenible

Con base a los datos obtenidos de la matriz de impacto ambiental y el desarrollo de las tablas de lineamientos de agricultura sostenible, es preciso reiterar que los impactos que se generan en el ambiente pueden ser mitigados o disminuidos por medio de la conservación mejoramiento de las propiedades del suelo, del agua, condiciones biológicas y factores culturales de la zona. El desarrollo sostenible es un proceso de cambios cualitativos y cuantitativos que genera transformaciones económicas, sociales y políticas, y en equilibrio con la naturaleza a corto, mediano y largo plazo, su objetivo básico es satisfacer las necesidades de los agricultores mejorando las condiciones y la calidad de vida en las comunidades de actividades sostenibles (Ramos, 2014).

El desarrollo de los procesos de agricultura sostenible especificado busca que la rutina de la tierra y la utilización de sus recursos se enfoque en un uso reducido de los recursos naturales y a la mínima o nula aplicación de productos químicos, obteniendo como beneficios en el sector productivo el mejoramiento de la fertilidad del suelo, minimización de ataques de plagas y de enfermedades a los cultivos; en el sector económico puesto que al dejar de comprar agroquímicos y fertilizantes sintéticos se ahorra un gran porcentaje el costo de inversión para el agricultor; adicionalmente en el sector social se genera en el agricultor un conocimiento más sólido de misma, la cual es menos intrusiva al medio ambiente que la agricultura convencional (Zusammenarbeit, 2008).

La implementación de agricultura sostenible beneficia sustancialmente al suelo para aprovechamiento y rendimiento de los productos, puesto que un suelo tratado con este tipo de técnicas conlleva a la aparición de insectos, lombrices, escarabajos y otros microorganismos que ayudan a la recuperación de la fertilidad, la estructura y la aireación del suelo; el crecimiento de la población de los seres vivos ayuda a combatir la invasión de plagas generando estabilidad en el medio (Ortega, 2009).

Una de las actividades más utilizadas dentro de la agricultura sostenible es la labranza mínima como método de preparación de suelo; este método busca incidir en lo menos posible con los implementos mecánicos en la actividad de laboreo (Hernández, Urra, Díaz, Pérez, & Hernández, 2013), obteniendo grandes ventajas como lo es la disminución de espera entre cultivos, además de ser más económica que la labranza convencional, lo que significa que tiene menos tiempo entre cultivos y es más económica lo que genera a que sea más eficiente (FAO, FAO.org, s.f.); otras de las ventajas

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrillo Carmen de Carupa

identificadas dentro de este tipo de actividad es la reducción de consumo de agua, disminución en el consumo de combustibles, disminución de mano de obra, alta posibilidad de duplicar los cultivos y disminución en inversión de maquinaria agrícola (Roa, 2017). Adicionalmente es importante complementar la labranza mínima con la utilización de residuos orgánicos como desechos de cultivos anteriores, ayudando a un rápido y marcado incremento del contenido de materia orgánica en las capas superiores del suelo y aumentando la biodiversidad como bacterias descomponedoras y fauna y flora del suelo, adicionalmente mejora la estructura y estabilidad de los minerales incorporados en el suelo agregando nutrientes almacenados con mayor disponibilidad de fósforo, potasio, calcio y magnesio, reduciendo la necesidad de utilización de fertilizantes y abonos químicos (FAO, FAO, s.f.).

En lo relacionado con la aparición de plagas, las recomendaciones de la agricultura sostenible, se enfocan en primera medida en identificar si la plaga es perjudicial o no para el cultivo, el grado de daño que causa y si los organismos naturales benéficos ya la controlan. Según Herperian (2011) el terreno tiende a mantenerse sano con la siembra de plantas resistentes y un buen espaciamiento entre ellas, puesto que el mal espaciamiento puede generar que las enfermedades que viven en la tierra lleguen a las partes altas de la planta iniciando males, por eso es recomendable realizar el riego por goteo o por inundación para prevenir de salpicaduras. Este espacio está condicionado puesto que tampoco se deben sembrar las plantas demasiado cerca esto porque se limita la exposición al sol y al aire que llega de las hojas facilitando el avance de enfermedades, en el sentido contrario si el espaciamiento entre plantas es demasiado amplio hay mayor probabilidad de que haya proliferación de yerbas resecaando aún más el suelo generando menores eficiencias en la cosecha. Adicionalmente la rotación de cultivos en el terreno de siembra es una mitigación a la aparición de plagas, junto con plaguicidas de origen natural principalmente de la planta que sean de base fuerte como ajo, cebolla, ají o chile, citronela entre otras.

La educación es otro aspecto fundamental para generar conocimiento de agricultura sostenible, por medio de programas de enseñanza que ayuden a los agricultores a encontrar soluciones a problemas comunes, por medio de asistencia técnica, a través de la cual los agricultores solucionan inquietudes, socializan y experimentan acerca de lo aprendido para poder mejorar métodos agrícolas tradicionales conjuntamente para que la misma sea más sostenible (HESPERIAN, 2011).

Como ejemplo aplicado en Perú y en Bolivia se implementó la agricultura sostenible para agricultores de bajos recursos, por medio de actividades como la implementación de manejos adecuados del suelo, la construcción de terrazas de formación lenta, las cuales se componen de muros de piedras en las laderas ubicadas perpendicularmente a la pendiente, adicionalmente este tipo de siembra en curvas de nivel ayudan a que los surcos retengan el agua, permitiendo reducir la erosión del terreno por efectos de arrastre del agua por escorrentía (Zusammenarbeit, 2008).

Uno de los proyectos representativos en Colombia es el proyecto Checua; este proyecto ha tenido como objetivo propender a la conservación de los recursos naturales, principalmente del agua y del suelo y los procesos productivos; esto por medio de una restauración ecológica de zonas con erosión severa y moderada, y el desarrollo de sistemas de producción sostenibles conocidos como “agricultura y ganadería de conservación”, a través de asesoría técnica directamente dirigida a los agricultores, promoción de la creación, fortalecimiento y capacitación de organizaciones de base campesina; la capacitación de técnicos de entidades gubernamentales y privadas; y la coordinación de acciones con las autoridades territoriales (Sáenz & Helfgott, 2009)

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrillo Carmen de Carupa

Conclusiones

- El buen desarrollo y cumplimiento de los objetivos planteados logró identificar los procesos que estaban generando algún tipo de intrusión en el páramo, esto ayudó a determinar cuáles de las actividades realizadas por los agricultores generan mayor impacto al medio ambiente y así poder formular los lineamientos de agricultura sostenible direccionados para cada impacto.
- La metodología empleada a lo largo de la investigación contribuyó a que el planteamiento de los objetivos se desarrollara de forma favorable y se pudiera dar solución a la pregunta de investigación planteada al inicio del documento.
- La elaboración del diagnóstico para el cultivo de papa en la Finca el Chorrillo, logró determinar a mayor profundidad la metodología empleada por los agricultores de la zona en los cultivos de papa, dentro de éste diagnóstico se identificó que los agricultores han tenido avances en cuanto a la disposición de los envases de productos químicos, lo que se puede deducir a que se pueden mejorar sus prácticas tradicionales con el acompañamiento adecuado.
- Las prácticas convencionales que se utilizan para el cultivo de papa en el páramo generan grandes cambios dentro del ecosistema, puesto que se realiza una transformación completa de la zona, afectando así los servicios ecosistémicos del páramo, y afectando en la misma medida las zonas más bajas.
- La evaluación de impacto ambiental, en este caso la matriz de Leopold, es una metodología de gran importancia para determinar los impactos que generan una actividad al medio; al identificar las actividades que se llevan a cabo en el proceso y los factores del medio que pueden ser afectados se puede identificar cuáles son los impactos con mayor relevancia y así poder implementar medidas de mitigación o en el caso de este trabajo, proponer lineamientos de agricultura sostenible.
- Al realizar la evaluación de impacto ambiental es necesario tener un robusto conocimiento del tema que se está evaluando, puesto que esta metodología puede tener tendencia a errores de evaluación generando así un resultado erróneo que afecte el resto del trabajo.
- La identificación de los impactos más significativos dentro de la agricultura convencional, permitió reconocer los lineamientos más aptos para mejorar las condiciones del ecosistema, y así poder llegar a cumplir con los objetivos de sostenibilidad que busca el desarrollo del DMI y la guía ambiental para el cultivo de papa.
- Es de gran importancia que los agricultores de la zona comiencen a realizar prácticas de agricultura sostenible en sus cultivos para no seguir deteriorando el medio y así mejorar la calidad de los mismos para obtener mejoras en la productividad y en lo que se reconoce como cultivos sanos de químicos y de plagas.

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrillo Carmen de Carupa

- Del trabajo se concluye que la agricultura convencional es una metodología que se realiza por la falta de acompañamiento en pro al agricultor y protección del medio, por ende es necesario que los agricultores reconozcan al DMI como una guía para el desarrollo sostenible tanto del ecosistema de alta montaña como de los cultivos que se realizan en el mismo.

Recomendaciones

- Es recomendable que los entes encargados realicen mayor asistencia técnica, seguimiento ambiental y educación con respecto al desarrollo adecuado de la agricultura dentro del DMI, para que así los agricultores se apropien de la importancia de la conservación de estos ecosistemas.
- Se recomienda a las autoridades tanto municipales como ambientales que incentiven a los agricultores a realizar conservación en los ecosistemas de alta montaña, por medio de mecanismos que involucren directamente a la comunidad como lo es la elaboración de subsidios o pagos retributivos por servicios a los agricultores que realicen algún tipo de conservación.
- Es apropiado recomendar el fortalecimiento de los límites determinados dentro del DMI tanto para las zonas de conservación de los ecosistemas de alta montaña como para las zonas de desarrollo de agrológico.
- Se recomienda continuar con trabajos que estudien la importancia del desarrollo de la agricultura sostenible dentro del DMI, y los impactos positivos que estos cambios podrían generar no solamente para el medio sino también para los agricultores.

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrillo Carmen de Carupa

BIBLIOGRAFÍA

- Alcaldía Carmen de Carupa. (s.f.). *Alcaldía Carmen de Carupa*. Obtenido de <http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Imagenes/eot-carmen%20de%20carupa%20-cundinamarca-contenido%20anexo%206.pdf>
- ALCALDÍA DE CARMEN DE CARUPA. (2016). *Carmen de Carupa*. Obtenido de http://carmendecarupacundinamarca.micolombiadigital.gov.co/sites/carmendecarupacundinamarca/content/files/000011/541_plandedesarrollocarmendecarupa20162019.pdf
- Alcaldía Municipal de Carmen de Carupa en Cundinamarca. (26 de Febrero de 2018). *Carmen de Carupa*. Obtenido de <http://www.carmendecarupa-cundinamarca.gov.co/alcaldia/mision-y-vision>
- ALDÁS, M. (2012). *University of Texas at Arlington*. Obtenido de <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/3939/1/Tesis-35agr.pdf>
- ALTIERI, M. A., & NICHOLLS, C. I. (25 de Marzo de 2009). *socla*. Obtenido de <https://www.socla.co/wp-content/uploads/2014/BiodiversidadAltieriNicholls.pdf>
- Ambiente, M. d. (22 de 12 de 1993). *Alcaldía de Bogotá*. Obtenido de <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=297>
- Ambiente, M. d. (09 de 2007). *Ministerio de Medio Ambiente*. Obtenido de http://www.estrucplan.com.ar/Legislacion/Colombia/polit_produccion_mas_limpia.pdf
- AUTORIDAD NACIONAL DE LICENCIAS AMBIENTALES. (s.f.). *portal nala*. Obtenido de <http://portal.anla.gov.co/funciones-anla>
- Baker, C. J., Saxton, K. E., Ritchie, W. R., Chamen, W. C., Reicosky, D. C., Ribeiro, M. F., & Ribeiro. (2008). *FAO*. Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/012/al298s/al298s00.pdf>
- Baker, J., & Escobar, G. (2000). *World bank*. Obtenido de <http://siteresources.worldbank.org/INTISPMA/>
- Bermudez, H. D., & Castillo, C. V. (5 de Diciembre de 2016). *UNIVERSIDAD IIBRE*. Obtenido de [https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/10368/EVALUACION%20DE%20LOS%20PROCESOS%20SOCIO-AMBIENTALES%20EN%20EL%20ENTORNO%20LOCAL%20DEL%20PA%20RAMO%20DE%20GUERRERO%20\(1999-2016\).pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/10368/EVALUACION%20DE%20LOS%20PROCESOS%20SOCIO-AMBIENTALES%20EN%20EL%20ENTORNO%20LOCAL%20DEL%20PA%20RAMO%20DE%20GUERRERO%20(1999-2016).pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- CALDERON, E., & GRANADOS, A. (2012). *ESTRATEGIAS DE DESARROLLO SOSTENIBLE*

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de caso finca El Chorrillo Carmen de Carupa

CAR. (2009). *Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca*. Obtenido de http://archivo.car.gov.co/sites/default/files/recursos_user/normatividad/Acuerdos%20CAR/Acuerdos%202009/acuerdo%2022%20del%202009.pdf

Chávez, Á., & Rodríguez, A. (2004). Universidad Militar Nueva Granada. *Revista Academia & Virtualidad*, 90-108.

Clavijo, L. (2013). *Universidad Javeriana*. Obtenido de <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/12482/CaldasMejiaRobertoFelipe2013.pdf?sequence=1>

Congreso de Colombia. (18 de 7 de 1997). *Ministerio de ambiente*. Obtenido de http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/leyes/1997/ley_0388_1997.pdf

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA. (2012). *CAR*. Obtenido de <https://www.car.gov.co/uploads/files/5ac22faf27f5a.pdf>

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL. (Mayo de 2002). *CAR*. Obtenido de <http://fundacionecoan.org/Documentos/Primer%20Congreso%20Mundial%20de%20Paramos/TOMO%201.pdf>

CORPORACION AUTONOMA REGIONAL. (29 de Abril de 2012). *CAR*. Obtenido de <https://www.car.gov.co/uploads/files/5ac7d1881bea6.pdf>

CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL DE CUNDINAMARCA. (Abril de 2016). *CAR*. Obtenido de <https://www.car.gov.co/uploads/files/5ad509960a786.pdf>

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL. (s.f.). *CAR*. Obtenido de <https://www.car.gov.co/vercontenido/5>

CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL. (2005). *CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL*. Obtenido de <https://www.car.gov.co/uploads/files/5ac693ff7f486.pdf>

CORPORACION CENTRO - COLEGIO VERDE DE VILLA DE LEYVA, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. (2008). *MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/235676381_PROGRAMA_PARA_EL_MANEJO_SOSTENIBLE_Y_RESTAURACION_DE_ECOSISTEMAS_DE_ALTA_MONTANA_COLOMBIANA_PARAMOS_PNP_Plan_Nacional_de_Paramos_y_su_Implementacion_SINTESIS_DEL_DOCUMENTO_FINAL_MINISTERIO_DE_AMBIENTE?enr

CORRALES, E. (2004). *Pontificia Universidad Javeriana*. Obtenido de <https://conectarural.org/sitio/sites/default/files/documentos/SOSTENIBILIDAD%20AGROP EUARI.pdf>

Cortés, D. C. (s.f.). *Universidad Distrital Francisco José de Caldas*. Obtenido de <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/7686/1/EAE%20para%20la%20formulaci%C3%B3n%20de%20POTEE.pdf>

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrillo Carmen de Carupa

CUADROS, S. (2008). *Tienerife*. Obtenido de http://www.tenerife.es/planes/PTEOResiduos/adjuntos/Anexo01_Info11.pdf.

CUBILLOS, A. (2011). *Universidad Nacional de Colombia*. Obtenido de <http://www.bdigital.unal.edu.co/50346/1/alexandercubillosg.2011.pdf>

Cucunubá, L. E. (2014). *DIAGNÓSTICO DEL MANEJO AMBIENTAL DEL CULTIVO DE LA PAPA PASTUSA, (SOLANUM TUBEROSUM), EN UN ECOSISTEMA DE ALTA MONTAÑA, DEL MUNICIPIO DE GUATAVITA DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA*. Manizales: Universidad de Manizales.

CUNDINAMARCA, C. A. (7 de Octubre de 2006). *CAR*. Obtenido de <http://web2.car.gov.co/index.php/index.php?idcategoria=9224&download=Y>

DANE. (2002). *DANE*. Obtenido de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/enda/ena/papa_censo_cundinamarca.pdf

DANE. (13 de Septiembre de 2010). *DANE*. Obtenido de http://www.dane.gov.co/files/censo2005/PERFIL_PDF_CG2005/25154T7T000.PDF

DELGADO, W. (Marzo de 2009). *Unoversidad Javeriana*. Obtenido de <https://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/eambientales/tesis12.pdf>

Dellavedova, & Gabriela, M. (2011). *Universidad Nacional de la Plata*. Obtenido de <https://www.kpesic.com/sites/default/files/Ficha-17-GUIA-METODOLOGICA-PARA-LA-ELABORACION-DE-UNA-EIA.pdf>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2016). *DANE*. Obtenido de <http://www.dane.gov.co/files/images/foros/foro-de-entrega-de-resultados-y-cierre-3-censo-nacional-agropecuario/CNATomo2-Resultados.pdf>

Departamento Administrativo Nacional de Estadística. (2016). *DANE*. Obtenido de <http://www.dane.gov.co/files/images/foros/foro-de-entrega-de-resultados-y-cierre-3-censo-nacional-agropecuario/CNATomo2-Resultados.pdf>

FAO. (2007). *FAO*. Obtenido de <http://www.fao.org/ag/esp/revista/0704sp1.htm>

FAO. (s.f.). *FAO*. Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/x5600s/x5600s05.htm#e1%20concepto%20del%20desarrollo%20sostenible>

FAO. (s.f.). *FAO*. Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/008/y4690s/y4690s0a.htm>

FAO. (s.f.). *FAO.org*. Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/006/x8234s/x8234s0c.htm>

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de caso finca El Chorrillo Carmen de Carupa

FEDEPAPA. (Mayo de 2004). *Red Juridica Ambiental Colombia*. Obtenido de <https://redjusticiaambientalcolombia.files.wordpress.com/2012/09/guia-ambiental-para-el-cultivo-de-la-papa.pdf>

Florez, G. Y. (2015). 179 Servicios ecosistémicos y variables sociambientales determinantes en ecosistemas de humedales altoandinos. Sector el ocho y paramo de letras Manizales Colombia. *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*, 173-179.

Florez, G. Y. (2015). Servicios ecosistémicos y variables sociambientales determinantes en ecosistemas de humedales altoandinos. Sector el ocho y paramo de letras Manizales Colombia. *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*, 173-179.

Fundación Estación Biológica Baqueros. (Marzo de 1998). *Ambiente Bogota*. Obtenido de related:oab2.ambientebogota.gov.co/apc-aa-files/57c59a889ca266ee6533c26f970cb14a/plan_manejo_ecosistemas_estrategicos_para_areas_rurales_bogota.pdf

Gómez, M., & Ramirez, L. (2014). *Identifiacación de los impactos ambientales generados por el cultivo de papa y sus efectos sobre la caidad del agua en el páramo de Guerrero-numicipio de Zipaquirá: estudio de caso parte alta de la cuenca del río Frpio vereda Páramo de Guerrero*. Bogotá: Universidad Piloto de Colombia.

Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. Mexico: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Hernández, I., Urra, I., Díaz, L., Pérez, J., & Hernández, G. (2013). Labranza mínima y efecto alelopático en la producción de frijol común en l Empresa Agropecuaria 19 de Abril de la provincia Mayabeque. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 46-48.

Hernández, Y. T. (24 de Marzo de 2010). *Scielo*. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rcdg/n19/n19a08.pdf>

HESPERIAN. (2011). *HESPERIAN ESPAÑOL*. Obtenido de http://hesperian.org/wp-content/uploads/pdf/es_cgeh_2011/es_cgeh_2011_cap15.pdf

HOZ, J. D. (2017). *Universidad Javeriana*. Obtenido de <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/35790/DERECHO%20Y%20POL%20C3%8DTICA%20DE%20P%20C3%81RAMOS%20EN%20COLOMBIA%20C%20UNA%20MIRADA%20DESDE%20LA%20JUSTICIA%20AMBIENTAL..pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Instituto Alexander von Humboldt. (2017). *Instituto Alexander von Humboldt*. Obtenido de <http://repository.humboldt.org.co/handle/20.500.11761/31548>

Instituto Colombiano Agropecuario. (13 de Agosto de 2018). *ICA*. Obtenido de <https://www.ica.gov.co/EI-ICA/Funciones.aspx>

Isch, E. (Junio de 2012). *CAMAREN*. Obtenido de <http://www.camaren.org/documents/cambioclimatico.pdf>

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de caso finca El Chorrillo Carmen de Carupa

Jaramillo, C., Uribe, C. C., Hincapié, F. A., Rodríguez, J., & Durán, C. (2002). *Congreso Mundial de Páramos*. Bogotá.

Javier Eduardo Mendoza S., J. D. (2015). *Instituto Von Humbolt*. Obtenido de http://www.humboldt.org.co/images/pdf/PNGIBSE_espa%C3%B1ol_web.pdf

Kramm, V. (2017). *INIA*. Obtenido de <http://www.inia.cl/wp-content/uploads/ManualesdeProduccion/10%20Manual%20Papa.pdf>

León, N. (2011). EL PÁRAMO DE GUERRERO: CONFLICTOS ENTRE CONSERVACIÓN Y REPRIMARIZACIÓN DE SU ECONOMÍA. *Revista Geográfica de América Central*, 1-17.

León, T. E. (Enero de 2007). *doctoradoagroecoudea*. Obtenido de https://doctoradoagroecoudea.files.wordpress.com/2013/03/libro_agricultura_ambiente_tomas_1_eon.pdf

Leon, T. E. (Enero de 2007). *UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA*. Obtenido de https://doctoradoagroecoudea.files.wordpress.com/2013/03/libro_agricultura_ambiente_tomas_1_eon.pdf

León, T. (s.f.). *Universidad Navional de Colombia* . Obtenido de http://www.idea.unal.edu.co/publica/docs/Degradacion_Tierras_Colombia.pdf

Lopez, & Lorenzo. (s.f). *LOPEZBARBOSA*. Obtenido de <https://www.lopezbarbosa.net/cursos/legislaci%C3%B3n-ambiental/evaluaci%C3%B3n-de-impacto-ambiental/>

Luz De la Maza, C. (2007). Universidad de Chilr. *Editorial universitaria Chile*, 579-609.

Marquez, G. (2002). *Universidad Nacional de Colombia*. Obtenido de <http://www.idea.unal.edu.co/publica/docs/ecosistemas.pdf>

Martínez, R. (2005). Crisis de Modelo Convencional Global: Caso Agrerio . *Revista comunicación*, 60-69.

MINAMBIENTE. (s.f.). *MINAMBIENTE*. Obtenido de <http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article/410-plantilla-bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistematicos-12>

MINISTERIO DE AGRICULTURA . (31 de Agosto de 1989). *MINAMBIENTE* . Obtenido de http://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/No%20mativa/Decretos/dec_1974_310889.pdf

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. (2002). *DANE*. Obtenido de https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/enda/ena/papa_Separata_No3.pdf

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. (17 de Octubre de 2013). *Minagricultura*. Obtenido de <https://www.minagricultura.gov.co/ministerio/recursos->

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrillo Carmen de Carupa

humanos/Documents/MANUAL%20FUNCIONES%20DEFINITIVO%20REDISE%20C3%91O.pdf

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL. (Diciembre de 2010). *minagricultura*.

Obtenido de <https://sioc.minagricultura.gov.co/Papa/Documentos/004%20-%20Documentos%20Competitividad%20Cadena/004%20-%20D.C.%20-%20Nuevo%20Acuerdo%20Competitividad.pdf>

Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. (05 de 09 de 2002). *minambiente*. Obtenido de

http://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/Paramos/res_0769_050802.pdf

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO . (20 de 4 de 2004). *IDEAM*.

Obtenido de

<http://www.ideam.gov.co/documents/51310/536020/Decreto+1200+de+2004.pdf/6c173c1d-7bc3-49bc-a6cf-04539795b482>

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO SOSTENIBLE. (1 de 7 de 2010).

minambiente. Obtenido de

http://www.minambiente.gov.co/images/normativa/decretos/2010/dec_2372_2010.pdf

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. (2003 de 09 de 2003). *minambiente*. Obtenido de

http://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/Paramos/res_0839_010803.pdf

Ministerio de ambiente; CAR; IDEAM; Conservación Internacional. (2002). *Congreso mundial de paramos* .

MINISTERIO DE VIVIENDA . (2017). *indepaz*. Obtenido de <http://www.indepaz.org.co/wp-content/uploads/2017/12/PRESENTACION-NORMAS-OT-SNR.pdf>

MINISTERIO DEL INTERIOR DE JUSTICIA. (2011). *mininterior*. Obtenido de

https://www.mininterior.gov.co/sites/default/files/noticias/cartilla_ley_organica_de_ordenamiento_territorial.pdf

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE. (23 de Septiembre de 2018).

minambiente. Obtenido de <http://www.minambiente.gov.co/index.php/ministerio/objetivos-y-funciones>

Molina, L. (1 de Agosto de 2013). *Universidad del Valle*. Obtenido de

<http://revistaaidenar.univalle.edu.co/revista/ejemplares/12/d.htm>

Montilla, A. d. (2007). ALGUNAS CONSIDERACIONES EN TORNO A LA PROBLEMÁTICA DEL RECURSO HÍDRICO EN EL PÁRAMO ANDINO VENEZOLANO . *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*, 199-211.

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cado finca El Chorrillo Carmen de Carupa

Morales Garzón, F. (2007). Sociedades precolombinas asociadas a la domesticación y cultivo de la papa (*Solanum tuberosum*) en Sudamérica. *Revista Latinoamericana de la Papa.*, 1-9.

Morales, D., Mora, R., Rodríguez, E., Salinas, Y., Colinas, T., & Lozoya, H. (2011). Desarrollo y rendimiento de papa en respuesta a la siembra de semilla–tubérculo inmadura. *Chapingo* , 67-75.

Ordóñez-, a. P. (2016). *Universidad Militar*. Obtenido de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/15198/OrdonezPachonMariaPaula2016.pdf?sequence=1>

Ortega, G. (2009). *Base Investigaciones Sociales* . Obtenido de <http://www.baseis.org.py/wp-content/uploads/2014/03/1395155082.pdf>

ORTIZ, Y. (2017). *Universidad distrital*. Obtenido de <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/6703/1/Sustentabilidad%20agr%C3%ADcola%20cultivo%20de%20papa%20suelos%20paramunos.pdf>

PASOLAC. (s.f.). *Funica*. Obtenido de http://www.funica.org.ni/docs/conser_sueyagua_67.pdf

Pinto, J. H. (Octubre de 2009). *Universidad Nacional*. Obtenido de <http://bdigital.unal.edu.co/8500/1/190189.2009.pdf>

Piñeros, A., & otros. (21 de Octubre de 2016). *youtobe*. Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=RSpm7ipFFiY>

Preissler, R., Hillbrand, A., Holländer, M., Ihm, M., & Nieto, J. D. (Mayo de 2015). *edoc.hu-berlin.de*. Obtenido de <https://edoc.hu-berlin.de/bitstream/handle/18452/3860/261-sp.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Puentes, G., & Legarda, L. (s.f.). Los sistemas de labranza y su influencia en la sostenibilidad del suelo . *Revista de ciencias agrícolas*, 111- 117.

Ramos, D. (2014). *Universidad javeriana*. Obtenido de <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/15004/RamosPerezDaniloFernando2014.pdf?sequence=1>

Revista Papa. (2017). *fedepapa*. Obtenido de <http://www.fedepapa.com/wp-content/uploads/2017/01/REVISTA-43-OK.pdf>

Rios, O. V., Triana, J. E., Bejarano, S. P., & Ruiz, P. A. (08 de 05 de 2017). *Ministerio de Ambiente*. Obtenido de http://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/pla_n_nacional_restauracion/Anexo_8_Guias_Tecnicas_Restauracion_Ecologica_2.pdf

Roa, Y. (2017). *AgronoMaster*. Obtenido de <https://agronomaster.com/labranza-minima/>

Propuesta de sistema productivo sostenible de para el distrito de manejo integrado en el páramo de Guargua estudio de cada finca El Chorrillo Carmen de Carupa

Rodriguez, A., & Sergio, S. (Julio de 2003). *Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura*. Obtenido de https://eva.udelar.edu.uy/pluginfile.php/692647/mod_folder/content/0/DESARROLLO%20RURAL%20SOSTENIBLE.%20CONCEPTOS%20Y%20DESAFIOS%20IICA.pdf?forcedownload=1.

ROMERO, P. C. (2010). *APROXIMACIONES TEÓRICAS Y METODOLÓGICAS PARA EVALUAR PARCIAL E INTEGRALMENTE LAS TRANSFORMACIONES AMBIENTALES EN EL PÁRAMO DE GUERRERO*. BOGOTÁ: UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA .

Rositano, F., Bert, F., Piñeiro, G., & Ferraro, D. (25 de Marzo de 2017). *Ipni.net*. Obtenido de [http://www.ipni.net/publication/ia-lacs.nsf/0/24786DE0D0522541032580E400693104/\\$FILE/9.pdf](http://www.ipni.net/publication/ia-lacs.nsf/0/24786DE0D0522541032580E400693104/$FILE/9.pdf)

Ruberto, A. (Noviembre de 2006). *Centro PAOT*. Obtenido de http://centro.paot.mx/documentos/varios/guia_metodologica_impacto_ambiental.pdf

Sáenz, S., & Helfgott, S. (2009). Evaluación del impacto de la agricultura de conservación en la reconversión agropecuaria sustentable de la región centro-andina colombiana. *Revista Equidad y Desarrollo*, 111-128.

Sierra, C., Santos, J., France, A., Kalazich, J., & Contreras, C. (2013). *INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS*. Obtenido de <http://www.inia.cl/wp-content/uploads/Boletines/NR39073.pdf>

Tapia, C., Vásquez, A., Villa, C., Tapia, C., & Vásquez, R. (25 de Abril de 2014). *INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS ALEXANDER VON HUMBOLDT*. Obtenido de <http://www.humboldt.org.co/es/i2d/item/350-distrito-de-manejo-integrado-de-los-paramos-y-bosques-altoandinos-del-noroccidente-medio-de-antioquia>

Tenorio, P. Q., Borja, P., Cardenas, I., Crespo, P., & Célleri, R. (s.f.). EFECTOS SOBRE LAS PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS DE LOS SUELOS POR EL CAMBIO DE LA COBERTURA VEGETAL Y USO DEL SUELO: PÁRAMO DE QUIMSACocha AL SUR DEL ECUADOR. *Sociedad Colombiana de la Ciencia del Suelo*, 138-153.

UPAEP. (s.f). *UPAEP*. Obtenido de https://virtual.upaep.mx/bbcswebdav/institution/portales/ingenierias/bachilleratos/Contaminacion_del_Suelo/USO_DE_AGROQUIMICOS.pdf

Zusammenarbeit, D. G. (2008). *Agricultura sostenible Una salida a la pobreza para la población rural del Perú y Bolivia*. Eschborn: Ministerio Federal de Cooperación Económica .