

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA  
SELVA**

**ESCUELA DE POST GRADO**

**MAESTRÍA EN CIENCIAS EN AGROECOLOGÍA**

**MENCIÓN: GESTIÓN AMBIENTAL**



**PROPUESTA DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES POR  
PRÁCTICAS AGRÍCOLAS INADECUADAS EN EL CULTIVO DE  
GRANADILLA Y ROCOTO EN LA CUENCA SAN ALBERTO, DISTRITO  
DE OXAPAMPA – PASCO**

**TESIS**

**Para optar el Grado Académico de**

**MAESTRO EN CIENCIAS AGROECOLOGICAS,  
MENCIÓN: GESTIÓN AMBIENTAL**

**PRESENTADO POR:**

**Ing. KARINA VIOLETA CARHUARICRA ESPINOZA**

**TINGO MARIA - PERU**

**2022**



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA**  
**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES**  
**UNIDAD DE POSGRADO**  
**DIRECCIÓN**



“AÑO DEL FORTALECIMIENTO DE LA SOBERANÍA NACIONAL”

**ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS**  
**Nro. 005-2022-UPG-FRNR-UNAS**

En la ciudad universitaria, siendo las 05:00 p.m. del jueves 17 de marzo de 2022, reunidos virtualmente vía Microsoft Teams, se instaló el Jurado Calificador a fin de proceder a la sustentación de la tesis titulada:

**“PROPUESTA DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES POR PRÁCTICAS AGRÍCOLAS INADECUADAS EN EL CULTIVO DE GRANADILLA Y ROCOTO EN LA CUENCA SAN ALBERTO, DISTRITO DE OXAPAMPA - PASCO”**

A cargo del candidato al Grado de Maestro en Ciencias en Agroecología, mención: Gestión Ambiental **KARINA VIOLETA CARHUARICRA ESPINOZA**.

Luego de la exposición y absueltas las preguntas de rigor, el Jurado Calificador procedió a emitir su fallo declarando **APROBADO** con el calificativo de **MUY BUENO** Acto seguido, a horas 07:00 p.m. el presidente dio por culminada la sustentación; procediéndose a la suscripción de la presente acta por parte de los miembros del jurado, quienes dejan constancia de su firma en señal de conformidad.

.....  
Ing. MS.c JOSÉ LÉVANO CRISÓSTOMO  
Presidente del Jurado

.....  
Ing. MS.c JUAN PABLO RENGIFO TRIGOZO  
Miembro del Jurado

.....  
Dr. ROBERTO OBREGÓN PEÑA  
Miembro del Jurado

.....  
Ing. MS.c. VÍCTOR QUIROZ RAMÍREZ  
Accesitario

.....  
Dr. JOSÉ KALION GUERRA LU  
Asesor



**VICERECTORADO DE INVESTIGACIÓN  
OFICINA DE INVESTIGACIÓN**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA  
REGISTRO DE TESIS PARA LA OBTENCIÓN DEL GRADO ACADÉMICO  
DE MAESTRO, INVESTIGACIÓN DOCENTE Y TESISISTA**

**1. DATOS GENERALES DE POSGRADO**

<b>Universidad</b>	: Universidad Nacional Agraria de la Selva
<b>Escuela de Posgrado</b>	: EPG - UNAS
<b>Maestría</b>	: Ciencias en Agroecología
<b>Mención</b>	: Gestión ambiental
<b>Título de Tesis</b>	: <b>Propuesta de mitigación de impactos ambientales por prácticas agrícolas inadecuadas en el cultivo de granadilla y rocoto en la cuenca san Alberto, Distrito de Oxapampa – Pasco</b>
<b>Autor</b>	: Karina Violeta Carhuaricra Espinoza
<b>Asesor(es)</b>	: Dr. José Kalion Guerra Lu
<b>Programa de investigación</b>	: Gestión de ambiental
<b>Línea de Investigación</b>	: Gestión del medio ambiente
<b>Eje temático de investigación</b>	: Desarrollo de indicadores de calidad ambiental
<b>Lugar de ejecución</b>	: Provincia de Oxapampa - Pasco
<b>Duración</b>	: <b>Fecha de inicio:</b> febrero 2021 : <b>Fecha término:</b> julio 2021
<b>Financiamiento</b>	: Precio S/. 7,500.00 nuevos soles
<b>FEDU</b>	: No
<b>Propio</b>	: SI
<b>Otros</b>	: No

*En memoria de A.O.C., Dios te acoge en  
sus brazos, dejaste un gran vacío en mi  
ser.*

*Para los agricultores de la cuenca San Alberto -  
Oxapampa. Tengo la expectativa que este documento  
sea una contribución e inspiración para futuras  
investigaciones para una agricultura con buenas  
prácticas.*

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por ser el primer pilar en mi vida, mi fortaleza ante las adversidades por darme bendiciones, aprendizaje y experiencias.

A la escuela de Post Grado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva a la Unidad de Maestría en Ciencias en agroecología, mención Gestión Ambiental.

A los agricultores de la cuenca de San Alberto – Oxapampa, por brindarme su tiempo y conocimientos para la ejecución de esta tesis.

A los miembros del jurado MSc. José Lévano Crisóstomo, MSc. Juan Pablo Rengifo Trigozo, Dr. Roberto Obregón Peña y MSc. Víctor Quiroz Ramírez.

A mi asesor Dr. José Kalión Guerra Lu, por su orientación constante, sus atinados consejos, que hicieron posible la culminación de esta investigación.

A todos mis maestros de la Maestría por toda su enseñanza brindada.

## ÍNDICE TEMÁTICO

	Página
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LITERATURA	4
2.1. Generalidades del cultivo de Granadilla ( <i>Passiflora ligularis</i> L.)	4
2.2. Generalidades del cultivo de Rocoto ( <i>Capsicum pubescens</i> L.)...	5
2.3. Antecedentes bibliográficos .....	6
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	21
3.1. Lugar de ejecución.....	21
3.2. Materiales y métodos.....	26
3.3. Metodología.....	26
3.3.1. Metodología para la identificación de impactos ambientales.....	26
3.3.2. Metodología para la valorización de impactos ambientales.....	31
3.3.3. Metodología para la elaboración de la propuesta de mitigación .....	35
IV. RESULTADOS Y DISCUSION .....	36
4.1. Resultados de las encuestas.....	36
4.2. Actividades agrícolas en el cultivo de granadilla .....	45
4.3. Actividades agrícolas en el cultivo de rocoto .....	46
4.4. Identificación de los impactos por su naturaleza .....	47
4.5. Valorización de los impactos en el cultivo de granadilla .....	49
4.6. Valorización de los impactos en el cultivo de rocoto.....	55
V. CONSLUSIONES .....	57
VI. PROPUESTA A FUTURO .....	59
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	70
VIII. ANEXOS .....	76

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Página
1. Ecosistemas del Distrito de Oxapampa.....	21
2. Número de productores de granadilla .....	26
3. Número de productores de Rocoto.....	26
4. Resultados de la validación de instrumentos.....	28
5. Valoración de la fiabilidad de ítems según el coeficiente Alfa de Crombach	29
6. Clasificación de impactos ambientales .....	35
7. Actitudes de los agricultores cuando aplican agroquímicos en el cultivo de granadilla y rocoto.....	36
7. Fungicidas usados en el cultivo de granadilla.....	37
8. Insecticidas usados en el cultivo de granadilla .....	39
9. Acaricidas usados en el cultivo de granadilla.....	40
10. Herbicidas usados en el cultivo de granadilla .....	41
11. Fungicidas usados en el cultivo de rocoto .....	42
12. Insecticidas usados en el cultivo de rocoto .....	43
13. Acaricida usados en el cultivo de rocoto .....	44
14. Herbicidas usados en el cultivo de rocoto .....	45
15. Matriz de identificación de factores ambientales afectados en el cultivo de granadilla .....	47
16. Matriz de evaluación de los impactos del cultivo de granadilla .....	48
17. Matriz de identificación de factores ambientales afectados en el cultivo de rocoto.....	53
18. Matriz de evaluación de los impactos del cultivo de rocoto.....	54
19. Propuesta de mitigación en el cultivo de granadilla .....	60
20. Propuesta de mitigación en el cultivo de rocoto.....	66

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Uso de fungicidas en el cultivo de granadilla.....	37
2. Uso de insecticidas en el cultivo de granadilla .....	38
3. Uso de acaricidas en el cultivo de granadilla .....	39
4. Uso de herbicidas en el cultivo de granadilla .....	40
5. Uso de fungicidas en el cultivo de rocoto.....	41
6. Uso de insecticidas en el cultivo de rocoto.....	42
7. Uso de acaricidas en el cultivo de rocoto.....	43
8. Uso de herbicidas en el cultivo de rocoto.....	44
9. Identificación de impactos durante la etapa de instalación del cultivo.....	79
10. Roso – quema antes de la instalación del cultivo de granadilla .....	79
11. Identificación de impactos en el cultivo de granadilla .....	80
12. Parral con postes de madera (exceso de uso de postes).....	81
13. Parral con postes de concreto .....	81
14. Modificación de la cobertura del suelo debido al uso excesivo de herbicida.....	82
15. Escasa materia orgánica en el suelo. ....	82
16. Contaminación de fuentes de agua por envases de plaguicidas.....	83
17. Inadecuado almacenamiento de plaguicidas.....	83
18. Contaminación del suelo por envases de plaguicidas y residuos sólidos...	84
19. Inadecuado manejo de restos de cosecha .....	85
20. Evaluación de los impactos ambientales en el cultivo de granadilla .....	85
21. Trazado y caleado del terreno para el cultivo de granadilla .....	86
22. Aplicación de encuestas a los agricultores.....	86
23. Control fitosanitario del cultivo de rocoto, el personal no usa el EPP adecuado. ....	87
24. Cosecha de frutos de rocoto .....	87
25. Selección de frutos de rocoto. ....	88
26. Empaque de frutos de rocoto de forma tradicional .....	88
27. Residualidad de los plaguicidas en el fruto de rocoto.....	89
28. Identificación de los impactos ambientales en el cultivo de rocoto.....	89
29. Evaluación de los impactos ambientales en el cultivo de rocoto.....	90



## RESUMEN

El presente trabajo obtuvo resultados de la identificación y evaluación de los impactos ambientales por prácticas agrícolas inadecuadas en el cultivo de granadilla y rocoto en la cuenca San Alberto del Distrito de Oxapampa, para establecer la propuesta de mitigación. En el cultivo de granadilla se determinó que el medio abiótico y biótico tienen impactos negativos moderados a severos en el medio socioeconómico (salud, conflictos sociales) los impactos negativos son moderados, por otro lado, en el cultivo de rocoto, respecto al medio abiótico y biótico los impactos negativos son moderados a severos, en el medio socioeconómico (salud) los impactos negativos son severos.

Para minimizar los impactos ambientales negativos se estableció la propuesta de mitigación por componente ambiental para el cultivo de granadilla y rocoto, se enfatizó en el componente suelo, agua, flora, fauna debido al uso indiscriminado de los agroquímicos, dependencia de fertilizantes, falta de conservación de suelo, escasa aplicación de las buenas prácticas agrícolas durante las etapas fenológicas del cultivo.

En tal sentido para la implementación y funcionalidad de la presente propuesta de mitigación se requiere trabajos articulados con las instituciones del sector agrario, gobierno local, profesionales, técnicos y el compromiso del agricultor.

**Palabras claves:** Prácticas agrícolas. Impacto ambiental, Propuesta, Plaguicidas.

## **ABSTRACT**

The present work obtained results of the identification and evaluation of environmental impacts due to inadequate agricultural practices in the cultivation of granadilla and rocoto in the San Alberto basin of the District of Oxapampa, to establish the mitigation proposal. In the cultivation of passion fruit, it was determined that the abiotic and biotic environment have moderate to severe negative impacts on the socioeconomic environment (health, social conflicts) the negative impacts are moderate, on the other hand, in the cultivation of rocoto, with respect to the abiotic environment and biotic the negative impacts are moderate to severe, in the socioeconomic environment (health) the negative impacts are severe. To minimize the negative environmental impacts, the mitigation proposal was established by environmental component for the cultivation of granadilla and rocoto, emphasizing the soil, water, flora, fauna component due to the indiscriminate use of agrochemicals, dependence on fertilizers, lack of conservation. of soil, little application of good agricultural practices during the phenological stages of the crop.

In this sense, for the implementation and functionality of this mitigation proposal, coordinated work is required with the institutions of the agrarian sector, local government, professionals, technicians and the commitment of the farmer.

**Keywords:** Agricultural practices. Environmental impact, Proposal.

## I. INTRODUCCION

La agricultura desde el inicio ha generado impactos al medio ambiente, impacto que al inicio eran mínimos y el ambiente tenía una capacidad de asimilación, pasando estos desapercibidos, a medida que las necesidades de alimentos se incrementaban las afectaciones al medio ambiente se hacían más importantes destruyendo en muchos casos ecosistemas.

Las principales consecuencias de las actividades agrícolas sobre el medio ambiente se pueden resumir en: salinización de los suelos agrícolas, acidificación, erosión del suelo, contaminación, compactación y los procesos erosivos y el escurrimiento superficial del suelo; el uso indiscriminado de agroquímicos sobre los cultivos y el suelo, muchos de los agroquímicos pueden llegar aguas abajo y afectar la calidad del agua; la erosión genética, disminución de la diversidad, destrucción de ecosistemas, el uso indiscriminado de los agroquímicos, el aumento de la promoción de los monocultivos y disminución de los policultivos; la tala indiscriminada; el incremento de la contaminación y sedimentación de los cauces de las aguas; contaminación de aguas tanto superficiales como de las capas freáticas, el calentamiento global por el efecto invernadero y el debilitamiento de la capa de ozono; y los efectos en la salud humana.

El Instituto del Bien Común (IBC) para el año 2018, a través de imágenes satelitales realizó un análisis de suelo, resultados que se complementaron con trabajos y análisis de campo, en varias cuencas de la provincia de Oxapampa seleccionadas por su importancia por el provisionamiento del recurso hídrico, reportando que más de un 50% del bosque ha sido afectado, por el cambio del uso del suelo para implantar actividades, agrícolas, pasturas, plantaciones forestales, esta afectación mayormente se dio fuera del Parque Nacional Yanachaga Chemillen. (Perret 2018, Perret et al. 2017).

Para la provincia de Oxapampa, la cuenca San Alberto cumple un rol muy importante por los servicios ambientales que le proporciona dentro de ellos el abastecimiento de agua de uso doméstico para la población y también otros servicios ecosistémicos, pese a la importancia que brinda esta cuenca está siendo severamente afectada por la implementación de actividades económicas, dentro de estas la

ganadería intensiva, la agricultura con malas prácticas agrícolas, la extracción forestal, se tiene reportes para Oxapampa que en el periodo 2014 a 2019 la cobertura forestal se ha reducido de 64 a 55%, considerando dentro de las causas al aumento de la zonas urbanas, y la expansión agrícola de 22.6 a casi 32% en este periodo (Echevarria & Roman 2019).

La cuenca San Alberto en los últimos años ha incrementado sus actividades agrícolas con la inserción de cultivos como la granadilla y rocoto generando una serie de impactos al medio ambiente, desarrollando estas actividades en muchos casos en áreas no aptas para tal actividad, con la implantación de actividades y tecnologías no amigables con el ecosistema, por lo que considera necesario identificar y evaluar cuáles son los impactos ambientales generados por esta actividad y proponer medidas de mitigación.

En tal contexto se formula el siguiente problema: ¿El planteamiento de una propuesta de mitigación nos permitirá la disminución de los impactos ambientales por prácticas agrícolas inadecuadas del cultivo de granadilla y rocoto en el distrito de Oxapampa específicamente en la cuenca San Alberto?

Como parte fundamental de este trabajo se procederá a identificar los impactos al medio ambiente y definir un conjunto de medidas correctoras y protectoras, que nos ayuden a mitigar estos efectos, así como plantear recomendaciones para prevenir y minimizar los efectos de esta actividad agrícola estableciendo las bases para proponer un Programa de Vigilancia Ambiental dentro de una plan de manejo, que prevea con suficiente antelación algún tipo de alteración o modificación de lo previsto, para que sea posible la toma de decisiones correctoras. Por ello el trabajo de investigación se ejecutó con los siguientes objetivos:

- Identificar y evaluar los impactos ambientales generados por la implementación de la actividad agrícola con el cultivo de granadilla, de la cuenca San Alberto, perteneciente al Distrito de Oxapampa - Pasco.
- Identificar y evaluar los impactos ambientales generados por la implementación de la actividad agrícola con el cultivo de rocoto, de la cuenca San Alberto, perteneciente al Distrito de Oxapampa - Pasco.

- Elaborar una propuesta de control, mitigación, corrección y compensación que permitan disminuir los Impactos ambientales por prácticas agrícolas inadecuadas del cultivo de granadilla y rocoto de la cuenca San Alberto, distrito de Oxapampa – Pasco.

## II. REVISION DE LITERATURA

### 2.1. Generalidades del cultivo de Granadilla (*Passiflora ligularis* L.)

La planta de granadilla es herbácea y perenne. El ciclo de producción óptimo económicamente es de 5-8 años. El hábito de crecimiento es trepador. Es una especie de polinización cruzada, con alta variabilidad genética que impide definir variedades (Bernal 1990). Su reproducción es sexual y asexual, actualmente el 100% de los agricultores usan injertos (patrón de maracuyá y pluma de granadilla cultivar Colombiana). En el Perú el cultivo de granadilla se desarrolla en condiciones de Costa, Sierra, Selva Central, temperaturas favorables para su desarrollo y producción es de 15 a 22°C, con precipitación media desde 600 a 1000 mm /año, con humedad relativa comprendida en 60 a 80%. A una altitud de 200 hasta 3000 (AGROBANCO, 2016). En la cuenca San Alberto existen cultivos desde los 1200 hasta 2600 m.s.n.m.

La siembra es indirecta, el distanciamiento de siembra es de 3x3 m, 4x4m hasta 5x5 m. Castro (2001), menciona que con una distancia de 5x5 m (400 plantas/ha), alcanzan altos rendimientos, mejor desarrollo de la planta y mayor longevidad del cultivo. En el cultivo de granadilla se instala las plantas a campo definitivo en época de lluvia, a partir del mes de octubre hasta enero, conjuntamente con la instalación del parral (postes de madera de 3 m de largo, alambre N° 16 y N° 12).

El manejo agronómico, consiste en realizar la poda de formación, producción y renovación, nutrición vegetal (los agricultores emplean fertilizantes y abonos orgánicos), el control fitosanitario, control de malezas periódicamente, la cosecha se inicia a partir del octavo mes, es de forma manual, en la post cosecha selecciona en base a cuatro categorías. La comercialización mayormente es a intermediarios al mercado mayorista de frutas de la ciudad de Lima.

En el Perú, cuenta con un total de 4766 hectáreas de granadilla, y tiene un rendimiento promedio nacional de 7.3 toneladas por hectárea. la región de Pasco tiene una superficie de 1810 hectáreas, la distribución de cosecha lo lidera la región Pasco con el 53.6 por ciento, seguido de Cajamarca con 10.7 por ciento, la producción de la fruta es durante todo el año, pero alcanza su mayor producción en los meses de abril a mayo (CITEAGROINDUSTRIAL, 2018). La granada y granadilla tienen el mismo

código arancelario, la exportación en el año 2021 fue de un valor de US\$ 194,630 con un precio promedio de U\$ 4.78/kg, siendo los principales destinos Francia, Estados Unidos, Italia, España (AGRODATA 2021).

## **2.2. Generalidades del cultivo de Rocoto (*Capsicum pubescens* L.)**

En el Perú el cultivo de rocoto se da en altitudes de 1 700 a 2 400 m.s.n.m. Es una especie poco explotada originario de las partes altas de Perú y Bolivia. Son plantas herbáceas pequeñas de flores blancas o rosadas polinizadas por insectos como abejas, abejorros y pulgones. (SIERRA EXPORTADORA, 2018). En la Cuenca San Alberto se siembra el cultivo de rocoto a una altitud de 1,100 hasta 2,300 m.s.n.m.

El ciclo fenológico del cultivo de rocoto inicia con el almacigo de 30 días, siembra periodo de emergencia 30 a 35 días, crecimiento vegetativo de 35 a 120 días, botoneo de 120 a 140 días, floración de 140 a 152 días, cuajado de fruto de 152 a 163 días, fructificación de 152 a 210 y maduración de 210 a 245 días. (Nuez & Gil, 2003).

Las zonas de producción son los valles andinos, temperatura óptima para el desarrollo y producción del cultivo es de 18 a 20° C, con una humedad relativa baja, requiere de suelos francos, pero produce muy bien en suelos pesados hasta suelos arenosos, con pH desde 6.5 a 7.0 aunque hay que considerar que en suelos con pH de 5.5. se desarrolla muy bien. La época de siembra es todo el año. Su rendimiento es de 6 TN/Ha. Se cosecha a los 6 a 7 meses después de la siembra. (SIERRA EXPORTADORA, 2015). El distanciamiento de siembra en campo entre surcos es de 0,80 a 1 m; entre plantas 0,50 m. siendo la densidad de 16,600 plantas por hectárea. El ciclo de producción óptimo económicamente es de 1-2 años.

La producción de Rocoto en Perú creció a un ritmo de 32.1% anual. La producción de rocoto se concentra en el departamento de Pasco para el año 2017, con un 83% de participación, seguido de Junín (7%), Puno (3%), en la región de Pasco, en todos los meses se cosecha un porcentaje que se encuentra alrededor de un seis y diez por ciento, destacan los meses de agosto, setiembre y octubre, dado que cosechan 9.2%, 10.5% y 9.1%, respectivamente. (SIERRA EXPORTADORA, 2018). La extensión del cultivo de rocoto en la cuenca San Alberto es de aproximadamente 150 hectáreas. El pimiento, rocoto, ají amarillo tienen el mismo código arancelario, la

exportación en el año 2020 fue de un valor de US\$ 12,870,563, con un precio promedio de U\$ 1.87/kg, (AGRODATA 2020).

### **2.3. Antecedentes bibliográficos**

Las repercusiones ambientales, cuando empieza aparecer la agricultura en épocas antiguas fueron mínimas, en el transcurso del tiempo y al tener mayores requerimientos de alimentos, las afectaciones al ambiente se incrementaron, siendo el incremento de las afectaciones al ambiente muchísimos más severos a partir de la implementación de la revolución verde, con una serie de cambios tecnológicos, y a las prácticas agrícolas muchas de ellas inadecuadas como resultado de la implementación de tecnologías, de innovación y difusión de desarrollos agrícolas, las afectaciones al ambiente está teniendo también repercusiones en la salud de las personas. (Pérez & Landeros 2009).

La revolución verde, con el desarrollo de la agricultura a nivel mundial, en los últimos años, ha tenido un incremento en el uso de insumos sintéticos principalmente abonos y pesticidas, originando a su vez una dependencia de estos cada vez mayor, con el fin de aumentar la productividad y la rentabilidad económica, insumos que han generado un incremento de manera significativa del deterioro ambiental. En los países desarrollados con la implementación de nuevas tecnologías y avances de la ciencia han logrado aumentar grandemente el rendimiento de sus cultivos, con menos impacto ambiental, mas no así los países subdesarrollados, que no tienen la posibilidad de implementar en forma correcta estas tecnologías y avances de la ciencia, en donde los rendimientos de la producción agrícola van a la baja, como resultado principalmente del deterioro del medio ambiente y de sus recursos naturales. (Pérez & Landeros 2009).

En el desarrollo de un país, el sector agrícola es uno de los pilares más importantes, por la producción de alimentos para la población y para la actividad agropecuaria produciendo alimento para el ganado, dando así seguridad alimentaria y medios de vida para millones de personas, de manera directa e indirecta, en el proceso productivo a lo largo de la cadena de valor considerado de esta manera impactos positivos para la humanidad. (Grijalva *et al.*, 2017).



En los últimos años la frontera agrícola se ha expandido considerablemente, generando el cambio del uso del suelo, que ha generado impactos negativos para el ambiente, emitiendo grandes cantidades de CO<sub>2</sub> a la atmósfera, y otros muchos impactos más, los mismos que han sido mitigados de alguna manera por la incorporación de nuevas tecnologías agrícolas innovadoras, y nuevos conceptos de hacer agricultura, entre ellos la siembra directa con la disminución del movimiento del suelo, el uso de fertilizantes orgánicos, técnicas de rotación de cultivos, criterios de planificación de la siembra, entre otros (Schaaf, 2016).

En la actualidad se cuenta con sensores remotos en el avance tecnológico para la recopilación de la información que permiten determinar el avance de la agricultura y el incremento de la expansión agrícola, por el cambio del uso del suelo cuyas transformaciones agro productivas, traen numerosas implicancias ambientales, por la fragmentación del hábitat, pérdida de la diversidad biológica, las alteraciones de los ecosistemas, el uso de agroquímicos, el incremento del uso de fertilizantes sintéticos, el cambio del uso del suelo, entre otros. (Sequeira, 2015).

La expansión agrícola ha generado cambios en el uso del suelo, trayendo consigo el incremento del consumo de plaguicidas considerado totalmente necesario para garantizar el control de plagas y enfermedades como un producto necesario para el crecimiento de la producción y garantizar el abastecimiento de los mercados. (CASAFE, 2003; Schaaf, 2015).

Por el uso de grandes cantidades de fertilizantes sintéticos nitrogenados, el cambio del uso del suelo para la ampliación de la frontera agrícola, con la fragmentación de los ecosistemas, el uso de pesticidas, es por lo que se considera al sector agrícola como uno de los que contribuyen en gran parte con la emisión de los gases de efecto invernadero al aportar a la atmósfera óxido nítrico, dióxido de carbono y metano cuyas fórmulas químicas son: N<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub> y CH<sub>4</sub> respectivamente. (IPCC, 2014).

Los problemas ambientales generados por las actividades antrópicas, han producido una disminución de la calidad ambiental que afecta la calidad de vida de las personas, llegando a comprometer su salud y supervivencia, muchos de estos problemas se reportan que están asociados a alteraciones sociales, como el hambre, el

crecimiento poblacional, las guerras, con injerencia de las decisiones que toman los diferentes países, relacionado a las políticas internacionales, en particular los países más ricos. (Garmendia, *et al.*, 2005).

Las definiciones sobre el medio ambiente centran a explicar a este como algo que nos rodea es decir el conjunto de factores bióticos y abióticos, culturales, económicas, sociales, que nos rodean ofreciéndonos un conjunto de posibilidades para el desarrollo de la vida con una serie de interacciones, condicionando su existencia, su desarrollo y desenvolvimiento. También define al ambiente como la parte que nos rodea a los seres vivos con sus factores físicos, químicos y biológicos y considera que este concepto es el que define al concepto de *ecosistema*, en donde se considera a estos factores interrelacionados funcionando como un todo y que tiene que contener siempre un elemento vivo. Complementado a estas definiciones se tiene la calidad ambiental como las características del entorno que nos rodean analizando su estructura y su función, en cuanto a la composición de las poblaciones de especies del medio, la diversidad, la conservación de la diversidad, el equilibrio de los ciclos biogeoquímicos, el flujo de energía en los diferentes niveles tróficos, mantengan una estructura equilibrada. (Garmendia, *et al.*, 2005).

Es la ecología, rama de la biología la ciencia que está abocada al estudio del medio ambiente, los ecosistemas, y dentro de esta estudia las interacciones intraespecíficas, e interespecíficas de los seres vivos con su entorno biótico y abiótico, y que nos indica que, los seres vivos no sólo viven en estos ambientes, sino que son capaces de alterarlo, modificarlo, para hacerlo más favorable y acorde a sus necesidades. (Garmendia, *et al.*, 2005).

En el desarrollo de las actividades de los seres vivos se produce una serie de alteraciones al medio ambiente muchas de esta son producidas por la actividad humana y que son evaluadas como impactos ambientales, que pueden ser positivos o negativos, y que son originado como resultado de la implementación de una obra o actividad afectando al ambiente en forma directa o indirecta, temporal o permanente; pueden ser simples, acumulativos o sinérgicos; reversibles o irreversibles; recuperables o irre recuperables; de aparición periódica, aparición estacional o de aparición irregular; continuos o discontinuos. (Garmendia, *et al.*, 2005).

Una forma de evaluar el ambiente es a través de indicadores ambientales siendo considerado como tales, aquellos que transmite información sobre el estado del ambiente asociado del que forma parte o de alguna característica del mismo, los indicadores ambientales utilizados para determinar la calidad del ambiente o el cambio asociado a una determinada acción, son conocidos como *indicadores de impacto ambiental*, que debe tener características importantes como: debe ser medible, un óptimo en el tiempo, y su relación con las característica del ecosistema o de algún factor ambiental. (Garmendia, *et al.*, 2005). Además, un indicador ambiental debe cumplir con una serie de condiciones: debe ser, sencillo de utilizar, y dar posibilidad de comparación, sentido de interpretación que trascienda el hecho, a la vez debe ser puntual hacia un parámetro de estudio determinado, para el uso de un indicador se debe identificar el factor afectado, la unidad de medida, la frecuencia de muestreo, el tipo de indicador, la fuente de datos y su interpretación. (Sebastián *et al.*, 2015).

El documento técnico que nos reporta los resultados de la identificación de los posibles impactos de la implementación de un determinado proyecto, obra o actividad generarían sobre el medio ambiente viene a ser el estudio de impacto ambiental, a través del cual se describe en forma detallada las condiciones del entorno, las actividades del proyecto, los impactos identificados, presenta una valoración, con la que se elabora un plan de manejo ambiental, siendo este documento el que se pone en consideración y sobre el cual deben pronunciarse las autoridades correspondiente sobre la posibilidad de ejecutar o no un determinado proyecto, este documento técnico debe ser elaborado por una empresa certificada que cuente con un equipo multidisciplinario de expertos. (Garmendia, *et al.*, 2005).

A las alteraciones favorables o desfavorables que una determinada acción produciría sobre el medio ambiente a en algunos de sus componentes se les denomina impactos ambientales y que viene a ser la diferencia entre la situación actual y la situación del medio ambiente futuro por la implementación de un proyecto, obra o actividad modificado por la acción, como se manifestaría como consecuencia de la realización del proyecto. (Liberta, 2007). Los impactos ambientales negativos vienen a ser efectos adversos sobre los ecosistemas, la cultura, la economía, el clima y la sociedad debido a las actividades, como la explotación excesiva no sostenible de recursos naturales, la disposición inadecuada de residuos sólidos, la emisión de

contaminantes sólidos, líquidos y gaseosos en el medio ambiente, el cambio de uso del suelo para el desarrollo de actividades agrícolas pecuarias, entre otros. (Perevochtchikova, 2013).

Se considera a los estudios de impacto ambiental como un instrumento preventivo indispensable de apoyo a la toma de decisión, que nos sirve para identificar los impactos ambientales, predecir los efectos desfavorables, valorar por su importancia y magnitud e interpretar el impacto ambiental, dándole su valoración, así como para prevenir las consecuencias negativas que determinadas acciones generarían por la implementación de proyectos, planes, programas pueden tener en la salud humana y en los animales, el bienestar de las comunidades y el equilibrio ecológico, siendo este un documento técnico de carácter interdisciplinar y que nos permite prevenir, mitigar o compensar las consecuencias de los efectos negativos que produciría en el medio ambiente, determinadas acciones antrópicas sobre la calidad ambiental. (Vidal y Franco 2009; Coria, 2008).

Los proyectos agrícolas al igual que cualquier otro proyecto tiene una influencia directa e indirecta sobre el medio ambiente en sus factores bióticos, abióticos, socio, económicos, culturales, perceptivos, especialmente por el uso de agroquímicos en sus sistemas de producción, por lo que se considera importantes propuestas de alternativas sostenibles ambientalmente aceptadas, que permitan la conservación y restauración del medio ambiente, dándose por ende la necesidad de estructurar una guía para los estudios de impactos ambientales que faciliten y oriente la elaboración de proyectos específicamente del sector agropecuario. (Soto, 2019).

En la identificación de las medidas mitigación se tiene que hacer un reconocimiento de las áreas y actividades asociadas a la producción agrícola y pecuaria, considerando factores que serían limitantes al crecimiento de la agricultura como el cambio de uso del suelo y la limitación en la extensión del suelo por presión de otras actividades económicas en el mismo territorio, considerando también la necesidad del crecimiento de la producción agropecuaria para satisfacer el mercado interno. (Gómez, *et al.*, 2013).

Para la reducción del uso de plaguicidas en la agricultura, como una forma para reducir los impactos ambientales se recomienda la implementación de actividades

culturales, el manejo integrado de plagas, utilizando métodos biológicos, para la reducción de las poblaciones de insectos plaga, de tal manera que se disminuya los impactos ambientales en los sistemas económico productivo y que los sistemas sean menos dependientes de plaguicidas, también se consideran a la agricultura orgánica con la utilización de abonos orgánicos y prácticas agrícolas adecuadas para restablecer y mantener un balance ecológico de la biodiversidad, en el manejo de plagas se debe implementar actividades culturales como la rotación de cultivos, el reciclaje de residuos agrícolas, el incremento de poblaciones de insectos benéficos, los atrayentes, los cultivos trampa, la diversificación del hábitat y otros, reduciendo de esta manera el uso de plaguicidas. (Pérez y Landeros 2009).

Los estudios de impacto ambiental se constituyen en una herramienta de gestión ambiental para prevenir los deterioros del medio ambiente de toda actividad humana, siendo un instrumento de planificación, ordenamiento y de toma de decisiones para preservar y mantener los recursos naturales, orientados para lograr el desarrollo sostenible, con estos estudios se busca identificar, describir, evaluar y controlar los impactos que las acciones antrópicas puedan ocasionar sobre el medio ambiente, siendo el documento técnico que debe presentar el titular del proyecto en su trámite administrativo, y sobre la base del que se produce la Declaración o Estimación de Impacto Ambiental, y las consideraciones sobre la posibilidad de aprobar o desaprobado la ejecución de un proyecto y la obtención de la certificación ambiental. (Hernández, 2011).

Los objetivos comunes a todos los Estudios de Impacto Ambiental son: Analizar la acción que se propone para implementar un proyecto, obra o actividad; el cumplimiento de la normativa vigente; el análisis de las alternativas viables; hacer la identificación, descripción y evaluación de los efectos posibles que puedan producirse en el medio ambiente; hacer el planteamiento de medidas correctoras y protectoras a través de un plan de manejo ambiental; y el diseño de un programa de monitoreo que permita una vigilancia ambiental. (Navarro, 2017).

La evaluación de impacto ambiental al que son sometidos los proyectos incluso los proyectos agrícolas, es considerado como el proceso jurídico administrativo, se compone de dos documentos, por un lado los estudios de impacto ambiental que

pueden ser semidetallados o detallados dependiendo de la severidad del impacto que un proyecto, obra o actividad pueda generar en el medio ambiente y por otro la declaración de impacto ambiental para proyectos, obras o actividades cuya implementación generaría impactos leves hacia el medio ambiente, para la elaboración de los documentos de estudio de impacto ambiental se debe estructurar considerando: Descripción general de las acciones del proyecto, definición de alternativas, descripción de la línea base, identificación de los impactos ambientales por medio de diversas metodologías, valoración de los impactos que nos permitan la comparación y priorización de los impactos en los factores ambientales, propuesta de medidas protectoras y correctoras considerados en un plan de manejo ambiental y un programa de vigilancia ambiental. (Navarro, 2017).

En el sector agrícola los impactos generados por el uso de agroquímicos se manifiestan en los diferentes factores, siendo detectados en el aire, el agua, el suelo, la biodiversidad, afectando incluso la salud de los animales, en las prácticas de fertilización los efectos resultantes se dan por el aumento de la concentración de nitratos que afecta a los acuíferos. (Bach, 2005).

La dependencia de los insumos químicos en el sector agrícola se da para garantizar su sostenibilidad económica, para el aumento de la productividad, con el cumplimiento de requisitos y estándares de calidad de los países que importan productos agrícolas, en base a las exigencias pero que hasta el momento, todavía no existe una propuesta sólida consensuada a partir de investigación que den alternativas y tecnologías agrícolas menos tóxicas y formas de control y manejo de plagas que a la vez sean viables en términos de calidad y cantidad de cosecha. (Bach, 2005).

En la actividad agrícola para algunos cultivos comunes, ya se tiene identificado los potenciales impactos ambientales, basándose en las prácticas agrícolas utilizadas, la cantidad de fertilizantes promedios utilizados por hectárea, la cantidad de pesticidas utilizados por cultivo, así como también en base a la cantidad de ingredientes activos de los diferentes productos comerciales, así se tiene: Caña de azúcar, genera impactos por, las emisiones producidas por las quemas, que causa enfermedades bronquio-pulmonares en las poblaciones cercanas y muerte de animales silvestres. En el cultivo de plátano los impactos al ambiente se deben a que se aplican en su cultivo 49.29 kg

de ingredientes activos de plaguicidas por hectárea y año, siendo los agroquímicos más utilizados los insecticidas, herbicidas, fungicidas, y nematicidas, generando un riesgo de toxicidad para organismos acuáticos, alteraciones en las poblaciones insectiles, intoxicación de las personas. Piña: los impactos que se generan durante su cultivo son alta incidencia de erosión con pérdida de las estructuras físicas y químicas del suelo y contaminación por el uso de fertilizantes líquidos, herbicidas, insecticidas y nematicidas. En el cultivo del café, los potenciales impactos ambientales con prácticas de fertilización han resultado afectando a los acuíferos por el incremento de la concentración de nitratos, se tiene además que no se implementan prácticas de conservación y manejo de suelos con la consecuente pérdida en productividad, el incremento del uso de productos agroquímicas cuyo efecto tiene implicancia en el suelo siendo responsable el mal manejo de la erosión de los suelos. (De la Cruz *et al.*, 2004).

En la actividad agrícolas los mayores impactos ambientales se da por el uso de agroquímicos, de acuerdo a la propiedad de los fumigantes usados en los diferentes cultivos, se tiene que el bromuro de metilo es usado en el cultivos de Cucurbitaceae como el melón, sandía, zapallo y flores, en el cultivo de Poaceae como el arroz, caña de azúcar, y otros cultivos como el plátano, café, cebolla, fríjol, piña, plantas ornamentales y algunos tubérculos dentro de ellos la papa se utiliza principalmente los insecticidas-nematicidas; en el cultivo de las Poaceae como arroz, caña de azúcar, se usa también los herbicidas para el control de malezas, estos herbicidas principalmente los glifosatos son también usados en el cultivo de café, , ornamentales y papaya y en menor cantidad, en el cultivo del plátano, el melón, la papa, la piña y otros tubérculos; los fungicidas se utilizan prácticamente en todos los cultivos con incidencia de hongos, pero en mayor cantidad en el plátano, en los tubérculos como la papa, usado también en el cultivo de melón, cebolla, café, arroz y piña. (De la Cruz *et al.*, 2004).

En las zonas agrícolas, el uso de pesticidas en forma indiscriminada está generando numerosos problemas de contaminación, ya que muchos de ellos no son biodegradables y tienden acumularse en el medio ambiente, afectando el entorno a mediano y largo plazo, por lo que es necesario evaluar parámetros de eco toxicología, cinética toxicológica, toxicidad humana y el comportamiento en el medio ambiente. (Schaaf, 2016).

Los impactos ambientales generados por el uso indiscriminado de plaguicidas va en aumento y genera gran interés evaluar las prácticas de uso y manejo, desarrolladas por los agricultores, y que tienen efectos en el medio ambiente, principalmente sobre los ecosistemas, la salud de las personas, para esto los diagnósticos del medio ambiente y de los impactos que está generando estos plaguicidas asociados a su uso y manejo toma importancia porque permite conocer las prácticas actuales de los agricultores frente al manejo de sus cultivos, y la evaluación económica de la percepción de estos impactos, considerando una valoración de los impactos, y que nos permitan proponer los lineamientos de las medidas de mitigación de los impactos ambientales ocasionados al ecosistema por las prácticas asociadas al uso y manejo de plaguicidas. (Rubio, 2019).

Como se puede apreciar los impactos ambientales asociados a las nuevas tecnologías agrícolas con prácticas de uso, manejo de plaguicidas y fertilizantes sintéticos, presentan cambios en los sistemas ecológicos en general, en donde sus componentes químicos de estos plaguicidas al entrar en contacto con el medio ambiente se desencadena una cinética toxicológica generando reacciones químicas directas e indirectas, formando moléculas que afectan el medio ambiente, donde el incremento y uso excesivo de plaguicidas está relacionado con la necesidad de alimento, con una intensificación en los sistemas productivos, que condicionan la aparición de plagas y vectores que afectan a la salud humana y el ambiente. (Del Puerto *et al.*, 2014).

Las inadecuadas prácticas agrícolas que ocasionan impactos en el medio ambiente están relacionadas con el mal uso y manejo de plaguicidas, la expansión de la frontera agrícola en espacios no adecuados, el mal manejo de los fertilizantes, las malas técnicas de riego, que entre otros genera contaminación de las fuentes hídricas debido a la escorrentía y la infiltración en el establecimiento de los cultivos. (Monroy, 2009).

Al hacer un estudio de las variables de la actividad agrícola para determinar los riesgos al ambiente y a la salud de las personas por el manejo y uso excesivo de plaguicidas, por las prácticas agrícolas inadecuadas y los ingredientes activos de los productos químicos, se tiene una serie de relaciones de dependencia e independencia



como son: Uso de plaguicidas, productos más utilizados, dosis, criterios de aplicación, frecuencia, y asistencia técnica; tipo de cultivo, extensiones, plagas más comunes, alternativas de control; aspecto socio económico cultural del productor; condiciones de aplicación segura, uso de equipos de protección, lectura de recomendaciones presentes en la etiquetas, conocimiento del nivel de toxicidad, manejo y disposición final de envases vacíos y almacenamiento de sobrantes de productos, mantenimiento de equipos de protección, condiciones ambientales y la percepción del riesgo. (Rubio, 2019).

En la actividad agrícola, las prácticas agrícolas inadecuadas sobre el uso y manejo de plaguicidas, generan una serie de impactos ambientales asociados, cuya identificación a través de diagnósticos nos reportan, que el uso progresivo de plaguicidas organofosforados, constituye una amenaza para la salud humana y la biodiversidad, con un incremento de la contaminación de los sistemas agrícolas; la frecuencia de aplicación, la dosis, la cantidad de producto utilizado y niveles de toxicidad, repercuten en la erosión del suelo alterando su estructura física, química y biológica, con impactos a la salud humana; siendo el desconocimiento de los productores de actividades culturales, de técnicas alternas al manejo de plagas y enfermedades y la falta de criterios de aplicación de plaguicidas la que genera una dependencia absoluta de utilización de agroquímicos. (Rubio, 2019).

En las actividades agrícolas, el control químicos es el más utilizado a pesar de existir varios métodos de control de plagas, como son los métodos culturales, el uso de controladores biológicos, la rotación de cultivos entre otros, sin embargo el control químico es usado, para asegurar la producción de alimentos, mejorar la productividad, con un alto costo a la salud pública y al medio ambiente, en la vida silvestre los impactos que genera el uso de plaguicidas afectan a los seres vivos en su comportamiento, su desarrollo neurológico, su sistema endocrino, su sistema inmunológico, su reproducción, su crecimiento, se reporta que específicamente los plaguicidas y herbicidas tiene efectos en las alteraciones de los ciclos biogeoquímicos de los nutrientes en el suelo, alteran el equilibrio de los ecosistemas, afectando a la fauna del suelo, alterando las poblaciones de insectos que repercute en la disminución de los insectos benéficos, y problemas relacionados con la cinética toxicológica con bio acumulación de contaminantes en la cadena trófica. (Pérez y Landeros 2009).

Se tiene reportes que manifiestan que en la actividad agrícola cuando se comienza a utilizarse un nuevo pesticida, los resultados son muy prometedores, lográndose controlar las plagas con el uso de poco producto, (bajas dosis), sin embargo al pasar el tiempo y el uso continuo del producto, suelen surgir problemas hacia el ambiente, como la generación de resistencia al pesticida por las plagas, aparición de nuevas plagas por la alteración de los ecosistemas, efectos acumulativos en la cadena trófica, cinética toxicológica en el ambiente, riesgos para la salud humana y de los animales, entre otros. (Enríquez, 2003).

El incremento de la productividad en la agricultura está relacionado con el uso intensivo de pesticidas, generando impactos por la contaminación del ambiente, que altera las funciones del aire, agua, suelo y de los organismos vivos, alterando los ecosistemas con efectos negativos en el ciclo biogeoquímico de los nutrientes, que ocasionan pérdida de fertilidad de los suelos, y la intoxicación de los organismos benéficos. (Barona, 2009).

Dentro de una serie de tecnología agrícolas, que han permitido la expansión de la agricultura, con prácticas conservacionistas y que incrementan la productividad, se tiene a la siembra directa, que permite proteger el suelo, en su modelo de rotación de cultivo, sin embargo esta tecnología está acompañado de un paquete asociado al uso de herbicidas siendo el más utilizado los glifosatos, con semillas transgénicas que requieren un programa de fertilización, esta tecnología se está expandiendo en todas las zonas de producción agrícola, sin tener en cuenta evaluaciones que nos permitan conocer los impactos ambientales, y las externalidades que esta tecnología trae consigo. (Sequeira, 2015).

Se tiene investigaciones que reportan que en las zonas agrícolas el nitrógeno disponible es el que genera impactos en el suelo, y que las tecnologías de producción agrícola modifica la estructura y funcionalidad de los ecosistemas, considerando además que la adopción de tecnologías agrícolas para el incremento de la productividad ha originado el incremento de consumo de insumos, el uso de maquinarias, fertilizantes, pesticidas, combustibles, que genera una amenaza a la sustentabilidad del agro ecosistemas con un alto grado de incertidumbre. (Rositano, *et al.*, 2017).

Se resaltan técnicas agrícolas en donde las actividades como la aplicación de abonos orgánicos mejoran la calidad de sus estructuras físicas, químicas y biológicas del suelo, la incorporación de los rastrojos y de los residuos agrícolas al suelo son también actividades recomendadas, que al mismo tiempo que proporcionan nutrientes, mejoran las estructuras del suelo facilitando la actividad de la fauna edáfica y el funcionamiento de las interacciones de los elementos del suelo, se considera como buenas alternativas el uso de purines del cerdo, y el compost de origen vegetal. (Ros *et al.*, 2007).

La agricultura a través del tiempo ha generado una serie de afectaciones al suelo, generalmente por el uso de malas prácticas agrícolas que ha conllevado a la pérdida de la fertilidad, la contaminación por pesticidas, la salinización por técnicas de riego inadecuadas, la eliminación de la cubierta vegetal, el movimiento constante del suelo y el sobrepastoreo ha ocasionado la erosión de los suelos con pérdida de sus propiedades, que han contribuido a que los suelos disminuyan su capacidad productiva, disminuyendo el rendimiento agrícola. (Maass y García (1990).

Los agricultores tienen una cultura de fertilización empírica, mayormente no utilizan los análisis de suelo lo que hace que la fertilización sea inadecuada, estando en algunos de los casos en exceso, y en otros casos bajos en los requerimientos de la planta, las plantas por ende no utilizan todo el nitrógeno aplicado en la fertilización, lo que ocasiona que este sea arrastrado o infiltrado por el agua o lixiviado, el uso de fertilizantes con nitrato soluble se traduce en un incremento de nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) en las aguas de las capas freáticas contaminándolas, lo cual tiene efectos negativos en la salud humana y la calidad ambiental, a los nitratos y fosfatos provenientes de fertilizantes solubles se le atribuye las causas de eutrofización de ríos y lagos, que produce un crecimiento explosivo de algas que durante la noche utilizan el oxígeno del agua en sus procesos de respiración, ocasionando una desoxigenación del ecosistema acuático que provoca que los organismos acuáticos y todo el ecosistema muera. (Landeros *et al.*, 2002).

En el desarrollo de las sociedades, la agricultura ha tenido un impacto decisivo en el entorno, estando relacionado con la provisión de alimentos que sustentan la seguridad alimentaria, pero también ha impactado potencialmente en el deterioro de la

salud humana, en los ecosistemas, en los recursos naturales, en la vida silvestre y del ambiente en general y que para revertir estos impactos de la agricultura se requiere de estrategias integrales, con enfoques agroecológicos, con propuestas interdisciplinarias, que permitan desarrollar tecnologías agrícolas más amigables ambientalmente, buscando una agricultura sustentable en donde el desarrollo económico y el progreso de la agricultura no sean opuestos. (Pérez y Landeros 2009).

Existen trabajos en donde se recomienda el uso de residuos sólidos agrícolas para la generación de energía, considerándolo a esta tecnología menos contaminante que otros tipos de procesos, pero las recomendaciones mayormente se centran en que se utilice estos residuos sólidos agrícolas para hacer compost, abonos orgánicos, reciclar, reutilizar, reincorporar al suelo, siendo esta recomendación más ventajosa desde el punto de vista medio ambiental, aunque la población manifieste grados de molestia, por los lixiviados, los malos olores que genera su descomposición, ya correspondería para disminuir estas molestias complementarlo con algunas técnicas adicionales como la impermeabilización o aislamiento de los lugares de trabajo. (Callejón, *et al.*, 2010).

En la agricultura se considera al cultivo de arroz el que genera las mayores afectaciones al medio ambiente, alterando la calidad ambiental, esto mayormente por el uso de tecnologías tradicionales no sostenibles, que dan como resultado cambios en los servicios ambientales ecosistémicos, que conduce a su agotamiento y cambio en sus propiedades que determinan su degradación principalmente al agua y al suelo, trayendo como consecuencias impactos ambientales que afectan gravemente a la población. (Covaleda, 2005).

En los estudios de impacto ambiental de todo proyecto, y específicamente en los proyectos agrícolas, el uso de la cartografía y de las imágenes satelitales son herramientas básicas para la construcción de la línea base ambiental, siendo una metodología que permitirá una correcta estimación de las afectaciones ambientales en sus factores socio, económico, ambiental, cultural y perceptivo, y que identificando los impactos generados por las acciones de un proyecto agrícola, se podrá hacer una correcta propuesta de medidas de mitigación, restauración y compensación dentro de un plan de manejo ambiental a ser implementado. (Aldana, 2015).

En la agricultura se le atribuye una serie de impactos ambientales a las tecnologías que se requiere para una agricultura intensiva, que requieren cantidades importantes de fertilizantes y plaguicidas para asegurar la producción y tener mejores rentabilidades, asegurando así mismo la calidad de los productos cultivados, en donde los riesgos de contaminación por el uso de fertilizantes y plaguicidas se da en forma generalizada, que repercute en las afectaciones de los ecosistemas y de la salud de las personas y animales, siendo el mal manejo la causa de contaminación del agua. (Fernández, *et al.*, 2003; Oesterheld, 2008). La incorporación de cultivos transgénicos, y la implantación de tecnologías para una agricultura de precisión, ha permitido una expansión notable de las áreas agrícolas con una nueva cultura agrícola, cambiando significativamente las tecnologías de producción. (Oesterheld, 2008).

Existen investigaciones en el sector agrícola, en donde se evalúa las políticas de mitigación para la reducción de los efectos del cambio climático por el cambio del uso de suelo y la agricultura, en donde nos indican que las estrategias de mitigación ambiental del sector agricultura considerados en los planes ambientales han tenido efectos positivos para la reducción de los gases de efecto invernadero, y que se puede frenar la deforestación, la degradación de los bosques, el manejo de los paisajes considerando estrategias en los planes ambientales sobre el uso del suelo. (Chamaidán, 2017). Considerando que la implementación de la agroecología impacta positivamente en el medio ambiente, mejorando los suelos, con un incremento del rendimiento de los cultivos, mejorando la calidad de los productos agrícolas, regulando las poblaciones de plagas y disminuyendo las enfermedades. (Reyes y Martínez, 2019).

Las evaluaciones de impacto ambiental, de la implantación de nuevas tecnologías agrícolas, para los estudios deben realizarse de manera interdisciplinaria, utilizando de manera integral las fuentes de información disponibles y de la recopilación de información de campo, con la participación de la población del ámbito de influencia directa e indirecta, con recolección de datos de las áreas relacionadas que nos proveen de información más exacta, confiable, y flexible. (Sáenz y Helfgott, 2009). En el desarrollo de las actividades agrícolas, mayormente los agricultores tienen una percepción de las innovaciones tecnológicas sostenibles relacionados con los beneficios económicos a corto plazo y no perciben los beneficios ambientales a largo

plazo, que conlleva la agricultura de conservación sustentable. (Sáenz y Helfgott, 2009).

En la agricultura, el conocimiento de las interacciones de los seres vivos con el medio ambiente que es el campo de la ecología, resultaron de mucha utilidad para maximizar los beneficios como para mitigar los efectos no deseados, con el paso de los años y las no consideraciones ecológicas, contribuyeron a que la tierra que sirvió de fuente de riqueza ahora carezca de valor, y que se requiera ahora más que nunca que se implemente actividades de reforestación que nos permitan tener la sustentabilidad ambiental, en los agroecosistemas que muestran una heterogeneidad ambiental con dinaminas estacionales muy complejas. (Oesterheld, 2008).

### III. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1. Lugar de ejecución

El trabajo de investigación se llevó a cabo en las parcelas agrícolas (cultivo de granadilla y rocoto) ubicadas en el Departamento de Pasco, Provincia de Oxapampa, Distrito de Oxapampa en la cuenca de San Alberto, entre las coordenadas UTM 455200E – 457000E y 8829600N- 8832000N, a una altitud de 1 814 metros sobre el nivel del mar.

##### a. Características climáticas

Oxapampa, presenta un clima lluvioso semi cálido con alto porcentaje de humedad ubicada en la región de la cordillera Yanachaga, más al Este el clima cambia a muy lluvioso cálido, estando ubicado entre los 1 814 y 2 500 msnm, la precipitación promedio pluvial anual mínima oscila entre los 1500 mm y la máxima 2000 mm, con 22°C de temperatura promedio, la fisiografía y el clima posibilita la formación de zonas de vida de bosque nuboso o de neblina la que alberga una gran diversidad biológica. En estos últimos años ha sido frecuentes los eventos de inundaciones de las riberas de los ríos y las sequías que han afectado las actividades agrícolas por las alteraciones de los regímenes hídricos, ocasionado por los efectos del cambio del clima.

#### Morfología y topografía

La cuenca San Alberto ubicada en el distrito de Oxapampa pertenece a la ecorregión de las Yungas Peruanas, dentro de las provincias fitogeográficas de Selva Alta y Bosques Nublados, identificándose 5 zonas de vida de las 84 que existen para el Perú que se detalla en la siguiente tabla:

**Tabla 1.** Ecosistemas del Distrito de Oxapampa

Zona de vida	Altitud (m.s.n.m.)	Ubicación
Ecorregión	Yungas peruanas	
Ecosistema	Selva alta	

Bosque húmedo-premontano tropical (bh-pt)	1 000 – 1 800	
Bosque muy húmedo – premontado tropical (bmh-PT)		Se presenta a lo largo del eje del distrito de Oxapampa
Bosque húmedo – Montano bajo tropical (bh-MBT)	1 800 – 2 200	
Ecosistema	Bosque nublados	
Bosque pluvial- Montano Tropical (bp-MT)	2 400 – 3 600	Estos bosques se encuentran en la cordillera de Yanachaga en las partes más altas, dentro del Parque Nacional Yanachaga Chemillén en el distrito de Oxapampa.

---

*Fuente: Plan de Desarrollo Concertado Distrital Oxapampa 2009-2021*

Por su ubicación la cuenca San Alberto dentro del distrito de Oxapampa con una altitud debajo de los 2 500 m.s.n.m., perteneciente a la selva alta o ceja de selva, en ramales de la cordillera azul, resalta la presencia de valles amplios, con fuertes colinas onduladas, quebradas escarpadas menos accidentadas y terrazas poco frecuentes con unidades geomorfológicas como colinas onduladas, terrazas bajas, valles fluviales amplios, mesetas con planicies extensas, ladera estructural y ladera de valle sub andino.

### **Recursos biológicos**

La biodiversidad presente está relacionada con la que está presente en el Parque Nacional Yanachaga Chemillén, ya que estudios específicos en términos distritales no se cuenta y por estar parte del distrito en el parque se debe considerar su flora y fauna también como propia.

### **Flora**

Entre las especies de valor económico se encuentran especies de la familia Podocarpaceae resaltándose a *Prumnopitys harmsiana* “ulcumano”, *Podocarpus oleifolius* “diablo fuerte”; especie de la familia Mimosaceae: *Cedrelinga catenaeformis* “tornillo”; de la familia Meliaceae: *Cedrela lilloi* “cedro lila” y *Cedrela montana*



“cedro de altura”; de la familia Juglandaceae: *Juglans neotropica* “nogal”; y varias especies de la familia Lauraceae conocidas como las moenas. La familia Orchidaceae está muy bien representada siendo los géneros los géneros *Pleurothallis*, *Epidendrum*, *Phragmipedium* y *Masdevallia* los más frecuentes. También están representada la familia Aracaceae conocidos comúnmente como palmeras entre las que destaca *Ceroxylon weberbaueri* “palmera real”.

### **Fauna**

Son 59 especies de mamíferos reportados que representan a la fauna de la zona en donde se resalta a *Procyon brasiliensis* “lobo de río o nutria gigante”, la nutria más grande del mundo, y *Tremarctos ornatus* “el oso de anteojos” “oso andino”. Asimismo, en el grupo de los mamíferos además encontramos a *Pudu mephistophiles* “venado enano”, *Coendou bicolor* “puerco espín”, *Dasypus novemcinctus* “armadillo”, *Sciurus igniventris* “ardilla”, *Tapirus terrestris* “sachavaca”, *Donomys branickii* “machetero”, *Lagothrix lagotricha* “mono choro”, dentro del grupo de las aves se destaca, *Rupicola peruviana* “gallito de las rocas o tunki”, *Harpia harpyja* “águila harpía”, *Momotus momota* “relojero”, *Tangara* spp “tangaras”, *Pharomachrus* sp “quetzal”, *Opisthocomus hoazin* “sansho”, *Penélope jacquacu* “pucacunga” y *Crax mitu* “paujil”. Dentro del grupo de los reptiles se tiene, *Bothrops oligolepis* “lamón”, *Bothrops atrox* “jergón”, *Lachesis muta* “la shushupe”.

### **Población y Economía**

La población humana está compuesta por una población pluri-étnica, ya que en ella conviven los Yánesha, Asháninkas, Ashéninkas, descendientes de colonos austro alemanes y migrantes mestizos andinos. Situación particular que ubica a Oxapampa como una sociedad poblacionalmente heterogénea; ventaja comparativa que a través de políticas públicas de cohesión social podría eventualmente impulsar el desarrollo.

Se estima que para el año 2021 la provincia de Oxapampa tendrá 96,685 habitantes, de los cuales la población rural representará el 51,3% siendo un total de 49,667 habitantes; mientras que la población que se encontrará en la zona urbana será el 48,7% con un total de 47,190 habitantes. Esto significa que la provincia mantendrá una población rural ligeramente mayoritaria, creciendo limitadamente sus principales

centros urbanos; situación propicia para optimizar y mejorar los servicios básicos urbanos.

En las zonas rurales se practica una agricultura de subsistencia siendo esta la actividad económica con tecnologías tradicionales, en donde participa todo el núcleo familiar, pero a pesar de ser una actividad poco intensiva es el que da el dinamismo económico en la provincia. Los principales productos agrícolas que se cultivan en la provincia son: Pastos, (brachiaria, setaria), café, plátano, yuca, maíz amarillo duro, granadilla y cacao, la ganadería es incipiente y la actividad industrial es incipiente con un pequeño incremento por la puesta en valor de sus productos lácteos y agrícolas.

#### **b. Características del área de estudio directo**

Dentro de las características climáticas para el área de estudio, se reporta de acuerdo la estación climática de Oxapampa, una temperatura media anual de 17,8°C, con una temperatura máxima de 25,6°C, y una temperatura mínima que desciende hasta los 7,9°C, con una precipitación media anual de 2395.3 mm, (SENAMHI, 2014).

La cuenca San Alberto, posee una extensión aproximada de 1 753 hectáreas, con altitud en rango de 1 861 a 2 556 m.s.n.m., situada al este y a menos de un kilómetro de la capital de la provincia de Oxapampa, cuya población urbana actualmente bordea los 9,500 habitantes, sus aguas nacen de la cordillera de Yanachaga, área medular del Parque Nacional Yanachaga Chemillén, el cual a su vez es la zona núcleo de la Reserva de Biosfera Ashaninka Yanesha. La zona baja y media de San Alberto está situada en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Yanachaga Chemillén y su porción alta está situada dentro del ámbito del PNYCH.

Uno de los servicios ambientales importantes para la cuenca San Alberto, es la de abastecimiento de agua para uso de las poblaciones aledañas de la provincia de Oxapampa, además de brindar otros servicios ecosistémicos como es la de albergar una gran diversidad biológica. Pese a los múltiples servicios y de la importancia de esta cuenca San Alberto, constantemente está siendo afectada por actividades antrópicas, como la expansión de áreas para el desarrollo de una ganadería intensiva, la extracción forestal selectiva, y en forma común en toda la cuenca el desarrollo de actividades agrícolas con malas prácticas, que está afectando al suelo y a la calidad del

ambiente, se reporta que para Oxapampa entre el periodo 2014 a 2019 la cobertura vegetal se ha reducido de 64 a 55%, por el cambio del uso del suelo y del crecimiento urbano. (Echevarria & Roman 2019).

Las actividades productivas son generalmente de subsistencia, salvo los cultivos de Rocoto, Granadilla, Zapallo y la crianza de vacunos, que generan ingresos económicos para la población de esta cuenca, debiendo señalar que estas actividades se desarrollan en predios con laderas, algunas con fuertes pendientes sin tomar en cuenta la clasificación de uso de la tierra, lo que genera ciertos riesgos de deslizamientos en épocas de lluvias y por consiguiente contaminación de la quebrada San Alberto por arrastre y lavado de agroquímicos excedentes y desechos inorgánicos. Anexo N°01: Área de Estudio cuenca San Alberto – curvas a nivel - Distrito de Oxapampa, Anexo N°2: Área de estudio - cuenca San Alberto – Rango de altitud - Distrito Oxapampa.

### **c. Población y muestra**

#### **Población**

Estaba conformada por 2500 agricultores (mujeres y varones) de la provincia de Oxapampa, cuyas edades son de 20 a 60 años y 2500 parcelas agrícolas con cultivos de granadilla y rocoto ubicados en la cuenca Sal Alberto, perteneciente al distrito de Oxapampa, Departamento de Pasco.

#### **Muestra y método de muestreo**

La muestra fue obtenida a través de la tabla de Fisher Arkin-Colton, con un margen de error al 5 por ciento, teniendo como muestra  $N=222$  parcelas agrícolas (granadilla y rocoto) de la cuenca San Alberto.

Tipo de muestreo, es probabilístico porque cualquier agricultor pudo ser elegido, para la recolección de la información a través de la aplicación de la encuesta.

**Tabla 2.** Número de productores de granadilla (*Passiflora ligularis* L.)

<b>Provincia</b>	<b>Distrito</b>	<b>Cuenca</b>	<b>Sector</b>	<b>Tamaño muestral por sector</b>
Oxapampa	Oxapampa	San Alberto	Paraíso	10
			Alto Santa Clara	30
			Santa Anita	10
			Alto Perú	20
			Alto San Alberto	50
Total				120

**Tabla 3.** Número de productores de Rocoto (*Capsicum pubescens* L.)

<b>Provincia</b>	<b>Distrito</b>	<b>Cuenca</b>	<b>Sector</b>	<b>Tamaño muestral por sector</b>
Oxapampa	Oxapampa	San Alberto	Paraíso	10
			Alto Santa Clara	20
			Santa Anita	12
			Alto Perú	20
			Alto San Alberto	40
Total				102

### 3.2. Materiales y métodos

#### a. Materiales y equipos.

Se utilizó tableros acrílicos, cuaderno de apuntes, lápices, lapicero, formatos de encuestas, hojas bond A4, Fotochek, borradores y tajadores. Los equipos que se utilizó para la ejecución de la investigación fueron: 02 motocicleta, 1 laptop, 2 cámara fotográfica e impresora.

### 3.3. Metodología

#### 3.3.1. Metodología para la identificación de impactos ambientales

##### a) Elaboración del cuestionario

Se elaboró el cuestionario para obtener información primaria.

## Cuestionario

Instrumento que fue aplicado a los agricultores para obtener los datos primarios, respecto a la variable prácticas agrícolas en los cultivos granadilla y rocoto. Según López y Fachelli (2015) en esta técnica los datos se recopilan a través de un cuestionario previamente elaborado y relacionado con el problema a investigar los mismos que son medidos, y registrados, después de ser aplicados a la población o una muestra extensa de ella mediante una entrevista donde es característico el anonimato del sujeto.

### b) Validación y confiabilidad del instrumento

#### Validación de los instrumentos para la recolección de datos

- Se revisó la literatura (antecedentes) para la elaboración de los ítems que se va medir.
- Se elaboró el cuestionario a base de los ítems revisados.
- Se hizo la elección de expertos, para la validación del instrumento (cuestionario), se solicitó a cinco expertos para que validen el instrumento de evaluación.
- Se envió una solicitud a los expertos para la evaluación del instrumento, donde se adjunta el instrumento (cuestionario), la tabla de operacionalización de variables, formato de validez e instrumento
- Después en una hoja Excel se realizó el cálculo de los valores asignados a los ítems por cada Experto, se obtuvo la validez del contenido de cada ítem a través del coeficiente.
- Se aplicó el coeficiente de V de Aiken

$$V = \frac{S}{(n(c-1))}$$

Donde:

S: sumatoria de las respuestas o acuerdos de los expertos por cada ítem

si: Valor asignado por el juez i,

n: número de expertos,

c: número de valores en la escala de valoración (2 si se trata de acuerdo y desacuerdo) (4 si se trata de escala: 0,1,2,3)

Al realizar el cálculo del coeficiente de V de Aiken se logró un valor de 0.81, el cual indica que el instrumento es válido.

DEC-CONEAU, indica “para que el ítem sea aceptado o válido debe alcanzar un coeficiente “V” igual” o superior a 0.81” (2009, p. 50)

**Tabla 4.** Resultados de la validación de instrumentos

	<b>Criterio</b>	<b>N° Jueces</b>	<b>V de Aiken</b>	<b>Escala</b>
Relevancia	El ítem es importante y necesario	5	0.81	Validado
Coherencia	El ítem tiene relación lógica entre las dimensiones e indicadores	5	0.81	Validado
Suficiencia	Los ítems comprenden en calidad y calidad	5	0.81	Validado
Claridad	El ítem tiene lenguaje claro y apropiado	5	0.81	Validado

### **Confiabilidad del instrumento**

Procedimiento para determinar la confiabilidad del instrumento.

- Se realizó la Prueba piloto del instrumento a la población que no pertenece a la muestra, esta prueba se aplicó al 10% de la muestra.
- Se valorizó cada ítem (valores de 1 a 5).
- En una hoja Excel se registraron los valores de los ítems por agricultor encuestado.
- Se aplicó la fórmula de Alfa de Cronbach

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{\sum V_i}{V_t} \right]$$

Dónde:

$\alpha$  = Es el coeficiente

K = Número de ítems

$\sum V_i$  = Varianza de los puntajes de los ítems

$V_t$  = Varianza de los puntajes totales

1 = Constante

**Tabla 5.** Valoración de la fiabilidad de ítems según el coeficiente Alfa de Crombach

<b>Intervalo al que pertenece el coeficiente Alfa Crombach</b>	<b>Valoración de la fiabilidad de los ítems analizados</b>
0 – 0.5	Inaceptable
0.5 – 0.6	Pobre
0.6 – 0.7	Débil
0.7 – 0.8	Aceptable
0.8 – 0.9	Bueno
0.9 - 1	Excelente

Por lo tanto, con el cálculo del alfa de Crombach se logró un valor de 0.8, siendo BUENA la fiabilidad del instrumento.

- c) Reconocimiento ambiental inicial: Situación real de la actividad
- d) Descripción y características generales del cultivo de granadilla y rocoto:

Se empleo el instrumento de la Observación.

Se utilizó esta técnica para el recojo de información necesaria para obtener una visión real del problema, a través de visita a los predios agrícolas. Se tomó en cuenta las actividades posibles desde la preparación de terreno, siembra, nutrición vegetal, mantenimiento de los cultivos, aplicación de plaguicidas, prácticas agrícolas utilizadas, para determinar cómo estas acciones afectan el ecosistema y al hombre.

Caracterización del área de estudio Cuenca San Alberto, en este ítem se consideró lo siguiente:

- *Localización: Ubicación geográfica de la cuenca San Alberto.*
- *Se aplicó la encuesta; el cual estuvo estructurado para obtener información sobre el uso de agroquímicos, con la finalidad de obtener mayor información primaria que se realiza los agricultores en la cuenca San Alberto en el cultivo de granadilla y rocoto (Anexo 3).*

Luego se procedió a la elaboración de la matriz para identificar los impactos en los componentes ambientales como recursos hídricos, suelo, atmosfera, la flora, fauna, y socioeconómico y se aplicó en campo mediante la observación directa en las parcelas de granadilla y rocoto.

Para la identificación de los impactos ambientales por su naturaleza se asignó impacto positivo o impacto negativo.

### **3.3.2. Metodología para la evaluación de impactos**

#### a) Evaluación y valorización de impactos ambientales

Se elaboro la Matriz de Conesa simplificado, se ordenó de forma cronológica las diferentes actividades agrícolas que se realizan en el cultivo de granadilla y rocoto. Luego se determinó los factores ambientales y los posibles impactos. Para la valorización de los impactos se empleó los parámetros establecidos según Conesa (1993).

Es un útil instrumento que; “permite identificar los impactos y valorar el impacto ambiental a través de la transformación de valores heterogéneo a valores homogéneos comparables, considerando intensidad, frecuencia, extensión del impacto, momento de aparición del impacto, persistencia en el tiempo, reversibilidad, periodicidad, acumulación, sinergia y recuperabilidad”. (Puentes, 2019).



### *Parámetros para la valorización de los impactos*

#### **Naturaleza**

El signo del impacto hace alusión a la naturaleza beneficioso (+) o perjudicial (-) en las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores.

<b>Carácter (CA)</b>	<b>Calificación</b>
Positivo	+
Negativo	-

#### **Efecto**

Que viene a ser el resultado de una acción sobre el medio puede ser directo también conocido como efecto primario o indirecto y este podría ser efecto secundario o terciario, que se produce como consecuencia del efecto primario.

A los efectos de la ponderación del valor se considera:

<b>Efecto (EF)</b>	<b>Calificación</b>
Efecto indirecto	1
Efecto directo	4

#### **Intensidad**

Es el grado de perturbación o la incidencia de la acción causal sobre un componente ambiental impactado en el área en la que se produce el efecto. (Grado de destrucción)

Para ponderar la magnitud se considera

<b>Intensidad (I)</b>	<b>Calificación</b>
Bajo	1
Medio	2
Alta	4
Muy alta	8
Total	12

#### **Extensión**

Que viene a ser el grado de incidencia en el entorno y corresponde al área, es decir la zona o sector en que tienen manifestación las consecuencias del efecto. (Área de influencia).

La extensión se valora de la siguiente manera:

<b>Extensión (EX)</b>	<b>Calificación</b>
Impacto puntual	1
Impacto parcial	2
Impacto amplio o extenso	4
Impacto total	8
Impacto crítico	12

### **Momento**

Se refiere al tiempo transcurrido entre la acción y la aparición del impacto

El momento se valora de la siguiente manera. (Plazo de modificación).

<b>Momento (MO)</b>	<b>Calificación</b>
Largo plazo (más de 5 años)	1
Mediano plazo (1 a 5 años)	2
Corto plazo (menos de un año)	3
Inmediato	4
Crítico	8

### **Persistencia**

Se refiere al tiempo que en el efecto se manifiesta hasta que se retome a la situación inicial en forma natural o a través de medidas correctivas. (Permanencia el efecto)

<b>Persistencia (PE)</b>	<b>Calificación</b>
Fugaz	1
Temporal	2
Persistente	3
Permanente	4

### **Reversibilidad**

Este atributo está referido a la posibilidad de recuperación del componente del medio o factor por una determinada acción. Se considera únicamente aquella recuperación realizada en forma natural después de que la acción ha finalizado. (Reconstrucción por medios naturales).

Se asigna los siguientes valores:

<b>Reversibilidad (RV)</b>	<b>Calificación</b>
Corto plazo (menos de un año)	1
Mediano plazo (1 a 5 años)	2
Largo plazo (6 a 10 años)	3
Irreversible (más de 10 años)	4

### **Recuperabilidad**

Mide la posibilidad de recuperar (total o parcialmente) las condiciones de calidad ambiental iniciales como consecuencia de la aplicación de medidas correctivas. (Reconstrucción por medios humanos).

Se valora de la siguiente manera:

<b>Recuperabilidad (RE)</b>	<b>Calificación</b>
Recuperable de manera inmediata	1
Recuperable a corto plazo	2
Recuperable a mediano plazo	3
Recuperable a largo plazo	4
Irrecuperable	8

### **Sinergia**

Se refiere a la valoración del efecto conjunto de la ocurrencia simultanea de dos o más impactos, lo que supone una incidencia ambiental mucho mayor que la agregación de los impactos ambientales. (Consecuencias conjunta de la suma de impactos parciales).

Se le otorga los siguientes valores:

<b>Sinergia (SI)</b>	<b>Calificación</b>
Si la acción no es sinergia sobre un factor	1
Si se presenta un sinergismo moderado	2
Si es altamente sinérgico	4

### Acumulación

Hace referencia al aumento gradual o progresivo de las consecuencias del impacto, con la ocurrencia reiterada de la acción generadora. (incremento el impacto por adición de otros impactos)

La asignación de valores se efectúa considerando.

Acumulación (AC)	Calificación
No existen efectos acumulativos	1
Existen efectos acumulativos	4

### Periodicidad

Se refiere a la frecuencia con que se presenta el efecto a la alteración consecuencias del impacto, con la ocurrencia reiterada de la acción generadora. (Regularidad de la manifestación).

La asignación de valores se efectúa considerando:

Periodicidad (PR)	Calificación
Si los efectos son discontinuos	1
Si los efectos son periódicos	2
Si los efectos son continuos	1

### Importancia

La importancia ambiental se determina realizando la sumatoria de las calificaciones dadas a los aspectos tenidos en consideración tanto para el escenario sin proyecto, como con proyecto; (Grado de manifestación cualitativa del efecto), empleando la siguiente ecuación:

$$I=(NA+/-)(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+RE)$$

En la tabla 6, se establecen rangos establecidos para estipular los valores de importancia en donde se ubica el impacto.

**Tabla 6.** Clasificación de impactos ambientales

Valor	Calificación	Significado
<25	Bajo	Es irrelevante o compatible son generalmente puntuales, de baja intensidad, reversibles en el corto plazo. El manejo recomendable es control y mitigación.
$26 \leq y < 50$	Moderado	Son impactos por lo general de intensidad media, reversible en el corto y mediano plazo y recuperable en el mismo tiempo. Las medidas son de control, mitigación y corrección.
$51 \leq y < 75$	Severo	Requiere la recuperación de las condiciones del medio a través del uso prolongado de medidas de control, mitigación, corrección y/o hasta compensación.
$\leq 76$	Critico	Son generalmente de intensidad muy alta o total, extensión local e irreversibles. Para su manejo se requieren medidas de control, mitigación, corrección y hasta compensación.

### 3.3.3. Metodología para la elaboración de la propuesta de mitigación:

- a) Se elaboró la Matriz para la propuesta de mitigación ambiental (medidas de control, mitigación, corrección y compensación)

Por otro lado, (León, s. f., p. 99) quien cita a (SCI, 1993) resalta un aspecto relevante para esta etapa: Los costos de las medidas correctivas suelen representar entre un 10 y un 20% del costo total del proyecto; sin embargo, es fundamental que tal inversión no sea concebida como un gasto adicional, sino mejor como una inversión en mantenimiento a largo plazo. Así, su ejecución, junto con la de los EsIA, garantizan una vida útil mayor de las obras, costos menores de mantenimiento, minimizan costos sociales originados por los efectos negativos del proyecto, y maximizan los beneficios

Con base a lo anterior se determina que esta herramienta permite adoptar estrategias alternativas que beneficien el proyecto en un contexto económico, social y ambiental.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSION

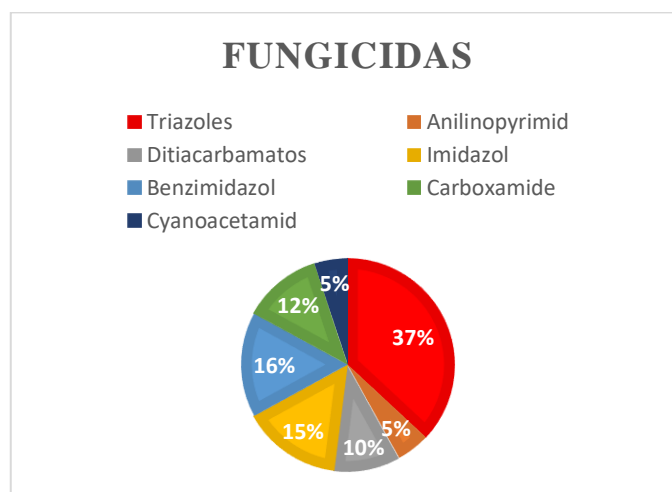
### 4.1. Resultados de las encuestas

**Tabla 7.** Actitudes de los agricultores cuando aplican agroquímicos en el cultivo de granadilla y rocoto

<b>Precauciones al momento de aplicar el plaguicida ud. Usa:</b>	<b>Cultivo Granadilla n=120</b>	<b>Cultivo Rocoto n=102</b>
Camisa de manga larga	25%	40%
Botas de caucho	100%	100%
Mascarilla	5%	0%
Guantes	8%	0%
Usa un plástico en la espalda	40%	70%
Usa pantalón impermeable	48%	25%
<b>Al comprar el plaguicida, recibe ud. Advertencia sobre las precauciones o peligrosidad</b>		
Si	40%	35%
No	60%	75%
<b>Dónde almacena los plaguicidas</b>		
Fuera de la vivienda	14%	14%
Almacén aparte de la vivienda	0%	12%
Cuarto dentro de la vivienda	86%	74%
<b>¿Cuántos productos de plaguicidas utilizas para el cultivo de .....</b>		
3 productos	0%	0%
5 productos	20%	30%
7 productos	69%	80%
>7 productos	80%	37%
<b>¿Con que frecuencia realiza la aplicación de los plaguicidas?</b>		
Cada 7 días	0%	0%
Cada 15 días	45%	65%
Cada 20 días	55%	35%
<b>¿Cuántas veces al año aplica herbicida en la parcela?</b>		
2 a 3 veces al año	18%	10%
3 a 4 veces al año	43%	32%
4 a 5 veces al año	65%	60%
<b>¿Qué manejo o tratamiento realiza a los envases de plaguicidas?</b>		
Triple lavado	8%	10%
Quema en la parcela	28%	33%
Almacena/acumula/guarda	29%	25%
Enterrado en la parcela	15%	10%
Entrega al recolector de RR.SS	0%	5%

Lo bota en fuentes de agua	36%	28%
Lo bota en la parcela	70%	80%
<b>¿Qué tipos de insumos utiliza para la producción del cultivo?</b>		
70-90 % químicos y 30% orgánicos	85%	76%
40-60% químicos y 60% orgánicos	15%	34%
10-30% químicos y 90 % orgánicos	0%	0%
0% químico y 100% orgánicos	0%	0%

### ¿Qué fungicida usa con mayor frecuencia en el cultivo de granadilla?



**Figura 1.** Uso de fungicidas en el cultivo de granadilla

### Interpretación

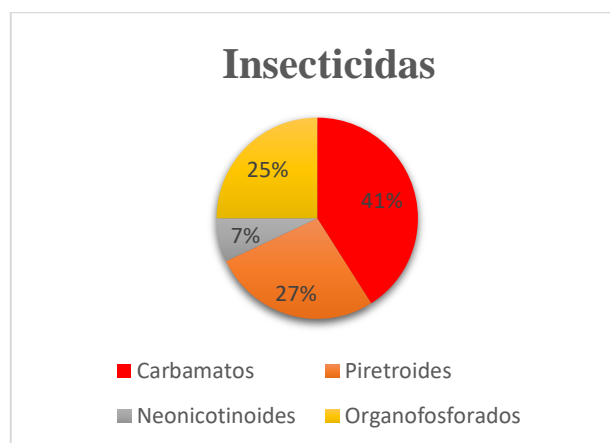
Del 100% de los agricultores encuestados, el 37% utilizan fungicidas del grupo de Triazoles, los cuales son moderadamente tóxico.

**Tabla 7.** Fungicidas usados en el cultivo de granadilla

Producto	Principio activo	Grupo químico	Nivel de toxicidad	Modo de acción
Amistar® top	Azoxystrobin + difenoconazole	Triazoles	Moderadamente toxico	Sistémico
Gravity 500 WG	Pyrimethanil	Anilinopyrimidinas	Ligeramente toxico	Contacto y sistémico

Antracol 70PM	Propineb	Ditiocarbamatos	Ligeramente toxico	Contacto
Curzate ® 60DF	Cymoxanil	Cyanoacetamid	Ligeramente toxico	Sistémico
Clipper 500 EC	Difenoconazole , Propiconazole	Triazoles	Ligeramente toxico	Sistémico
Impala 50 CE	Imazalil	Conazol, clorado	Ligeramente toxico	Sistémico
Sportak 45 EC	Azoxystrobin. Prochloraz	Imidazol	Ligeramente toxico	
Botrizim 50 FW	Carbendazim	Benzimidazole	Ligeramente toxico	Sistémico
Score 25 EC	Difenoconazol	Triazoles	Precaución	Sistémico
Cantus®	Boscalid	Carboxamide	Precaución	

### ¿Qué insecticida usa con mayor frecuencia en el cultivo de granadilla?



**Figura 2.** Uso de insecticidas en el cultivo de granadilla

#### Interpretación

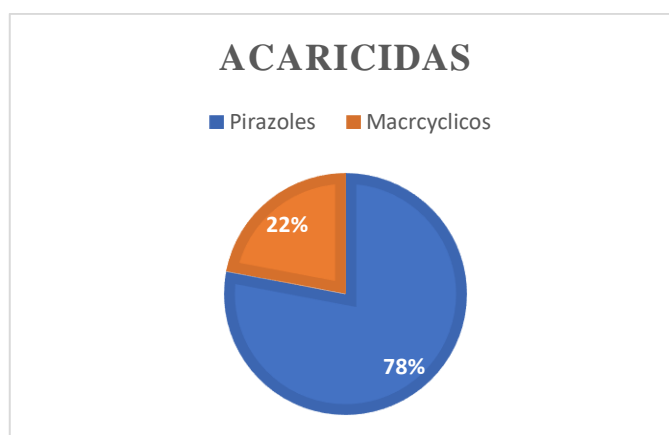
Del 100% de los agricultores encuestados, el 41% utilizan insecticidas del grupo de Carbamatos, los cuales son altamente tóxicos; por otro lado, el 27% usan insecticidas del grupo piretroides y el 25% usan insecticidas del grupo organofosforados, estos dos últimos son moderadamente tóxicos.



**Tabla 8.** Insecticidas usados en el cultivo de granadilla

Producto	Principio activo	Grupo químico	Nivel de toxicidad	Modo de acción
Methomex 20 SL	Metomil	Carbamato	Altamente peligroso	Contacto y sistémico
Farmadan	Carbofuran	Carbamato	Altamente toxico	Contacto y sistémico
Campal plus 100 EC	Cipermetrina	Piretroides	Moderadamente toxico	Contacto
Temix	Oxamyl	Carbamato	Moderadamente toxico	Sistémico
Pounce	Permetina	Piretroides	Moderadamente toxico	Sistémico
Rapaz 247 SC	Thiamethoxam + lambda – cyhalothrin	Neonicotinoides	Moderadamente toxico	Sistémico
Beta Baytroide 125 SC	BETA-CYFLUTHRIN	Piretroide	Moderadamente toxico	Sistémico
Controller 360 SC	Imidacloprid	Neonicotinoide	Moderadamente toxico	Sistémico
Apache 25 CE	Cyprmetrina	Organofosforados + piretroide	Moderadamente toxico	Sistémico
Disparo 500 EC	Cypermtrina	Organofosforados + piretroide	Moderadamente toxico	Sistémico

### ¿Qué acaricida usa con mayor frecuencia en el cultivo de granadilla?

**Figura 3.** Uso de acaricida en el cultivo de granadilla

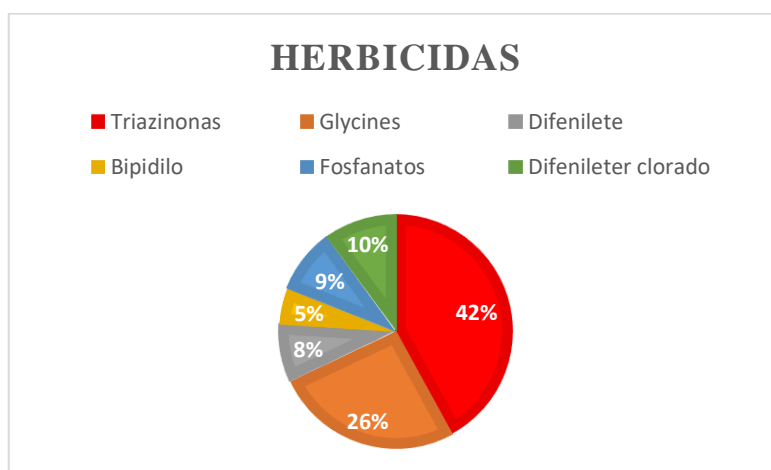
## Interpretación

Del 100% de los agricultores encuestados, el 78% utilizan acaricidas del grupo de Pirazoles, los cuales son moderadamente tóxico.

**Tabla 9.** Acaricidas usados en el cultivo de granadilla

Producto	Principio activo	Grupo químico	Nivel de toxicidad	Modo de acción
Certero® 240SC	Chlorfenapyr	Pirazoles	Moderadamente toxico	Sistémico
Hercules 50 EC	Abamectina	Macrocyclicos	Moderadamente toxico	Contacto y sistémico
Spider 1.8EC	Abamectin	Macrocyclicos	Ligeramente toxico	Contacto

## ¿Qué herbicida usa con mayor frecuencia en el cultivo de granadilla?



**Figura 4.** Uso de herbicidas en el cultivo de granadilla

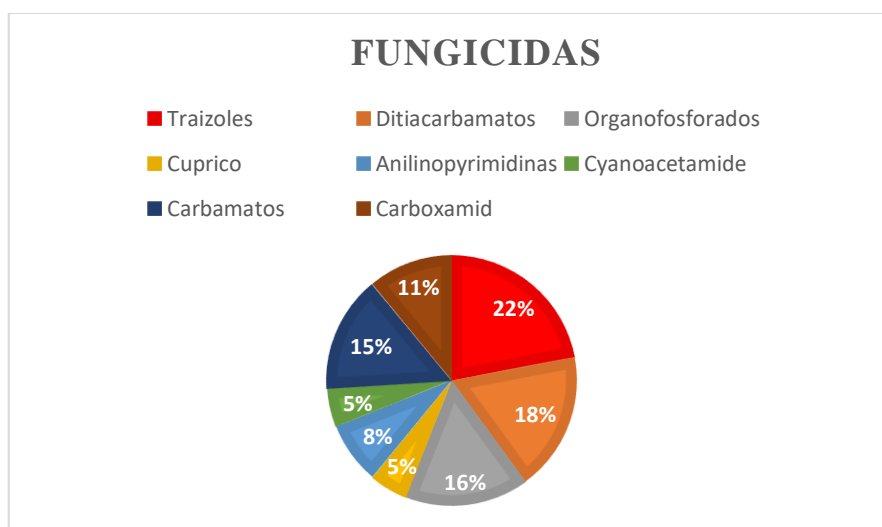
## Interpretación

Del 100% de los agricultores encuestados, el 42% de los agricultores utilizan herbicidas del grupo triazinonas, los cuales son moderadamente tóxico.

**Tabla 10.** Herbicidas usados en el cultivo de granadilla

Producto	Componente activo	Grupo químico	Nivel de toxicidad	Modo de acción
Dekabuzina	Metribuzina	Triazinona	Moderadamente toxico	Sistémico
Mitta 480SC	Metribuzin	Triazinonas	Moderadamente toxico	Sistémico
Reglone	Diquat	Bipiridilo	Moderadamente toxico	Contacto
Fuego	Glifosato	Glycines	Moderadamente toxico	Sistémico
Kraken 25SL	Fomesafen	Difenileter clorado	Ligeramente toxico	Contacto
Herbosato	Gliphosato	Fosfonatos	Ligeramente toxico	Sistémico

### ¿Qué fungicida usa con mayor frecuencia en el cultivo de rocoto?

**Figura 5.** Uso de fungicidas en el cultivo de rocoto

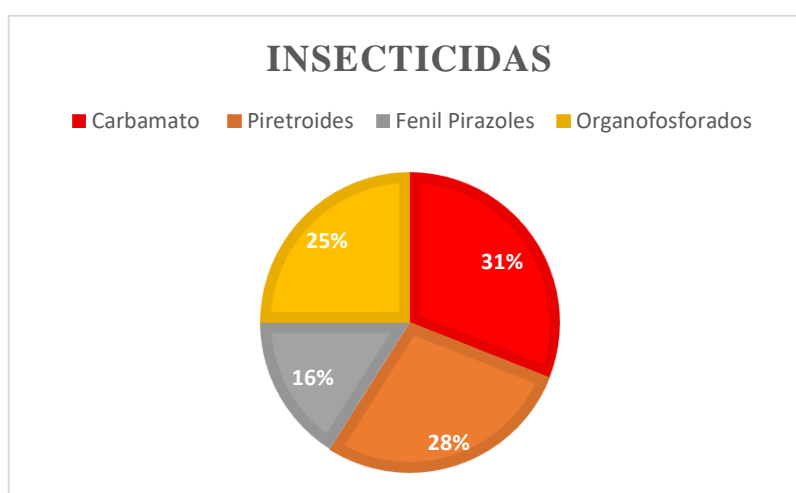
#### Interpretación

Del 100% de los agricultores encuestados, el 22% utilizan fungicidas del grupo triazoles, los cuales son moderadamente tóxicos. El 18% usan productos del grupo ditiacarbamatos y el 16% usan del grupo organofosforados siendo estos dos últimos ligeramente tóxicos.

**Tabla 11.** Fungicidas usados en el cultivo de rocoto

Producto	Principio activo	Grupo químico	Nivel de toxicidad	Modo de acción
Amistar® top	Azoxystrobin + difenoconazole	Triazoles	Moderadamente toxico	Sistémico
Acrobat®MZ	Dimertomorf + mancozeb	Morfolinas + Ditiocarbamatos	Moderadamente toxico	Sistémico
Aliette 80% WP	Fosetil aluminio	de Organofosforado	Ligeramente toxico	Sistémico
Puccin ® 77 WP	Hidroxido cobre	de Cúprico	Ligeramente toxico	Contacto
Gravity 500 WG	Pyrimethanil	Anilinopyrimidinas	Ligeramente toxico	Contacto y sistémico
Antracol 70PM	Propineb	Ditiocarbamatos	Ligeramente toxico	Contacto
Curzate ® 60DF	Cymoxanil	Cyanoacetamide	Ligeramente toxico	Sistémico
Pantera 80 PM	Azufre		Ligeramente toxico	Contacto
Cercobin	Tiofanato metílico	carbamatos	Precaución	Sistémico
Score 25 EC	Difenoconazol	Triazoles	Precaución	Sistémico
Cantus®	Boscalid	Carboxamide	Precaución	Sistémico

**¿Qué insecticida usa con mayor frecuencia en el cultivo de rocoto?**

**Figura 6.** Uso de insecticidas en el cultivo de rocoto

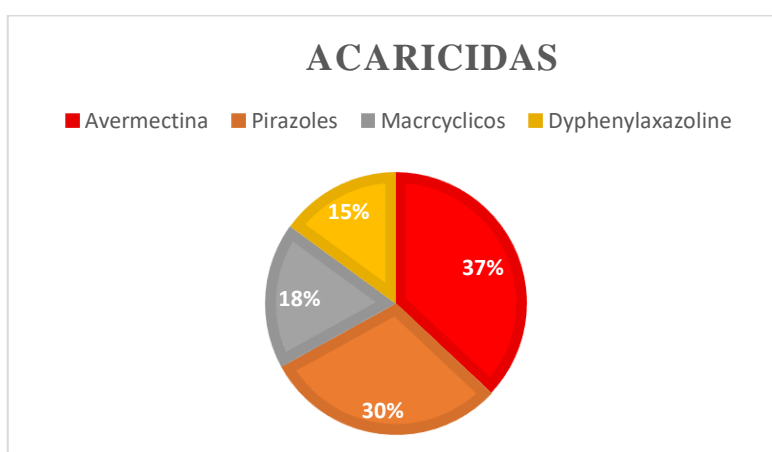
## Interpretación

Del 100% de los agricultores encuestados, el 31% utilizan insecticidas del grupo carbamatos, los cuales son altamente tóxicos, seguido del 28% usan productos del grupo Piretroides los cuales son moderadamente tóxicos.

**Tabla 12.** Insecticidas usados en el cultivo de rocoto

Producto	Principio activo	Grupo químico	Nivel de toxicidad	Modo de acción
Methomex 20 SL	Metomil	Carbamato	Altamente tóxico	Contacto y sistémico
Farmadan	Carbofuran	Carbamato	Altamente tóxico	Contacto y sistémico
Campal plus 100 EC	Cipermetrina	Piretroides	Moderadamente tóxico	Contacto
Regent20SC	Fipronil	Fenil Pirazoles	Moderadamente tóxico	Contacto
Tifón 4E	Clorpirifos		Moderadamente tóxico	Contacto
Kñon	Alphacypermethrin	Piretroide	Moderadamente tóxico	Contacto y sistémico
Disparo 500EC	Organofosforado + Piretroide	Organofosforado + Piretroide	Moderadamente tóxico	Sistémico

## ¿Qué acaricida usa con mayor frecuencia en el cultivo de rocoto?



**Figura 7.** Uso de acaricidas en el cultivo de rocoto

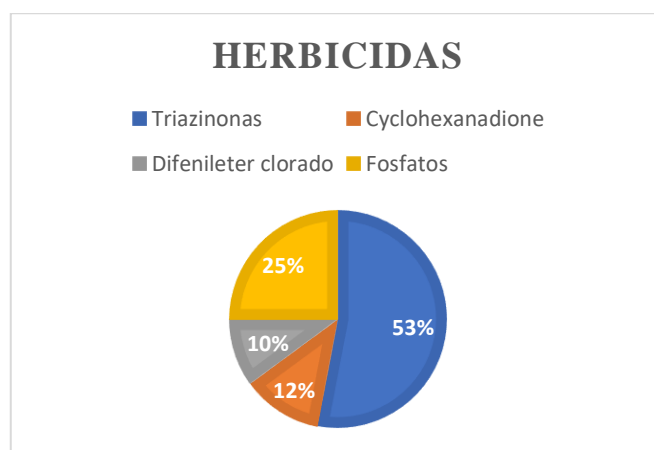
## Interpretación

Del 100% de los agricultores encuestados, el 37% de los agricultores utilizan acaricidas del grupo avermectina, los cuales son moderadamente tóxicos.

**Tabla 13.** Acaricida usados en el cultivo de rocoto

Producto	Principio activo	Grupo químico	Nivel de toxicidad	Modo de acción
Agrimec 1.8.CE	Avermectina	Avermectina	Moderadamente toxico	Sistémico
Certero ® 240SC	chlorfenapyr	Pirazoles	Moderadamente toxico	Sistémico
Hercules 50 EC	Abamectina	Macrocyclicos	Moderadamente toxico	Contacto y sistémico
Dk-tina	Abamectina	Macrocyclicos	Moderadamente toxico	Contacto y sistémico
Acarisil 110SC	Etoxazole	Dyphenyloxazoline	Ligeramente toxico	Contacto y sistémico
Spider 1.8EC	Abamectin	Macrocyclicos	Ligeramente toxico	Contacto

### ¿Qué herbicida usa con mayor frecuencia en el cultivo de rocoto?

**Figura 8.** Uso de herbicidas en el cultivo de rocoto

### Interpretación

Del 100% de los agricultores encuestados, el 53% utilizan herbicidas del grupo de triazinonas, los cuales son moderadamente toxico.

**Tabla 14.** Herbicidas usados en el cultivo de rocoto

Producto	Componente activo	Grupo químico	Nivel de toxicidad	Modo de acción
Dekabuzina	Metribuzina	Triazinonas	Moderadamente toxico	Sistémico
Mitta 480SC	Metribuzin	Triazinonas	Moderadamente toxico	Sistémico
Aquiles	Cethodim	Cyclohexanedione oxime	Ligeramente toxico	Sistémico
Kraken 25SL	Fomesafen	Difenileter clorado	Ligeramente toxico	Contacto toxico
Unimark 480 SC	metribuzin	Triazinas	Ligeramente toxico	
Herbosato	Glifosato	Fosfonatos	Ligeramente toxico	Sistémico

## 4.2. Actividades agrícolas en el cultivo de granadilla

### a) Etapa de instalación del cultivo

- Quema o roso
- Trazado de terreno
- Instalación de parral
- Aplicación de cal
- Desinfección de hoyos
- Abonamiento de fondo del hoyo
- Instalación de plantones

### b) Etapa de mantenimiento y producción

- Riego
- Control de plagas y enfermedades
- Control de malezas
- Poda de formación
- Poda de producción
- Fertilización foliar
- Fertilización edáfica
- Mantenimiento del parral

**c) Etapa de cosecha**

- Cosecha

**d) Etapa de post cosecha**

- Selección de frutos
- Empaque

**4.3. Actividades agrícolas en el cultivo de rocoto****a) Etapa de instalación del cultivo**

- Limpieza de terreno
- Preparación de hoyos
- Instalación de plántones

**b) Etapa de mantenimiento y producción**

- Riego
- Control de plagas y enfermedades
- Control de malezas

**c) Etapa de cosecha**

- Cosecha

**d) Etapa de post cosecha**

- Selección de frutos
- Empaque

Se estableció las actividades agrícolas en el cultivo de granadilla y rocoto y se determinó los impactos.

**4.4. Identificación de los impactos por su naturaleza**

Se identificó los medios bióticos, abióticos y socioeconómico que se relacionan con las etapas de cada cultivo, se estableció la relación de las actividades las cuales causan impactos sobre los componentes ambientales.



**Tabla 15.** Matriz de identificación de factores ambientales afectados en el cultivo de granadilla (*Passiflora ligularis* L.)

IMPACTO	ETAPAS DEL CULTIVO DE GRANADILLA																
	INSTALACION							MANTENIMIENTO - PRODUCCION						COSECHA		POST COSECHA	
	Limpieza de terreno Roso-Quema	Trazado	Instalación del parral	Preparación de hoyos	Aplicación de cal	Desmaleo de hoyos con Abonamiento de fondo en los plantones	Riego	Fertilización foliar	fertilización edáfica	Control de plagas y enfermedades	Control de malezas	Poda de formación	M. del parral con postes laterales (3 años)	Poda de floración	Cosecha de frutos	Selección de frutos	Empaque de frutos
PERDIDA DEL SUELO		-1		-1	-1				-1		-1						
MODIFICACION Y POTENCIACION EN LA SUSCEPTIBILIDAD A LA EROSION	-1	-1	-1	-1	-1				-1		-1		-1				
CAMBIOS DE USO DEL SUELO	-1			-1	-1	-1			-1		-1						
CAMBIOS EN LA CALIDAD DEL SUELO (CONTAMINACION)	-1	-1		-1	-1	-1			-1	-1	-1					-1	-1
CAMBIO DE PH	-1					-1			-1	-1	-1						
PERDIDA DE FERTILIDAD	-1			-1	1		1		-1		-1						
CAMBIO EN LAS CARACTERISTICAS BIOQUIMICAS Y BACTERIOLOGICAS DEL AGUA SUPERFICIAL									-1	-1	-1						
CONTAMINACION (ENVASES DE PESTICIDAS- OTROS)							-1		-1	-1	-1						-1
DISPONIBILIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	-1							-1	-1	-1							
GASES E EMISIONES	-1								-1	-1							
MATERIAL PARTICULADO (POLVO)	-1																
MODIFICACION Y/O PERDIDA DE LA CALIDAD PAISAJISTICA	-1	-1	-1	-1	-1	-1		-1	-1		-1		-1				-1
ALTERACION DE AREAS SENSIBLES	-1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		-1				
FRAGMENTACION Y PERDIDA DE CONECTIVIDAD	-1		-1		-1	-1			-1		-1		-1				
CAMBIO EN LA ESTRUCTURA Y COMPOSICION FLORISTICA	-1		-1		-1				-1		-1		-1				
CAMBIO EN LA BIODIVERSIDAD	-1		-1		-1				-1		-1		-1				
CAMBIO EN LA COBERTURA VEGETAL Y ALTERACIÓN DEL HABITAT	-1		-1		-1				-1	-1	-1		-1				
CAMBIO EN COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE COMUNIDAD HIDROBIOLOGICA										-1	-1						
PERDIDA DE LA BIODIVERSIDAD	-1		-1							-1	-1		-1				
ALTERACION DE LA FAUNA TERRESTRE	-1		-1							-1	-1		-1				
ALTERACION DE FAUNA EDAFICA	-1			-1	-1	-1	-1		-1	-1	-1						
DESPLAZAMIENTO TEMPORAL DE ESPECIES	-1		-1		-1	-1	-1			-1	-1		-1				
CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA Y COMPOSICION DE LA FAUNA LOCAL	-1		-1			-1				-1	-1		-1				
DISMINUCION DE TAMAÑO POBLACIONALES DE FAUNA	-1		-1			-1				-1	-1		-1				
RECONFIGURACION PUNTUAL SOBRE LOS USOS DEL SUELO EN LAS AREAS VECINALES				-1		-1										-1	
POSIBLE AFECTACION A LA INFRAESTRUCTURA ALEDAÑA	-1		-1													-1	
CRECIMIENTO ECONOMICO LOCAL A MENOS ESCALA				1												1	1
GENERACION DE EXPECTATIVAS Y CONFLICTOS	-1																
SALUD	-1						-1		-1		-1						
GENERACION DE EMPLEO TEMPORAL	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
CRECIMIENTO DEMOGRAFICO, MIGRACIÓN	-1																
<b>NÚMERO DE IMPACTOS POSITIVOS</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
<b>NÚMERO DE IMPACTOS NEGATIVOS</b>	<b>-25</b>	<b>-4</b>	<b>-14</b>	<b>-9</b>	<b>-13</b>	<b>-11</b>	<b>1</b>	<b>-15</b>	<b>-2</b>	<b>-6</b>	<b>-17</b>	<b>-14</b>	<b>-23</b>	<b>-1</b>	<b>-14</b>	<b>-1</b>	<b>-4</b>

**Tabla 16.** Matriz de evaluación de los impactos del cultivo de granadilla (*Passiflora ligularis* L.)

MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO	Actividades en el cultivo de granadilla																	IMGimp Negativo	IMGimp Negativo	IMGimp Positivo	IMGimp Positivo										
				Limpieza de terreno Resc-Quema	Trazado de terreno	Instalación de parral	Preparación de hoyos	Aplicación de cal	Desinfección de hoyos	Abonamiento de fondo de hoyo	Instalación de plántones	Riego	Fertilización foliar	Fertilización edáfica	Control de plagas y enfermedades	Control de malezas	Poda de formación	M de parral postes laterales	Poda de floración	Concha de frutos					Selección de fruta	Empaque								
ABIOTICO	SUELO	CARACTERISTICAS DEL SUELO	EROSION DEL SUELO	-62	-13	0	-13	-13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-40						
			MODIFICACION Y POTENCIACION EN LA SUSCEPTIBILIDAD A LA EROSION	-59	-13	-13	-13	-31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-36				
			CAMBIOS DE USO DEL SUELO	-60	0	0	-13	-32	-28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-39				
			CAMBIOS EN LA CALIDAD DEL SUELO (CONTAMINACION)	-42	-13	0	-16	-32	-43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-43				
			CAMBIO DEL PH	-46	0	0	0	0	0	-33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-40				
	PERDIDA DE FERTILIDAD	-79	0	0	13	-27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-43						
	RECURSOS HIDRICOS	CARACTERISTICAS DE LAS AGUAS SUPERFICIALES	CAMBIO EN LAS CARACTERISTICAS BIOQUIMICAS Y BACTERIOLOGICAS DEL AGUA SUPERFICIAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-42					
			CONTAMINACION (ENVASES DE PESTICIDAS - OTROS)	0	0	0	0	0	0	-42	0	0	0	0	-63	-62	-63	-76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-36	-57				
			DISPONIBILIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	-76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-31	-49	-49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-54				
	ATMOSFERA	CALIDAD DEL AIRE	GASES E EMISIONES	-91	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-62					
MATERIAL PARTICULADO (POLVO)			-67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-67						
PAISAJE	CALIDAD PAISAJISTICA	MODIFICACION Y/O PERDIDA DE LA CALIDAD PAISAJISTICA	-79	-13	-79	-26	-27	-27	0	-47	0	-59	-63	0	-86	0	-79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-38	-52	-52					
BIOTICO	ECOSISTEMA	FLORA	ECOSISTEMA	ALTERACION DE AREAS SENSIBLES	-78	0	-79	-13	-16	-27	0	-47	-32	-30	-51	-95	-79	0	-79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-44					
			FRAGMENTACION Y PERDIDA DE CONECTIVIDAD	-87	0	-79	0	-25	-28	0	-47	0	0	-51	0	-75	0	-79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-59				
			CAMBIO EN LA ESTRUCTURA Y COMPOSICION FLORISTICA	-79	0	-79	0	-25	0	0	-47	0	0	-63	0	-87	0	-79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-66				
			CAMBIO EN LA BIODIVERSIDAD	-79	0	-79	0	-15	0	0	-47	0	0	-61	0	-87	0	-79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-64				
			CAMBIO EN LA COBERTURA VEGETAL Y ALTERACIÓN DEL HABITAT	-79	0	-79	0	-28	0	0	-47	0	0	-61	-59	-87	0	-79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-66				
		FAUNA	CAMBIO EN COMPOSICION Y ESTRUCTURA DE COMUNIDAD HIDROBIOLOGICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-75	-47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-61				
			PERDIDA DE LA BIODIVERSIDAD	-68	0	-67	0	0	0	0	-46	0	0	0	-83	-95	0	-67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-60				
			ALTERACION DE LA FAUNA TERRESTRE	-75	0	-67	0	0	0	0	-45	0	0	0	-91	-83	0	-67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-71				
			ALTERACION DE FAUNA EDAFICA	-88	0	0	-20	-28	-51	-21	-26	0	0	0	-41	-71	-79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-39				
			DESPLAZAMIENTO TEMPORAL DE ESPECIES	-67	0	-79	-20	-13	-29	0	-46	0	0	0	-79	-79	0	-79	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-55				
DIMENSION ESPACIAL	USO DE SUELO	RECONFIGURACION PUNTUAL SOBRE LOS USOS DEL SUELO EN LAS AREAS VECINALES	0	0	-61	0	-18	0	0	0	-32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-43						
		POSIBLE AFECTACION A LA INFRAESTRUCTURA ALEDAÑA	-20	0	-61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-47					
SOCIECONOMICO	DIMENSION POLITICO - ORGANIZACIONAL	SOCIAL Y COMUNITARIA	CRECIMIENTO ECONOMICO LOCAL A MENOS ESCALA	0	0	43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	57					
			GENERACION DE EXPECTATIVAS Y CONFLICTOS	-77	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-77				
	DEMOGRAFICO - ECONOMICO	POBLACION	DEMOGRAFICO	GENERACION DE EMPLEO TEMPORAL	19	46	52	52	52	52	52	52	52	52	50	45	52	52	79	40	76	43	43	46	0	0	0	0	-49					
			CRECIMIENTO DEMOGRAFICO, MIGRACION	-19	0	0	0	0	0	0	0	0	-37	0	0	0	0	0	0	-76	0	-76	-44	-50	-50	0	0	0	-50					

#### 4.5. Valorización de los impactos en el cultivo de granadilla

##### Interpretación y discusión de los resultados:

- En el medio abiótico, el componente suelo, tiene impacto negativo con valor -40 el cual indica impactos moderados por lo general de intensidad media, reversible en el corto y mediano plazo y recuperable en el mismo tiempo. Las medidas son de control, mitigación y corrección.
- En el medio abiótico, el componente recursos hídricos, atmósfera, paisaje, tienen impactos negativos con valor -51, -65 y -52 correspondientemente, el cual indica impactos severos, requieren la recuperación de las condiciones del medio a través del uso prolongado de medidas de control, mitigación, corrección y/o hasta compensación.

Para la instalación del cultivo de granadilla los agricultores acostumbran realizar la quema de bosques secundarios y algunos bosques primarios, durante la evaluación del impacto se obtuvo el valor de -65 indicando que el impacto es severo en el componente atmosférico (aire) a causa de la emisión de humo, así mismo cada año el cultivo de granadilla se expande de forma irresponsable en la cuenca, practicando la agricultura migratorio sin tener en cuenta la capacidad de uso del suelo, esto coincide con Schaaf (2016), quien manifiesta que en los últimos años la frontera agrícola se ha expandido considerablemente, generando el cambio del uso del suelo, que ha generado impactos negativos para el ambiente, emitiendo grandes cantidades de CO<sup>2</sup> a la atmósfera.

- En el medio biótico, el componente ecosistema tiene impacto negativo con valor -44, el cual indica impactos moderados por lo general de intensidad media, reversible en el corto y mediano plazo y recuperable en el mismo tiempo. Las medidas son de control, mitigación y corrección.

En la investigación se reporta que los agricultores usan más de 7 productos entre los plaguicidas a base triazinonas, carbamatos, piretroides, avermectina, organofosforados, triazoles, los cuales impactan negativamente en la calidad del suelo, en la población de la microfauna, fauna (abejas e insectos benéficos) observándose el desplazamiento y muerte de las especies, contaminación al suelo y fuentes hídricas por

envases de agroquímicos, en cuanto a la salud humana se obtuvo valores del impacto negativo de moderados a severos, debido que los agricultores no usan el equipo de protección personal para la aplicación de agroquímicos ocasionando enfermedades y hasta la muerte, por otro lado el uso excesivo de los herbicidas de 4 a 5 veces al año, cambio de forma drástica la cobertura de los cultivos de granadilla, se observa la presencia de musgo donde antes existía diversas plantas silvestres, esta modificación de la cobertura repercute en la erosión y pérdida de fertilidad del suelo, esto concuerda con lo manifestado por Pérez y Landeros (2009), menciona que, específicamente los plaguicidas y herbicidas tiene efectos en las alteraciones de los ciclos biogeoquímicos de los nutrientes en el suelo, alteran el equilibrio de los ecosistemas, afectando a la fauna del suelo, alterando las poblaciones de insectos que repercute en la disminución de los insectos benéficos. Así mismo Rubio (2019), reporta que, el uso progresivo de plaguicidas organofosforados, constituye una amenaza para la salud humana y la biodiversidad; la frecuencia de aplicación, la dosis, la cantidad del producto utilizado y niveles de toxicidad, repercuten en la erosión del suelo alterando su estructura física, química y biológica, con impactos a la salud humana.

- En el medio biótico, el componente flora y fauna tiene impacto negativo con valor -64 y -58 correspondientemente, el cual indica impactos severos los impactos requiere la recuperación de las condiciones del medio a través del uso prolongado de medidas de control, mitigación, corrección y/o hasta compensación.

En el cultivo de granadilla el 41% usan insecticidas del grupo carbamato, el 27% usan productos piretroides y el 25% productos organofosforados, estos insecticidas, debido a su alta y moderado toxicidad disminuyen la población de las abejas, e insectos de la zona. La contaminación en el suelo por estos productos es temporal de un 1 mes aproximadamente pero el tiempo de degradación del compuesto está en relación directa a la cantidad de materia orgánica y esta a su vez a la cantidad de microorganismos en el suelo. Por ello la propuesta contempla el uso de

microorganismos específicos para la degradación de los compuestos químicos producto de los plaguicidas, estos resultados coinciden con lo manifestado por CASAFE, (2003) y Schaaf (2015) indican que, la expansión agrícola ha generado cambios en el uso del suelo, incremento del consumo de plaguicidas. Así mismo Bach (2005) menciona que, en el sector agrícola los impactos generados por el uso de agroquímicos se manifiestan en los diferentes factores, siendo detectados en el aire, el agua, el suelo, la biodiversidad, afectando incluso la salud de los animales.

Según Soto (2019) menciona que, los proyectos agrícolas tienen una influencia directa e indirecta sobre el medio ambiente en sus factores bióticos, abióticos, socio, económicos, culturales, perceptivos, especialmente por el uso de agroquímicos en sus sistemas de producción, por lo que se considera importantes propuestas de alternativas sostenibles ambientalmente aceptadas. Así mismo, Hernández (2011), indica que, los estudios de impacto ambiental se constituyen en una herramienta para prevenir los deterioros del medio ambiente de toda actividad humana. Del mismo modo Aldaba (2015) menciona que, habiendo identificado los impactos generados por las acciones de un proyecto agrícola, se podrá hacer una correcta propuesta de medidas de mitigación, restauración y compensación dentro de un plan de manejo ambiental a ser implementado. En tal sentido con los resultados de la investigación se identificó los impactos negativos en el componente biótico y abiótico siendo el componente hídrico, suelo, flora y fauna son los más afectados por las inadecuadas prácticas agrícolas (uso excesivo de plaguicidas, dependencia a los fertilizantes, falta de empleo de las buenas prácticas agrícolas), en el cultivo de rocoto y granadilla, porque lo que fue necesario establecer una propuesta de mitigación enfocado en el control, mitigación, corrección y compensación, con acciones aplicables y funcionales en los cultivos en estudio.

- En el medio socioeconómico, en el componente dimensión espacial, el elemento uso de suelo y posible afectación a la infraestructura aledaña

tiene impacto negativo con valor -43 y -47, el cual indica impactos moderados por lo general de intensidad media, reversible en el corto y mediano plazo y recuperable en el mismo tiempo. Las medidas son de control, mitigación y corrección.

- En el medio socioeconómico, en el componente dimensión espacial, el elemento crecimiento económico local a menor escala tiene impacto positivo con valor 57, el cual indica impactos severos.
- En el medio socioeconómico, dimensión político organizacional tiene impactos negativos con valor -77, son generalmente de intensidad muy alta o total, extensión local e irreversibles. Para su manejo se requieren medidas de control, mitigación, corrección y hasta compensación.
- En el medio socioeconómico, el elemento generación de empleo temporal tienen impactos positivos con valor 50, el cual indica impactos moderado.
- En el medio socioeconómico, el elemento población (impacto a la salud) y demográfico (crecimiento demográfico, migración) tienen impactos negativos con valor -49 y -50, el cual indica impactos moderados por lo general de intensidad media, reversible en el corto y mediano plazo y recuperable en el mismo tiempo. Las medidas son de control, mitigación y corrección.

**Tabla 17.** Matriz de identificación de factores ambientales afectados en el cultivo de rocoto (*Capsicum pubescens* L.)

MEDIO	COMPONENTE/DIMENSION	ELEMENTO	IMPACTO	ETAPAS DEL CULTIVO DE ROCOTO														
				INSTALACION			MANTENIMIENTO - PRODUCCION			COSECHA	POST COSECHA							
				Limpieza de terreno	Preparación de hoyos	Instalación de plántones	Fertilización foliar	fertilización edáfica	Riego	Control de plagas y enfermedades	Control de malezas	Cosecha de frutos	Selección de frutos	Empaque de frutos				
ABIOTICO	SUELO	CARACTERISTICAS DEL SUELO	PERDIDA DE FERTILIDAD	-1														
			EROSION DEL SUELO															
			MODIFICACION Y POTENCIACION EN LA SUSCEPTIBILIDAD A LA EROSION															
			CAMBIOS DE USO DEL SUELO	-1	-1	-1		-1			-1							
			CAMBIOS EN LA CALIDAD DEL SUELO (CONTAMINACION)				-1	-1		-1	-1				-1	-1		
	RECURSOS HIDRICOS	CARACTERISTICAS DE LAS AGUAS SUPERFICIALES	CAMBIO EN LAS CARACTERISTICAS BIOQUIMICAS Y BACTERIOLOGICAS DEL AGUA SUPERFICIAL					-1	-1		-1	-1						
			CONTAMINACION (ENVASES DE PESTICIDAS - OTROS )					-1	-1		-1	-1						
			DISPONIBILIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	-1						-1								
	ATMOSFERA	CALIDAD DEL AIRE	GASES E EMISIONES							-1	-1				-1			
	PAISAJE	CALIDAD PAISAJISTICA	MODIFICACION Y/O PERDIDA DE LA CALIDAD PAISAJISTICA	-1		-1							-1					
BIOTICO	ECOSISTEMA	ECOSISTEMA	ALTERACION DE AREAS SENSIBLES										-1					
			FLORA	FRAGMENTACION Y PERDIDA DE CONECTIVIDAD	-1		-1								-1			
				CAMBIO EN LA ESTRUCTURA Y COMPOSICION FLORISTICA	-1		-1									-1		
		FAUNA	CAMBIO EN LA COBERTURA VEGETAL Y ALTERACIÓN DEL HABITAT			-1	-1								-1			
			PERDIDA DE LA BIODIVERSIDAD															
			ALTERACION DE LA FAUNA TERRESTRE	-1		-1												
			ALTERACION DE FAUNA EDAFICA			-1								-1	-1			
			DESPLAZAMIENTO TEMPORAL DE ESPECIES	-1		-1								-1	-1			
SOCIOECONOMICO	DEMOGRAFICO - ECONOMICO	ECONOMICO	CRECIMIENTO ECONOMICO LOCAL A MENOS ESCALA															
		POBLACION	SALUD										-1	-1				
		DEMOGRAFICO	GENERACION DE EMPLEO TEMPORAL	1	1	1	1	1					1	1				
<b>NÚMERO DE IMPACTOS POSITIVOS</b>				<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		
<b>NÚMERO DE IMPACTOS NEGATIVOS</b>				<b>-8</b>	<b>-3</b>	<b>-8</b>	<b>-3</b>	<b>-7</b>	<b>-1</b>	<b>-7</b>	<b>-14</b>	<b>0</b>	<b>-2</b>	<b>-1</b>	<b>-1</b>	<b>-1</b>		

**Tabla 18.** Matriz de evaluación de los impactos del cultivo de rocoto (*Capsicum pubescens* L.)

MEDIO	COMPONENTE	ELEMENTO	IMPACTO	Limpieza de terreno	Preparación de hoyos	Fertilización foliar	Fertilización edáfica	Control de plagas y enfermedades	Control de malezas	Cosecha de frutos	Selección de fruta	Empaque	IMGimp Negativo	IMGimp Negativo	IMGimp Positivo	IMGimp Positivo	
ABIOTICO	SUELO	CARACTERISTICAS DEL SUELO	PERDIDA DE FERTILIDAD	0	0	0	-46	0	-60	0	0	0	-53	-47			
			EROSION DEL SUELO	0	0	0	-46	0	-48	0	0	0	0		-47		
			MODIFICACION Y POTENCIACION EN LA SUSCEPTIBILIDAD A LA EROSION	0	0	0	0	0	-42	0	0	0	0		-42		
			CAMBIOS DE USO DEL SUELO	-42	-33	0	-63	0	0	0	0	0	0		-46		
			CAMBIOS EN LA CALIDAD DEL SUELO (CONTAMINACION)	0	0	-51	-59	-50	-45	0	-44	-41	0		-48		
	RECURSOS HIDRICOS	CARACTERISTICAS DE LAS AGUAS SUPERFICIALES	CAMBIO EN LAS CARACTERISTICAS BIOQUIMICAS Y BACTERIOLOGICAS DEL AGUA SUPERFICIAL	0	0	0	-38	-50	0	0	0	0	0	-44	-42		
			CONTAMINACION (ENVASES DE PESTICIDAS - OTROS)	0	0	-49	-67	-71	-48	0	0	0	0	-59			
			DISPONIBILIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	-22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-22			
	ATMOSFERA	CALIDAD DEL AIRE	GASES E EMISIONES	0	0	-56	0	-77	-45	0	-28	0	-52	-52			
	PAISAJE	CALIDAD PAISAJISTICA	MODIFICACION Y/O PERDIDA DE LA CALIDAD PAISAJISTICA	-39	-24	0	0	0	-51	0	0	0	-38	-38			
BIOTICO	ECOSISTEMA	ECOSISTEMA	ALTERACION DE AREAS SENSIBLES	0	0	0	0	0	-47	0	0	0	-47	-47			
			FRAGMENTACION Y PERDIDA DE CONECTIVIDAD	-60	0	0	-35	0	0	0	0	0	0	-48	-52		
		FLORA	CAMBIO EN LA ESTRUCTURA Y COMPOSICION FLORISTICA	-47	0	0	0	0	-63	0	0	0	0	-55			
			CAMBIO EN LA COBERTURA VEGETAL Y ALTERACIÓN DEL HABITAT	-47	0	0	0	0	-60	0	0	0	0	-54			
			FAUNA	CAMBIO EN COMPOSICION Y ESTRUCTURA DE COMUNIDAD HIDROBIOLOGICA	0	0	0	0	-50	0	0	0	0	0	-50	-51	
		ALTERACION DE FAUNA EDIFICA		-59	0	0	0	-62	-44	0	0	0	0	-55			
		DESPLAZAMIENTO TEMPORAL DE ESPECIES		0	-27	0	-49	-50	0	0	0	0	0	-42			
		CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA Y COMPOSICION DE LA FAUNA LOCAL		-59	0	-51	0	-67	-46	0	0	0	0	-56			
		DISMINUCION DE TAMAÑO POBLACIONALES DE FAUNA		-59	0	0	0	-46	-47	0	0	0	0	-51			
		SOCIECONOMICO	DEMOGRAFICO - ECONOMICO	ECONOMICO	CRECIMIENTO ECONOMICO LOCAL A MENOS ESCALA	0	27	0	0	0	0	0	0	0	0		27
POBLACION	SALUD			0	0	-56	0	-75	-58	0	0	0	-63	-63			
EMPLEO	GENERACION DE EMPLEO TEMPORAL			33	21	37	39	51	40	39	43	37			38		



#### 4.6. Valorización de los impactos en el cultivo de rocoto

##### Interpretación y discusión de los resultados:

- En el medio abiótico, el componente suelo, recursos hídricos tiene impacto negativo con valor -47 y -42 correspondientemente, el cual indica impactos moderados por lo general de intensidad media, reversible en el corto y mediano plazo y recuperable en el mismo tiempo. Las medidas son de control, mitigación y corrección.
- En el medio abiótico, el componente atmósfera tiene impacto negativo con valor -52, el cual indica impactos severos los impactos requiere la recuperación de las condiciones del medio a través del uso prolongado de medidas de control, mitigación, corrección y/o hasta compensación.
- En el medio abiótico, el componente paisaje tiene impacto negativo con valor -38, el cual indica impactos moderados por lo general de intensidad media, reversible en el corto y mediano plazo y recuperable en el mismo tiempo. Las medidas son de control, mitigación y corrección.
- En el medio biótico, el componente ecosistema tiene impacto negativo con valor -47, el cual indica impactos moderados por lo general de intensidad media, reversible en el corto y mediano plazo y recuperable en el mismo tiempo. Las medidas son de control, mitigación y corrección.
- En el medio biótico, el componente flora y fauna tiene impacto negativo con valor -52 y -51 correspondientemente, el cual indica impactos severos los impactos requiere la recuperación de las condiciones del medio a través del uso prolongado de medidas de control, mitigación corrección y/o hasta compensación

En el cultivo de rocoto el 31% de los agricultores usan insecticidas del grupo carbamato y 28% de los agricultores usan insecticidas del grupo piretroides, estos insecticidas, debido a su alta y moderado toxicidad disminuyen la población de las abejas, e insectos de la zona. La contaminación en el suelo por estos productos es temporal de un 1 mes aproximadamente pero el tiempo de degradación del compuesto está en relación directa a la cantidad de materia orgánica y esta a su vez a la cantidad de microorganismos en el suelo. Por ello la propuesta contempla el uso de microorganismos específicos para la degradación de los compuestos químicos

producto de los plaguicidas, estos resultados coinciden con lo manifestado por CASAFE, (2003) y Schaaf (2015) indican que, la expansión agrícola ha generado cambios en el uso del suelo, incremento del consumo de plaguicidas. Así mismo Bach (2005) menciona que, en el sector agrícola los impactos generados por el uso de agroquímicos se manifiestan en los diferentes factores, siendo detectados en el aire, el agua, el suelo, la biodiversidad, afectando incluso la salud de los animales.

- En el medio socioeconómico, el elemento población (impacto en la salud) tiene impacto negativo con valor -63, el cual indica impactos severos los impactos requiere la recuperación de las condiciones del medio a través del uso prolongado de medidas de control, mitigación, corrección y/o hasta compensación
- En el medio socioeconómico, el elemento económico tiene impactos positivos con valor 27, el cual indica impactos irrelevantes.
- En el medio socioeconómico, el elemento empleo tienen impactos positivos con valor 38, el cual indica impactos moderado.

Así mismo la propuesta se enfoca en tecnologías respecto al control biológico, etológico, además se estableció controles culturales todos ellos aplicables en el cultivo de granadilla y rocoto, con la finalidad de minimizar el uso discriminado de los plaguicidas y evitar sus efectos adversos en los componentes ambientales. Además se ha propuesta medidas para mitigar la contaminación por plaguicidas en el suelo mediante el uso de enmiendas, uso de microorganismos específicos para la degradación de los compuestos de plaguicidas, coincidiendo con Pérez y Landeros (2009), menciona que, para la reducción del uso de plaguicidas en la agricultura, y reducir los impactos ambientales se recomienda la implementación de actividades culturales, el manejo integrado de plagas, utilizando métodos biológicos, también se consideran la utilización de abonos orgánicos y prácticas agrícolas adecuadas para restablecer y mantener un balance ecológico de la biodiversidad.

## V. CONCLUSIONES

- La propuesta de mitigación permitirá que se tomen acciones de control, mitigación, corrección y compensación para lograr mayor sostenibilidad del cultivo de rocoto y granadilla.
- Las prácticas agrícolas inadecuadas tienen en gran medida influencia directa en los componentes ambientales y social, principalmente por el uso de plaguicidas, dependencia de fertilizantes, inadecuada aplicación de los agroquímicos, falta de conservación del suelo, protección personal para los agricultores.
- Existe gran dependencia en el uso de plaguicidas en el cultivo de granadilla y rocoto, los agricultores usan más de 7 productos del grupo de pirazoles, carbamato, organofosforados, piretroides, triazininas, triazoles y avermectina los cuales son moderadamente peligroso hasta altamente peligroso, la frecuencia de aplicación son cada 15 a 20 días, la falta de uso del equipo de protección personal, la falta del manejo adecuado de los envases de plaguicidas, causan riesgo en la salud del agricultor (envenenamiento y muerte), a la población de la fauna y flora, al ambiente (aire, agua y suelo).
- La frecuencia de aplicación de herbicidas en la parcela mayormente es de 4 a 5 veces por año, el cual es muy agresivo para la flora terrestre y fauna microbiana, reduciendo la biodiversidad de la flora, en el suelo se observa una cobertura de musgo el cual no permite la adecuada fertilización del cultivo de granadilla y repercutiendo en la fertilidad y erosión del suelo.
- Uno de los principales factores que impactan negativamente al ambiente, es el uso indiscriminado de los plaguicidas y fertilizantes.
- Existe una débil aplicación de las leyes y reglamentos sobre protección y conservación ambiental en el sector agrario, así mismo la falta de sanciones a los comerciantes de agroquímicos, estos factores impactan el ambiente y la salud humana.

- Para que la propuesta de mitigación sea aplicable y funcional se requiere la participación de técnicos capacitados para su adecuada implementación en las parcelas de granadilla y rocoto, así mismo se requiere el compromiso del agricultor.
  
- Para la implementación de la presente propuesta se requiere incrementar las capacitaciones e intervención de los técnicos de campo de las instituciones del sector agrario (SENASA, INIA), gobierno local.

## **VI. PROPUESTA A FUTURO**

La propuesta del plan de manejo ambiental contiene medidas de control, mitigación, corrección y compensación para el cultivo de granadilla y rocoto, es necesario indicar que el cultivo de granadilla se encuentra instalado desde el año 2000 y el rocoto desde el año 1980, es por ello que las medidas de control se deben tener en consideración para las futuras siembras, este plan de manejo se elaboró en base a la identificación y valorización de los impactos ocasionados por las inadecuadas prácticas agrícolas.

Los profesionales del sector agrario conjuntamente con las entidades públicas, privadas deberían elaborar la planificación ambiental del cultivo de granadilla y rocoto.

Los profesionales del sector agrario deben hacer uso de planes de manejo ambiental a fin de generar el desarrollo sostenible del cultivo.

**Tabla 19.** Propuesta de mitigación en el cultivo de granadilla (*Passiflora ligularis* L.)

CULTIVO DE GRANADILLA				MEDIDAS DE MANEJO			
MEDIO	COMPONENTE / DIMENSION	ELEMENTO	IMPACTO GENERADO	Medidas de control	Medidas de mitigación	Medidas de corrección	Medidas de compensación
ABIOTICO	SUELO	CARACTERISTICAS DEL SUELO	PERDIDA DEL SUELO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evitar el uso excesivo de las herramientas (Azadón).</li> <li>- Programar el control de malezas.</li> <li>- Evitar la quema</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalar coberturas verdes (leguminosas).</li> <li>- Reducir la sobreutilización de los fertilizantes.</li> <li>- En zonas de laderas realizar zanjas de infiltración (canales de 60 cm de ancho x 40 cm de profundidad cada 2 metros o 5 m según las condiciones del terreno).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar las buenas prácticas agrícolas – BPA.</li> <li>- Reducir la sobreutilización de los fertilizantes.</li> <li>- Evitar realizar la quema indiscriminada de los matorrales, el cual causa la reducción de la materia orgánica y a la fracción coloidal del suelo, provocando el deterioro de la estructura, disminución de la fertilidad y pérdida de la capacidad de intercambio catiónico (CIC) del suelo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalar vetiver en el perímetro de la parcela para proteger los terrenos con pendiente</li> </ul>
			MODIFICACION Y POTENCIACION EN LA SUSCEPTIBILIDAD A LA EROSION	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar prácticas de conservación y protección de suelo (cobertura de suelo).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Usar prácticas de conservación de suelo (instalar el cultivo en contra la pendiente)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En zonas de laderas instalar el cultivo utilizando las curvas de nivel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalar cercos vivos (especie de Erytina).</li> <li>- Implementar estructuras biomecánicas (enriquece el suelo con materia orgánica, regenera la vegetación natural, evita la escorrentía del agua)</li> </ul>
			CAMBIOS DE USO DEL SUELO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar el manejo integrado de plagas y enfermedades.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar el análisis de suelo para una adecuada nutrición.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalar especies forestales nativos de la zona.</li> </ul>

CULTIVO DE GRANADILLA				MEDIDAS DE MANEJO			
MEDIO	COMPONENTE / DIMENSION	ELEMENTO	IMPACTO GENERADO	Medidas de control	Medidas de mitigación	Medidas de corrección	Medidas de compensación
ABIOTICO	SUELO	CARCATERISTICAS DEL SUELO	CAMBIOS EN LA CALIDAD DEL SUELO (CONTAMINACION)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar las dosis adecuadas de los agroquímicos.</li> <li>- Respetar la frecuencia de aplicación de agroquímicos según la fenología del cultivo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalar plantas leguminosas como cobertura viva, así mismo el Rhizobium degrada al Paratión en aminoparation, siendo esta ultimo de más rápido degradación.</li> <li>- Aumentar la dosis y frecuencia de abonos orgánicos.</li> <li>- Utilizar fertilizantes a base de compuestos orgánicos, se debe racionalizar y mejorar de forma eficiente el uso de nitrógeno</li> <li>- Utilizar productos agrícolas a base de agrobacterium y Acinetobacter porque ayudan hidrolizar los restos de plaguicidas</li> <li>- Utilizar productos agrícolas a base de Nitrobacter agilis porque nitrifican los compuestos de los carbamatos (plaguicidas).</li> <li>- Utilizar productos agrícolas a base de Pseudomonas y Stretomyces porque degradan su composición de los plaguicidas organofosforados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programar la aplicación precisa y usar fertilizantes de liberación lenta.</li> <li>- Evaluar periódicamente las aplicaciones de herbicidas.</li> <li>- Evaluar la residualidad de los agroquímicos en el suelo.</li> <li>- Capacitar a los agricultores en el uso adecuado de los agroquímicos.</li> <li>- Aplicar abonos orgánicos enriquecidos con microorganismos eficaces.</li> <li>- No verter los sobrantes de plaguicidas o lavar los equipos de aplicación donde exista el riesgo de contaminar el suelo.</li> <li>- Implementar el compostaje para la degradación de los restos de cosecha.</li> </ul>	
			CAMBIO DEL PH	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantener el pH del suelo moderadamente ácido mediante la aplicación de enmiendas (cal agrícola, dolomita) para acelerar la hidrolización de los residuos de los plaguicidas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar yeso agrícola dos veces al año.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar rotación de cultivos</li> </ul>	
			PERDIDA DE FERTILIDAD	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Empleo de enmiendas ricos en cianobacterias y microorganismos autóctonas de la zona. Para acelerar la degradación de los restos de los plaguicidas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar abonos orgánicos y enmiendas.</li> <li>- Capacitación a los agricultores en el uso adecuado de los fertilizantes según la fenología del cultivo.</li> <li>- Realizar la fertilización teniendo en cuenta las condiciones físico químicos del suelo, climático y las labores culturales durante el desarrollo del cultivo.</li> </ul>		

CULTIVO DE GRANADILLA				MEDIDAS DE MANEJO			
MEDIO	COMPONENTE / DIMENSION	ELEMENTO	IMPACTO GENERADO	Medidas de control	Medidas de mitigación	Medidas de corrección	Medidas de compensación
ABIOTICO	RECURSOS HIDRICOS	CARACTERISTICAS DE LAS AGUAS SUPERFICIALES	CAMBIO EN LAS CARACTERISTICAS BIOQUIMICAS Y BACTERIOLOGICAS DEL AGUA SUPERFICIAL	- Capacitar a los agricultores en el uso de los agroquímicos y conservación de la fuente de agua.	- Instalar barreras vivas alrededor de la fuente de agua. - Instalar especies forestales nativas y exóticas (pino) en las cabeceras de cuencas hídricas.		
			CONTAMINACION (ENVASES DE PLAGUICIDAS - OTROS)	- Realizar el triple lavado de los envases de los plaguicidas. - Realizar la adecuada disposición final de los envases de agroquímicos.	- Capacitar a los agricultores sobre protección y conservación de fuentes hídricas. - Elaborar un plan de reciclaje y disposición final de envases de plaguicidas. - Evitar el uso de productos a base de Clorporifos debido que este compuesto reduce el zooplankton de los ecosistemas hídricos.	- Contar con un Programa de segregación en la fuente de los envases de agroquímicos y darle un manejo adecuado. - No verter los sobrantes de plaguicidas o lavar los equipos de aplicación donde exista el riesgo de contaminar fuentes de agua. - Para la aplicación de los plaguicidas se debe usar regulador de pH, para mayor eficacia de los agroquímicos y por ende disminuir la frecuencia de su uso.	- Instalar plantas purificadoras de agua (jacinto de agua, lentejas de agua, cartucho). - Reducir el uso de clorporifos y evitar verter los sobrantes cerca a la fuente de agua.
			DISPONIBILIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	- Conservar las fuentes de agua.		- Determinar áreas para captación del recurso hídrico, para el riego. - Establecer un manejo adecuado en las escorrentías (zanjas)	- Reforestar con especies nativas la cuenca hídrica cercana a la parcela.



CULTIVO DE GRANADILLA				MEDIDAS DE MANEJO			
MEDIO	COMPONENTE / DIMENSION	ELEMENTO	IMPACTO GENERADO	Medidas de control	Medidas de mitigación	Medidas de corrección	Medidas de compensación
	ATMOSFERA	CALIDAD DEL AIRE	GASES E EMISIONES	- Evitar realizar quemas	- Usar equipos de aplicación adecuado. - No realizar la quema de envases de plaguicidas.	- Realizar las aplicaciones de los plaguicidas en horas de la mañana o por la tarde antes que las abejas y otros insectos benéficos se encuentren libando. - Emplear dosis mínima efectiva y en lo posible en menor frecuencia.	
			MATERIAL PARTICULADO (POLVO)	- En la actividad de la quema se debe implementar los corta fuego en zonas forestales o de conservación con las parcelas agrícolas.		- Instalar especies forestales nativas y exóticas como cercos vivos.	
	PAISAJE	CALIDAD PAISAJISTICA	MODIFICACION Y/O PERDIDA DE LA CALIDAD PAISAJISTICA		- Ejecutar un programa de reciclaje donde se incluye la recolección manual de envases de plaguicidas y su adecuada disposición	- Programar la implementación y mantenimiento de unidades paisajísticas.	- Instalar cercos vivos con especies forestales nativos de la zona.
BIOTICO		FLORA	CAMBIO EN LA ESTRUCTURA Y COMPOSICION FLORISTICA		- Aumentar la dosis y frecuencia de abonos orgánicos enriquecidos con microorganismos eficaces (aplicar los abonos cuatro veces por año y 4 Kg/planta)	- Prohibir el uso de herbicida (glifosato).	- Disminuir de forma progresiva el uso de plaguicidas.
			CAMBIO EN LA BIODIVERSIDAD		- Para el control de malezas se recomienda la rotación de uso de herbicida sistémico y en la siguiente aplicación de contacto.	- Instalar especies forestales nativos de la zona como cerco vivo.	
	ECOSISTEMA	ECOSISTEMA	CAMBIO EN LA COBERTURA VEGETAL Y ALTERACIÓN DEL HABITAT		- Evitar el uso de herbicidas (glifosato) se recomienda el uso de herbicidas de contacto.	- Realizar el control de malezas de forma manual o mecánico	

CULTIVO DE GRANADILLA				MEDIDAS DE MANEJO			
MEDIO	COMPONENTE / DIMENSION	ELEMENTO	IMPACTO GENERADO	Medidas de control	Medidas de mitigación	Medidas de corrección	Medidas de compensación
BIOTICO	ECOSISTEMA	FAUNA	CAMBIO EN COMPOSICION Y ESTRUCTURA DE COMUNIDAD HIDROBIOLOGICA		- Evitar el uso de productos a base de Clorpirifos debido que este compuesto reduce el zooplankton de los ecosistemas hídricos.	- Evitar las aplicaciones en forma de aspersiones y espolvoreo si los vientos conducen a los plaguicidas directamente a los receptores o fuentes de agua.	
			PERDIDA DE LA BIODIVERSIDAD			- Instalar especies forestales nativos de la zona como cerco vivo. - Emplear los plaguicidas menos peligrosos para los insectos benéficos.	
			ALTERACION DE LA FAUNA TERRESTRE		- No utilizar el furadán	- Instalar especies forestales y frutales nativos de la zona como cerco vivo.	
			ALTERACION DE FAUNA EDAFICA	- Aplicar abonos orgánicos con mayores frecuencias.	- Empleo de enmiendas ricos en cianobacterias y microorganismos autóctonas de la zona.	- Usar productos a base de hongos antagónicos ( <i>Trichoderma virides</i> , <i>Trichoderma harsianum</i> ) para control de plagas. - Aplicar abonos orgánicos enriquecidos con microorganismos eficaces.	- Aplicar abonos orgánicos enriquecidos con microorganismos eficaces.
			DESPLAZAMIENTO TEMPORAL DE ESPECIES	- Instalar plantas alelopáticas al borde del cultivo y entre plantas para reducir el uso de los plaguicidas.	- Instalar especies forestales nativos de la zona y especies frutales nativos como cerco vivo. - Evitar el uso de Paration, Clorpirifos, Malation, Cipermetrina, estos plaguicidas son altamente tóxicos para las abejas y otros insectos benéficos.	- Antes de realizar la actividad de la quema se debe implementar los corta fuego en zonas forestales o de conservación con las parcelas agrícolas, para evitar el desplazamiento abrupto de las especies.	

CULTIVO DE GRANADILLA				MEDIDAS DE MANEJO			
MEDIO	COMPONENTE / DIMENSION	ELEMENTO	IMPACTO GENERADO	Medidas de control	Medidas de mitigación	Medidas de corrección	Medidas de compensación
BITOICO	ECOSISTEMA	FAUNA	CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA Y COMPOSICION DE LA FAUNA LOCAL	- Uso de biocidas.	Evitar el uso de Paration, clorpirifos, Malation, Cipermetrina, estos plaguicidas son altamente tóxicos para las abejas y otros insectos benéficos.	Implementar el control biológico para las plagas y enfermedades.	
			DISMINUCION DE TAMAÑO POBLACIONALES DE FAUNA		- Evitar el uso de furadán - Evitar el uso de Paration, clorpirifos, Malation, estos plaguicidas son altamente tóxicos para las abejas y otros insectos benéficos.		- Instalar especies forestales y frutales nativas de la zona para hospedar la fauna silvestre.
SOCIECONOMICO	DIMENSION POLITICO - ORGANIZACIONAL	ORGANIZACIÓN SOCIAL Y COMUNITARIA	GENERACION DE EXPECTATIVAS Y CONFLICTOS	Antes de realizar la actividad de la quema se debe implementar los corta fuego en zonas forestales o de conservación con las parcelas agrícolas.			
	DEMOGRAFICO - ECONOMICO	POBLACION	SALUD	- Evaluar las medidas de seguridad para los agricultores. - Evitar el uso de plaguicidas de alta toxicidad. Aplicar las normas de seguridad para la aplicación de agroquímicos.	- Aplicar de forma adecuada el manejo integrado de plagas y enfermedades. - Incorporar el control cultural y mecánico para el manejo de malezas. - Implementar el control biológico para el control de plagas y enfermedades.	- Capacitación en primeros auxilios por intoxicación. - Reducir el uso excesivo de los fertilizantes nitrogenados (Nitrito puede ocasionar la metahemoglobinemia). - Contar con área para el almacenamiento de los productos agroquímicos y equipos agrícolas: - En la parcela debe existir un área determinada para el consumo de alimentos de los agricultores. La parcela debe contar con un servicio higiénico.	- Utilizar el equipo de protección personal al momento de usar agroquímicos.

**Tabla 20.** Propuesta de mitigación en el cultivo de rocoto (*Capsicum pubescens L.*)

CULTIVO DE ROCOTO				MEDIDAS DE MANEJO			
MEDIO	COMPONENTE / DIMENSION	ELEMENTO	IMPACTO GENERADO	Medidas de control	Medidas de mitigación	Medidas de corrección	Medidas de compensación
ABIOTICO	SUELO	CARCATERISTICAS DEL SUELO	PERDIDA DEL SUELO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evitar el uso excesivo de las herramientas (Azadón).</li> <li>- Programar el control de malezas.</li> <li>- Evitar la quema</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalar coberturas verdes (leguminosas).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar las buenas prácticas agrícolas – BPA.</li> <li>- Implementar zanjas de infiltración.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalar vetiver en el perímetro de la parcela para proteger los terrenos con pendiente</li> </ul>
			MODIFICACION Y POTENCIACION EN LA SUSCEPTIBILIDAD A LA EROSION	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar prácticas de conservación y protección de suelo (cobertura de suelo).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Usar prácticas de conservación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacitación a los agricultores en el uso correcto de los fertilizantes según la fenología del cultivo.</li> <li>- En zonas de laderas instalar el cultivo con curvas de nivel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalar cercos vivos (especie de Erytina).</li> <li>- Implementar estructuras biomecánicas (enriquece el suelo con materia orgánica, regenera la vegetación natural, evita la escorrentía del agua)</li> </ul>
			CAMBIOS DE USO DEL SUELO	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar el manejo integrado de plagas y enfermedades.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar el análisis de suelo para una adecuada nutrición.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalar especies forestales nativos de la zona.</li> </ul>

CULTIVO DE ROCOTO				MEDIDAS DE MANEJO			
MEDIO	COMPONENTE / DIMENSION	ELEMENTO	IMPACTO GENERADO	Medidas de control	Medidas de mitigación	Medidas de corrección	Medidas de compensación
ABIOTICO	SUELO	CARCATERISTICAS DEL SUELO	CAMBIOS EN LA CALIDAD DEL SUELO (CONTAMINACION)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicar las dosis adecuadas de los agroquímicos.</li> <li>- Respetar la frecuencia de aplicación de agroquímicos según la fenología del cultivo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalar plantas leguminosas en surcos entre plan tas de rocoto. así mismo el Rhizobium degrada al Paratión en aminoparation, siendo esta ultimo de más rápido degradación.</li> <li>- Aplicar abonos orgánicos tres veces al año y con dosis de 2 Kg/planta.</li> <li>- Realizar la fertilización teniendo en cuenta las condiciones físico químicos del suelo, climático y las labores culturales durante el desarrollo del cultivo.</li> <li>- Utilizar fertilizantes a base de compuestos orgánicos, se debe racionalizar y mejorar de forma eficiente el uso de nitrógeno.</li> <li>- Implementar el compostaje para la degradación de los restos de cosecha.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programar la aplicación precisa y usar fertilizantes de liberación lenta.</li> <li>- Capacitar a los agricultores en el uso adecuado de los agroquímicos.</li> <li>- Aplicar abonos orgánicos enriquecidos con microorganismos eficaces. Utilizar productos agrícolas a base de agrobacterium y Acinetobacter porque ayudan hidrolizar los restos de plaguicidas</li> <li>- Utilizar productos agrícolas a base de Nitrobacter agilis porque nitrifican los compuestos de los carbamatos (plaguicidas).</li> <li>- Utilizar productos agrícolas a base de Pseudomonas y Stretomyces porque degradan su composición de los plaguicidas organofosforados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar rotación de cultivos como leguminosas o cucurbitaceas.</li> </ul>
	RECURSOS HIDRICOS	CARACTERISTICAS DE LAS AGUAS SUPERFICIALES	CAMBIO EN LAS CARACTERISTICAS BIOQUIMICAS Y BACTERIOLOGICAS DEL AGUA SUPERFICIAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacitar a los agricultores en el uso de los agroquímicos y conservación de la fuente de agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalar barreras vivas alrededor de la fuente de agua.</li> <li>- Instalar especies forestales nativas y exóticas (pino) en las cabeceras de cuencas hídricas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Para la aplicación de los plaguicidas se debe usar regulador de pH, para mayor eficacia de los agroquímicos y por ende disminuir la frecuencia de su uso.</li> </ul>	

CULTIVO DE ROCOTO				MEDIDAS DE MANEJO			
MEDIO	COMPONENTE / DIMENSION	ELEMENTO	IMPACTO GENERADO	Medidas de control	Medidas de mitigación	Medidas de corrección	Medidas de compensación
ABIOTICO	RECURSOS HIDRICOS	CARACTERISTICAS DE LAS AGUAS SUPERFICIALES	CONTAMINACION (ENVASES DE PLAGUICIDAS - OTROS)	- Realizar el triple lavado de los envases de los plaguicidas. - Realizar la adecuada disposición final de los envases de agroquímicos.	- Capacitar a los agricultores sobre protección y conservación de fuentes hídricas. - Elaborar un plan de reciclaje y disposición final de envases de plaguicidas.	- Contar con un Programa de segregación en la fuente de los envases de agroquímicos y darle un manejo adecuado.	- Instalar plantas purificadoras de agua (jacinto de agua, lentejas de agua, cartucho).
			DISPONIBILIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL	- Conservar las fuentes de agua.		- Determinar áreas para captación del recurso hídrico, para el riego. - Establecer un manejo adecuado en las escorrentías (zanjas)	- Reforestar con especies nativas la cuenca hídrica cercana a la parcela.
	ATMOSFERA	CALIDAD DEL AIRE	GASES E EMISIONES	- Evitar realizar quemas	- Usar equipos de aplicación adecuado. - No realizar la quema de envases de plaguicidas.	- No realizar quema de los envases de los agroquímicos.	- Disminuir la frecuencia de aplicación de los agroquímicos.
	PAISAJE	CALIDAD PAISAJISTICA	MODIFICACION Y/O PERDIDA DE LA CALIDAD PAISAJISTICA		- Ejecutar un programa de reciclaje donde se incluye la recolección manual de envases de plaguicidas y su adecuada disposición	- Programar la implementación y mantenimiento de unidades paisajísticas.	- Instalar cercos vivos con especies forestales nativos de la zona.
BIOTICO	ECOSISTEMA	FLORA	CAMBIO EN LA ESTRUCTURA Y COMPOSICION FLORISTICA		- Aumentar la dosis y frecuencia de abonos orgánicos enriquecidos con microorganismos eficaces (aplicar los abonos cuatro veces por año y 4 Kg/planta)	- Prohibir el uso de herbicida (glifosato).	- Disminuir de forma progresiva el uso de agroquímicos de alta toxicidad.
			CAMBIO EN LA COBERTURA VEGETAL Y ALTERACIÓN DEL HABITAT		- Evitar el uso de herbicidas (glifosato). - Para el control de malezas se recomienda la rotación de uso de herbicida sistémico y en la siguiente aplicación de contacto.	- Realizar el control de malezas de forma manual o mecánico	
		FAUNA	CAMBIO EN COMPOSICION Y ESTRUCTURA DE COMUNIDAD HIDROBIOLOGICA		- Evitar el uso de productos a base de Clorporifos debido que este compuesto reduce el zooplankton de los ecosistemas hídricos.		

CULTIVO DE ROCOTO				MEDIDAS DE MANEJO			
MEDIO	COMPONENTE / DIMENSION	MEDIO	COMPONENTE / DIMENSION	Medidas de control	Medidas de mitigación	Medidas de corrección	Medidas de compensación
ABIOTICO	EOCSISTEMA	FAUNA	ALTERACION DE FAUNA EDAFICA	- Aplicar abonos orgánicos con mayores frecuencias.		- Usar productos a base de hongos antagónicos ( <i>Trichoderma harsianum</i> ) para control de plagas. - Aplicar abonos orgánicos enriquecidos con microorganismos eficaces.	- Aplicar abonos orgánicos enriquecidos con microorganismos eficaces.
			DESPLAZAMIENTO TEMPORAL DE ESPECIES	- Instalar plantas alelopáticas al borde del cultivo y extremos de los surcos del cultivo para disminuir el uso de plaguicidas.	- Instalar especies forestales nativos de la zona y especies frutales nativos como cerco vivo.		- Disminuir de forma progresiva el uso de agroquímicos de alta toxicidad.
			CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA Y COMPOSICION DE LA FAUNA LOCAL	- Utilizar biocidas.		- Implementar el control biológico para las plagas y enfermedades.	
			DISMINUCION DE TAMAÑO POBLACIONALES DE FAUNA		- Evitar el uso de furadán - Evitar el uso de Paration, clorpirifos, Malation, Cipermetrina, estos plaguicidas son altamente tóxicos para las abejas y otros insectos benéficos.		- Instalar especies forestales y frutales nativas de la zona para hospedar la fauna silvestre.
SOCIAL	DEMOGRAFICO - ECONOMICO	POBLACION	SALUD	- Evaluar las medidas de seguridad para los agricultores. - Evitar el uso de plaguicidas de alta toxicidad. - Aplicar las normas de seguridad para la aplicación de agroquímicos. - Evitar el uso de agroquímicos de alto nivel de toxicidad.	- Aplicar de forma adecuada el manejo integrado de plagas y enfermedades. - Incorporar el control cultural y mecánico para el manejo de malezas. - Implementar el control biológico para el control de plagas y enfermedades.	- Capacitación en primeros auxilios por intoxicación. - Reducir el uso excesivo de los fertilizantes nitrogenados (Nitrato puede ocasionar la metahemoglobinemia).	- Utilizar el equipo de protección personal al momento de usar agroquímicos.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aldana R. (2015). Diagnóstico Socio-Ambiental Del Sector De La Agricultura Enfocado En La Producción De Arroz En La Vereda La Sierra En El Municipio De Lérída-Tolima, Colombia. Semillero Competitividad Económica Ambiental – Cea. Boletín Semillas Ambientales \* Bogotá, Colombia \* Vol. 9 No. 2 - 2015 \* Pp. 37 - 40 \* Issn: 2463-0691. 9 p.
- AGROBANCO, (2016). Manual del cultivo de Granadilla en el Perú. Recuperado de; [https://www.agrobanco.com.pe/pdfs/capacitacionesproductores/granadilla/POST\\_COSECHA\\_DE\\_GRANADILLA.pdf](https://www.agrobanco.com.pe/pdfs/capacitacionesproductores/granadilla/POST_COSECHA_DE_GRANADILLA.pdf)
- AGRODATA, 2021. Granada, Granadilla, Maracuyá Perú Exportación 2021 octubre. Recuperado de. <https://www.agrodataperu.com/2021/11/granada-granadilla-maracuya-peru-exportacion-2021-octubre.html>
- AGRODATA (2020) Conservas Pimientos Rocoto, Ají Amarillo Perú Exportación 2020 noviembre, Recuperado de; <https://www.agrodataperu.com/2020/12/conservas-pimientos-rocoto-aji-amarillo-peru-exportacion-2020-noviembre.html>
- Bach, O. (2005). Agricultura e implicaciones ambientales con énfasis en algunas cuencas hidrográficas principales. Decimotercer Informe Estado De La Nación En Desarrollo Humano Sostenible. Costa Rica. 23 p.
- Barona M., Darío P. (2009). Evaluación Del Impacto Ambiental De Tecnologías Para Producción De Papa (Solanum Tuberosum) Con Alternativas Al Uso De Plaguicidas Peligrosos. Cutuglahua, Pichincha. Universidad Central Del Ecuador. Facultad De Ciencias Agrícolas. Quito- Ecuador. 119 p.
- Callejón, A., Carreño, A., Sánchez-Hermosilla, J., Pérez, J., (2010). Evaluación de impacto ambiental de centro de transformación y gestión de residuos sólidos agrícolas en la provincia de Almería (España) Informes de la Construcción Vol. 62, 518, 79-93, abril-junio 2010 ISSN: 0020-0883 Ei SSN: 1988-3234 doi: 10.3989/ic.08.028 Universidad de Almería, Depto. de Ingeniería Rural, Almería – España. 18 p.



- CASAFE. (2003). Cámara de sanidad agropecuaria y fertilizantes. Guía de productos fitosanitarios de la República Argentina. Volumen 2.
- Chamaidán V. (2017). Evaluación De Las Políticas De Mitigación De Cambio Climático Por Cambio De Uso De Suelo Y Agricultura En Ecuador Periodo 1990 - 2014. Universidad De Guayaquil. Facultad De Ciencias Económicas. Guayaquil – Ecuador. 74 P.
- CITEAGROINDUSTRIAL, (2018). Reporte de cultivo de frutas en el Perú. Informe de vigilancia tecnológica. Recuperado de <https://citeagroindustrial.com.pe/es/index.php>
- Coria, I. (2008). El estudio de Impacto Ambiental: características y metodologías. *Invenio*, 11(20), 125-135. Recuperado a partir de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87702010>
- Castro, L. 2001. Guía Básica para el establecimiento y mantenimiento del cultivo de la granadilla (*Pasiflora ligularis*). Fondo Nacional de Fomento Hortícola. Bogotá, Colombia. 75 p.
- Covaleda, H. 2005. La Cadena del Arroz en Colombia, una mirada global de su estructura y dinámica 1991-2005. Bogotá, Cundinamarca, Colombia.
- De La Cruz, E., Ruepert, C., Wesseling, C., Monge, P., Chaverri, F., Castillo, L. Y Bravo, V. 2004. Los Plaguicidas de Uso Agropecuario en Costa Rica: Impacto en la Salud y el Ambiente. Informe de consultoría para Área de Servicio Agropecuario y Medio Ambiente de la Contraloría General de la República. Heredia: IRET, Universidad Nacional Autónoma.
- Del Puerto. A., Suárez. S., & Palacio. D., 2014. Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud. *Cubana Hig Epidemiol.* (52)3 372-387. Recuperado de: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S156130032014000300010&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S156130032014000300010&lng=es&tlng=es).
- Echevarria Mo, Roman Ma. 2019. Evaluación multitemporal del cambio de uso y cobertura de suelo con imágenes geospaciales en el distrito de Oxapampa,

Perú 2014-2019. Tesis para optar por el grado de Bachiller en Ing. Ambiental. Facultad de ingeniería y arquitectura. Universidad Peruana Unión.

Enríquez, P 2003. “Evaluación del riesgo ambiental a la liberación de pesticidas”. Laboratorio de Eco toxicología, Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) en: <http://www.monografias.com/trabajos10/evaries/evaries.shtml>

Fernández, N., Viciano, A. Drovandi, 2003. Valoración Del Impacto Ambiental Total Por Agroquímicos En La Cuenca Del Río Mendoza. Proyecto OEI/DGI. Mendoza – Argentina, 16 p.

Garmendia, A., Salvador, A., Crespo, C., Garmendia, L. 2005. Evaluación De Impacto Ambiental. Pearson Educación, S.A. Madrid, 2005. Impreso En España. 446 P.

Gómez, C., Waldemar M., Fernández M., Heros, E., Gamarra J., La Torre B., Gómez H. 2013. Recomendaciones técnicas de las Medidas de Mitigación: Sector Agricultura. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima Perú. 16 p

Grijalva, G., Manasf, N., Salazar, A., Palacios, M., & Burbano, J. 2017. Buenas Prácticas Agrarias para enfrentar al Cambio Climático en Ecuador (No. 1). Quito: MAGAP. Recuperado de <http://balcon.magap.gob.ec/mag01/magapaldia/libro/BPA%20MAGAP.pdf>

Hernández, L. 1994. Estudios de impacto ambiental y sus tendencias en Colombia. *Agronomía Colombiana*, 11(2), 219-227. Recuperado a partir de <http://www.bdigital.unal.edu.co/29530/1/28004-99221-1-PB.pdf>

IPCC. 2014. Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo. Recuperado de: [https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR\\_AR5\\_FINAL\\_full\\_es.pdf](https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/SYR_AR5_FINAL_full_es.pdf)

Liberta, B. 2007. Impacto, impacto social y evaluación del impacto. ACIMED (Vol. 15). 2000, Editorial Ciencias Médicas. Recuperado a partir de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1024-](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-)

94352007000300008

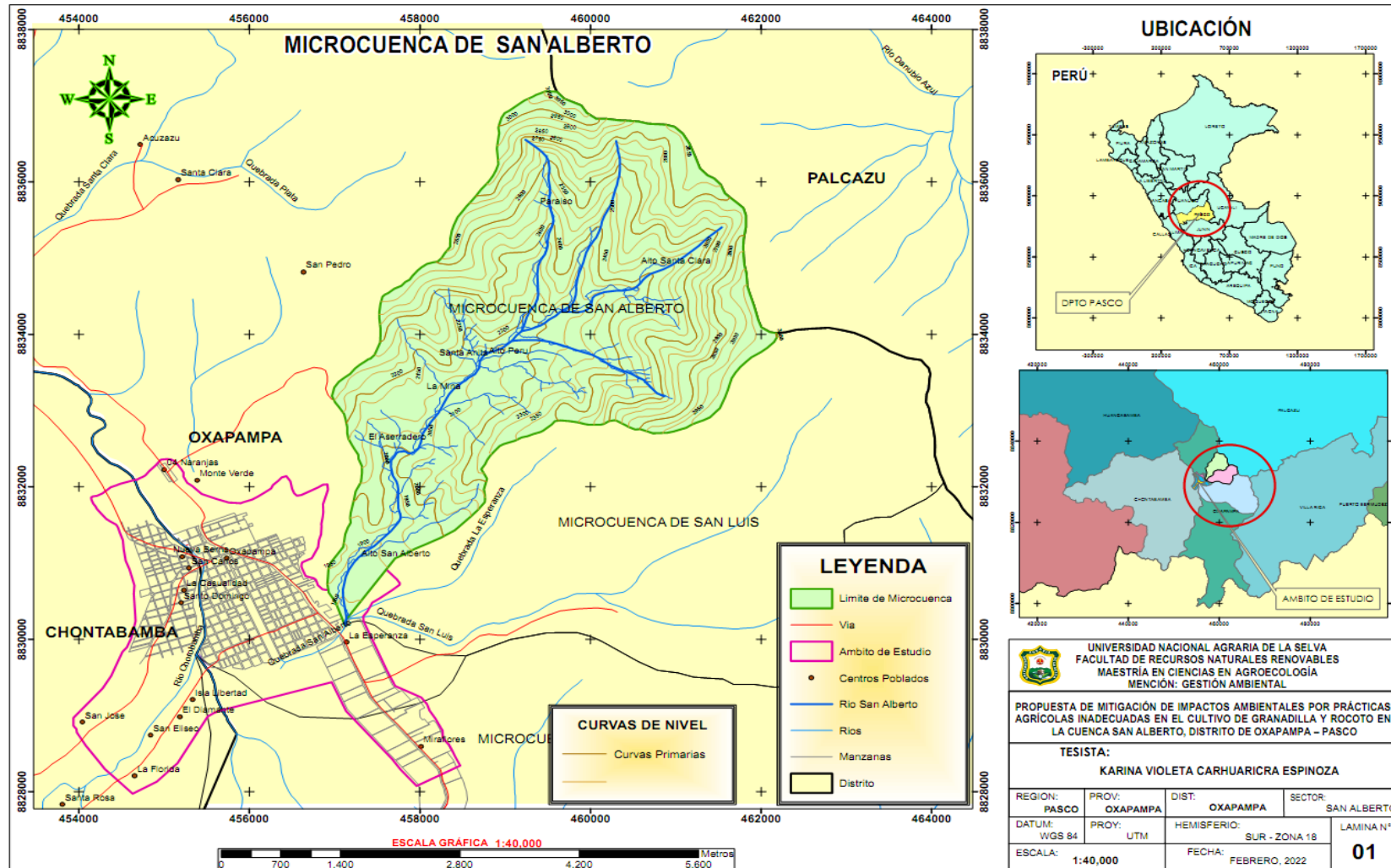
- Maass J. y García O. 1990. La conservación de los suelos en zonas tropicales: el caso de México. *Ciencia y Desarrollo* xv, 90 (1990) 21-36.
- Monroy. O. 2009. Caracterización de las prácticas agrícolas asociadas con el uso y manejo de plaguicidas en cultivos de papa. Caso vereda mata de mora, en el páramo de merchán, Saboya, Boyacá. Tesis de posgrado obtenido no publicado. Pontificia universidad Javeriana, Bogotá D.C., Colombia. Recuperado de: <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/eambientales/tesis61.pdf>
- Navarro A. 2017. Estudio de Impacto Ambiental para Proyecto de Ejecución de un Sondeo de Uso Agrícola en T.M. de Traiguera, Castellón, Universidad Politécnica de Valencia, Valencia España. 56 p.
- Oesterheld M. 2008. Impacto de la agricultura sobre los ecosistemas. Fundamentos ecológicos y problemas más relevantes, Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires - CONICET, Asociación Argentina de Ecología. *Ecología Austral* 18:337-346. Diciembre de 2008. Buenos Aires, Argentina
- Perevochtchikova M. 2013. La evaluación del impacto ambiental y la importancia de los indicadores ambientales. Centro de Estudios Demográficos, Urbanos y Ambientales de El Colegio de México. *Gestión y Política Pública* Volumen XXII. Número 2. II Semestre De 2013. México. 34 p.
- Pérez V. & Landeros S. 2009. Agricultura y deterioro ambiental. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. *Elementos: Ciencia y cultura*, Vol. 16, Núm. 73, enero-marzo, 2009, Puebla – México. 19-25 p.
- Perret C. 2018. Usos y cobertura de la tierra en las Zonas de Interés Hídrico de la cuenca del río Chorobamba. Instituto del Bien Común (IBC), Oxapampa. Oxapampa, Perú. 10 p.
- Reyes R., Martínez F. 2019. Diagnóstico de las potencialidades y limitaciones de la agricultura agroecológica bajo condiciones ambientales favorables en

- Jiguaní. REDEL. Revista Granmense de Desarrollo Local. Vol. 3 No.2 abril-junio 2019. Cuba. 11 p.
- Ros, M., Garcia, C., Hernández, M. 2007. Evaluation of different pig slurry composts as fertilizer of horticultural crops: Effects on selected chemical and microbial properties. *Renewable Agriculture and Food Systems*. Vol. 22 (4): p. 307-315.
- Rositano F., Vert F., Piñeiro G., Ferraro D. 2017. Evaluación del impacto ambiental del manejo agrícola en tres sistemas agrícolas argentinos. Universidad de Buenos Aires. CONICET. Departamento de Producción Vegetal. FAUBA. Buenos Aires – Argentina- 9- 13 p.
- Rubio T. 2019. Diagnóstico De Los Impactos Ambientales Asociados Al Uso Y Manejo De Plaguicidas En Dos Sistemas Productivos De Cacao En El Municipio De El Castillo – Meta. Universidad Santo Tomas. Facultad De Ingeniería Ambiental Villavicencio. 97 p.
- Sáenz T. Y Helfgott L. 2009. Evaluación del impacto de la agricultura de conservación en la reconversión agropecuaria sustentable de la región centro-andina colombiana. *Equidad y Desarrollo*, (12), 111-128. <https://doi.org/10.19052/ed.220>
- Schaaf, A. 2015. Valoración de impacto ambiental por pesticidas agrícolas Universidad Nacional de Jujuy - Argentina. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas. Observatorio Medio ambiental. ISSN: 1139-1987 2015, vol. 18 87-96 [http://dx.doi.org/10.5209/rev\\_OBMD.2015.v18.51283](http://dx.doi.org/10.5209/rev_OBMD.2015.v18.51283). Jujuy – Argentina. 10 p.
- Schaaf, A. 2016. Valoración de impacto ambiental por uso de pesticidas en la región agrícola del centro de la provincia de Santa Fe, Argentina. CIT-Centro de Investigaciones y Transferencia de Jujuy (CONICET). Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Jujuy (UNJu) *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* Vol.7 Núm.6 14 de agosto - 27 de septiembre, 2016 p. 1237-1247

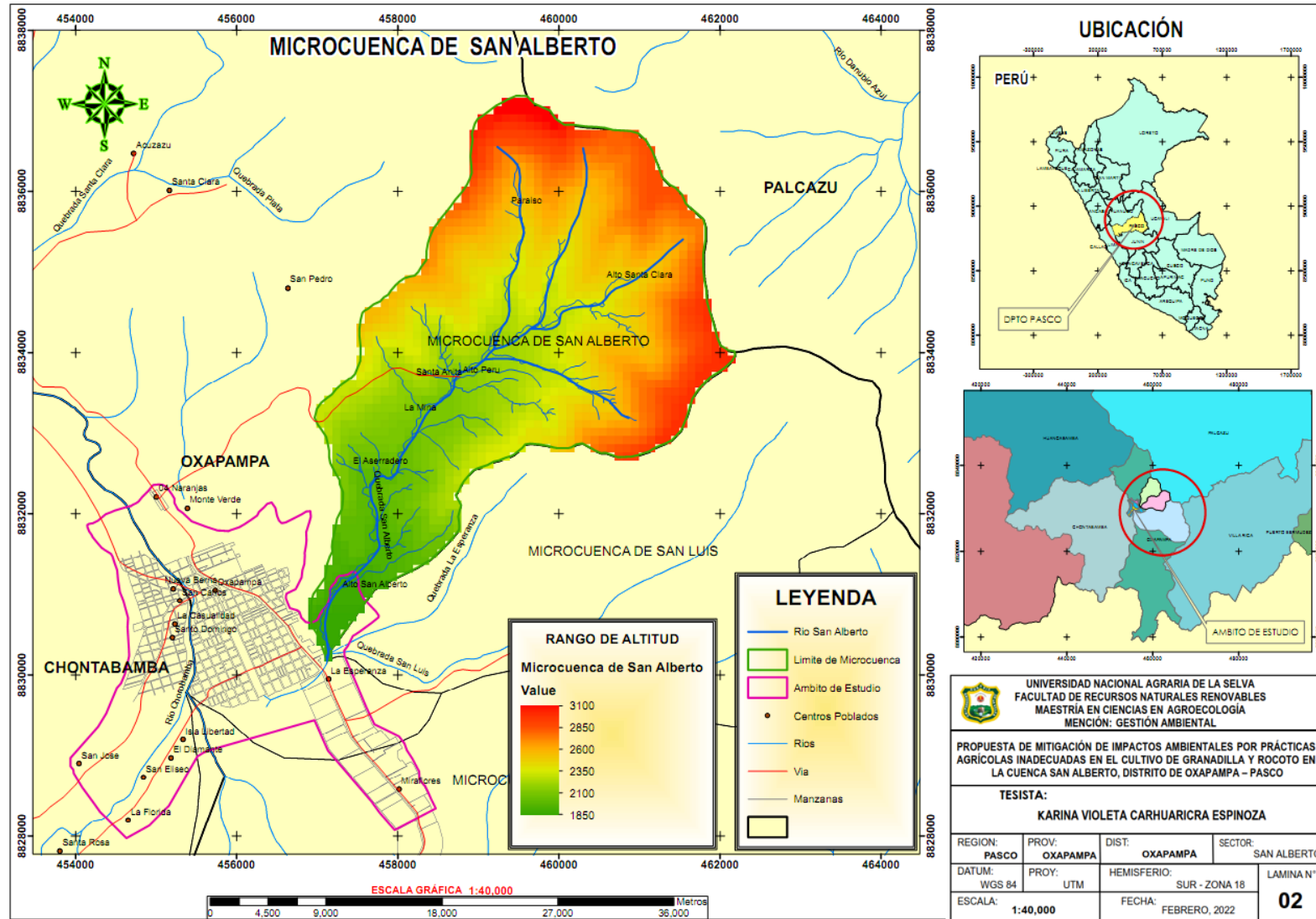
- Sebastián S., García A., Hidalgo T., Ajo V. 2015. Guía Sobre Evaluación De Impacto Ambiental De Proyectos De Regadío. Ministerio De Agricultura, Pesca Y Alimentación. España. 376 p.
- SENAMHI, 2014. “Datos meteorológicos Oxapampa”. Dirección regional SENAMHI – Junín. Huancayo, Perú.
- Sequeira, N., Vázquez, P., Zulaica L. 2015. Consecuencias Ambientales De La Expansión Agrícola En El Partido De Benito Juárez (Buenos Aires, Argentina), En El Período 2003-2011. Facultad de Ciencias Humanas. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Revista Electrónica Georaguai. Barra do Garças-MT. V 5, n.2, p. 26 - 49 Julho/Dezembro. 2015. 24 p.
- SIERRA EXPORTADORA 2015, Perfil Comercial – Rocoto Recuperado de; [http://www.agrolalibertad.gob.pe/sites/default/files/09\\_%20PERFIL%20COMERCIAL%20DE%20ROCOTO-OK.pdf](http://www.agrolalibertad.gob.pe/sites/default/files/09_%20PERFIL%20COMERCIAL%20DE%20ROCOTO-OK.pdf)
- SIERRA EXPORTADORA (2018) Análisis de Mercado – Rocoto, 2014-2018. Recuperado de; <https://repositorio.sierraexportadora.gob.pe/bitstream/handle/SSE/176/ANALISIS%20DE%20MERCADO%20DE%20ROCOTO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Soto G. 2019. Guía Metodológica Para El Estudio De Impacto Ambiental (EsIA) En Proyectos Agrícolas. Universidad Pedagógica Y Tecnológica De Colombia. Escuela De Administración De Empresas Agropecuarias. Colombia. 90 p.
- Vidal S. Y Franco L. (2009), Impacto ambiental: Una herramienta para el desarrollo sustentable, México, agt Editor.

## VIII. ANEXOS

### Anexo N°01. Área de Estudio cuenca San Alberto – curvas a nivel - Distrito de Oxapampa



Anexo N°02. Área de estudio - cuenca San Alberto – Rango de altitud - Distrito Oxapampa





**Anexo N°03: INSTRUMENTO – ENCUESTA  
UNIVERSIDAD AGRARIA DE LA SELVA – UNAS  
ESCUELA DE POST GRADO  
MAESTRÍA EN CIENCIAS EN AGROECOLOGÍA  
MENCIÓN: GESTIÓN AMBIENTAL**



**Tema: PROPUESTA DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS  
AMBIENTALES POR PRÁCTICAS AGRÍCOLAS INADECUADAS EN EL  
CULTIVO DE GRANADILLA Y ROCOTO EN LA CUENCA SAN ALBERTO, DISTRITO DE  
OXAPAMPA – PASCO**

Información de la parcela	
Distrito: Oxapampa	Cuenca San Alberto Número de parcelas _____
Uso de agroquímicos	
1. Precauciones al momento de aplicar el plaguicida ud. Usa:	Camisa de manga larga (...) Botas de caucho (...) Mascarilla (...) Guantes (...) Usa un plásticos en la espalda (...) Usa pantalón impermeable (...)
2. Al comprar el plaguicida, recibe ud. Advertencia sobre las precauciones o peligrosidad	Si (...) No (...)
3. ¿Dónde almacena los plaguicidas?	Fuera de la vivienda (...) Almacén aparte de la vivienda (...) Cuarto dentro de la v vivienda (...)
4. ¿Cuántos productos de plaguicidas utilizas para el cultivo de .....	3 productos (.....) 5 productos (.....) 7 productos (.....) >7 productos (.....)
5. ¿Con que frecuencia realiza la aplicación de los plaguicidas?	Cada 7 días (...) 15 días (...) 20 días (...)
6. ¿Cuántas veces al año aplica herbicida en la parcela?	2 a 3 veces al año (...) 3 a 4 veces al año (...) 4 a 5 veces al año (...)
7. ¿Qué manejo o tratamiento realiza a los envases de plaguicidas?	Triple lavado (.....) quema en la parcela (.....) Almacena/acumula/guarda (.....) enterrado en la parcela (.....) Entrega al recolector de RR.SS (...) lo bota en fuentes de agua (...) lo bota en la parcela (...)
8. ¿Qué tipos de insumos externos (químico u orgánico) utiliza para la producción del cultivo?	100% de químicos 10% orgánico (.....) 70-90 % químicos y 30% orgánicos (.....) 40-60% químicos y 60% orgánicos (.....) 10-30% químicos y 90 % orgánicos (.....) 0% químico y 100% orgánicos. (.....)
9. ¿Qué fungicidas usa con mayor frecuencia en el cultivo?	.....
10. ¿Qué insecticidas usa con mayor frecuencia en el cultivo?	.....
11. ¿Qué acaricidas usa con mayor frecuencia en el cultivo?	.....
12. ¿Qué herbicidas usa con mayor frecuencia en el cultivo?	.....



#### Anexo 4: Panel fotográfico



Figura 9. Identificación de impactos durante la etapa de instalación del cultivo



Figura 10. Roso – quema antes de la instalación del cultivo



Figura 11. Identificación de impactos en el cultivo de granadilla



Figura 12. Parral con postes de madera (exceso de uso de postes)



Figura 13. Parral con postes de concreto



Figura 14. Modificación de la cobertura del suelo debido al uso excesivo de herbicida



Figura 15. Escasa materia orgánica en el suelo.



Figura 16. Contaminación de fuentes de agua por envases de plaguicidas



Figura 17. Inadecuado almacenamiento de plaguicidas



Figura 18. Contaminación del suelo por envases de plaguicidas y residuos sólidos



Figura 19. Inadecuado manejo de restos de cosecha



Figura 20. Evaluación de los impactos ambientales



Figura 21. Trazado y caleado del terreno para el cultivo de granadilla



Figura 22. Aplicación de encuestas a los agricultores.



### Cultivo de rocoto



Figura 23. Control fitosanitario del cultivo de rocoto, el personal no usa el EPP adecuado.



Figura 24. Cosecha de frutos de rocoto



Figura 25. Selección de frutos de rocoto.



Figura 26. Empaque de frutos de rocoto de forma tradicional



Figura 27. Empaque de frutos de rocoto de forma tradicional

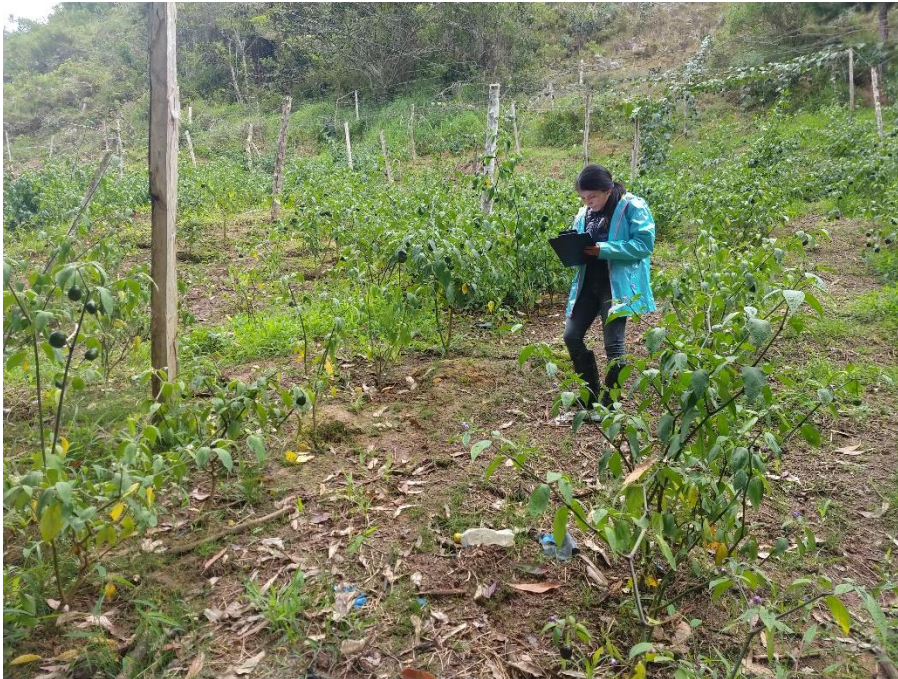


Figura 28. Identificación de impactos ambientales en el cultivo de rocoto



Figura 29. Evaluación de impactos ambientales en el cultivo de rocotó