

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS HUMANAS

ESCUELA DE GEOGRAFÍA

**DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA
GEÓGRAFA EN GESTIÓN AMBIENTAL**

**“EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL PROVOCADO POR EL
PROCESO DE PRODUCCIÓN DE FRUTILLA (*FRAGARIA DIÓICA*) EN LA
COMUNIDAD DE INTI HUAYCOPUNGO, PARROQUIA GONZÁLEZ SUÁREZ
(PROVINCIA DE IMBABURA)”**

DAISY CAROLINA ANRANGO MÉNDEZ

MSC. OLGA MAYORGA

QUITO, 2017

RESUMEN

La presente investigación se basó en la elaboración de una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) del cultivo de frutilla en la comunidad Inti Huaycopungo, población ubicada en la parroquia González Suárez, provincia de Imbabura. Específicamente, para conocer como el proceso de producción de frutilla genera impactos ambientales, con el fin de minimizarlos o eliminarlos. Con respecto a lo mencionado, se utilizó una lista de chequeo como herramienta para la Evaluación del Impacto Ambiental, de la mano se elaboraron 17 entrevistas de las cuales 12 fueron protagonizadas por agricultores de la zona, específicamente de la asociación de frutilleros de Inti Huaycopungo, mientras que las otras 5 fueron realizadas en agrotiendas ubicadas en el centro de Otavalo. Adicionalmente, se utilizó fotografía aérea (2012) de la comunidad Inti Huaycopungo y se realizaron varias visitas de campo con lo cual se pudo obtener información de las entrevistas, fotografías y observación en el área de estudio.

De esta manera, se pudo concluir que la producción de frutilla en la comunidad Inti Huaycopungo se desarrolla empíricamente por la mayoría de los agricultores, como consecuencia el impacto ambiental es mayor para los recursos naturales y la población.

Palabras clave: Evaluación de Impacto Ambiental, producción de frutilla, lista de chequeo, recursos naturales, comunidad Inti Huaycopungo.

ABSTRACT

The present investigation was based on the elaboration of an Environmental Impact Assessment (EIA) of strawberry cultivation in the Inti Huaycopungo Community, a population located in the González Suárez parish, Imbabura province. Specifically to know how the strawberry production process generates environmental impacts, in order to minimize or eliminate them. For this, a checklist was used as a tool for the Environmental Impact Assessment, 17 interviews were carried out, 12 of which were started by farmers in the area, specifically the Inti Huaycopungo Fruit Growers Association. While the other 5 were made in agrostores located in downtown Otavalo. In addition, aerial photography (2012) of the Inti Huaycopungo community was used and several field visits were carried out to obtain information on interviews, photographs and observation in the study area. In this way it was possible to conclude that the production of strawberry in the Inti Huaycopungo Community is developed empirically by the majority of the farmers, consequently the environmental impact is greater for the natural resources and the population.

Keywords: Environmental Impact Assessment, strawberry production, checklist, natural resources, Inti Huaycopungo community.

TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN.....	I
ABSTRACT.....	II
TABLA DE CONTENIDOS.....	III
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.....	
1.1. Justificación.....	8
1.2. Planteamiento del problema.....	9
1.3. Delimitación.....	12
1.3.1.- Ubicación Geográfica de la parroquia de González Suárez.....	12
1.4. Objetivos.....	12
1.4.1. Objetivo General.....	12
1.4.2. Objetivos Específicos.....	12
1.5. Marco teórico y conceptual.....	13
1.5.1. Antecedentes o Marco Referencial.....	13
1.5.2. Evaluación de impacto ambiental.....	13
1.6. Marco conceptual.....	15
1.7. Marco Metodológico.....	16
1.7.1. Flujo grama Metodológico.....	18
CAPÍTULO 2. GENERALIDADES.....	
2.1. Población Inti Huaycopungo datos generales.....	19
2.1.1. Límites.....	19
2.1.2. Factores Biofísicos.....	21
2.1.2.1.- Cuerpos de agua aledaños a la comunidad Inti Huaycopungo.....	21

2.1.2.2.- Pisos ecológicos.....	23
2.1.2.3.- Clima.....	24
2.1.2.4.- Cobertura Vegetal.....	24
2.1.2.5.- Geología.....	24
2.1.2.6.- Taxonomía del suelo.....	25
2.1.2.7.- Textura del suelo.....	25
2.2. Proceso de producción de la frutilla.....	28
2.2.1 Generalidades.....	28
2.2.1.1 Historia.....	28
2.2.2 Morfología de la Fresa o Frutilla.....	28
2.3. Cultivos de Frutilla en la comunidad de Inti Huaycopungo.....	32
2.4. Características del cultivo de frutilla.....	34
2.4.1. Semillero.....	34
2.4.2. Plantación.....	34
2.4.3. Riego.....	36
2.4.4. Fertilización.....	38
2.4.5. Plaguicidas y pesticidas.....	39
2.4.5.1. Situación del uso de plaguicidas en el Ecuador.....	43
2.4.5.2. Normativa aplicable en el Ecuador.....	43
2.4.6. Malezas.....	45

2.4.7.- Enfermedades y Plagas.....	44
CAPÍTULO 3. RESULTADOS.....	
3.1. Lista de chequeo como herramienta para la evaluación de impactos ambientales.....	47
3.2. Impactos ambientales provocados por la producción de frutilla en la comunidad de Inti Huaycopungo.....	47
3.2.1. Agua.....	49
3.2.2. Aire.....	51
3.2.3. Suelo.....	52
3.2.4. Vegetación y Fauna.....	55
3.2.5. Población.....	56
3.2.6. Economía.....	58
3.2.7. Otros.....	59
3.3. Resultados de entrevistas realizadas	60
3.3.1. Entrevistas realizadas en Agro tiendas de Otavalo.....	60
3.3.2. Entrevistas realizadas a agricultores de la comunidad Inti Huaycopungo....	62
3.4. Cultivos verdes.....	69
3.5. Bioles y alternativas orgánicas.....	70
3.5.1. ¿Qué es un Biol?.....	70
3.5.2. Elaboración del Biol.....	70
3.6. Alternativas orgánicas.....	72
4. Conclusiones.....	74

5. Recomendaciones.....75

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

1.1. Justificación.

La relación entre el ser humano y la naturaleza no siempre es equitativa, siempre la naturaleza asume los efectos de las actividades humanas llevándola a su deterioro, un claro ejemplo es la agricultura.

En la actualidad la humanidad enfrenta dos grandes problemas: las grandes necesidades de una población creciente y la degradación del ambiente y sus recursos naturales, sobre todo en los países tercermundistas como testigos de la acelerada degradación del entorno, el agotamiento de los recursos naturales y el desmejoramiento de la calidad de vida de los seres humanos. (Flores, 2008)

El siguiente estudio se centra en la provincia de los Lagos, conocida así a la provincia de Imbabura por contar con 27 hermosas lagunas de las cuales 16 pertenecen al complejo de lagunas glaciares de Piñán en la cordillera occidental. Los sistemas lacustres más importantes y conocidos de esta provincia son: San Pablo, Yahuarcocha, Cuicocha, Mojanda, Cunrru, Cubilche, Cristococha. Sin embargo, las de mayor interés turístico por su belleza, tamaño, acceso, valor histórico y cultural son: San Pablo, Yahuarcocha y Cuicocha. (Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la Provincia de Imbabura, 2015)

La cuenca del Lago San Pablo está formada por las parroquias de Eugenio Espejo San Pablo, San Rafael, González Suárez y una pequeña parte perteneciente a la parroquia urbana el Jordán. Además, estas 4 parroquias albergan a 36 comunidades indígenas. (López, 2002)

Las principales actividades económicas desarrolladas por las comunidades aledañas al Lago San Pablo son la agricultura y ganadería. En la última década se han implementado cultivos diferenciados destinados a la producción de frutilla, tomate de árbol, uvilla, mora entre otros que al ser cultivos de ciclo corto generan mayores utilidades económicas. (Gobierno Autónomo Descentralizado de Otavalo, 2011)

La frutilla es el tercer producto más importante de producción en las comunidades aledañas al lago San Pablo, se encuentran 208 hectáreas de cultivos distribuidos en diferentes comunidades, la más representativa es Huaycopungo. (Gobierno Autónomo Descentralizado de Otavalo, 2011)

El cultivo de frutilla requiere un proceso de acondicionamiento, desinfección, inserción del plantín y fertilización. En cada fase se utilizan componentes tanto químicos como orgánicos. (Ver Anexo N°1) Cabe mencionar que, estos productos deben aplicarse 2 veces al mes. (Ruano, 2015)

El Lago San Pablo es el recurso natural más representativo del área de estudio y por ende se identificará el impacto ambiental del cultivo de frutilla en la zona de estudio y su influencia en este sistema lacustre.

En el 2004, se emitió un decreto de emergencia sanitaria en torno a la contaminación del Lago San Pablo, al cual se asignó una cantidad de 100 mil dólares para invertir en el problema de la contaminación del lago San Pablo. (La Hora, 2004)

En la actualidad, se han implementado 11 plantas para tratamiento de aguas contaminadas construidas en la cuenca del Lago San Pablo como son: Eugenio Espejo, San Miguel Bajo, Cachiviro, Cuaraburo, Huaycopungo Norte y Huaycopungo Sur, Inti Huaycopungo, San Pablo, Gonzáles Suárez, Araque y Pucará de Velázquez. Ministerio del Ambiente (MAE, 2015)

Sin embargo, no todas las actividades que aportan a la contaminación del Lago San Pablo están controladas ni con estudios certificados, un ejemplo es el cultivo de frutilla.

Además, existe información del Ministerio de Agricultura Ganadería Acuicultura y Pesca (MAGAP) sobre la calidad de los productos agrícolas en las distintas parroquias del cantón Otavalo (Ver Anexo N°2), la cual destaca la presencia de residuos de pesticidas en cantidades que superan el límite máximo permitido, en el caso de frutilla se mencionan pesticidas como Carbendazim (III), Tebuconazole y Piraclostrobin entre los valores más altos. (MAGAP, 2015)

Por todo lo anteriormente dicho, se enfatiza la importancia de la elaboración del presente estudio, para de esta manera evaluar el impacto ambiental provocado por el proceso de producción de frutilla y su influencia en las comunidades de González Suarez y sus recursos naturales, específicamente en la comunidad de Inti Huaycopungo.

1.2. Planteamiento del problema.

La fresa o frutilla, es una de las frutas más ampliamente difundidas a nivel mundial, por su delicado sabor y su alto contenido de vitamina C, siendo los principales países productores Estados Unidos y España. (Acuña & Llerena, 2001)

En el Ecuador la producción de frutilla se concentra en la región interandina, en las provincias de Pichincha y Tungurahua principalmente. Sin embargo, la provincia de Imbabura ha incursionado en esta actividad con la compañía Frutisol desde el año 1991. (PROEXANT, 1993)

En la provincia de Imbabura la producción de frutilla se ha extendido en las parroquias de San Rafael, Miguel Égas, Ilumán, González Suárez, San Pablo del Lago y Chaltura de Antonio Ante. (La Hora, 2011)

El presente estudio se centrará en la parroquia de González Suárez, debido a que es aquí donde existe mayor cantidad de cultivo de frutilla seguida de la parroquia San Rafael. (Carvajal, 2015)

La parroquia de González Suárez tiene en su jurisdicción a 8 comunidades: Pijal, Caluquí, Mariscal Sucre, San Agustín de Cajas, Eugenio Espejo de Cajas, Gualacata, Inti Huaycopungo, San Francisco de Cajas y 4 barrios: Bellavista, La Costa y Barrio Parque Central. (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia de González Suárez, 2015)

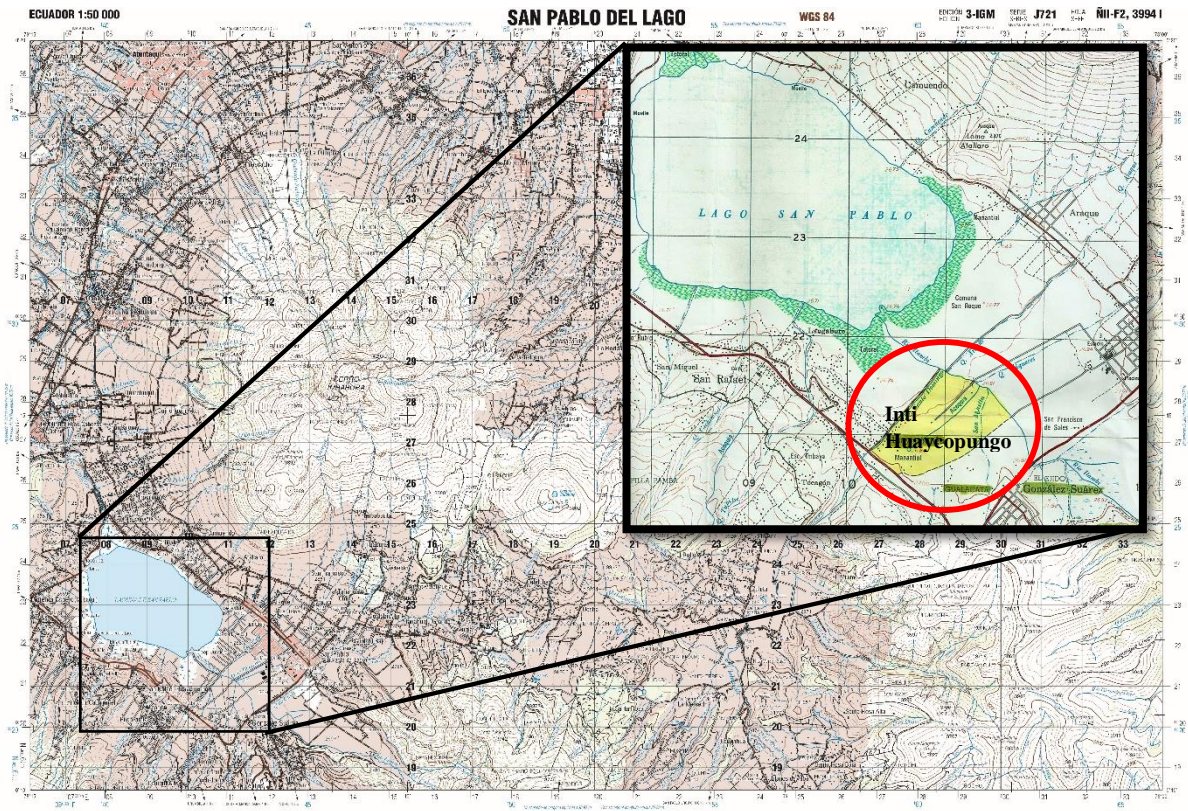
En Inti Huaycopungo se especializan en la producción de esteras, comercio de ropa, agricultura, ganadería y producción de frutillas. (Narváez, 2010)

El pastoreo, desagüe de los chochos, las plantaciones de frutilla y las lavanderías ubicadas en las riberas del lago son las principales causas de contaminación del Lago San Pablo. (La Hora, 2010)

En este contexto, es importante resaltar que entre las comunidades aledañas al Lago San Pablo se encuentra la Comunidad Inti Huaycopungo, atravesada verticalmente por el río Itambi, el mismo que desemboca en el Lago San Pablo. (Ver Figura N°1).

Dicha observación puede darnos indicios de la importancia de un estudio más específico sobre dicha comunidad. (I.G.M, 1979)

Figura N°1: Carta topográfica de la parroquia rural San Pablo del Lago



Fuente: (IGM, 1979)

Para el establecimiento de un cultivo de frutilla es necesario desinfectar el suelo, para esto se utiliza fumigantes como el *bromuro de metilo* más *cloropicrina* en la dosis recomendada por los fabricantes, para los caminos entre las platabandas se utiliza Randaup, se debe tomar en cuenta la utilización de insecticidas u otros compuestos para el control de plagas, enfermedades y la utilización de fertilizantes. Además, se utiliza el sistema de plantación con cobertura de suelo, es decir, se cubre el terreno con plástico negro para evitar el contacto de la fruta con la superficie. (PROEXANT, 1993)

El presente estudio busca evaluar el impacto ambiental provocado por el proceso de producción de la frutilla y su influencia en la parroquia de González Suárez, específicamente en la comunidad de Inti Huaycopungo.

1.3. Delimitación.

1.3.1. Ubicación Geográfica de la comunidad Inti Huaycopungo con respecto a la parroquia (González Suárez).

La parroquia de González Suárez se encuentra ubicada en la cuenca del Lago San Pablo-Imbakucha, a 14 Km de la ciudad de Otavalo, al sur del Cantón Otavalo en la provincia de Imbabura. Se ubica a 25 Kilómetros de la capital del Ecuador y tiene una superficie de 5.815 ha aproximadamente. (Gobierno Autónomo Descentralizado de la Parroquia de González Suárez, 2011)

Los límites de la parroquia González Suárez se pueden observar en mapa N°1. (Ver Anexo N°3)

Límites

- Norte: San Pablo del Lago, Río Itambi y la quebrada de Santo Domingo.
- Este: Cerro Cusín de San Pablo y el Cerro San Francisco.
- Sur: Provincia de Pichincha, quebrada cajas y hacienda Cajas.
- Oeste: Centro geométrico de la Laguna Grande de Mojanda, Cerro Yanaurku y San Rafael de la Laguna.

1.4. Objetivos.

1.4.1. Objetivo general.

Evaluar el impacto ambiental provocado por el proceso de producción de frutilla (*Fragaria dióica*) en la comunidad Inti Huaycopungo utilizando una lista de chequeo, para de esta manera poder recomendar medidas que reduzcan los impactos negativos identificados.

1.4.2. Objetivos específicos.

- a) Describir las acciones que pueden generar impactos ambientales durante el proceso de producción de frutilla en la población de la comunidad Inti Huaycopungo mediante la realización de entrevistas a los pobladores.
- b) Aplicar una lista de chequeo para identificar los impactos ambientales producidos durante el proceso de producción de frutilla en la comunidad de Inti Huaycopungo.

- c) Recomendar acciones mediante el análisis de los resultados obtenidos para de esta manera tratar de reducir el impacto ambiental provocado en el proceso de producción de la frutilla en la comunidad de Inti Huaycopungo.

1.5. Marco teórico y conceptual.

1.5.1. Antecedentes o Marco Referencial.

Buchelli (2015), en su investigación de maestría realizó una evaluación de impacto ambiental causado por el cultivo intensivo de fresa en la parroquia de Huachi Grande, cantón Ambato. Utilizó la matriz de Leopold para evaluar los impactos provocados por el proceso agrícola, recopilando información en zonas con cultivo de y sin cultivo de fresa, los valores que significan un beneficio tiene símbolo positivos mientras que los valores negativos son perjudiciales.

De la misma forma la importancia de tales impactos se clasifican en rangos de magnitud o intensidad así:

Magnitud o intensidad Baja (1 a 3)

Magnitud o intensidad Media (4 a 6)

Magnitud o intensidad Alta (7 a 10)

En caso de ser impactos negativos los números llevaran el símbolo menos (-)

Los resultados de la matriz de Leopold aplicada fueron:

El terreno sin cultivo de frutilla obtuvo un valor de 271

El terreno con cultivo de frutilla obtuvo un valor de -932.

Lo que comprueba el impacto significativo que ha provocado el cultivo intensivo de frutilla en la zona de estudio. Por lo que recomienda la toma de acciones para mitigar estos impactos.

1.5.2. Evaluación de impacto ambiental (EIA).

La (EIA) es una herramienta utilizada para la protección del medio ambiente tiene como objetivo principal establecer un método de estudio y diagnóstico para identificar, predecir, interpretar y comunicar el impacto de una acción sobre el funcionamiento del medio ambiente. Es de carácter multidisciplinario y está basada en procedimientos jurídico-administrativos con el fin de mejorar la toma de decisiones de los proyectos, programas o políticas tanto en el campo ambiental como socialmente sostenible. (Dellavedova, 2011)

Para realizar una Evaluación de Impacto ambiental se debe tomar en cuenta los siguientes puntos:

- Delimitar las escala geográfica y de tiempo
- Observar el ambiente afectado
- Definir el tipo y fuente de la información requerida
- Determinar los actores sociales involucrados
- Identificar y determinar los puntos más relevantes a tratar relacionados con las acciones a evaluar y desechar las acciones no relevantes.
- Asignar las responsabilidades de los profesionales que intervienen en forma multidisciplinaria (Panel de expertos).

Una EIA tiene 4 fases importantes como son: Planificación, Construcción, Operación y Abandono

Cabe recalcar que, el momento idóneo para realizar una Evaluación Impacto ambiental es en la primera etapa, es decir en la de planificación con el fin de evitar o reducir costos de mitigación de los impactos identificados. (Dellavedova, 2011)

Otro punto importante es, el método a utilizar para la elaboración de la EIA dependiendo del proyecto a estudiarse y de los elementos que se quiere analizar, es importante que el método cumpla con los requisitos de identificar, predecir y evaluar los impactos ambientales del proyecto de estudio.

Dellavedova (2011) menciona dos tipo de matrices para la identificación de los impactos ambientales; Matriz de Interacción y Matriz Causa-Efecto. Y para la evaluación de los impactos a la Matriz de evaluación ponderativa.

Dentro de las **Matrices de Interacción** tenemos a las listas de chequeo o verificación y diagramas de flujo que sirven para elaborar un primer diagnóstico ambiental para identificar impactos, organizar información e identificar las relaciones causales directas.

Para las **Matrices Causa-Efecto** utilizamos el cruce de acciones de puede conocer el alcance y efectos del Proyecto. Además, ayuda a determinar el orden del impacto y las relaciones más complejas.

Una **Matriz de evaluación Ponderativa** se realiza mediante una matriz Causa- Efecto que logra ponderar el impacto de las acciones sobre el medio ambiente y así medir su calidad.

Un ejemplo es la matriz de Leopold que consiste en un cuadro de doble entrada en el que se dispone como filas a los factores ambientales que pueden ser afectados y como columnas las acciones propuestas que pueden causar posibles impactos.

En este estudio se utilizará una matriz de interacción, con el fin de identificar los impactos ambientales generados en el proceso de producción de frutilla sobre los recursos ambientales de la comunidad Inti Huaycopungo. Además, de factores tanto sociales como económicos.

1.6. Marco conceptual.

Impacto Ambiental, cuando una acción o actividad provoca una alteración favorable o desfavorable, al medio ambiente o a alguno de sus componentes. Esta acción puede provenir de un proyecto de obra, un programa, un plan, una ley o cualquiera otra acción administrativa con implicancias ambientales (Dellavedova, 2011).

Recurso Ambiental, comprende los factores ambientales disponibles por el hombre, susceptibles de ser modificados y agotados (Dellavedova, 2011).

Factores Ambientales, son los diversos componentes del medio ambiente, soporte de toda actividad humana. Conforman la fuente de recursos naturales. Resultan el producto de las interrelaciones entre el hombre, la flora, la fauna, el suelo, el agua, el aire, el clima y el paisaje pero también los bienes materiales y patrimonio cultural (Dellavedova, 2011).

Medio Ambiente, es el entorno vital, es decir el conjunto de factores físico –naturales, socio-culturales, económicos y estéticos que interactúan entre sí con el individuo y la comunidad en la que vive, determinando su forma carácter relación y supervivencia (Dellavedova, 2011).

Pesticida o plaguicida, sustancias usadas para evitar, destruir, repeler o ejercer cualquier otro tipo de control de insectos, roedores, plantas, malezas indeseables u otras formas de vida inconvenientes. Los pesticidas se clasifican en: Organoclorados, organofosforados, organomercuriales, carbamatos, piretroides, bupiridilos, y warfarineos, sin ser esta clasificación limitativa. (TULSMA, 2015)

Toxicidad, sustancia o materia cuando debido a su cantidad, concentración o características físico, químicas o infecciosas presenta el potencial de:

*Causar o contribuir de modo significativo al aumento de la mortalidad, al aumento de enfermedades graves de carácter irreversible o a las incapacitaciones reversibles.

*Que presente un riesgo para la salud humana o para el ambiente al ser tratados, almacenados, transportados o eliminados de forma inadecuada.

*Que presente un riesgo cuando un organismo vivo se expone o está en contacto con la sustancia tóxica. (TULSMA, 2015)

Cultivos de ciclo corto, constituyen las especies agro productivas denominados alimentos básicos o primarios, cuyo ciclo vegetativo es menor a un año calendario dentro de esta formación se encuentran las hortalizas, legumbres, granos básicos como: trigo, cebada, centeno; tubérculos como: papa, mellocos zanahoria, remolacha y flores de todo tipo, a esto también se suman las conocidas como hierbas medicinales. (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Otavalo, 2015)

1.7. Marco Metodológico.

Para evaluar el impacto ambiental del cultivo de frutilla en la población de Inti Huaycopungo, parroquia González Suárez, primeramente se realizaron las siguientes actividades:

*Se solicitó fotografía aérea al MAGAP-SIGTIERRAS, correspondiente a la parroquia que alberga a la comunidad Inti Huaycopungo, en este caso la parroquia de González Suárez.

Se receptaron orto fotos con la siguiente información:

- Fuente: SINAT- SIGTIERRAS.
- Año: 2012
- Resolución: 0.3 m/pixel.
- Datum: SIRGAS UTM Zona 17 Sur.

*Se realizó una visita de campo en donde se tomó puntos de control de los cultivos de frutilla presentes en la zona, utilizando un GPS de precisión (Timble Juno 3B), el cual, fue facilitado por el Laboratorio de Geografía de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

*Se elaboró un modelo de entrevista con el fin de aplicarla con los agricultores de la comunidad Inti Huaycopungo.

Según Corbetta (2007), las entrevistas se clasifican según su grado de estandarización, para el siguiente estudio se realizaron 12 entrevistas cualitativas semiestructuradas (Ver Anexo N° 4), es decir, utilizando preguntas a manera de guion más o menos detallado, a los

miembros de la asociación de frutilleros de Inti Huaycopungo acerca de cómo ellos manejan sus cultivos de esta manera se procurará la mayor cantidad de información para establecer una línea base del proceso de producción del dicho cultivo y como este ha influenciado social y económicamente a su entorno.

El número de entrevistas no fue mayor a 12 debido al reducido número de agricultores presentes en la zona de estudio, es decir, la mayoría de personal presente en los cultivos son trabajadores que se encargan únicamente de la cosecha de la frutilla.

*Para complementar la información obtenida en las entrevistas realizadas en el campo, se efectuaron 5 entrevistas basadas en 4 preguntas las cuales se detallan a continuación:

1. *¿Cuáles son los agroquímicos más pedidos por la gente para el cultivo de la frutilla?*
2. *¿Cuál es la plaga que más afecta a los productores de frutilla?*
3. *¿Usted brinda asesoría a los agricultores?*
4. *¿Qué zonas cubren los técnicos?*

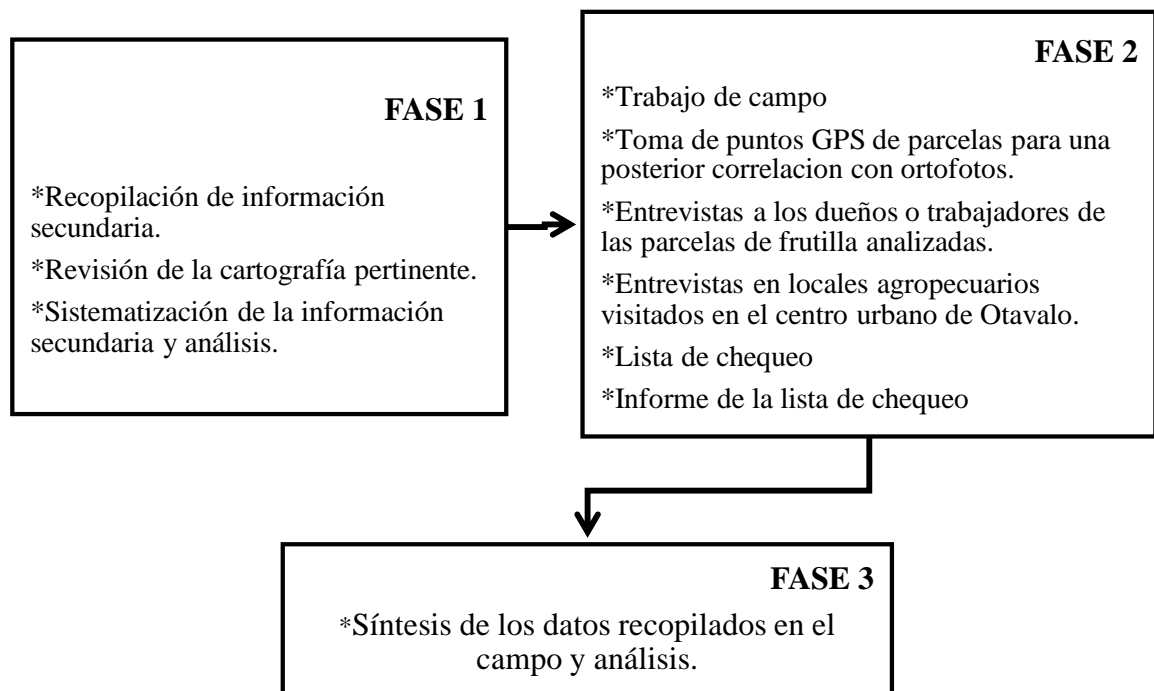
Las preguntas se realizaron a personal de los almacenes agropecuarios ubicados en el centro urbano de Otavalo, se visitaron un total de 5 locales que vendían insumos agropecuarios como son:

- Agroventas nueva tecnología
- Agrolandia
- Agrobioverde
- Agrícola San Blas
- El hombre y el campo

*Para identificar los impactos ambientales provocados por el proceso de producción de frutilla en la comunidad de Inti Huaycopungo se utilizó el método lista de chequeo, analizando las fases de acondicionamiento, siembra, mantenimiento y cosecha del cultivo de frutilla y su posible impacto en los recursos naturales como el agua, aire, suelo, vegetación y fauna. También, se tomó en cuenta el impacto social, es decir, en la población, la economía y otros.

Anexado a esta lista se encuentra un análisis detallado por cada una de las variables propuestas, este análisis se logró llevar a cabo gracias a la observación durante las visitas de campo, las entrevistas obtenidas por parte de los agricultores de la zona, la información obtenida en los almacenes agropecuarios y de la recopilación bibliográfica de cada tema.

1.7.1. Flujo grama Metodológico.



Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO 2

GENERALIDADES

2.1. Población Inti Huaycopungo datos generales.

La comunidad de Inti Huaycopungo tiene sus orígenes a partir de la población Huaycopungo, la cual, nace en el año 1945, inicialmente era conocida como Comunidad San Roque Bajo. Sin embargo, al integrarse indígenas a la población de la hacienda (La Clemencia) adoptó un nombre formado por dos términos quechuas como son; Huayco= quebrada y Pungo= puerta, debido a que aquí existía una extensa quebrada que se desplegaba desde la cima del cerro Mojanda hasta el Lago San Pablo. La comunidad de Huaycopungo abarca 3 sectores como son; Langaburo, Villagrán Pugro y Huaycopungo Chiquito o Inti Huaycopungo. Sin embargo, tras cuestiones políticas, fijación de límites y desacuerdos internos en la actualidad Huaycopungo Chiquito o Inti Huaycopungo ya no es considerada como un sector de la comunidad Huaycopungo si no como una comunidad de la Parroquia González Suárez. (Antamba et al., 2011)

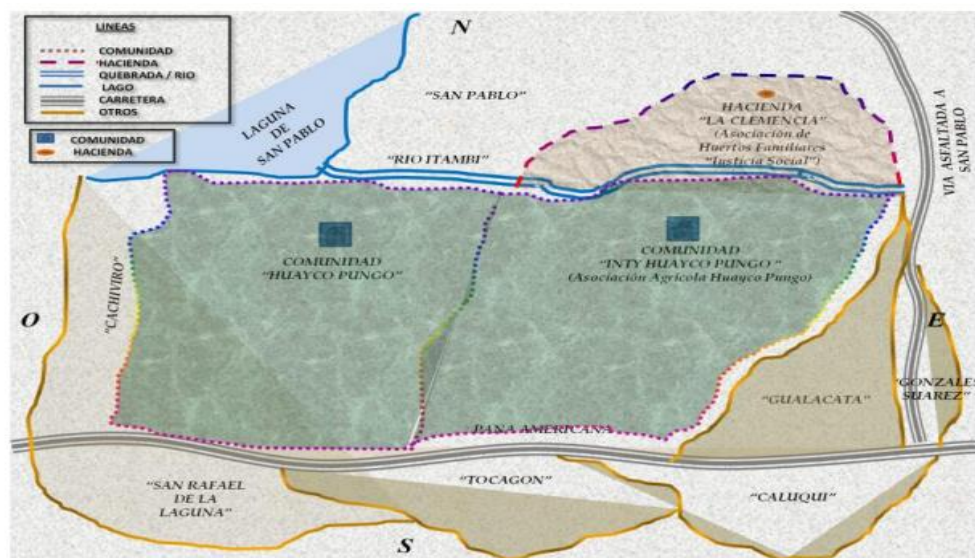
La Comunidad de Inti Huaycopungo (Huaycopungo Chiquito) es la población más pequeña de Parroquia González Suárez, cuenta con 30 familias que se identifican como pueblo Kichwa Otavalo y es la zona de estudio del presente trabajo. (Gobierno Parroquial de González Suárez, 2016)

2.1.1 Límites

La comunidad de Inti Huaycopungo se encuentra ubicada a 100 metros de la parroquia San Rafael de la Laguna. (Antamba et al., 2011)

Se puede rescatar información de un gráfico de la Unión de Comunidades Indígenas de San Rafael (UNCISA) que muestra la división inicial de la comunidad Huaycopungo e Inti Huaycopungo. (Ver figura N°2)

Figura N°2. Delimitación de las comunidades Huaycopungo e Inti Huaycopungo (UNCISA)



Fuente: UNCISA

Elaborado por: Luis Perugachi citado en (Antamba, 2011).

Sin embargo, según datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) la comunidad de Inti Huaycopungo se encuentra delimitada de la siguiente manera:

Los límites de la comunidad Inti Huaycopungo se pueden ver en el mapa N°2 (Ver Anexo N°5).

Límites:

Al Norte: El río Itambi.

Al Sur: La vía panamericana norte y la comunidad de Gualacata.

Al Este: La quebrada San Agustín, comunidad de Gualacata y la vía principal a San Pablo del lago.

Al Oeste: La quebrada Santo Domingo límite de la parroquia San Rafael de la Laguna.

2.1.2 Factores Biofísicos.

2.1.2.1.- Cuerpos de agua.

Los páramos del volcán Imbabura, Mojanda y Cusín constituyen reguladores de agua natural que forma redes hídricas, las cuales constituyen un recurso aprovechable tanto para la comunidad Inti Huaycopungo, como para las demás comunidades pertenecientes a la parroquia González Suarez. Los principales causes son; la quebrada Q. Avijo, Q. Caluquí, Q. Jatunhuaycu, Q. Kundurjaca, Q. La Cruz, Q. Ñañoloma, Q. Rumipungo, Q. San Agustín, Q. Santo Tomás, Q. La Rinconada y el Río Itambi. Además de la Q. Santo Domingo que lindera con la parroquia rural de San Rafael. (Ver Mapa N°3 en Anexo N° 6)

De igual forma, en las zonas altas al suroeste de la parroquia se encuentran formados dos cuerpos de agua denominados Laguna Grande de Mojanda y parte de la Laguna Negra. (GAD González Suárez, 2015)

También, existe otro tipo de cuerpos de agua formados a partir de aguas subterráneas llamados “ojos de agua”, que se encuentra en las partes medias y bajas de las microcuencas siendo aprovechados para consumo humano y riego de cultivos. (GAD González Suárez, 2015)

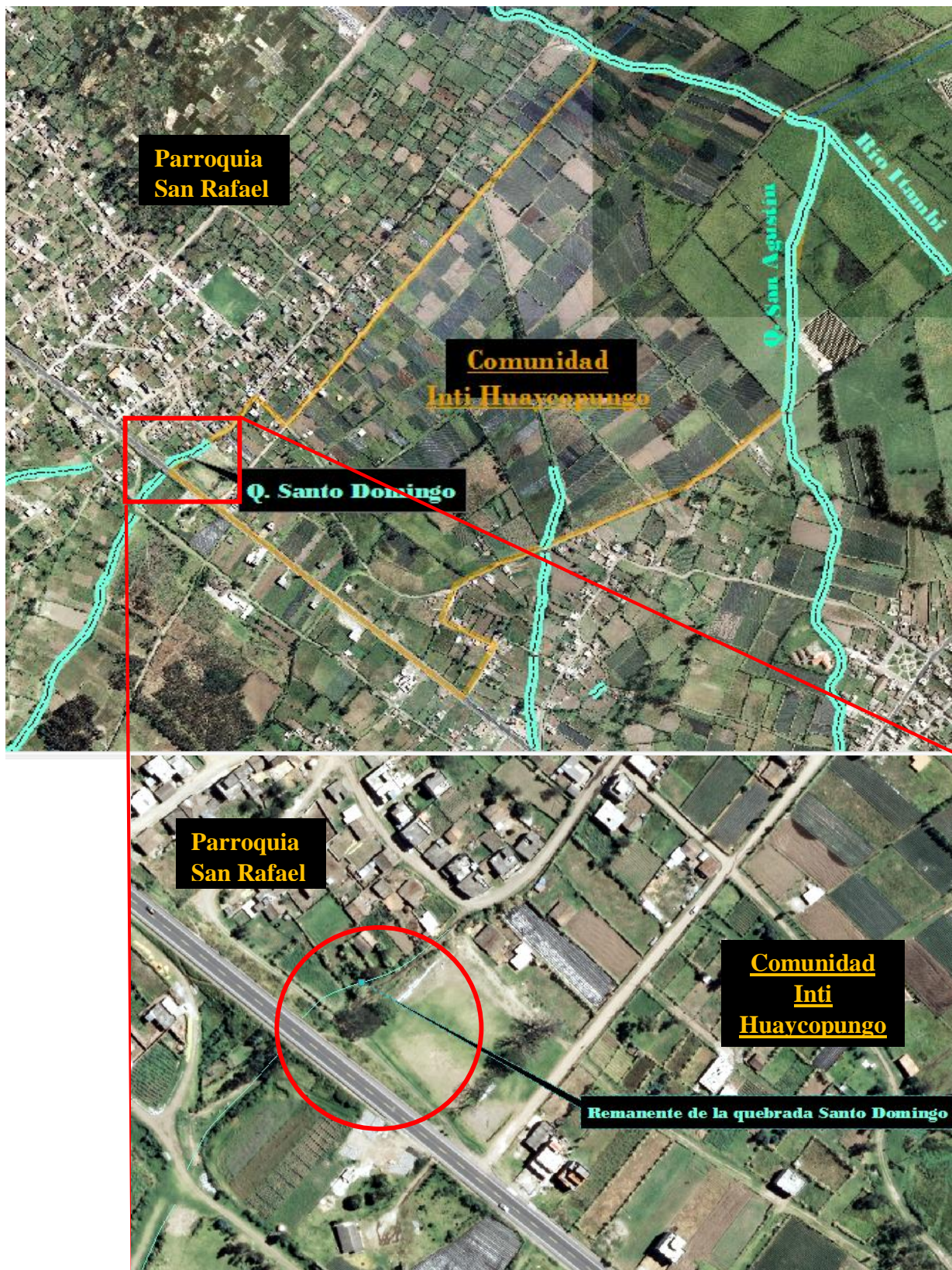
La fuente principal de agua en la comunidad de Inti Huaycopungo es el Río Itambi.

Según estudios de Carrera & Gunkel (2003), el río Itambi nace aguas arriba sobre los 3.800 m.s.n.m como una cascada proveniente del páramo del volcán Cusin (3,889 m) cuenta con 17 km de longitud que se extienden por el valle la Rinconada, durante este trayecto algunos arroyos de flujo intermitente se unen al Río Itambi, 28 en total con longitudes que varían entre 0,8 y 7,2 km.

En este sentido, el río Itambi también constituye un límite natural, ubicándose al norte de la comunidad Inti Huaycopungo, de igual manera, la quebrada San Agustín con 5.5 Km de Longitud se ubica al Este de la zona de estudio, la quebrada Santo Domingo con 4.3 Km ubicada al Oeste de la comunidad y limitando con la Parroquia San Rafael. (GAD González Suárez, 2015)

Según fotografía aérea de la zona de estudio proporcionada por el MAGAP-SIGTIERRAS (2012), se puede observar la transformación de la quebrada Santo Domingo de la cual no queda más que un remanente en la parte Sur Oeste de la comunidad. (Ver fotografía aérea N°1)

Fotografía aérea N°1: Transformación de la quebrada Santo Domingo



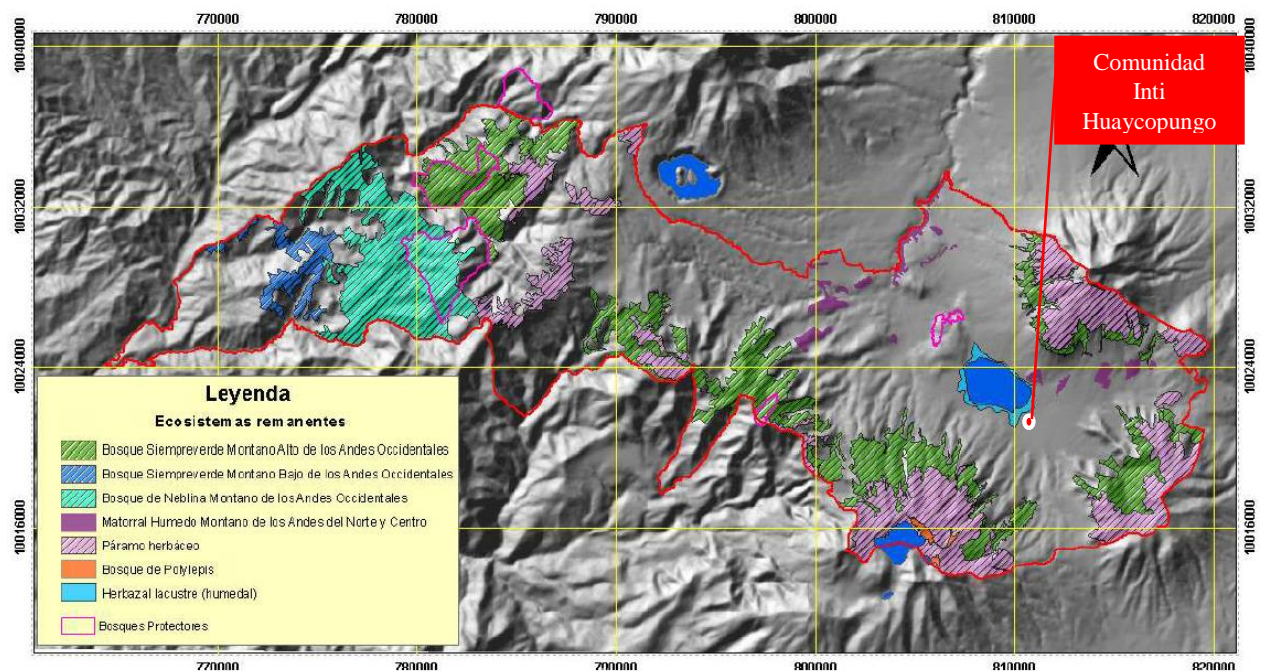
Fuente de Ortofoto: SIG TIERRAS, 2012

2.1.2.2.- Pisos ecológicos.

Según la clasificación de pisos ecológicos en Ecuador por Cañadas (1983), el valle de Río Itambi se encuentra en el piso ecológico montañoso, bajo y húmedo. No existe vegetación nativa en el valle ya que ha sido reemplazado por los pastizales en zonas bajas y por eucaliptos (*Globulus sp.*) en las laderas. Los remanentes de vegetación nativa se pueden encontrar por encima de 2.800 m.s.n.m. (Carrera & Gunkel, 2003)

En la actualidad, el PDOT de Otavalo 2011 muestra el mapa sobre los principales ecosistemas remanentes presentes en la provincia de Imbabura, en este mapa se puede observar que no existen remanentes de ecosistemas en la comunidad de Inti Huaycopungo (Ver Figura N°3)

Figura N°3: Remanentes de los principales ecosistemas presentes en la provincia de Imbabura



Fuente: (PDOT Otavalo, 2011)

Además, gracias a fotografía aérea (SIG TIERRAS 2012) se pueden observar en la comunidad Inti Huaycopungo zonas de cultivos casi en su totalidad de frutilla, cercas vivas, matorrales y zonas de barbecho.

2.1.2.3.- Clima.

De acuerdo con la clasificación climática de Pourrut (1983), en la zona inferior de la microcuenca de Río Itambi zona que alberga a la comunidad de Inti Huaycopungo (2.650-3.400 m.s.n.m) predominan el clima mesotérmico ecuatorial semihúmedo y ecuatorial húmedo isofrígido en el área del páramo (3.400-4.000 m.s.n.m). Las temperaturas oscilan entre 8 ° C y 22 ° C anuales en el valle del Itambi. (Citado en Carrera & Gunkel, 2003)

Mientras que las precipitaciones varían desde los 900-1300 mm anuales. (GAD González Suárez, 2015)

2.1.2.4.- Cobertura Vegetal.

Según el GAD de la parroquia González Suárez, en esta parroquia predominan tierras agropecuarias de ciclo corto en un 25.52%, seguidas de un 21% de tierras agropecuarias, 50% de cultivos de ciclo corto y 50% de pasto cultivado. Además, de áreas de páramo con un 24,55% y vegetación arbustiva en un 26,12%. (GAD González Suárez, 2015)

Sin embargo, gracias a la elaboración de un mapa de cobertura vegetal y uso de la tierra con información del 2014, en la parroquia González Suárez, se puede observar que en la comunidad de Inti Huaycopungo tiene la siguiente distribución: en el 54% del territorio se observan cultivos anuales, en el 39% se observan pastizales y en el 6% del territorio de la comunidad un mosaico agropecuario (Ver Mapa N°4 en Anexo N°7)

Es importante, resaltar que no existe conflicto de uso de la tierra en la comunidad Inti Huaycopungo, como se puede observar en el mapa de Aptitud del suelo de la parroquia de González con información del 2003, los suelos de la comunidad Inti Huaycopungo en su totalidad se encuentra sin limitaciones para la agricultura, la mecanización y el riego resultan ser fáciles de realizar. (Ver Mapa N°5 en Anexo N°8).

2.1.2.5.- Geología.

La comunidad de Inti Huaycopungo se encuentra asentada bajo formaciones volcánicas de cerro Cusín y de Mojanda, siendo estos estratovolcanes de lavas Dacíticas-andesíticas y piroclastos. (GAD González Suárez, 2015)

2.1.2.6.- Taxonomía del suelo.

En esta comunidad podemos encontrar diferentes tipos de suelo como son Orthent (Entisoles), Adept (Inceptisoles), Tropept (Inceptisoles), Udoll (Mollisoles) en la mayor parte del territorio parroquial (53.38%) y suelos Ustoll (Mollisoles) de régimen ústico. (GAD González Suárez, 2015)

Los suelos Orthent se encuentran dentro del Orden Entisoles y se caracterizan por haberse formado sobre superficies erosionadas recientemente y que no han evolucionado debido a que su posición fisiográfica conlleva una gran estabilidad del material parental (Ibañez et al., 2011)

Por otra parte, los Inceptisoles son suelos más desarrollados que los Entisoles, presentan un horizonte B bien definido e incluso puede tener un horizonte superficial con alto contenido de materia orgánica. (Leighton, 1997)

También, podemos definir a los Mollisoles como suelos profundos con un horizonte superficial negro rico en material orgánico que se ha formado en condiciones de estepa o pradera. Son suelos fértiles que con un adecuado manejo pueden producir rendimientos muy elevados (Leighton, 1997)

Se elaboró un mapa de taxonomía de suelos a nivel parroquial donde se incluye a la comunidad Inti Huaycopungo, la información presentada corresponde a información del MAGAP del año 2002 (Ver Mapa N° 6 en Anexo N°9), donde se puede observar que, la totalidad del territorio de la comunidad Inti Huaycopungo se encuentra ubicada sobre suelos que corresponden al Orden Mollisol.

En este contexto, se puede concluir que las tierras de la comunidad de estudio son fértiles, al presentar un horizonte superficial rico en materia orgánica.

2.1.2.7.- Textura del suelo.

Se elaboró un mapa de textura del suelo a nivel parroquial, en el cual, se puede observar que la comunidad Inti Huaycopungo está asentada sobre suelos de **textura moderadamente gruesa** (Ver Mapa N° 7 en Anexo N°10)

Según la FAO, la textura del suelo puede clasificarse de fina a gruesa. La textura fina indica una elevada proporción de partículas más finas como el limo y la arcilla. La textura gruesa indica una elevada proporción de arena. (Ver Tabla N°1)

Tabla N°1.- Clases texturales de suelos, según el USDA (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos)

Nombres vulgares de los suelos (textura general)	Arenoso	Limoso	Arcilloso	Clase textural
Suelos arenosos (textura gruesa)	86-100	0-14	0-10	Arenoso
	70-86	0-30	0-15	Franco arenoso
Suelos francos (textura moderadamente gruesa)	50-70	0-50	0-20	Franco arenoso
Suelos francos (textura mediana)	23-52	28-50	7-27	Franco
	20-50	74-88	0-27	Franco limoso
	0-20	88-100	0-12	Limoso
Suelos francos (textura moderadamente fina)	20-45	15-52	27-40	Franco arcilloso
	45-80	0-28	20-35	Franco arenoso arcilloso
	0-20	40-73	27-40	Franco limoso arcilloso
Suelos arcillosos (textura fina)	45-65	0-20	35-55	Arcilloso arenoso
	0-20	40-60	40-60	Arcilloso limoso
	0-45	0-40	40-100	Arcilloso

Fuente: (FAO, 2016)

En este contexto, se puede afirmar que la comunidad Inti Huaycopungo se asienta sobre suelos *franco arenosos*.

Es de gran importancia tomar en cuenta la textura de los suelos al momento de establecer un mono cultivo especialmente a gran escala. El cultivo de frutilla en la zona de estudio como se ha mencionado en líneas anteriores, utiliza agroquímicos que pueden ser foco de contaminación de los recursos naturales. Es por esto que se considera importante mencionar unas líneas sobre la evolución que tienen los plaguicidas en el suelo especialmente en suelos Arcillosos.

En la Unidad de Físico-Química y Mineralogía de Arcillas del Centro de Edafología y Biología Aplicada de Salamanca, se trabaja desde hace varios años en estudios sobre la interacción de los minerales de la arcilla con un grupo de plaguicidas ampliamente utilizados

como son los organofosforados, tema que se abordará más adelante.(Sánchez & Sánchez, 1994)

Estos estudios afirman que la arcilla tiene un mineral denominado “Montmorillonita” que posee la capacidad de adsorber estos compuestos Organoclorados, de esta manera se influye en la actividad, persistencia y degradación normales de los plaguicidas. (Sánchez & Sánchez, 1994)

*Actividad: Inactivación de los plaguicidas, es decir, si se utiliza plaguicidas en suelos arcillosos las moléculas quedarán bloqueadas y no cumplirán con el efecto deseado por lo que deberá aumentar las dosis normales.

*Persistencia: Aumento de la persistencia con un consecuente riesgo de contaminación. Varios factores ambientales como la temperatura, humedad o estructura del suelo pueden liberar el compuesto lentamente, en cantidades insuficientes para combatir una plaga pero suficientes para ser nocivos hacia ciertos organismos.

*Degradación: En ciertos casos detiene la degradación y en otros la retrasa, al impedir la degradación normal del compuesto. Sin embargo, existen casos donde puede acelerar su degradación al ser catalizados por minerales presentes en las arcillas.

Después de conocer los efectos de los plaguicidas en suelos arcillosos se concluye que es indispensable y necesario, previo a la aplicación de un plaguicida en el campo, conocer la composición del suelo, la textura del mismo y la naturaleza de los minerales que contiene la fracción arcilla. Para de esta manera obtener mayores beneficios y minimizar los riesgos. (Sánchez & Sánchez, 1994)

En el área de estudio los suelos poseen una textura más gruesa a la arcilla, como es la textura franco arenosa, por lo que los plaguicidas no se verían influenciados por la “Montmorillonita”, más bien, los suelos del área de estudio son suelos permeables que dejarían pasar los restos de agroquímicos utilizados hacia capas freáticas, proceso conocido como percolación, los lixiviados contaminados una vez presentes en aguas subterráneas podrían extender la contaminación hacia el Lago San Pablo.

2.2. Proceso de producción de la frutilla

2.2.1 Generalidades:

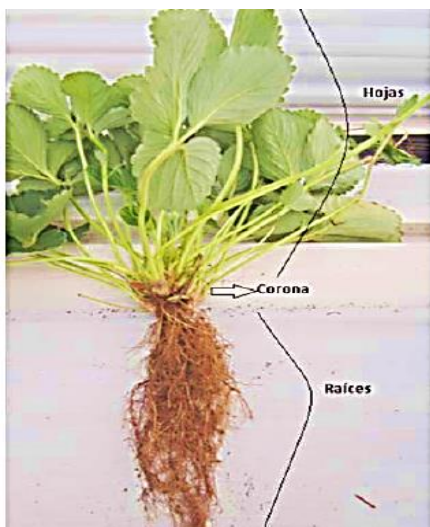
2.2.1.1 Historia.

La fresa o frutilla fue descubierta por primera vez en Chile por el misionero Alfonso Ovalle que le puso el nombre de *Fragaria chiloensis* (Fresal de Chile) la cual poco después fue introducida a países como Perú, Colombia, Ecuador entre otros países sudamericanos.

Del mismo modo Anedee Frezier llevó el Fresal de Chile a Francia para crear nuevas variedades de frutilla como Downton y Etori, siendo estas investigaciones una motivación para el protagonismo de “England’s Royal Horticultural Society” en el mejoramiento de la Fresa o frutilla en los años de 1811 y 1814 obteniendo las variedades “Keens Seedling” y “Keens Imperial”. Además, en 1834 se creó la primera variedad comercial dióica conocida como Hooey, más resistente al frío que las importadas de Inglaterra. En este contexto, los trabajos de fito mejoramiento fueron avanzando en toda Norte América, Europa y demás países en otros continentes. (PROEXANT, 1993)

El cultivo de la fresa o frutilla se ha industrializado a nivel mundial debido a sus características de forma, color, gusto y aroma. Además, el desarrollo científico ha mejorado la naturaleza de su morfología y fisonomía lo cual ha permitido su desarrollo en condiciones de ambiente controlado. (PROEXANT, 1993)

2.2.2 Morfología de la Fresa o Frutilla.



La frutilla es una planta herbácea, perenne (que dura dos años en producción o más si las condiciones son favorables), en su desarrollo produce hojas coronas, estolones, flores y raíces. (Reyes et al., 2012)

Coronas: Son estructuras que representan el tallo de la planta, son muy sensibles a las heladas si no se aplica una buena fertilización, miden de 2-3 cm de largo, con el tiempo se vuelven leñosas (Reyes et al., 2012). En la corona se origina el sistema radicular de la planta.

Fuente: Reyes et al. (2012)

(Ramallo et al. 1994) citado en el texto de (Guevara, 2015)

Estolones: Un estolón es un brote delgado, largo rastrero que se forma a partir de las yemas axilares de las hojas situadas en la base de la corona, en el extremo del estolón se forma una rosea de hojas que al hacer contacto con el suelo emite raíces. (PROEXANT, 1993)



Fuente: Autoría propia



Fuente: Autoría propia

Hojas: Están insertas en peciolo de longitud variable, son palmeadas de color verde más o menos intenso con estípulas en su base, su espesor varía según su variedad (PROEXANT, 1993). Su base es trifoliada, es decir formada por 3 hojuelas que brotan en un intervalo de 8-12 días y viven entre 1 a 3 meses (Reyes et al., 2012).

Existen variedades derivadas de la *Fragaria chiloensis* que tiene 4 o 5 folíolos (PROEXANT, 1993).

Sin embargo, un óptimo desarrollo depende de la temperatura (24°C) y el riego de la planta, el stress hídrico constituye el principal problema de los frutillares pudiendo 10 hojas en pleno verano transpirar hasta 500cc de agua durante un día caluroso. (Reyes et al., 2012) y (PROEXANT, 1993)



Fuente: Reyes et al. (2012)

Raíces: Son de aspecto fibroso, se originan en la corona, se encuentran en los primeros 20 cm del suelo (PROEXANT, 1993). Los suelos para un óptimo desarrollo son los de textura franco-arenosa o areno-arcillosa. (Undurraga & Vargas, 2013).

El sistema radicular está conformado por raíces estructurales perennes o de soporte y por raíces laterales o alimenticias las cuales están muy relacionadas con la temperatura del suelo, iniciándose con una temperatura mayor a los 12°C, es por esto que el Mulch o cobertura de

platabandas cumple un papel fundamental. Además, el labor que se realice en la planta como el aporcado (Otros factores son la estructura del suelo, el nivel de humedad, oxigenación pero principalmente de la fortaleza de la planta. (Reyes et al., 2012)



Fuente: Reyes et al. (2012)

Flores: Se disponen como inflorescencias, es decir, colocación de las flores sobre las ramas o extremidad del tallo (Huaranca, 2010). La inflorescencia forma parte de las axilas de las hojas ubicadas sobre el pedúnculo, las flores pueden adoptar una distribución de racimo, cimas bípicas o con una sola flor. Las flores son hermafroditas y contiene un receptáculo compuesto por miles de ovario rodeados por un anillo de estambres de longitud variable,

contiene un cáliz con cinco sépalos persistentes y una corola con cinco pétalos blancos en forma de óvalo (PROEXANT, 1993).

La polinización se realiza por medio del viento e insectos, necesita de una humedad relativa similar al 80% y temperatura de aproximadamente 15°C para que se lleve a cabo en condiciones óptimas. El polen es viable por 48 horas, se recomienda ubicar 4 colmenas de

abejas por hectárea especialmente en cultivos de invernadero, en donde la polinización es deficiente. (Reyes et al., 2012)

Fruto: Está formado por el engrosamiento del eje floral, tálamo o receptáculo (Reyes et al., 2012). El receptáculo se encuentra ubicado sobre el pedúnculo de la flor, descrito como la porción del tallo a modo de un eje cilíndrico más o menos desarrollado que sostiene a la flor. (Huaranca, 2010)

El eje floral se abulta debido al desarrollo de los aquenios, estructuras formadas en la fecundación del ovario de la flor, este abultamiento del receptáculo tiene forma cónica, hipertrofiado, carnoso, rojo o amarillento y constituye la parte comestible de la planta.

Aunque la parte carnosa es lo que conocemos como el fruto, los aquenios son los verdaderos frutos de la flor de frutilla y los podemos observar hundidos o sobresalientes en el receptáculo. (Reyes et al., 2012)



Fuente: Reyes et al. (2012)

Existen varios factores que pueden afectar a la calidad del fruto como:

- Ausencia o insuficientes agentes polinizadores.
- Niveles hormonales, esterilidad femenina, parcial, genética o accidental especialmente en las últimas flores de una inflorescencia, por una reducción en el número de pistilos presentes.
- Insuficiencia de polen viable debido a problemas sanitarios que pueden afectar a los estambres (*Oidium*, *Botrytis*).
- Daños causados por insectos.
- Temperaturas menores a los 12°, mayores a los 30° o heladas (queman los estambres), abastecimiento de agua y nutrientes.

Cualquier alteración en el proceso de polinización o fecundación resultará en frutos deformes, con hendiduras o enfermedades. (Reyes et al., 2012)

Características del fruto: Alcanza la madurez a los 20 o 30 días a partir de su polinización, es un fruto no climatérico esto quiere decir que una vez maduro no mejora su calidad gustativa o palatabilidad, el azúcar y la acidez se mantienen constantes, únicamente aumenta el color y disminuye la firmeza. (Reyes et al., 2012) y (Undurraga & Vargas 2013)

2.3.- Cultivos de Frutilla en la comunidad de Inti Huaycopungo.

Se considera importante mencionar varios artículos establecidos en la ley de Organización y Régimen de las Comunas (2004) a continuación:

En el Art.6 dice:

“... Los habitantes de las comunas podrán poseer bienes colectivos, como tierras de labranza y pastoreo, industrias, acequias, herramientas, semovientes, establecimientos educacionales, etc...”

En el Art.7 dice:

“... Los bienes que posean o adquieran en común, serán patrimonio de todos sus habitantes; su uso y goce se adecuarán, en cada caso, a la mejor conveniencia de cada uno de ellos, mediante la reglamentación que se dicte, libremente, para su administración...”

Además, la Ley Orgánica de Tierras Rurales y Territorios Ancestrales establece en el Art. 2 que:

...“La Ley garantiza la propiedad de las tierras comunitarias, el reconocimiento, adjudicación y titulación de tierras y territorios de comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades indígenas, pueblo afro ecuatoriano y pueblo montubio, de conformidad con la Constitución, convenios y demás instrumentos internacionales de derechos colectivos...”

Sin embargo, según entrevistas realizadas en la comunidad nos indican que los terrenos fueron adquiridos por compra (Ver Anexo N°15, entrevista P1)

“Nosotros compramos terrenos aquí y sembrábamos maíz...”

Además del siguiente testimonio (Ver Anexo N°15, entrevista P2)

“Éramos 48 socios que compramos más de 50 hectáreas, nos repartimos cierto número de lotes según el dinero que aportó cada socio. Mi hijo este año compró 4 hectáreas en \$40.000 cada hectárea en total pagó \$16.000. Antes valían 6'000.000 de sucres”

Según Antamba et al. (2011), la compra de los terrenos se debe a antiguos conflictos que tuvieron origen en la época colonial durante el año 1750, se establece que los indígenas de esta zona fueron despojados de sus tierras por los terratenientes de Galo Plaza Lasso, al pasar el tiempo esta hacienda pasa a manos de la señorita Clemencia Lasso, por lo que esta hacienda pasa a llamarse la Clemencia. En respuesta a una crisis alimentaria inventada por el Sacerdote de la época (1940) para obtener ayuda económica en nombre de la comunidad Huaycopungo. Gran Bretaña envía dinero para los necesitados, dinero del cual se apodera el sacerdote Jaime Rigoberto Justicia y con el cual compra la hacienda la Clemencia y en el año 1962 crea la Cooperativa de huertos familiares “Justicia Social”.

Después de largos años de intentos por recuperar sus tierras, amparándose en la ley de reforma agraria, lucha por sus tierras, guerras y muchas muertes en 1992 los hacendados de “Justicia Social” piden cese a la lucha y llegan a un acuerdo con los indígenas de Huayco Pungo al realizar una compra venta de estos terrenos ante el IERAC (Instituto Ecuatoriano de Reforma Agraria y Colonización) por un precio de 148 ' 000.000 de sucres, ayudados con préstamos obtenidos del Banco de Fomento van recuperando sus tierras. (Antamba et al., 2011)

Los créditos a través del Fondo de Desarrollo Rural Marginal (FODERUMA) que estaban bajo la supervisión del Banco Central del Ecuador se obtenían bajo ciertos requisitos, uno de estos era conformarse como cooperativas o asociaciones registradas en el MAG actualmente MAGAP. Esto impulso la creación de Asociaciones agrícolas o artesanales como es el caso de la Asociación Agrícola Huaycopungo. (Antamba et al., 2011)

“La asociación de frutilleros empezó desde el año 90 y se constituye como “Asociación Agrícola Huaycopungo” legalmente desde el año 92. Se ha experimentado con las fresas debido a la alta capa freática de sus tierras. Además, se ha experimentado con maíz pero las heladas acababan con el cultivo, el trigo no crecía por el exceso de agua al igual que la cebada, por este motivo se optó por la frutilla” (Ver Anexo N°15, entrevista P1)

“En el año 98 la asociación fue parte de un proyecto de factibilidad por parte de la institución Oxfam América, entidad financiera de Estados Unidos que brindó capacitación

a la asociación para cultivar orgánicamente frutilla y adoptar esta actividad como una alternativa de producción. Sin embargo, no se tuvo buenos resultados así que se optó por la producción convencional de frutilla con agroquímicos. Según la última escrituración la asociación sobrepasa las 70 hectáreas de terreno y cuenta con 70 socios” (Ver Anexo N°15, entrevista P1)

2.4.- Características del cultivo de frutilla.

2.4.1.- Semillero.

La frutilla se desarrolla a partir de aquenios, los cuales no requieren período de dormancia o inactividad, es decir, pueden germinar varios días después de la maduración del fruto. De igual manera, conservan su poder germinativo más de 15 años siempre y cuando se los mantenga secos y a bajas temperaturas (4°C). La propagación mediante semillas únicamente se realiza en los trabajos de Fito mejoramiento genético con el fin de sacar nuevas variedades. (PROEXANT, 1993)

Agricultores de la zona afirman que pueden adquirir plantas madre (plantas de frutilla de las cuales pueden obtener esquejes o “hijuelos”) por medio de proveedores particulares que traen plantas de California y las venden en Yaruquí. Además, comentan que las variedades que más usan son Monterrey y Albión, debido a su resistencia a enfermedades.

La planta madre de frutilla se propaga o multiplica vegetativamente por medio de estolones, proceso en el cual la planta madre emite brotes que al hacer contacto con el suelo emite raíces para formar una nueva planta. (PROEXANT, 1993)

Los agricultores de la zona, indican que de una planta madre pueden obtener hasta 3 “plantas hijas”.

2.4.2.- Plantación.

Según PROEXANT (1993), las plantaciones de frutilla adoptan diferentes mecanismos o métodos dependiendo del medio ambiente, tipo de suelo, destino de producción, tamaño de explotación y grado de mecanización, dando como resultado 5 sistemas de plantación. (Ver tabla N°2)

Tabla N°2.- Sistemas de plantación en cultivos de Frutilla.	
1.- Sin cobertura del suelo.	<ul style="list-style-type: none"> a) Plantas aisladas. b) Matas aisladas. c) Matas continuas.
2.- Con cobertura del suelo.	<ul style="list-style-type: none"> a) De plástico. b) De asfalto emulsionado. c) De arena gruesa. d) De materiales orgánicos.
3.- Con protecciones para reforzarlo.	<ul style="list-style-type: none"> a) Túneles. b) Carpas. c) Invernáculos.
4.- Sistemas Hidropónicos.	<ul style="list-style-type: none"> a) De cultivo vertical en colmenas. b) De cultivo vertical en tubos colgantes. c) De láminas nutrientes. d) De mesones inclinados.
5.- Sistemas ornamentales.	<ul style="list-style-type: none"> a) Bordalesas o tinajas con orificios laterales. b) Pirámides con base poligonal o circular. c) Espalderas.

Fuente: PROEXANT (1993).

El cultivo de frutilla se caracteriza por presentarse sobre camellones o plataformas elevadas, en la comunidad de Inti Huaycopungo los agricultores usan plástico negro para cubrir estas formaciones (Ver foto N°1), el cual lo pueden adquirir de diferente grosor (1-3 y hasta 4 líneas), los productores más experimentados utilizan el plástico de mayor grosor que según afirman les dura de 7 a 10 años dependiendo del trato que se le dé al material, mientras que los agricultores que están incursionando en esta actividad adquieren los más económicos e incluso algunos compran plásticos de segundo uso.



Foto N°1: Cultivos de frutilla Comunidad Inti Huaycopungo.

Fecha: Diciembre, 2015.

Autoría propia.

Según Undurraga & Vargas (2013), la cubierta de los camellones tiene los siguientes objetivos:

- ✓ Controlar malezas.
- ✓ Mantener la humedad del suelo.
- ✓ Dar mayor temperatura a las raíces.
- ✓ Proteger a la fruta del contacto con la tierra.
- ✓ Evitar el lavado de suelos, manteniendo la fertilidad.

Se puede afirmar que la cubierta o “Mulch” para las planta bandas resulta ser una de las inversiones más fuertes para el agricultor en la zona de Inti Huaycopungo al comenzar su cultivo. En el caso de la comunidad Inti Huaycopungo si se compara la cantidad de socios con la cantidad de hectáreas pertenecientes a la asociación de frutilleros, cada socio en promedio tiene una hectárea, 10.000 metros que necesitan ser cubiertos con plástico negro.

2.4.3.- Riego.

La frutilla es una planta que demanda gran cantidad de agua de calidad, no tanto en volumen si no en frecuencia, especialmente cerca de las raíces. Para conocer las exigencias hídricas de un cultivo es necesario conocer varios factores como son: evapotranspiración, temperatura, tipo de suelo, vientos, cobertura de la planta en los diferentes meses, utilización de “Mulch”, etc. Además esta planta es muy sensible a ciertos elementos como Sodio (*Na*), Cloro (*Cl*), carbonatos, Boro (*B*) etc. Por lo que, un buen drenaje es importante para evitar

la acumulación de sales en el suelo del cultivo, aumentando así el intercambio catiónico de la planta. (Reyes et al., 2012)

Existen 3 tipos de riego comúnmente utilizados en las plantaciones de frutilla como son; Por cinta o goteo, por surcos y por aspersión. Para elegir el mejor método de riego es necesario tomar en cuenta aspectos como; disponibilidad de agua, tipo de suelo, topografía del terreno, disponibilidad de energía y disponibilidad de mano de obra. (Undurraga & Vargas, 2013)

Los sistemas de riego más utilizados en la comunidad de Inti Huaycopungo, como se observó en el trabajo de campo, son riego por aspersión (valiéndose de motobombas) y por goteo, los agricultores tienen disponibilidad del agua proveniente de las acequias ubicadas a lo largo de los caminos vecinales. (Ver foto N°2, N°3 y Ortofoto N°2)



Foto N°2: Riego por aspersión.
Fecha: Abril, 2016.
Autoría propia.



Foto N°3: Riego por goteo.
Fecha: Enero, 2016.
Autoría propia.



Ortofoto N°2: Sistema de riego por aspersión en la comunidad Inti Huaycopungo.

Fuente: SIG TIERRAS, 2012.

Según el Centro de Estudios Pluriculturales del Ecuador (CEPCU), el río Itambi constituye la principal afluyente del Lago San Pablo aportando con 44 Hectómetros cúbicos (Hm^3) de agua al año adicionalmente están las precipitaciones ($5 \text{ Hm}^3/\text{año}$) y otras afluentes provenientes del cerro Mojanda, Cusín e Imbabura ($1,5 \text{ Hm}^3/\text{año}$). (CEPCU, pp.46 citado en Navarrete & Zambrano, 2013)

2.4.4.- Fertilización.

Previo al establecimiento de un cultivo se deben realizar análisis de suelos con el objetivo de determinar deficiencias de los macronutrientes principales como son: Nitrógeno (N), Fósforo (P) y Potasio (K). (Undurraga & Vargas, 2013)

Los agricultores de Inti Huaycopungo utilizan abono tanto orgánico como químico, es común utilizar majada de borrego, res, cuy y restos orgánicos junto con una porción de abono químico, afirman que con el abono orgánico no es suficiente para fertilizar el suelo.

Se puede rescatar información de la entrevista realizada al Ingeniero Agrónomo Diego Ruano en la cual se indica la cantidad de fertilizante químico a utilizarse en una hectárea de terreno para iniciar un cultivo. (Ver tabla N°3)

Tabla N°3: Cantidad (kg) de fertilizante químico y orgánico necesario para el cultivo de 1 hectárea de frutilla.	
Fertilizante	Cantidad/ha
Fertilizante 18.46.0	60Kg
CaCO ₃ o CaSO ₄ (Cal agrícola)	1000-2000 Kg dependiendo del pH del suelo.
NPK 15.5.20	30Kg
Ácido Húmico.	30 Kg
Materia Orgánica.	4000 Kg

Fuente: (Ruano, 2015).

El abono químico más utilizado por los agricultores de la comunidad es el Abono azul denominado Blaukorn (Ver Anexo N°14, entrevista A3) *“En fertilizantes tenemos abono químico, abono orgánico también tenemos humus, abono azul que es un abono alemán que es más completo llamado Blaukorn, ese sirve para enraizar, para desarrollo y floración. Hay gente que tiene riego por goteo, le diluye en el tanque y le mandan por fertiriego o si no directamente le pone en el guacho se le va regando”*

2.4.5.- Plaguicidas y pesticidas.

“Los plaguicidas son compuestos químicos que sirven para combatir los parásitos de los cultivos, del ganado, de los animales domésticos y del hombre y su ambiente”. (Sánchez & Sánchez, 1994)

Al hablar de plaguicidas nos referimos al uso amplió y casi exclusivo en agricultura para el control de plagas (grupo de insectos maléficos u hongos, bacterias e incluso maleza que atacan a los cultivos). Por otro lado, asociamos a un pesticida más allá de la agricultura, para el control de una peste (enfermedad contagiosa y grave que causa gran mortandad o afección en el ser humano o en los animales). (Silva & Correa, 2009)

Según López (1993) citado en el texto de Ramírez & Lacasaña (2001) los plaguicidas se clasifican en función de algunas de sus características principales, como:

1. Toxicidad aguda.
2. Vida media.
3. Estructura química.
4. Uso.

1.- Toxicidad aguda: La toxicidad se mide en función del daño que puede causar a la salud a través de la dosis letal media (DL₅₀) o la Concentración letal media (CL₅₀)

Se clasifica en: Extremadamente peligrosos etiqueta roja (IA), altamente peligrosos etiqueta roja (IB), moderadamente peligrosos etiqueta amarilla (II) y ligeramente peligrosos etiqueta azul (III).

2.- Vida media: Se entiende como vida media al lapso de tiempo necesario para que se degrade la mitad del compuesto o mezcla aplicada. Se puede clasificar a la vida media con respecto a su persistencia definida como la capacidad de una sustancia o compuesto de permanecer en un sustrato del ambiente en particular, después de haber cumplido con el objetivo por el cual se aplicó.

Existen 4 tipos: Permanentes (Indefinidamente), persistentes (De varios meses a 20 años), moderadamente persistentes (De 1-18 meses) y no persistentes (De días hasta 12 semanas).

3.- Estructura química: Se elaboró un cuadro resumiendo el tipo de plaguicidas de uso agrícola con sus características y ejemplos. (Ver tabla N°4)

Tabla N°4.- Clasificación y características de los plaguicidas de uso agrícola por su estructura química.		
Tipo	Características	Ejemplos
Organoclorados	<ul style="list-style-type: none"> • Hidrocarburos clorados. (OMS et al., 1990) citado en (Ramírez & Lacasaña, 2001) • Ampliamente utilizados. • Insolubles en agua. • No volátiles. • Altamente solubles en disolventes orgánicos. • Vida media promedio 5 años. • Lenta biodegradabilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> *DDT *Aldrín *Endosulfán *Endrín *Dieldrín *Lindano

<p style="text-align: center;">Organofosforados</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Derivados de los ácidos fosfóricos, fosfónico y fosfortóico. (OMS et al., 1993) y (Al-Saleh, 1994) citado en (Ramírez & Lacasaña, 2001) • Solubles en agua. • Menos persistentes. • Poco acumulables en el cuerpo humano. (OMS et al., 1993) citado en (Ramírez & Lacasaña 2001) • Degradación por oxidación o Hidrólisis. 	<p>*Paratión</p> <p>*Malatión</p> <p>*Diazinón</p> <p>*Clorpirifos</p> <p>*Diclorvos</p>
<p style="text-align: center;"> Carbamatos { Insecticidas Fungicidas Herbicidas </p> <p>(OMS et al., 1993) y (Al-Saleh, 1994) citado en (Ramírez & Lacasaña, 2001)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Relativamente inestables. • Tiempo corto de persistencia ambiental. • Cuentan con cierta selectividad. • Se degradan por oxidación. • Metabolitos finales hidrosolubles pudiendo excretarse por la orina y las heces fecales. (Al-Saleh, 1994) citado en (Ramírez & Lacasaña, 2001) 	<p>*Lannate</p> <p>*Carbarilo</p> <p>*Carbyl.</p>
<p style="text-align: center;">Piretroides</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Selectividad relativa (baja toxicidad en organismos). • Baja absorción dérmica. • No dejan residuos en la atmósfera. (Al-Saleh, 1994) citado en (Ramírez & Lacasaña, 2001) • Metabolizados por hidrólisis, oxidación y conjugación (poca tendencia a acumularse en los tejidos). • Rápidamente degradados en el ambiente a través del agua. (Al-Saleh, 1994) citado en (Ramírez & Lacasaña, 2001) 	<p>*Cypermethrin</p> <p>*Fenvalerato</p> <p>*Permethrin</p>

Fuente: Ramírez & Lacasaña (2001)

4.- Uso: El uso de los plaguicidas se ha extendido desde la agricultura, la salud pública, el control estructural de plagas, la industria, el tratamiento de áreas verdes de grandes reservas y depósitos de agua. (OMS et al., 1990), (Moses, 1993) citado en (Ramírez & Lacasaña, 2001)

2.4.5.1.- Situación del uso de plaguicidas en el Ecuador.

Según datos del INEC, en el Ecuador el 47% del total de la superficie agrícola utiliza algún tipo de plaguicida. En cultivos permanentes (caña, palma, banana, cacao) 1 de cada 10 hectáreas utiliza plaguicidas de carácter extremadamente tóxico (etiqueta roja, categoría I). Mientras que en cultivos transitorios (arroz, maíz duro seco, maíz suave choclo, papa) hay una gran variación al dominar el uso de etiqueta verde (categoría IV). (INEC, 2013)

Es importante recalcar que, el 96% de los plaguicidas utilizados son adquiridos en un almacén agropecuario y en el mismo lugar se accede a asesoría técnica en el momento de la compra. También se indica que, apenas 3 de cada 10 hectáreas de la superficie agrícola con uso de plaguicida, son trabajadas por productores con algún tipo de capacitación técnica.

Incluso el mismo agricultor es el que se encarga de los procesos aplicación de plaguicidas en los cultivos, sólo un 9.9% lo hace a través de técnicos especializados. (INEC, 2013)

2.4.5.2.- Normativa aplicable en el Ecuador.

En el país la autoridad nacional sanitaria, fitosanitaria y de inocuidad de los alimentos es AGROCALIDAD (Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de Calidad del Agro) la cual está encargada de...“la definición y ejecución de políticas, y de la regulación y control de las actividades productivas del agro nacional, respaldada por normas nacionales e internacionales, dirigiendo sus acciones a la protección y mejoramiento de la producción agropecuaria, la implantación de prácticas de inocuidad alimentaria, el control de la calidad de los insumos, el apoyo a la preservación de la salud pública y el ambiente, incorporando al sector privado y otros actores en la ejecución de planes, programas y proyectos”. (Balcon.magap.gob.ec, 2016)

Además, AGROCALIDAD dispone de documentos oficiales sobre el uso, manejo y comercialización de plaguicidas en el país. A continuación se detalla todos los documentos disponibles en la página web de AGROCALIDAD:

Listados oficiales

- Empresas registradas en AGROCALIDAD.
- Plaguicidas y productos afines registrados en AGROCALIDAD.

- Resolución 208 Derogatoria 005 Metabolitos.
- Resolución 220 Consignación de expedientes a los titulares de los registros y titulares de los productos plaguicidas químicos de uso agrícola y de usos veterinario.
- Lista de Técnicos reconocidos para la conducción de Pruebas de Eficacia.
- Personas autorizadas para la realización retiro de trámites.
- Responsables Técnicos registrados.
- Listado de Moléculas de Plaguicidas de uso Agrícola para control de Calidad de la Formulación durante el año 2016.

Normativa

- Decisión 767 Norma Andina para el Registro y Control de Plaguicidas químicos de uso Agrícola (PQUA).
- Decisión 785.
- Decisión 436 de la Comunidad Andina (CAN).
- Norma Andina para el registro y control de plaguicidas químicos de uso agrícola. Resolución 630 de la Comunidad Andina (CAN).
- Manual Técnico Andino para la aplicación de la Decisión 436 de la Comunidad Andina (CAN). Resolución 113 AGROCALIDAD.
- Norma Complementaria para facilitar la aplicación de la Decisión 436.
- Acuerdo Ministerial 120 – Decreto Ejecutivo 3609.

Texto Unificado de Legislación Secundaria, Reglamento de plaguicidas y productos afines de uso agrícola.

- Decisión 684.

Modificación de la Decisión 436 de la Comunidad Andina (CAN)

- Resolución 173, Complementaria de la Decisión 436 de la Comunidad Andina (CAN).
- Ley de Comercialización y Empleo de Plaguicidas.

- Resolución 202, Modificatoria de la Resolución 173.

2.4.6.- Malezas.

Existen 4 métodos para controlar las malezas en el cultivo de frutilla: biológico, cultural, mecánico y químico. Sin embargo, se debe tomar en cuenta un conjunto de estrategias para evitar depender de lo más fácil y económico al utilizar productos químicos. (Undurraga & Vargas, 2013)

Se pudo rescatar información de los agricultores de la zona de estudio, pocos mencionaron utilizar herbicidas. Sin embargo, se encontró evidencias del uso del herbicida “*Glifosato*” (Categoría III, etiqueta azul) y el testimonio de un agricultor que mencionaba el herbicida “*Ranger*” (Categoría IV, etiqueta verde) (Ver Anexo N°12). Otros mencionaban retirar las malezas manualmente, más que todo para evitar el daño del plástico.

2.4.7.- Enfermedades y Plagas.

Las enfermedades y plagas más comunes en la frutilla son: (Ver tabla N°5)

Tabla N°5.- Enfermedades y plagas más comunes de la fresa o frutilla	
Enfermedad	Agente Casual
Botrytis pudricia gris.	<i>Botrytis cinérea</i>
Pudrición de la Raíz y corona.	<i>Rosellina sp.</i> <i>Armillaria sp.</i>
Antrocnosis	<i>Colletotrichuo fragarie</i>
Polvillo de las hojas.	<i>Sphaeroteca macularsis</i>
Viruela	<i>Marssonina sp.</i>
Verticilosis	<i>Varticillum alboatum</i>
Plagas	Agente Casual
Caracoles	<i>Agriollimax lovis</i> y <i>nelix</i>
Arañuelas o Ácaros.	<i>Tetranychus urticae.</i> Koch y <i>Tetranychus cinnabarinus.</i> <i>Boisd.</i>

Pulgones	<u><i>Pentatichopus fragaefolli.</i></u> <u><i>Cokerell.</i></u>
Mosca Blanca.	<u><i>Triolenrodes packardi</i></u>
Gusanos y Gusanos trozadores.	<u><i>Dilobaderns abderns</i></u> <u><i>Agrotys ipsilon</i></u>

Fuente: PROEXANT (1993)

Es importante un buen tratamiento de desinfección del suelo previo al establecimiento del cultivo de frutilla, para esto se utilizan varios fungicidas que ayudan a los agricultores a prevenir y combatir estas enfermedades.

De igual manera, es necesario mantener un control del cultivo, para evitar cualquier tipo de plaga y sobretodo mantenerlo con una buena fertilización.

Para conocer qué tipo de tratamiento previo del suelo que se practica en los cultivos de la comunidad de Inti Huaycopungo, se realizaron entrevistas a los productores de la zona.

Sin embargo, pocos fueron los que conocían los productos que aplicaban en las fases de desinfección, fertilización o fumigación del cultivo, ya que en su mayoría eran trabajadores que únicamente laboraban allí cosechando o realizando tareas para el mantenimiento del cultivo.

Según Enrique Pijal, presidente de la asociación de frutilleros generalmente los socios piden asesoría en los locales agropecuarios donde obtienen sus productos, o si ya conocen el nombre de los agroquímicos únicamente van a adquirirlos.

Es por esto que, se decidió realizar entrevistas en las casas agrícolas de Otavalo, para saber que recomendaciones se obtenían en estos lugares. En total se encontraron 5 agro tiendas funcionales en el centro urbano de Otavalo como son:

- Agro ventas Nueva Tecnología.
- Agrolandia.
- Agrobioverde.
- Agrícola San Blas.
- El Hombre y el Campo.

Además, se rescató información de las 12 entrevistas realizadas a los agricultores y de evidencias encontradas en el campo (envases vacíos) de las cuales se tomó fotografías (Ver Anexo N° 13).

Todas estas entrevistas se analizarán en el Capítulo 3 donde se detallará pregunta a pregunta los resultados obtenidos.

CAPÍTULO 3

RESULTADOS

En el siguiente capítulo se presentan los resultados obtenidos tanto en la lista de chequeo con su respectivo análisis variable por variable, también se presentan los resultados obtenidos en las entrevistas realizadas tanto a las Agro tiendas como a los agricultores de la Comunidad Inti Huaycopungo.

3.1. Lista de chequeo como herramienta para la evaluación de impactos ambientales.

“Las listas de chequeo son listas de factores ambientales y/o actividades del proyecto con algún tipo de incidencia ambiental que generalmente son elaboradas por un grupo de profesionales y van acompañadas por un informe detallando las variaciones de los factores ambientales propuestos” (Pinto, pp. 19,20)

En este estudio se elaboró una lista de chequeo simple debido a que no se tiene datos numéricos que puedan aportar a hacia una evaluación ponderada, si bien es cierto, se podrían hacer análisis, midiendo el grado de afectación en los recursos naturales, pero resultaría costoso como para un trabajo de disertación, más bien se sugiere que se tome en cuenta la iniciativa para un estudio a nivel gubernamental.

3.2. Impactos ambientales provocados por la producción de frutilla en la comunidad de Inti Huaycopungo.

El proceso de producción de frutilla en la comunidad de Inti Huaycopungo se realiza de forma empírica, sin un debido control técnico. Si bien hay agricultores, los más antiguos, recibieron algún tipo de capacitación, también existen productores que simplemente aprendieron al ver que la frutilla era rentable para sus vecinos. Como consecuencia existen ciertas afecciones al medio ambiente y por ende a la población que van desde la alteración de paisaje tradicional agrícola hasta la contaminación por pesticidas en el aire, agua y suelo.

El uso de plaguicidas sin la debida capacitación o control técnico resulta preocupante. De acuerdo con las investigaciones realizadas por el Departamento de Agricultura de los EE.UU., entre 97% y 99% de las cantidades de los plaguicidas aplicados no alcanzaron los organismos que se desean combatir (ERF, 1991) citado en (García, 1997). Otras investigaciones reafirman estas cifras, acotando que en la mayoría de los casos, el porcentaje

de la cantidad de los plaguicidas aplicados que alcanzan las plagas es menor al 0,1%. (García, 1997)

Si el 0.1% de los plaguicidas utilizados llega a las plagas, el resto puede ir al medio ambiente, por tan motivo es relevante identificar todos los impactos que sufre el medio ambiente y la población en cada etapa del proceso de producción de frutilla, con un posterior análisis de variables (Ver tabla N°6).

Tabla N°6: Lista de chequeo para identificar impactos ambientales en cultivos de frutilla.

Impactos generados	Etapa del Proyecto			
	Acondicionamiento	Siembra	Mantenimiento	Cosecha
Sobre el agua				
Contaminación de aguas subterráneas y superficiales (Lago San Pablo)			X	X
Disminución del caudal del Río Itambi		X	X	X
Cambio de uso del agua para regadío		X	X	X
Eutrofización del agua de acequias aledañas a los cultivos de frutilla			X	X
Sobre el aire				
Contaminación del aire por la quema de plástico negro y desechos sólidos	X	X	X	X
Incremento del ruido por el uso de motobombas		X	X	X
Presencia de malos olores por quema de envases de agroquímicos y plástico negro	X	X	X	X
Sobre el suelo				
Contaminación del suelo por plaguicidas	X	X	X	X
Erosión del suelo por el uso de herbicidas	X			
Acidificación del suelo por uso de abonos acidificantes	X			
Labranza intensiva para siembra de monocultivos		X	X	X
Contaminación del suelo por desechos sólidos.	X	X	X	X
Sobre vegetación y fauna				
Pérdida de biodiversidad por acción de plaguicidas.	X	X	X	X
Sobre población				
Alteraciones culturales (cultivos no tradicionales)	X	X	X	X
Alteraciones en la salud por el uso, manipulación y desecho de agroquímicos.	X	X	X	X
Migración de personal para mantenimiento de cultivos	X	X	X	X
Sobre economía				
Influencia del cultivo de frutilla en la economía de la comunidad Inti Huaycopungo	X	X	X	X
Impacto económico para el agricultor por la fuerte inversión necesaria para establecer un cultivo de frutilla	X	X	X	X
Otros				
Alteración del paisaje tradicional agrícola	X	X	X	X

Fuente de formato: Gómez (2009)

Posterior a la identificación de los impactos, se presenta un análisis detallado sobre cada uno de los factores ambientales y el impacto ambiental indicado en la lista de chequeo. Adicionalmente, se mencionan testimonios recopilados de las entrevistas realizadas para evidenciar las actividades derivadas de la producción de frutilla, que producen un impacto al medio ambiente y por ende a la población.

3.2.1.- Agua.

Contaminación: La fuente de contaminación en el área de estudio principalmente es el uso de pesticidas y agroquímicos utilizados en los cultivos de frutilla, el agua que se utiliza para regar el terreno proviene de las acequias cercanas y en las mismas acequias se vierte el exceso de agua especialmente en época de lluvias (Ver foto N°3 y N°4), por lo tanto no hablamos solamente de una contaminación del recurso hídrico sino también del fruto, al ser regado con agua contaminada. Hay que recalcar la relación de esta red hídrica con el Lago San Pablo.



Foto N°4: Acequia contaminada en la comunidad Inti Huaycopungo
Fecha: Abril, 2016
Autoría propia



Foto N°5: Vertimiento del exceso del agua presente en los terrenos inundados en una acequia en la comunidad Inti Huaycopungo
Fecha: Abril, 2016
Autoría propia

Además, como se indica en las entrevistas realizadas los pobladores hay ciertos productores que utilizan el agua de las acequias no solamente para el riego sino también para el lavado de tanques de fumigación y el plástico utilizado al terminar la cosecha.

A continuación se menciona algunos de los testimonios recopilados sobre los diferentes usos que los agricultores le dan al agua proveniente de acequias aledañas:

Primer testimonio (Ver Anexo N°15, Entrevista P12)

“Los tanques de fumigación lavamos con agua de la quebrada la más limpia” (S/N, entrevista realizada el 04 de Abril de 2016).

Segundo testimonio (Ver Anexo N°15, Entrevista P2)

“Los plásticos que re usa lava y vuelve a usar, los que ya no sirve quema” (S/N, entrevista realizada el 04 de Abril de 2016)

Tercer testimonio (Ver Anexo N°15, Entrevista P5)

“Los tanques de fumigación los lava en un pozo especial que tiene para ese fin” (S/N, entrevista realizada el 04 de Abril de 2016)

Cuarto testimonio (Ver Anexo N°15, Entrevista P11)

“Cuando lava los plásticos utiliza el agua de la acequia” (S/N, entrevista realizada el 04 de Abril del 2016)

Como se puede evidenciar estas actividades pueden contaminar las acequias aledañas a los cultivos.

Disminución del caudal: Las acequias presentes en la comunidad de estudio son extensiones de agua del Río Itambi, creadas para ayudar al riego en los cultivos de la comunidad, de tal manera que el caudal del Río principal se puede ver afectado.

Cambio de uso: El Río Itambi constituye un afluente importante tanto de la comunidad Inti Huaycopungo como del Lago San Pablo. Sin embargo, ha cambiado su función natural de principal afluente del Lago San Pablo para convertirse en agua para el regadío de cultivo de frutilla en la comunidad Inti Huaycopungo.

Eutrofización de cuerpos de agua: Según la FAO, la eutrofización es el enriquecimiento de las aguas superficiales con nutrientes para las plantas, ésta se produce en forma natural, pero normalmente está asociada a fuentes antropogénicas de nutrientes, especialmente con fuentes que contengan nitrógeno y fósforo.



Foto N°6: Eutrofización en acequias de la Comunidad Inti Huaycopungo
Fecha: Diciembre, 2015
Autoría propia

El uso intensivo de fertilizantes en los cultivos de frutilla podría aportar con estos elementos (N y P) a las afluentes del Río Itambi (Ver foto N°6) y extender su transporte hacía el Recurso Natural más importante aledaño a la Comunidad de Inti Huaycopungo como es el Lago San Pablo.

3.2.2.- Aire

Contaminación: El cultivo de frutilla en la zona de estudio, demanda el uso de plástico negro, el mismo que al culminar con su función si no se encuentra en buen estado debe desecharse, al igual que los envases utilizados durante todo el proceso de producción. Según las entrevistas realizadas y las evidencias encontradas en el campo, se puede considerar la quema a cielo abierto como una práctica habitual de ciertos agricultores por lo que existe contaminación con gases como CO₂ resultante de la quema de los desechos sólidos desechados (Ver foto N°7 y N°8).



Foto N°7: Restos calcinados de plástico negro en la Comunidad de Inti Huaycopungo
Fecha: Abril, 2016
Autoría propia



Foto N°8: Quema a cielo abierto de plástico negro en la Comunidad de Inti Huaycopungo
Fecha: Abril, 2016
Autoría propia

Incremento del ruido: Se pudo comprobar en el trabajo de campo realizado en la comunidad de Inti Huaycopungo el uso de motobombas para el regadío por aspersión, estas motobombas provocaban un ruido fuerte durante todo el proceso.

Presencia de malos olores: Como se mencionó anteriormente, la práctica de quemar los desechos es habitual en algunos agricultores. Sin embargo, otros aseguran que han dejado de quemar sus residuos debido al fuerte olor que se despiden durante esta práctica.

3.2.3.- Suelo

Contaminación: “Los plaguicidas alteran el balance de la naturaleza, desequilibrando los sistemas ecológicos” En este sentido, el suelo es un sistema complejo en el que coexisten multitud de poblaciones animales, vegetales y microbianas que se relacionan entre sí con el agua y los elementos minerales edáficos resultando en un equilibrio dinámico muy preciso. (Sánchez & Sánchez, 1994)

Los herbicidas en el suelo al haber una sobre carga pueden afectar a cosechas posteriores y en el caso de erosión, se puede transportar estos compuestos a sistemas acuáticos. Por su parte los insecticidas tienen corta vida media por lo que sus efectos sobre las plantas son escasos. (Linares, 2007) citado en (Silva & Correa, 2009)

Erosión: Como consecuencia del uso excesivo de herbicidas, con los que se busca mantener los cultivos “limpios”, el suelo permanece expuesto a la influencia de los factores climáticos por un tiempo más prolongado, esto ayuda a procesos de erosión y degradación física, especialmente los procesos que se relacionan tanto a la erosión eólica como la hídrica. Esto se agudiza con la pendiente, especialmente, en las regiones tropicales con cultivos de ladera (Riverol & Alfonso, 1995) citado en (García, 1997).

Acidificación: A parte de la erosión física, el suelo también puede sufrir una erosión química, la acidificación es un tipo de erosión química que consiste en el aumento de la concentración de iones H⁺ en el suelo provocada por razones tanto naturales como antrópicas inducida por la practica agrícola (abonos acidificantes) como por factores exteriores (lluvia ácida). (Ansorena, 1995)

Monocultivos: Se entiende como un monocultivo a “el crecimiento de una especie única de planta dentro de un área; generalmente, el mismo tipo de cultivo año tras año” (IBPGR, 1991) citado en (Wood, 2001). Sin embargo, en la naturaleza existen áreas donde predomina una sola especie formando parte de un ecosistema natural en equilibrio, por ejemplo áreas de pajonales en los páramos.

En realidad, el principal problema son los monocultivos en la agricultura de “Revolución Verde” que debido al uso de los agroquímicos, la labranza intensiva y a la producción a gran escala, traen consigo la alteración de un sistema tan complejo como es el suelo. (Wood, 2001).

Para mantener un monocultivo se requiere una intensificación del uso del suelo, lo cual conlleva a mayor requerimiento de fertilizantes sintéticos o nutrientes de distinto tipo que altera la fertilidad química del suelo (acidificación y la salinización) y la pérdida de su fertilidad biológica. (Gomero, 2001)

Un ejemplo claro son los monocultivos de frutilla en la Comunidad Inti Huaycopungo (Ver foto N°9)



Foto N°9: Cultivos de frutilla en la Comunidad Inti Huaycopungo
Fecha: Diciembre, 2015
Autoría propia

Desechos sólidos: El problema de los desechos sólidos producto de la práctica agrícola en la comunidad Inti Huaycopungo es real y evidenciable, se puede encontrar regularmente envases de los agroquímicos aplicados en los cultivos tanto dentro como fuera de los terrenos (Ver foto N°10).



Foto N°10: Envases de agroquímicos desechados fuera de los terrenos de la Comunidad Inti Huaycopungo.
Fecha: Enero, 2016.
Autoría propia.

Además, restos calcinados de plásticos y demás desechos arrumados en lugares abiertos (Ver foto N°11)



Foto N°11: Desechos sólidos en la Comunidad Inti Huaycopungo
Fecha: Abril, 2016.
Autoría propia.

Según la entrevista realizada al presidente de la asociación de frutilleros con respecto al manejo de desechos (Ver Anexo N°15, Entrevista P1) afirma que *“se les recomienda que recojan en una funda los desechos y dejen en sus puestos para que se lleve el recolector de la basura que pasa por todas las comunas y se van a Otavalo, o tener un pozo y enterrar, también pueden quemar”*

Sin embargo, se puede rescatar el testimonio de un agricultor (Ver Anexo N°15, entrevista P11) *“los envases de los químicos son quemados porque no tiene un lugar donde juntar la basura”*

3.2.4.- Vegetación y Fauna.

Pérdida de biodiversidad: Como consecuencia de la acción de los plaguicidas hay una pérdida de la biodiversidad en los agroecosistemas, donde sólo se favorece la presencia del cultivo y las especies de flora y fauna capaces de resistir el efecto de las aplicaciones de

estos productos. (Croft, 1990; Perfecto, 1995; Pimentel y Andow, 1984; Pimentel y Edwards, 1982; van der Valk y Koeman, 1988) citado en (García, 1997).

3.2.5.- Población.

Alteraciones culturales: A lo largo del tiempo los pueblos van acumulando gran variedad de conocimientos sobre el medio ambiente y los recursos naturales a su alrededor, saberes que han pasado de generación a generación. (Berkes, 1999) citado en (Pérez et al., 2014)

La experiencia adquirida a través de la observación por los agricultores les permite tomar decisiones en las diferentes actividades agrícolas como la siembra, a lo cual algunos estudios conciben como conocimiento tradicional (Miranda et al. 1999) citado en (Pérez et al., 2014)

Para el pueblo Otavalo las creencias y costumbres están relacionadas con la temporalidad, la cual está dada por la naturaleza, por la agricultura, por la cosecha del maíz y ciclos naturales de solsticio y equinoccio o 4 Raymis.

De la mano a la agricultura van las prácticas ancestrales como la preparación de la chicha del Yamur (Pamenriquez.blogspot.com, 2016) o la celebración del Inti Raymi o fiesta del sol en agradecimiento a la madre Tierra por la cosecha recibida. (Otavalos Online, 2016)

El conocimiento y los cultivos tradicionales andinos son de gran valor histórico y cultural, al implementarse nuevos productos de exportación como la frutilla, se está cambiando y perdiendo toda esa cultura que nos enriquece como país.

Alteraciones en la salud: Se puede identificar impactos sobre la salud a través del aire, el agua o el contacto directo. Por ejemplo, los envases de agroquímicos dejan un residuo que al exponerse al calor puede expandirse por el lugar donde se lo queme, también en la reacción de combustión pueden formarse nuevos compuestos más tóxicos que los originales especialmente cuando se queman compuestos de PVC (polivinilos clorados) se pueden generar dioxinas y furanos que son extremadamente tóxicas y cancerígenas. (Estrucplan, 2009)

Debido al empirismo cómo se maneja la producción de frutilla en la zona los agricultores no toman las debidas medidas de seguridad al momento de manipular los agroquímicos que utilizan, especialmente al momento de realizar labores de fumigación, pues no han recibido la capacitación para la manipulación de estos compuestos (Ver foto N°12 y N°13)



Foto N°12: Labores de fumigación en la Comunidad Inti Huaycopungo.
Fecha: Enero, 2016.
Autoría propia .



Foto N°13: Labores de fumigación en la Comunidad Inti Huaycopungo.
Fecha: Enero, 2016.
Autoría propia .

Cabe recalcar que los plaguicidas tiene un tiempo de residualidad el cual se indica en la etiqueta del envase, como se menciona en una de las entrevistas realizadas en agro tiendas (Ver Anexo N°14, entrevista A1)“*en 4 horas se absorbe el producto, en cambio los fertilizantes químicos que son a base de sales tienen una asimilación de hasta 72 horas y sólo se absorbe el 60% del producto, en el orgánico se absorbe hasta el 99% es mucho mejor y todos los beneficios que deja al suelo genera materia orgánica*”

En el caso de no respetar este tiempo a su totalidad antes de la cosecha, estamos hablado de comercializar frutos con restos de agroquímicos. Es por esto la importancia de la supervisión de un técnico en la zona.

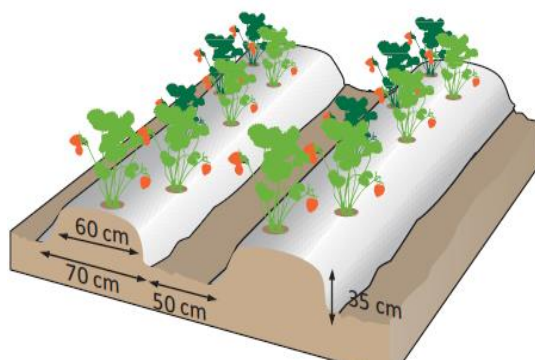
Migración: Para realizar el mantenimiento de los cultivos se necesita de mano de obra, según las entrevistas realizadas, la mayoría de los productores entrevistados resultan ser trabajadores contratados que se trasladan de sus lugares de residencia hacía la comunidad de Inti Huaycopungo cada lunes y viernes, para realizar las prácticas de mantenimiento y cosecha de frutilla.

3.3.6 Economía.

Alteraciones económicas: Las principales actividades tradicionales que generan ingresos para la comunidad han sido el comercio la agricultura, ganadería y el comercio. Sin embargo, con el tiempo nuevos productos de exportación han suplido las necesidades económicas de los pobladores de la comunidad Inti Huaycopungo. Según testimonios de los agricultores el cultivo de frutilla resulta ser muy rentable aunque la inversión es fuerte el cultivo produce durante 1 y hasta 2 años dependiendo del cuidado y la variedad que se siembre. Lo cual contrasta totalmente a los cultivos de maíz, trigo o cebada, con los cuales tenían problemas de heladas que acababan con la cosecha.

Costo Beneficio: La inversión es considerable, en especial en la compra del plástico y plantas de frutilla. Se realizó un cálculo rápido sobre el monto aproximado de inversión de plástico y plantas en una hectárea

Para esto, se tomó en cuenta la medida de un camellón tanto de alto como de ancho. Según Reyes et al., (2012), cada camellón mide en su base inferior 0.80 m y en su base superior 0.60 m separados por una altura de 0.35 m. A continuación, se consultó el precio del metro cuadrado de plástico negro en una ferretería escogida al azar. Obteniendo como resultado que el gasto aproximado en plástico es de \$ 9.240.



Fuente: Reyes et al. (2012).

Por otro lado, Undurraga & Vargas (2013) afirman que en una hectárea se pueden sembrar de 55.000 a 65.000 plantas con un coste de \$ 0.15 por planta, tomando en cuenta que cada planta produce 3 plantas hijas, este valor se dividió para 4 dando como resultado una inversión mínima en compra de plantas de frutilla de \$2.750.

Con respecto a la inversión en fertilización y prevención o combate de plagas se tomó como referencia un estudio realizado en Colombia sobre los costos de producción a campo abierto y bajo macrotúnel de 403 m² de terreno del cual se rescató que para combate de brotrytis cinérea el costo ascendió a \$71,40 en 13 meses de cultivo. En tema de control de plagas de insectos el valor del uso de insecticidas naturales y químicos fue de \$64,90 en 403 m² de terreno, mientras que para fertilización el valor ascendió a \$455 aproximadamente \$0.30 por planta en 56 semanas de establecimiento. (Rubio et al, 2014)

A continuación se elaboró un cuadro de resumen donde se indica los costos en cada insumo o actividad (Ver tabla N° 7):

Tabla N°7: Costos de producción necesarios para la producción en 1 hectárea de terreno			
Insumo/Actividad	Costo mínimo	Tiempo	Área
Plástico	\$9.240	12-24 meses	1 ha
Plantas	\$2.750	24 meses	1 ha
Combate de Botrytis	\$71,40/ \$1713	13 meses	403 m /1ha
Insecticidas naturales y químicos	\$64,90/ \$1557,6	13 meses	403m / 1ha
Fertilización	\$455/ \$10920	14 meses	403m / 1 ha
Total	\$26.180.6		

Cabe recalcar, el fuerte impacto que provocaría en la economía del agricultor el ataque de una plaga o enfermedad con la que no podría lidiar, lo cual resultaría en la pérdida de la inversión y la pérdida del producto planificado para 2 años.

3.2.7 Otros:

Alteraciones del paisaje: Entre los múltiples impactos generados en el paisaje podemos volver a mencionar los anteriormente analizados como la quema, la presencia de desechos sólidos y desechos calcinados (Ver Foto N°14). Además, el cambio del paisaje agrícola tradicional de sembríos con productos andinos a un paisaje totalmente transformado y cubierto con plástico negro.



Foto N°14: Desechos inorgánicos (plástico negro en su mayoría) calcinados abandonados entre un camino vecinal y el Río Itambi en la Comunidad Inti Huaycopungo

Fecha: Abril, 2016

3.3. Resultados de entrevistas.

3.3.1.- Entrevistas realizadas en Agro tiendas de Otavalo.

Preguntas:

1. ¿Cuáles son los agroquímicos más pedidos por la gente para el cultivo de la frutilla?

Los resultados obtenidos se clasificaron en 5 grupos según el tipo de agroquímico como son; enraizadores, fungicidas, insecticidas/ acaricidas, herbicidas y fertilizantes. A su vez se realizó una selección de los fungicidas e insecticidas por su nivel de toxicidad, desde la categoría IV no representa peligro (verde), categoría III ligeramente peligroso (azul), categoría II moderadamente peligroso (amarillo), categoría I altamente peligroso (rojo) como se muestran a continuación (Ver Tabla N°8):

Tabla N°8: Agroquímicos más pedidos por clientes para el cultivo de frutilla.

A g r o t i e n d a	Entrevistas	PRODUCTOS				
		Enraizadores	Fungicidas	Insecticidas/acaricidas	Herbicida	
A g r o t i e n d a	Agroventas	Fertinatural	Vitavax	Abamectinas	...	
			Cimoxalino	Clorpirifos		
				Cipermitrina		
	Agrolandia		Maxrud	Difeconazol	Kuik	...
			Raizal	Escore	Oxamyl	
			Sulfato de potasio	Vitavax	Abamectinas	
			Fosfato monoamónico	Opera	Clorpirifos	
			Fosfato fotopotásico	Topgun	Imidaclofid	
			Nitrato de potasio	Fosetil aluminio	Biomectin	
			Nitrato de calcio	Polimaxin	Acefato	
		Propineb	Nakar			
	Agrobioverde	Blaukorn		Vitavax	Carbosulfan	...
				Opera	Nakar	
				Carbendazim		
				Eskyper		
				Arco		
	Agrícola San Blas		Raizal	Vitavax	Kuik	...
			Raisilmer	Procimidone	Lannate	
			Raimas	Hiprodione	Metomil	
			Rajplant	Terraclor	Imidaclofid	
Maigoltel				Clorpirifos		
Acafoses				Lorsban		
				Floramid+abamectina		
		Confidor+circon				
El hombre y el campo		Raizal	Vitavax	Metomil	...	
		Rotix	Carbendazim	Lorsban		
			Propamucat	Nakar		
				Acefato		

Fuente: Elaboración propia

Como resultado se obtuvo que los agroquímicos más comunes en el cultivo de frutilla son:

- **Enraizantes:** *Raizal*
- **Fungicidas:** *Vitavax (etiqueta amarilla), Terraclor (etiqueta verde), Opera (etiqueta amarilla).*
- **Insecticida:** *Lorsban (etiqueta amarilla).*

Es importante mencionar que, otros cultivos no están exentos del uso de plaguicidas como afirma un fragmento de la entrevista realizada en Agrobioverde que se muestra a continuación: (Ver Anexo N°14, entrevista A3)

“En González Suárez tenemos un cliente de papa, de frutilla no porque no ocupan mucho pesticida es muy poco, más en lo que es papa tomate cada semana utilizan”

2. *¿Cuál es la plaga que más afecta a los productores de frutilla?*

Según se afirma en casas agrícolas entrevistadas en Otavalo, los productores acuden por productos para combatir mayormente *Botrytis* y *Trips* que es lo que más ataca al cultivo de frutilla. Sin embargo, con el tiempo cada agricultor crea una costumbre de uso de los mismos agroquímicos que les resultaron útiles para cierta plaga o enfermedad y sólo los vuelven a utilizar, sin tomar en cuenta que al no alternar el producto que aplican en el cultivo, las plagas crean resistencia y con el tiempo deben utilizar productos más fuertes para combatirlas.

3. *¿Usted brinda asesoría a los agricultores?*

La mayoría de los entrevistados comentaron que si se brinda asesoría para cualquier agricultor que acuda a ellos.

En el caso de Agrolandia se indica que cuenta con un Ingeniero Agrónomo que hace visitas en el campo, con respecto a la entrevista realizada a la agrotienda Agrobioverde se indica que se dictan cursos y también ingenieros agrónomos realizan visitas directamente a los agricultores en los cultivos no solamente de frutillas si no de papas tomaste entre otros.

4. *¿Qué zonas cubren los técnicos?*

Hay técnicos que cubren toda la zona de Cajas hasta San Roque y desde San Roque hasta el norte. Todo Otavalo, zonas de Intag y algunas de Pichincha en el caso de Agrícola San Blas que es la agrotienda más grande de las entrevistadas en Otavalo.

3.3.2.- Entrevistas realizadas a productores de frutilla en la Comunidad Inti Huaycopungo.

Preguntas de la fase de desinfección del suelo.

1.- *¿Qué actividades necesita realizar para iniciar un cultivo de frutilla?*

Las entrevistas realizadas a los productores de frutilla indican que primero se necesita desinfectar el suelo, algunos de los agricultores realizan esta actividad con productos como insecticidas y fungicidas indicados en la tabla N° 9.

Tabla N°9.- Productos utilizados en el cultivo de frutilla por los agricultores entrevistados de la comunidad Inti Huaycopungo

Entrevistas	PRODUCTOS			
	Enraizadores	Fungicidas	Insecticidas/acaricidas	Herbicida
Agricultor 1	...	...	...	...
Agricultor 2			Lorsban Captan	...
Agricultor 3	...	...	...	...
Agricultor 4	Raizal	Terraclor Vitavax	Lorsban	Ranger
Agricultor 5	...	...	...	...
Agricultor 6	...	...	...	...
Agricultor 7	...	...	...	...
Agricultor 8	Raizal	Terraclor	...	...
Agricultor 9	...	Terraclor	Lorsban	...
Agricultor 10	Raizal	...	Lorsban	...
Agricultor 11	...	...	Lorsban	...
Agricultor 12	...	...	Lorsban	...
Fotos	RadixTIM	Opera Tilt (propiconazol) Cabrio Top	Lorsban	Glifosato

Fuente: Elaboración propia

Se puede apreciar que el fungicida más utilizado por los agricultores de frutilla en la comunidad es “Terraclor” (etiqueta verde) la cual indica que no representa peligro para el ser humano. Sin embargo, la ficha técnica del fungicida Terraclor distribuido por Ecuaquímica se indica lo siguiente: “Peligroso para animales domésticos, fauna y flora

silvestre. Tóxico para peces, por lo tanto no se debe contaminar ríos, arroyos o estanques o lagos con productos químicos de desecho o envases vacíos”.

Por otra parte, el insecticida/ acaricida más utilizado por los agricultores de la zona es conocido como “Lorsban” que según su hoja de seguridad posee categoría toxicológica II (etiqueta amarilla) que se describe como un producto moderadamente peligroso, se recomienda el uso de protección de ojo nariz piel y manos para su manejo, también indica que es moderadamente toxico para animales acuáticos y altamente tóxicos para abejas.

Por último, se puede confirmar el uso de este insecticida “Lorsban” gracias a evidencias encontradas en el campo, es decir, envases vacíos del producto arrojados en los caminos adenaños a los sembríos de frutilla de la comunidad Inti Huaycopungo.

2.- ¿Cuánto tiempo prepara el suelo hasta poder poner los plantines?

Se obtuvieron testimonios de 2 agricultores de la zona, en los cuales se indica que luego de la desinfección del suelo se deja reposar 15 días para su seguida fertilización. Por otro lado, se obtuvo información de otro agricultor que afirma que deja reposar el suelo una vez arado 2 meses al sol para luego empezar la fertilización y colocar los plantines.

Fase Inserción del Plantín.

3.- ¿Cómo mantiene el plantín en buenas condiciones?

La mayoría de entrevistas coincidieron en que para que el cultivo se mantenga en buenas condiciones es necesario aportar principalmente con nutrientes.

4.- ¿Qué tipo de fertilizantes usa?

Para abono se utiliza la majada de res, de gallina y de cuy. Además, es necesario aportar con fertilizante químico para complementar la nutrición del terreno ya que con el abono orgánico no es suficiente.

A continuación se muestra la tabla N° 10 donde se indica los fertilizantes recomendados por las agrotiendas entrevistadas y en la tabla N°11 los fertilizantes usados por los agricultores de frutilla en la comunidad Inti Huaycopungo según testimonios recopilados.

Tabla N° 10: Fertilizantes recomendados por las agro tiendas entrevistadas en Otavalo para el cultivo de frutilla	
Agroventas	<ul style="list-style-type: none"> • Flowerwood
Agrolandia	<ul style="list-style-type: none"> • 18-46-0 • Blaukorn • Muriato de potasio • Abono Morado • 15-15-15 • Quitosan • Calciboro • Humatos potásicos • Ácidos Húmicos • Ácidos fúlvicos
Agrobioverde	<ul style="list-style-type: none"> • Blaukorn
Agrícola San Blas	<ul style="list-style-type: none"> • Foltrón • Acafosos • C-40-13 • 15N-5P-30K
El hombre y el campo	<ul style="list-style-type: none"> • Fosfato monoamónico

Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°11: Fertilizantes usados por los agricultores de frutilla en la comunidad Inti Huaycopungo		
Número de agricultor	Fertilizante orgánico	Fertilizante inorgánico
Agricultor 1	Abonaza o gallinaza	...
Agricultor 2	Abono de gallina, cuy y ganado	Blaukorn /18-46-0
Agricultor 3	...	...
Agricultor 4	Gallinaza y majada de cuy	...
Agricultor 5	Majada de ganado, borrego y cuy	Blaukorn / 18-40-0
Agricultor 6	Majada de ganado	...
Agricultor 7	...	...
Agricultor 8	Majada de res y borrego	20-20-20/ 10-30-10
Agricultor 9	Majada de res	Blaukorn/18-46-0
Agricultor 10	...	18-40-0 / 15-15-15 Blaukorn / Abono morado
Agricultor 11	...	15-15-15

Agricultor 12	Majada de res, cuy, borrego y desechos	...
---------------	-------------------------------------------	-----

Fuente: Elaboración propia

Se puede destacar el uso de abono orgánico en su mayoría como es majada de res de borrego de cuy, siempre y cuando complementado con abono inorgánico en este caso el más utilizado es el abono azul o Blaukorn.

5.- *¿Cómo evita que su cultivo tenga plagas?*

Para evitar que el cultivo tenga plagas la mayoría de los agricultores mencionaron que acuden a una tienda agrícola donde piden asesoría sobre la aplicación de los productos cuando la plaga es nueva, pero si ya conocen que producto les resulto para atacar a cierta enfermedad solo van a comprarlo.

6.- *¿Qué tipo de pesticidas usa?*

La mayoría de productores no tenían conocimiento de los nombres de agroquímicos que utilizaban para el mantenimiento de los cultivos, ya que la mayoría eran trabajadores. Sin embargo, hubieron nombres de ciertos productos que los trabajadores recordaban como es el caso del insecticida Lorsban, como se pudo ver en la tabla N°6 de los 12 productores entrevistados 6 mencionan a Lorsban como un insecticida de uso común para los cultivos de frutilla en la comunidad Inti Huaycopungo.

7.- *¿Cada qué tiempo fumiga y fertiliza el cultivo?*

Se pudo rescatar información de un agricultor el cual menciona que la cosecha se realiza 2 veces por semana exactamente los lunes y viernes, lo mismo afirma el presidente de la asociación de frutilleros de Inti Huaycopungo (Enrique Pijal). Por ejemplo, se cosecha el lunes y ese mismo día se fumiga, el jueves se prende el riego por aspersión y el viernes se vuelve a cosechar. También, existe un testimonio que menciona que la fumigación se realiza cada 15 días, mientras que la fertilización se lleva a cabo cada 8,15 o 20 días.

8.- *¿Utiliza ropa especial o accesorios al momento de fumigar, mascarilla, guantes?*

De las 12 entrevistas se obtuvo información de 8 agricultores la cual se detalla en la tabla N°12.

Tabla N° 12: ¿Utiliza ropa especial al momento de fumigar los cultivos de frutilla?		
Número de agricultor	SI/NO	Tipo de protección
Agricultor 1	...	...
Agricultor 2	SI	Mascarilla
Agricultor 3	...	...
Agricultor 4	SI	Mascarilla
Agricultor 5	SI	Impermeable
Agricultor 6	...	...
Agricultor 7	...	...
Agricultor 8	SI	Guantes, mascarilla y botas
Agricultor 9	SI	Guantes y mascarilla
Agricultor 10	SI	Mascarilla
Agricultor 11	NO	
Agricultor 12	SI	Lentes, guantes, botas y traje

Fuente: Elaboración propia

Se puede rescatar que, sólo uno de los testimonios menciona utilizar protección completa para ojos, nariz, boca, manos y el cuerpo en general.

9.- *¿Cómo trata los tanques de fumigación cuando termina la labor, los lava?*

A continuación, se puede observar los resultados obtenidos de los agricultores de frutilla en la comunidad Inti Huaycopungo para la pregunta planteada.

Tabla N° 13: ¿Cómo trata los tanques de fumigación cuando termina la labor?		
Número de agricultor	Lava los tanques de fumigación	Lugar donde lava los tanques de fumigación
Agricultor 1	...	...
Agricultor 2	...	...
Agricultor 3	...	...
Agricultor 4	SI	Acequia
Agricultor 5	SI	Pozo especial o acequia
Agricultor 6	...	...
Agricultor 7	...	...

Agricultor 8	NO	
Agricultor 9	SI	Pozo especial para este fin
Agricultor 10	...	...
Agricultor 11	...	...
Agricultor 12	SI	Agua de la quebrada, la más limpia

Fuente: Elaboración propia.

Fase cosecha

10.- ¿Cada qué tiempo cosecha?

La información obtenida fue que el tiempo de cosecha es de dos veces por semana, los lunes y viernes exactamente, lo cual se pudo evidenciar en el trabajo de campo.

11.- ¿Cuánto tiempo produce su cultivo?

Los resultados obtenidos fueron desde los 9 meses hasta un máximo de 2 años. En su mayoría los cultivos de frutilla en la zona según los agricultores producen de 12- 18 meses.

12.- ¿Qué otro cultivo siembra en su parcela a más de la frutillas, cada cuando cambia de producto?

Según las entrevistas realizadas, entre los productos que se siembran alternados a la frutilla están la avena (cada año para que el terreno descansa), arveja o cualquier grano. Sin embargo existe un testimonio el cual afirma que se ha sembrado únicamente frutilla durante 12 años.

Fase abandono

13.- ¿Cuánto tiempo le dura el plástico negro usado sobre los camellones?

La duración del plástico depende de varios factores como son: El grosor del mismo, el cuidado que se le tenga y el estado del plástico, es decir si se lo adquiere nuevo o de segunda. Sin embargo, se puede concluir que en promedio la duración del plástico nuevo es de 3 años.

14.- En caso de reusarlo ¿cómo lo trata antes de volver a utilizarlo? ¿Lava el plástico, dónde?

De los 12 entrevistados, 2 afirmaron no lavar el plástico y solo guardarlo para el siguiente cultivo de frutilla. Sin embargo, 3 de los 12 agricultores entrevistados si lava los plásticos en las acequias, de estos tres productores de frutilla 1 menciona que desinfecta el plástico con Terraclor. De los demás no se obtuvo información.

15.- *¿Qué hace con los desechos del cultivo como: plástico de camellones, envases de fertilizantes y agroquímicos? ¿Los lleva a un basurero o los quema?*

Para ésta pregunta se obtuvieron los siguientes resultados: (Ver tabla N°14)

Tabla N° 14: Destino de los desechos del cultivo de frutilla (plástico negro, envases vacíos de químicos)		
Número de agricultor	Quema	Basurero
Agricultor 1	SI	SI
Agricultor 2	SI	SI
Agricultor 3	...	...
Agricultor 4	SI	...
Agricultor 5	SI	...
Agricultor 6	...	...
Agricultor 7	...	...
Agricultor 8	NO	SI
Agricultor 9	NO	SI
Agricultor 10	NO	SI
Agricultor 11	SI	NO
Agricultor 12	...	...

Fuente: Elaboración propia.

Según la entrevista realizada a Enrique Pijal, presidente de la asociación de frutilleros de Inti Huaycopungo, el carro recolector de basura pasa por todas las comunas rumbo a Otavalo, por lo que él recomienda dejar todos sus desechos en sus puestos para mandar en la basura, otra sugerencia es tener un pozo y enterrar estos desechos o quemarlos.

Los agricultores que no queman los desechos afirman que antes si lo hacían pero que el olor de se produce es muy fuerte por lo que han dejado esta práctica. Por otra parte los que aún continúan con la práctica de quema de los desechos del cultivo de frutilla, afirman que no tienen un lugar donde depositar los residuos por eso los queman.

Luego de haber mostrado y analizado los impactos producidos en el proceso de producción de frutilla se podría recomendar alternativas orgánicas para minimizar el efecto de dichos impactos, para esto se abordará el tema de cultivos verdes.

3.4.- Cultivos verdes.

El promover un nuevo paradigma de producción agrícola que asegure alimentos saludables, en gran proporción, a precios asequibles, para una población humana creciente, es un reto urgente e inevitable debido a que es necesario el uso de tecnologías y métodos amigables con el medio ambiente y socialmente equitativos, en un planeta con una base productiva reducida que con el pasar del tiempo va perdiendo campo debido a la necesidad de producir biocombustibles y alimento de animales para industria ganadera, acompañado de la influencia del cambio climático, inconformismo social e incertidumbre económica (IAASTD, 2009) citado en el texto de (Altieri et al., 2012)

Según la FAO, para que una finca se considere como orgánica debe cumplir con ciertos requisitos como la selección de semillas y materiales vegetales; el método de mejoramiento de las plantas; el mantenimiento de la fertilidad del suelo empleado y el reciclaje de materias orgánicas; el método de labranza; la conservación del agua; y el control de plagas, enfermedades y malezas. Además, se han establecido criterios sobre el uso de fertilizantes orgánicos e insumos para el control de plagas y enfermedades.

Con el pasar del tiempo los productos orgánicos han ganado su espacio debido al interés de las personas por su salud y la del medio ambiente, mientras que otras ven en la producción agrícola orgánica un campo comercial cada vez más demandado, siendo los principales consumidores Norteamérica, Europa y Japón. Aunque, la producción orgánica se limitaba a pequeños agricultores, el aumento de la demanda ha llamado la atención de algunos grandes productores. (FAO, 2016)

Sin embargo, existen limitaciones para la agricultura orgánica como es la falta de alternativas al uso de agroquímicos, por esto es importante ahondar en temas como los Bioles y alternativas orgánicas, tomando en cuenta que el cultivo de frutilla en la comunidad Inti Huaycopungo, fue concebido como un cultivo orgánico, según se afirma por el presidente de los frutilleros (Ver Anexo N°15, entrevista P1) *“nosotros tuvimos un proyecto de factibilidad para cultivar frutilla como alternativa de producción en esta zona, con Oxfam*

América, que fue una institución financiera de Estados Unidos, por eso empezamos con una producción orgánica de frutilla y no nos resultó, tuvimos que optar con agroquímico”

3.5.- Bioles y alternativas orgánicas.

3.5.1. ¿Qué es un Biol?

Es un abono foliar orgánico, también llamado biofertilizante líquido, resultado de un proceso de fermentación en ausencia de aire (anaeróbica) de restos orgánicos de animales y vegetales (estiércol, residuos de cosecha). El biol contiene nutrientes de alto valor nutritivo que estimulan el crecimiento, desarrollo y producción en las plantas. (Álvarez, 2010)

Según, el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) se lo puede preparar con plantas repelentes o minerales para tratar deficiencias nutricionales en el suelo.

Promueve los procesos y estimula el desarrollo de las plantas actuando sobre follaje raíces y floración.

Además, si se añade especies vegetales con características biocidas, el biol se puede convertir en un bioplaguicida ayudando a reducir el ataque de ciertas plagas y enfermedades.

Algunas especies vegetales con características biocidas son: Ajenjo (*Artemisa sp.*), Eucalipto (*Eucalyptus globulus*), Cicuta (*Erodium cicutarium*), Paico (*Chenopodium ambrosoides*), Ortiga (*Urtica sp.*), Muña (*Menthostachis espicata*), Locoto o Ají rocoto (*Capsicum pubescens*), Tarwi o Chocho (*Lupinus mutabilis*). (Mamani et al., s/f)

El biol a más de brindar nutrientes es un fitoregulador de crecimiento porque contiene Fitohormonas que aceleran el crecimiento del follaje, inducen a la floración y fructificación. (Mamani et al., s/f)

3.5.2. Elaboración del Biol.

La producción del Biol es un proceso relativamente simple y de bajo costo, ya que sus insumos de preparación son locales, aunque su elaboración tiene un periodo de entre dos y tres meses.

Según el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria del Ecuador INIA, se puede elaborar biol en mangas plásticas o en bidones. A continuación se detalla los insumos para cada uno de las formas de almacenamiento. (Ver tabla N° 15 y Tabla N°16)

Tabla N° 15.- Insumos para la elaboración de Biol en mangas plásticas	
Una carretilla de estiércol fresco	50 kg
Ceniza o cal	5 kg
Leche fresca	5 litros
Azúcar rubia, melaza o jugo de caña	5 kg
Sal de piedra	2 kg
Levadura	½ kg

Fuente: INIA (2008)

El biol tiene dos componentes: una parte sólida y una líquida. La primera es conocida como biosol y se obtiene como producto de la descarga o limpieza del biodigestor donde se elabora el biol. La parte líquida es conocida como abono foliar. El resto sólido está constituido por materia orgánica no degradada, excelente para la producción de cualquier cultivo. (Álvarez, 2010)

Álvarez (2010) establece las siguientes ventajas y desventajas del uso de los bioles:

VENTAJAS

- ✓ Se puede elaborar en base a insumos que se encuentran en la comunidad.
- ✓ No tiene una receta fija, los insumos pueden variar de acuerdo a la disponibilidad del agricultor.
- ✓ Estimula el trabajo de los microorganismos benéficos del suelo.
- ✓ Su preparación es fácil y puede adecuarse a diferentes tipos de envase.
- ✓ Promueve las actividades fisiológicas y estimula el desarrollo de las plantas.

Tabla N°16.- Insumos para la elaboración de Biol en tanques o bidones	
Una carretilla de estiércol fresco	50 kg
Cenizas vegetales	4 kg
Leche fresca	2 litros
Melaza de caña	4 kg
Agua	50 litros

Fuente: INIA (2008)

- ✓ Permite un mejor desarrollo de raíces, hojas, flores y frutos.
- ✓ Es de rápida absorción para las plantas, por su alto contenido de hormonas de crecimiento vegetal, aminoácidos y vitaminas.
- ✓ Bajo costo y se puede preparar en la parcela.
- ✓ Mejora el vigor del cultivo y le permite soportar con mayor eficacia ataques de plagas, enfermedades y los efectos adversos del clima.

DESVENTAJAS

- ✓ Tiene un largo tiempo de preparación: entre dos y tres meses. Esto hace necesario planificar su producción anticipadamente, dependiendo de las necesidades de abono.
- ✓ En grandes extensiones de terreno, es necesaria una mochila para su aplicación.

3.6.- Alternativas Orgánicas.

Como resultado de la entrevista realizada al Ing. D. Ruano (2015), se pueden enumerar algunas alternativas recomendadas para reducir el uso de agroquímicos en cada una de las fases del cultivo de frutilla (Ver Anexo N°1).

Acondicionadores

Lo ideal sería hacer un análisis del estado en el cual se encuentra el suelo a cultivar, pudiendo de esta manera conocer que nutrientes necesita en mayor cantidad. Algunas alternativas para tener un suelo listo para cultivar son:

- ✓ Aislar bacterias benéficas y reproducirlas.
- ✓ Ceniza de caña.
- ✓ Roca fosfórica.
- ✓ Abonos verdes.
- ✓ Compostaje

Desinfectantes

- ✓ Biofumigación
- ✓ Combustión de azufre en el cultivo o preparar un caldo Bordelés puede combatir Botrytis.

Enraizadores

- ✓ Extracto de algas, puede ser una alternativa al uso de *raizal*.

Fertilizantes

- ✓ Té de sauce y álamo son fuente de Hormonas naturales.
- ✓ BIOLES
- ✓ Combustión de cascarilla de arroz cubierta con hojas de frutipan y lodo, puede reemplazar a la dosis de K₃PO₃.

Bioles con propiedades plaguicidas

A continuación se detalla dos alternativas de bioles con propiedades Insecticidas- acaricidas (Ver tabla N°17) y de bioles con propiedades bactericidas- fungicidas. (Ver tabla N°18)

Tabla N°17.- Biol insecticida- acaricida.

Estiércol de res fresca	Elaboración Mezclar los ingredientes en un tanque con agua no potable durante 45 días en condiciones anaeróbicas.
Carbonato de calcio	
Ceniza de caña	
Suero de leche	
Guanto	
Artemisa	Uso ✓ Repele insectos y ácaros. ✓ Combate Botrytis por propiedades bactericidas.
Ajo	
Ají	
Levadura	
Melaza	

Tabla N°18.- Biol bactericida- fungicida.

Estiércol de llamingo	Elaboración Mezclar los ingredientes en un tanque con agua no potable durante 45 días en condiciones anaeróbicas.
Levadura	
Leche	
Sauce (hojas)	
Ceniza de caña	Uso ✓ Bactericida
Merigold	
Frutas ácidas (limón, piña, arazá)	

Fuente: (Ruano, 2015).

Finalmente, como alternativa orgánica al uso del plástico negro, se puede reemplazarlo con tamo de trigo, tamo de cebada, rastrojos de gramíneas muertas, paja de páramo.

En este contexto, se concluye que existen alternativas orgánicas para la mayoría de necesidades que tiene un cultivo sea frutilla o cualquier otro producto, opciones amigables con el ambiente que solamente necesitan de difusión, investigación y mejoramiento para que puedan igualar a los servicios que brindan los agroquímicos. Sólo la necesidad de cambiar las prácticas agrícolas y conseguir salvaguardar nuestro futuro, despertará el interés por descubrir más y mejores alternativas de producción para obtener alimentos sanos, comerciales y al alcance de todos.

4. CONCLUSIONES.

Los recursos hídricos de la Comunidad Inti Huaycopungo se encuentran altamente deteriorados y contaminados esto se puede evidenciar a partir de los resultados obtenidos en las entrevistas realizadas en este trabajo, de igual manera en la observación realizada en las visitas al campo. Los agricultores de frutilla en la comunidad Inti Huaycopungo utilizan el agua de las acequias alledañas para diferentes actividades; algunos lavan los plásticos y/o tanques de fumigación en este lugar. Otra actividad que se cumple con este recurso es el regadío de los cultivos por goteo o aspersión, siendo una actividad combinada con la fertilización de los cultivos. Es importante mencionar que, al realizar esta labor de regadío con agua que se encuentra contaminada, existe contaminación potencial del fruto.

Adicionalmente, se puede mencionar otro tipo de impacto ambiental importante como es la contaminación del aire, debido a la práctica de quema a cielo abierto del plástico negro y en ciertos casos de envases de agroquímicos utilizados en los cultivos, dicha práctica se pudo evidenciar tanto en los testimonios de las entrevistas como en las vistas realizadas al campo. Es importante resaltar que, los gases emanados por parte de envases de agroquímicos como se menciona en páginas anteriores pueden generar dioxinas y furanos que son extremadamente tóxicas y cancerígenas para el ser humano.

En este sentido, la salud de la población es otro tema de gran importancia al verse afectada tanto por recursos contaminados como es el agua y el aire, como por la exposición y manipulación de agroquímicos sin la debida protección. Se puede rescatar información

obtenida en las entrevistas realizadas que la mayoría de agricultores no utilizan una protección adecuada al momento de realizar labores de fumigación del cultivo de frutilla.

Se amerita resaltar que, el uso de plaguicidas es una actividad que genera impactos ambientales significativos tanto para el agua superficial como subterránea, para el aire al momento de quemar sus envases y para el suelo al usarlos sin ningún tipo de control. Sin embargo, si existiera un debido control sobre: dosis, tiempo de residualidad o tratamiento de los envases de agroquímicos, los impactos serían menores. La falta de capacitación, el empirismo con que se manejan los cultivos y el escaso control por parte de las autoridades involucradas son unos de los principales problemas que se pudo concluir en este trabajo.

5. RECOMENDACIONES

Se sugiere realizar un estudio sobre la calidad de frutos que se obtienen en la comunidad Inti Huaycopungo con el fin de conocer si cumplen con los límites de presencia de plaguicidas permitidos. Además, de conocer si existe algún otro tipo de contaminación que influya en las condiciones higiénicas y sanitarias de la misma.

También, es recomendable que se brinde capacitación a las personas que trabajan en los cultivos de frutilla de la comunidad Inti Huaycopungo, especialmente en el tema de Fumigación, para que de esta manera ellos conozcan los riesgos que corren al manipular ciertos pesticidas sin la debida protección.

Otro punto importante, es informar y concientizar a los agricultores, productores o trabajadores a cerca de los efectos que pueden tener la quema a cielo abierto de los desechos sólidos provenientes del cultivo de frutilla como son el plástico negro y los envases de agroquímicos. En este sentido, el establecimiento de puntos de acopio para la basura como contenedores cerca de las parcelas de cultivos sería una buena alternativa para frenar esta práctica.

Se aconseja tomar en cuenta las alternativas orgánicas mencionadas en el presente estudio como es el uso de bioles, biofertilizantes que ya se ha elaborado en el país en conjunto con el INIAP y también en comunidades de otros países sudamericanos como Bolivia y Perú.

Referencias:

- Al-Saleh, I. (1994) "Pesticides: a review article". *J Environ Pathol Toxicol Oncol*. P.p:151-161.
- Altieri, M., Koochafkan, P., Gimenez, E. (2012) "Agricultura Verde: Fundamentos Agroecológicos para diseñar Sistemas Agrícolas Biodiversos, Resilientes y Productivos. P.p 7-18.
- Berkes, F. (1999) "Sacred Ecology. Traditional Ecological Knowledge and Resource Management. Tylor & Francis.
- Buchelli, M. (2015). "Evaluación del Impacto Ambiental causado por el cultivo intensivo de fresa (*Fragaria vesca*) en la Parroquia de Huachi Grande, Cantón Ambato" TESIS. Universidad Técnica de Ambato. Ambato, Ecuador
- Cañadas, L. (1983): El mapa bioclimático y ecológico de Ecuador. MAG-Pronareg. Quito, Ecuador.
- Carrera, P. Y Gunkel, G. (2003) "Ecology of a high Andean stream, Rio Itambi, Otavalo, Ecuador. Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE); Technical University of Berlin, Department of Water Quality Control, Berlin, Germany. 29-43p.
- Carvajal, G. (2015). Técnica de Campo-Ministerio de Agricultura Ganadería Acuicultura y Pesca entrevista personal, Ibarra.
- CEPCU. (2001) "Plan de manejo integral de la cuenca del Imbakucha – Lago San Pablo". Otavalo, Ecuador.
- Corbetta, P. (2007) "Metodología y técnicas de investigación". Madrid, España.
- Croft, B. (1990) "Arthropod biological control agents and pesticides". John Wiley & Sons: New York. 723 p.
- Dellavedova, M. (2011). "Guía Metodológica para la Elaboración de una Evaluación de Impacto Ambiental" La Plata, Argentina.
- ERF (Environmental Research Foundation) 1991. "The false promise of pesticides. Rachel's Hazardous Waste News 247.

- GAD González Suárez (Gobierno Autónomo Descentralizado de la Parroquia de González Suárez) (2015) “Plan de desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia de González Suárez”. Imbabura, Ecuador.
- Gobierno Autónomo Descentralizado de la Parroquia de González Suárez (2011) “Plan de desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia de González Suárez”. Otavalo.
- Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Imbabura (2015) “Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la provincia de Imbabura”.
- Gobierno Autónomo Descentralizado de Otavalo (2011) “Actualización del Plan de Desarrollo y Formulación del Plan de Ordenamiento Territorial del Cantón Otavalo”. Otavalo.
- Guevara, J. (2015) “Evaluación de la presencia de *Fusarium oxysporum* f. sp. *fragariae* en el cultivo de frutilla *Fragaria ananassa* Duch. mediante indicadores morfológicos, bioquímicos y moleculares en las parroquias de Checa, el Quinche, Pifo, Puenbo, y Yaruquí, provincia de Pichincha” TESIS. Universidad estatal de Bolívar. Guaranda-Ecuador.
- IAASD (International Assessment of Agriculture Knowledge, Science and Technology for Development). 2009. Agriculture at a crossroads. En International Assessment of Agriculture Knowledge, Science and Technology for Development Global report, Island Press, Washington D.C.
- IBPGR (1991) “Elsevier’s dictionary of plant genetic resources”. Elsevier Science Publishers BV., Amsterdam, Holanda.
- Instituto Geográfico Militar (1979): Carta Topográfica 1:25000 No. ÑII-F2c- Lago San Pablo-3994-I. Quito
- Linares, M. (2007) “Evaluación ambiental de pesticidas Organoclorados en sedimentos de la Laguna de Chantuto (Chiapas, México) y de la Bahía de Santander (Cantabria, España). Tesis Doctoral, Universidad de Cantabria, España. 180p.
- López, C.L. (1993) “Exposición a plaguicidas organofosforados”. Perspectivas en Salud Pública N°18. Instituto Nacional de Salud Pública. México.
- Ministerio de Agricultura Ganadería Acuicultura y Pesca (2015) “Matriz Plan vigilancia de residuos de pesticidas“, Ecuador.
- Miranda, J., Herrera, B., Paredes, J., Delgado, S. (2009) “Conocimiento tradicional sobre predictores climáticos en la agricultura de los llanos de Serdán, Puebla, México”, en:

- Tropical and Subtropical Agroecosystems. Núm. 10. México: Universidad Autónoma de Yucatán. pp. 151-160.
- Moses, M. (1993) "Occupational and environmental reproductive hazards: a guide for clinicians". Baltimore: Williams&Wilkins. P.p: 296-305
- Narváez, D. (2010). "Investigación y puesta en valor de los recursos gastronómicos del Ecuador, Caso Cantón Otavalo" TESIS. Universidad Técnica Particular de Loja. Loja, Ecuador.
- Navarrete, J., Y Zambrano, R. (2013). "Valoración Económica de Servicios Ambientales del Lago San Pablo, Provincia de Imbabura y Análisis de Escenarios en los Casos de Conservación y Pérdida del Recurso Natural en el periodo 2011-2012". (Tesis de Pregrado). Escuela Politécnica Nacional. Quito, Ecuador.
- Organización Mundial de la Salud (OMS), Organización Panamericana de la Salud (OPS), Centro panamericano de Ecología Humana y Salud (1990) "Plaguicidas Organoclorados". Serie Vigilancia 9. México.
- Organización Mundial de la Salud (OMS), Organización Panamericana de la Salud (OPS), División Salud y Ambiente (1993) "Plaguicidas y salud en las Américas" Washington, U.S.A.
- Perfecto, I. (1995) "School of Natural Resources & Environment". The University of Michigan, U.S.A. Comunicación personal.
- Pijal, E. (2016). Presidente de la Asociación de frutilleros de Inti Huaycopungo, entrevista personal, González Suarez- Imbabura. Ecuador.
- Pimentel, D. Y Andow, D. (1984) "Pest management and pesticide impacts". Insect Science and its Application 5(3): 141-149.
- Pimentel, D. Y Edwards, C. (1982) "Pesticides and ecosystems". BioScience 32(7): 595-600.
- Pourrut, R (1983): Clasificación climática del Ecuador. CEDIG. Quito, Ecuador.
- PROEXANT. (1993). "Nuevos productos de exportación; Manual de la frutilla". Quito, Ecuador. 113p.

- PROEXANT. (1993). “Nuevos productos de exportación; Manual de la frutilla”. Quito-Ecuador. Pp-50.
- Ramallo, J. González, V. Vásquez, N. (1994). “Viveros de frutilla. Experiencias y resultados alcanzados por la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres”. EEAOC. Avances Agroindustriales. Vol. 15. No. 59. Pp. 25-27
- Reyes, M., Zschau, B., Bahamondes, K., Hernández, N., Leal, A. (Ed). 2012. “Frutilla, Consideraciones Productivas y Manejo”. Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA Raihuen. Boletín INIA-Nº 252. 153p. Villa Alegre, Chile.
- Riverol, M. Y Alfonso, C. (1995) “La degradación de los suelos. Alternativas para su mejoramiento”. En: ACAO (Asociación Cubana de Agricultura Orgánica). Conferencias y Mesas Redondas del II Encuentro Nacional de Agricultura Orgánica. La Habana, Cuba. p. 16-19.
- Ruano, D. (2015). Ingeniero Agrónomo- Agrotierradentro, entrevista personal, Ibarra.
- Rubio, A., Alfonso, A., Grijalva, Pérez, M. (2014) “Determinación de los costos de producción de la fresa cultivada a campo abierto y bajo macrotúnel” Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas -Vol. 8 –Nº1 pp. 67-79. Cajicá, Colombia.
- Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio de Ambiente-TULSMA- (2015) “Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes al recurso agua”, Ecuador.
- Undurraga, P., Y Vargas, S. (eds.) 2013. “Manual de frutilla”. Boletín INIA N°262. 112 p. Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA, Centro Regional de Investigación Quilamapu. Chilán, Chile.
- Van Der Valk, H.C. Y Koeman, J. (1988) “Ecological impact of pesticide use in developing countries. Ministry of Housing, Physical Planning and Environment”. The Hague, The Netherlands. 102 p.

Documentos de internet

Acuña, O. & Llerena, T. (2001). "Manual postcosecha de frutilla". Recuperado de <http://repositorio.educacionsuperior.gob.ec/bitstream/28000/906/1/L-SENESCYT-0078.pdf> (Acceso: Febrero, 2016)

Acuña, O. & Llerena, T. (2001). "Manual postcosecha de frutilla". Recuperado de <http://repositorio.educacionsuperior.gob.ec/bitstream/28000/906/1/L-SENESCYT-0078.pdf> (Acceso: Febrero, 2016)

AGROCALIDAD (2016) "Agrocalidad" Recuperado de: <http://balcon.magap.gob.ec/servicios/index.php/agrocalidad> (Acceso: Marzo, 2016)

AGROCALIDAD (2016) "Plaguicidas Agrícolas". Recuperado de: <http://www.agrocalidad.gob.ec/plaguicidas-agricolas/> (Acceso: Enero, 2016)

Álvarez, F. (2010). "Preparación y uso de Biol" Soluciones Prácticas. Lima. Recuperado de: <http://rachel.golearn.us/modules/es-soluciones/pubs/Njc0.pdf> (Acceso: Abril, 2016)

Antamba, M., Cacuango, L., Calpaqui, S., Pazmiño, W., Perugachi, L. (2011). Revitalización de la memoria histórica sobre "La toma de tierras en el cantón Cotacachi parroquia: El Sagrario y en el cantón Otavalo parroquias: Eugenio Espejo, San Rafael de la Laguna, González Suárez y San Pablo del Lago"(Tesis de Pregrado). Universidad Politécnica Salesiana, Quito. Recuperado de: <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/2063/6/UPS-QT00044..pdf> (Acceso: Mayo, 2016)

Del Pozo, H., (2016) "Ley Orgánica de Tierras Rurales y Territorios Ancestrales". Recuperado de: <http://www.eltelegrafo.com.ec/images/cms/EdicionImpresa/2016/Marzo/14-03-16/14-03-16-pol-Ley-de-Tierras.pdf> (Acceso: Mayo, 2016)

En Imbabura se ensayan cultivos. (2011, 20 de octubre). *La Hora*. Recuperado de http://www.lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1101223357/1/home/goRegionaI/Carchi#.Vax_d_1_Oko (Acceso: Agosto, 2015)

En Imbabura se ensayan cultivos. (2011, 20 de octubre). *La Hora*. Recuperado de http://www.lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1101223357/1/home/goRegionaI/Carchi#.Vax_d_1_Oko (Acceso: Agosto, 2015)

- FAO (2016) “Textura del Suelo”. Recuperado de: ftp://ftp.fao.org/fi/CDrom/FAO_training/FAO_training/General/x6706s/x6706s06.htm (Acceso: Abril, 2016)
- FAO (2016) “Que es la agricultura orgánica”. Recuperado de: <http://www.fao.org/docrep/007/ad818s/ad818s03.htm> (Acceso: Agosto, 2016)
- Flores, P. (2008). “Impacto ambiental ocasionado por la minería debido a la explotación del cobre (Cu) en la zona de Intag-Cotacachi- Imbabura 2008” TESIS. Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador. Recuperado de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/726/1/06%20NUT%20008%20ART%20C3%8DCULO%20CIENT%20C3%8DFICO.pdf> (Acceso: Agosto, 2015)
- Gómez, C. (2009) “Métodos de Evaluación de Impacto Ambiental”. Recuperado de: <https://www.dspace.espol.edu.ec/.../1/Mod%2007%20Metodos%20de%20EIA.pdf> (Acceso: Enero, 2016)
- Gobierno Parroquial González Suárez (2016). Historia Inti Huaycopungo. Recuperado de: <http://gadgonzalezsuarez.gob.ec/web/index.php/2014-09-25-14-15-50/2014-09-25-16-59-41/41-inti-huaycopungo> (Acceso: Mayo, 2016)
- Huaranca, R. (2010). *La Flor, inflorescencia y fruto*. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos-Perú. Recuperado de: <https://agromiasustentable.files.wordpress.com/2012/09/la-flor-clasificacion.pdf> (Acceso: Abril, 2016)
- Ibañez, S., Gisbert, J., Moreno, H. (2011) “Entisoles”. Escuela técnica Superior de Ingeniería Agronómica y Medio Natural. Valencia. España. Recuperado de: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/12883/Entisoles.pdf?sequence=3> (Acceso: Agosto, 2016)
- INIA (Instituto Nacional de Investigación Agraria). (2008). “*El Biol*”. Perú. Recuperado de: http://ong-adg.be/bibliadg/bibliotheque/opac_css/doc_num/fiches_techniques/biol.pdf (Acceso: Octubre, 2016)
- INIAP (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias). (s/f). “El BIOL una alternativa orgánica para nutrir y desarrollar cultivos”. Recuperado de: <http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/EL%20BIOL.pdf> (Acceso: Octubre, 2016)

- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2011). “Datos estadísticos agropecuarios”. Recuperado de: http://www.inec.gob.ec/espac_publicaciones/espac-2011/INFORME_EJECUTIVO%202011.pdf (Acceso: Agosto, 2015)
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2011). “Datos estadísticos agropecuarios”. Recuperado de: http://www.inec.gob.ec/espac_publicaciones/espac-2011/INFORME_EJECUTIVO%202011.pdf (Acceso: Agosto, 2015)
- Las vertientes del Lago San Pablo están puras. (2010, 5 de agosto). *La Hora*. Recuperado de http://www.lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1100998412/-1/mycarousel#.VayM5vl_Okp (Acceso: Julio, 2015)
- Las vertientes del Lago San Pablo están puras. (2010, 5 de agosto). *La Hora*. Recuperado de http://www.lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1100998412/-1/mycarousel#.VayM5vl_Okp (Acceso: Julio, 2015)
- Leighton, W. (1997) “Clasificación de los suelos”. Universidad de Chile. Recuperado de: file:///D:/Downloads/CLASIFICACION_DE_SUELOS_WLuzio.pdf (Acceso: Agosto, 2016)
- Ley de Organización y Régimen de las Comunas (2004). Recuperado de: <http://diccionario.administracionpublica.gob.ec/adjuntos/2ley-de-organizacion-y-regimen-de-las-comunas.pdf> (Mayo, 2016)
- López, D. (2002). “Aproximación Histórica de los Cambios de la Seguridad y Consumo Alimentario entre los Pueblo Quichuas de la Sierra Ecuatoriana Otavalos y Cayambis en la Cuenca del Lago San Pablo, Provincia de Imbabura”. TESIS. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales, Quito, Ecuador. Recuperado de: <http://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/709/11/TFLACSO-02-2002DLP.pdf> (Acceso: Octubre, 2016)
- Mamani, P., Chávez, E., Ortuño, N. (s/f). “El Biol biofertilizante casero para la producción ecológica de cultivos”. Fundación PROINPA. Recuperado de: <http://www.proinpa.org/tic/pdf/Bioinsumos/Biol/pdf59.pdf> (Acceso: Octubre, 2016)
- Ministerio del Ambiente. (2015). MAE realiza inspección al Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales del Lago San Pablo. Recuperado de <http://www.ambiente.gob.ec/mae-realiza-inspeccion-al-sistema-de-tratamiento-de-aguas-residuales-del-lago-san-pablo/> (Acceso: Abril, 2015)

- Ministerio del Ambiente. (2015). MAE realiza inspección al Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales del Lago San Pablo. Recuperado de <http://www.ambiente.gob.ec/mae-realiza-inspeccion-al-sistema-de-tratamiento-de-aguas-residuales-del-lago-san-pablo/> (Acceso: Abril, 2015)
- San Pablo sigue contaminado. (2004, 29 de febrero). *La Hora*. Recuperado de http://www.lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1000229725/-1/home/goRegional/Quito#.Vaz4t_1_Oko (Acceso: Abril, 2015)
- San Pablo sigue contaminado. (2004, 29 de febrero). *La Hora*. Recuperado de http://www.lahora.com.ec/index.php/noticias/show/1000229725/-1/home/goRegional/Quito#.Vaz4t_1_Oko (Acceso: Abril, 2015)

ANEXOS

ANEXO N°1

Entrevista: Preparación y mantenimiento del cultivo (resumen entrevista).

Fuente: (D. Ruano, entrevista realizada el 13 de Agosto de 2015)

En San Pablo del Lago existe producción de frutilla de la variedad *Viskey albión*, para este proceso es necesario una correcta preparación del suelo y mantenimiento del cultivo con las siguientes fases:

- Acondicionadores de suelo
- Desinfectantes
- Enraizadores
- Fertilizantes químico

Categorías de toxicidad
TOXICIDAD IV
TOXICIDAD III
TOXICIDAD II
TOXICIDAD I

ACONDICIONADORES DEL SUELO			
Común	Cantidad/ha	Orgánico alternativo	Kg/ ha
Fertilizante 18.46.0	60Kg (6 sacos)	CaCO3 Cal Agrícola	3000-6000 kg dependiendo del pH del suelo
CaCO3 o CaSO4 Cal agrícola	1000-2000 Kg dependiendo del pH del suelo.	Aislar bacterias benéficas y reproducirlas	
NPK 15.5.20	30Kg (5 sacos)	Ceniza de caña Roca fosfórica, Abonos verdes Compostaje	15 kg
Ácido Húmico	30 Kg (5 sacos)		15 Kg
Materia Orgánica	2000-4000 Kg		45.45 Kg
			45.45 kg

DESINFECTANTES			
Común	Cantidad/ha	Orgánico alternativo	
Captan	1Kg	Biofumigación	45 días
Clorpirifos+ Cipermetrina	0.5 l		

Caldos bacterianos	Cantidad/ha	Misma dosis
Ticodermas 10 ¹³		
Micorrizas 10 ¹³		
Facelomeses 10 ¹³	10 litros de mezcla	
Bauberias 10 ⁹		
Pseudomonas 10 ⁹		
Biol	100 litros	

ETAPA DE INSERTAR EL PLANTÍN DE FRUTILLA

ENRAIZADORES

Químico	Cantidad/ha	Orgánico	Cantidad/ha
Raizal	2Kg	Extracto de algas	2L

1er mes

Común	Cantidad/ha	Misma dosis
Bacilus turigensis	2L	2 aplicaciones en el mes (cada 15 días)
BIOL	20L	
Tricodermas	1kg	

2do mes

Para pulgones, mosca blanca, bacterias patógenas.

Común	Cantidad/ha	Orgánico	Cantidad/ha
Evisect	200 gr	BIOL insecticida y bactericida	20 L
Oviplant	800 gr		
K3PO3	1 L	Combustión de cascarilla de arroz cubierta con hojas de frutipan y lodo	

2 aplicaciones en el mes (cada 15 días)

3er mes

Depende de diagnóstico: problemas de pudrición, insectos o nutrición.

Común	Cantidad/ha	Misma dosis
Nacar (drench)	1L	2 aplicaciones en el mes (cada 15 días)
BIOL+fertilizante 15.15.15	20 L	

4to mes

HORMONAS

Común	Cantidad/ha	Orgánico
Giberilinas	20 gr	Té de sauce
Citoquininas	30 cm ³	Té de álamo
Aucinas	500cm ³	

INSECTICIDA+ACARICIDA

Común	Cantidad/ha	Orgánico	Cantidad/ha
Evisect +	200gr	BIOL insecticida	20 L

Abamectina	200cm ³	Control biológico
------------	--------------------	-------------------

FUNGICIDAD+BACTERICIDA

Común	Cantidad/ha	Orgánico	Cantidad/ha
Cymoxanil + Oviplant	1kg	BIOL fungicida bactericida	20 L
	800 gr		

2 aplicaciones en el mes (cada 15 días)

5to mes

K, Ca, Bo + Micronutrientes: 2 aplicaciones en el mes (cada 15 días)

6to mes (Tiempo de cosecha)

En caso de botrytis usar fungicida/ alternativa orgánica: combustión de azufre en el cultivo o preparar un caldo Bordelés

Común	Cantidad/ha	Orgánico	Cantidad/ha
Carbendazim + Oviplant	500 cm ³	BIOL bactericida y fungicida	20 L
	800 gr		

BIOL insecticida- acaricida

Estiércol de res fresca	Elaboración
Carbonato de calcio	
Ceniza de caña	
Suero de leche	
Guanto	
Artemisa	Uso
Ajo	
Ají	
Levadura	
Melaza	

BIOL bactericida- fungicida

Estiércol de llamingo	Elaboración
Levadura	
Leche	
Sauce (hojas)	Uso
Ceniza de caña	
Merigold	✓ Bactericida
Frutas acidas (limón, piña, arazá)	

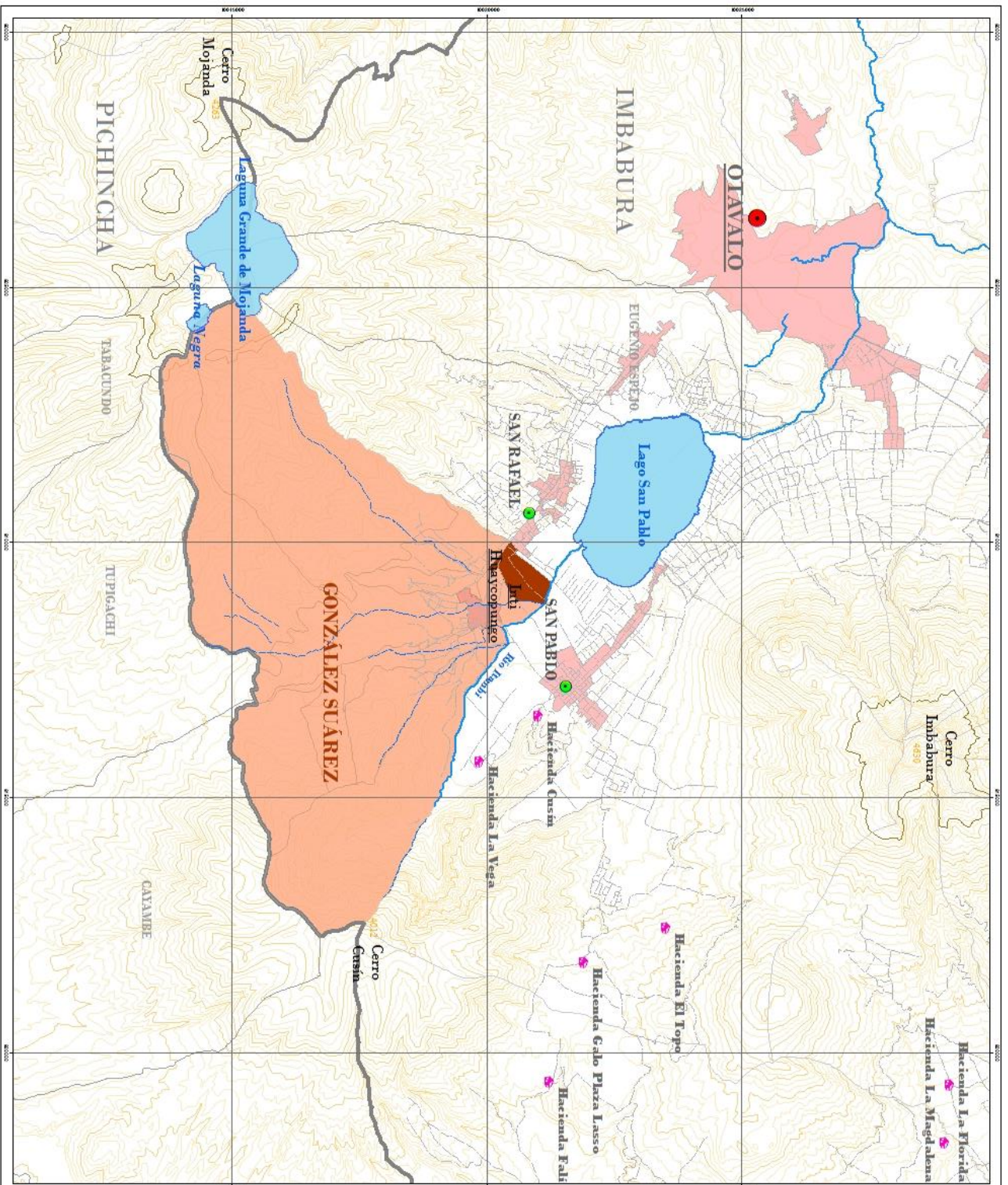
Como alternativa al uso de plástico negro o gris, se recomienda el uso de mulch orgánico por ejemplo: de tamo de trigo, tamo de cebada, rastrojos de gramíneas muertas, paja de páramo.

ANEXO N°2: Tabla de residuos de pesticidas encontrados parroquias de Otavalo.

Fecha de envío de la muestra (dd/mm/aa)	Tipo de muestra (Vigilancia y Control)	Nombre de la Muestra (producto agrícola)	Fecha de muestreo (dd/mm/aa)	Código ó clave de identificación de la muestra de campo	Lugar de toma de la muestra	Nombre del representante legal (Nacional o Empresa Importadora)	Pesticidas detectados	Residuos encontrados (ppb)	LMR Referencial (ppb)
06/01/2014	VIGILANCIA	TOMATE RIÑON	06/01/2014	715	CHALTURA	Guillermo Vasquez	GC PROPANO CARB CARBENDAZIM	NO 87.00 200.00	30 300
11/02/2014	VIGILANCIA	TOMATE DE ARBOL	12/02/2014	467	SAN ROQUE	German de la Torre	TEBUCONAZOLE, 453.00	5129.13 198.75	5000 1000
06/05/2014	VIGILANCIA	TOMATE DE ARBOL	05/05/2014	215001	IMBAYA	CARBENDAZIM	70	70	1000
06/05/2014	VIGILANCIA	TOMATE DE ARBOL	05/05/2014	470	CHALTURA	TEBUCONAZOLE	348.50	20	1000
06/05/2014	VIGILANCIA	TOMATE DE ARBOL	05/05/2014	470	CHALTURA	CARBENDAZIM	496.00	146.25	1000
07/10/2014	VIGILANCIA	TOMATE DE ARBOL	06/10/2014	3090	CHALTURA	PIRACLOSTROBIN	194.25	146.25	1500
05/11/2014	CONTROL	TOMATE DE ARBOL	05/11/2014	1150	SAN ROQUE	PROXIMIDONE	453.25	10	10
13/11/2014	CONTROL	TOMATE DE ARBOL	13/11/2014	1102	CHALTURA	Amable Castillo	CARBENDAZIM DIMETOATE	1428.50 54.00	1000 30
18/11/2014	CONTROL	TOMATE DE ARBOL	18/11/2014	1104	SAN ROQUE	German de la Torre	CARBENDAZIM	548.75	300
10/12/2014	CONTROL	TOMATE DE ARBOL	09/12/2014	1108	SAN ROQUE	German de la Torre	CARBENDAZIM	917.5	300
17/12/2014	CONTROL	TOMATE DE ARBOL	15/12/2014	1110	IMBAYA	Jose Ruiz	CARBENDAZIM	977.75	300
15/01/2015	CONTROL	TOMATE DE ARBOL	15/01/2015	1121	IMBAYA	Jose Ruiz	CARBENDAZIM	386.50	300
15/01/2015	VIGILANCIA	TOMATE DE ARBOL	15/01/2015	1122	SAN ROQUE	Gladys Reyes	CARBENDAZIM OMETOATE	383.75 95.25	300 4000
21/01/2014	CONTROL	TOMATE DE ARBOL	20/01/2015	1123	CHALTURA	Amable Castillo	CARBENDAZIM	379.25	300
26/01/2015	VIGILANCIA	FRUTILLA	26/01/2015	1128	SAN RAFAEL	Marco Caiza	CARBENDAZIM DEMETON S TEBUCONAZOLE	468.00 70 148.50	100 *** 30
24/02/2015	VIGILANCIA	PIMIENTO	23/02/2015	1133	CHORLAVI	Ing. Omar Arcos	CARBENDAZIM DIFCONAZOLE	451.00 37.50	100 800
24/02/2015	VIGILANCIA	TOMATE DE ARBOL	23/02/2015	1134	ILUMAN	Angel Gulagchua	CARBENDAZIM OMETOATE	502.25 145.25	500 20
27/02/2015	VIGILANCIA	FRUTILLA	26/02/2015	1135	EUGENIO ESPEJO	Luis Farinango	CARBENDAZIM PIRACLOSTROBIN	496.00 146.25	100 1500
27/02/2015	VIGILANCIA	FRUTILLA	26/02/2015	1136	EUGENIO ESPEJO	Rodrigo Cuastumal	CARBENDAZIM PIRACLOSTROBIN	194.25 146.25	100 1500
19/03/2015	VIGILANCIA	TOMATE RIÑON	19/03/2015	1141	PIMAN	Oswaldo Luna	DEMETON S	104.00	10
30/03/2015	VIGILANCIA	FRUTILLA	30/03/2015	1144	MARISCAL SUCRE	Flora Cabascango	PROXIMIDONE	453.25	10

**ANEXO N°3.- Ubicación geográfica
de la parroquia González Suárez
(Mapa N°1)**

UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA PARROQUIA GONZÁLEZ SUÁREZ



Ubicación de la zona de estudio respecto al cantón Otavalo

■ Zona de Estudio
 Límite cantón

Escala de representación: 1:75,000
 0 15 30 60 90 120 Kilómetros
 Proyección: Universidad Transversal de Mérida UTM
 Elipsoida y Datum: Horizontal
 Sistema Geodésico: UTM/ WGS 84
 Zona: 17Norte

Simbología

- Cabecera Cantonal
- Cabecera Parroquial
- Hacienda
- Quebrada
- Ríos Principales
- Vías
- Curva de nivel
- Lago/Laguna
- Comunidad Inti Huaycopungo
- Zona Urbana
- Parroquia González Suárez
- Límite Parroquial
- Límite Provincial

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
PUCE
 Escuela de Ciencias Geográficas

UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA PARROQUIA GONZÁLEZ SUÁREZ

ESCALAS
 REPRESENTACIÓN: 1:75,000
 TRABAJO: 1:10000
 IMPRESIÓN: A3
 MAPA: 01

TEMA: "EIA del cultivo de frutilla en la comunidad Inti Huaycopungo"
FUENTE: CARTOGRAFÍA BÁSICA, IGN, ESCALA 1:250000, 2010
ELABORADO POR: DAISY ARANGO MENDEZ
REVISADO POR: MSc. OLGA MARGORA
FECHA: NOVIEMBRE 2016

ANEXO N°4.- Formato de entrevista para agricultores de la Comunidad Inti Huaycopungo.

Entrevista semiestructurada

Fase de desinfección del suelo

¿Qué actividades necesita realizar para iniciar un cultivo de frutilla?

¿Cuánto tiempo prepara el suelo hasta poder poner los plantines?

Fase Inserción del Plantín

¿Cómo mantiene el plantín en buenas condiciones?

¿Qué tipo de fertilizantes usa?

¿Cómo evita que su cultivo tenga plagas?

¿Qué tipo de pesticidas usa?

¿Cada qué tiempo fumiga y fertiliza el cultivo?

¿Utiliza ropa especial al momento de fumigar, mascarilla, guantes?

¿Cómo trata los tanques de fumigación cuando termina la labor, los lava?

Fase cosecha

¿Cada qué tiempo cosecha?

¿Cuánto tiempo produce su cultivo?

¿Qué otro cultivo siembra en su parcela a más de la frutillas, cada cuando cambia de producto?

Fase abandono

¿Cuánto tiempo le dura el plástico negro usado sobre los camellones?

En caso de reusarlo ¿cómo lo trata antes de volver a utilizarlo?

¿Lava el plástico, dónde?

¿Qué hace con los desechos del cultivo como: plástico de camellones, envases de fertilizantes y agroquímicos?

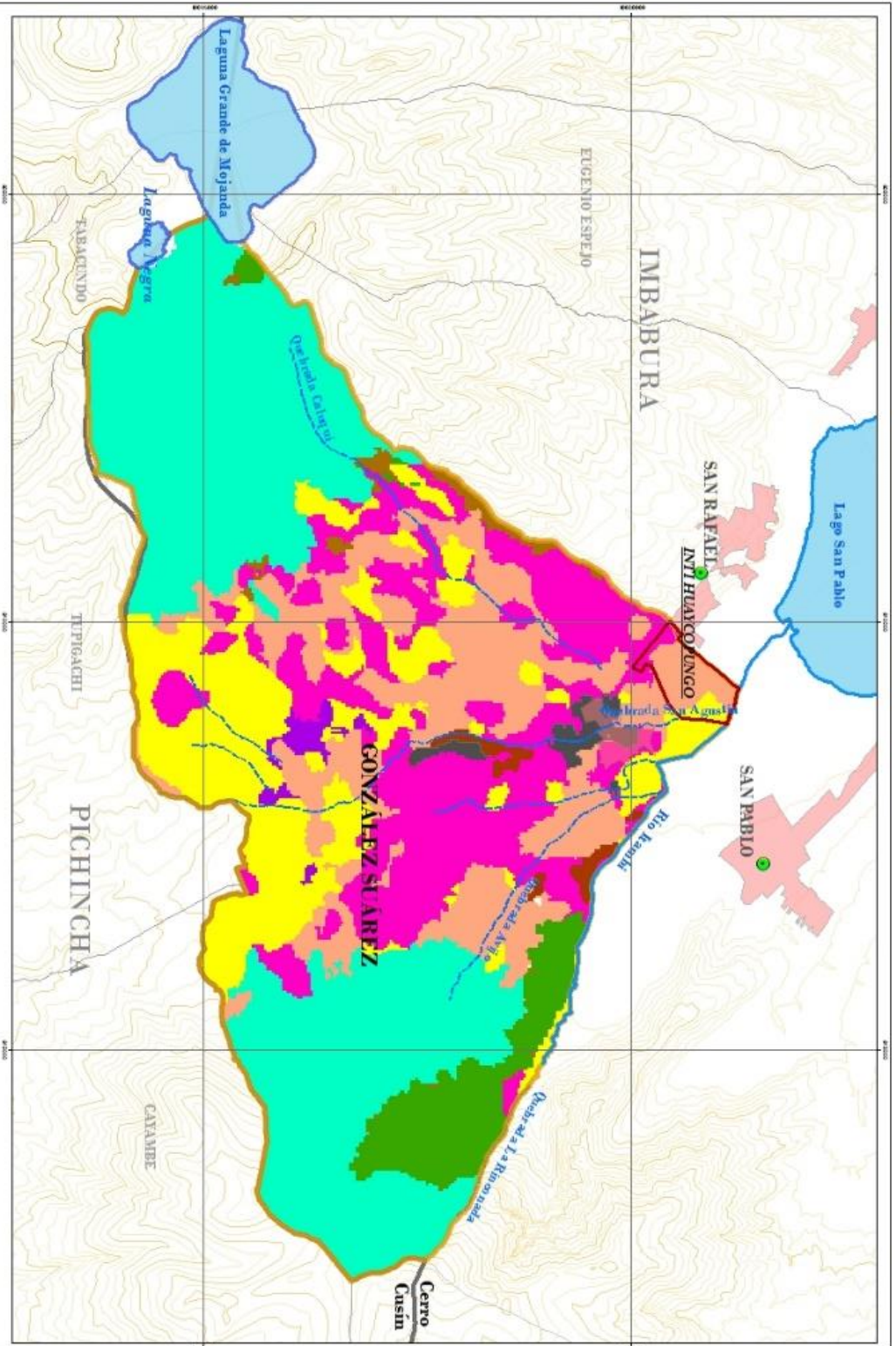
¿Los lleva a un basurero o los quema?

**ANEXO N°5.- Ubicación geográfica
de la comunidad Inti Huaycopungo
(Mapa N°2)**

**ANEXO N°6.- Hidrología en la
parroquia González Suárez
(Mapa N°3)**

**ANEXO N°7.- Cobertura Vegetal en
la parroquia González Suárez
(MAPA N°4)**

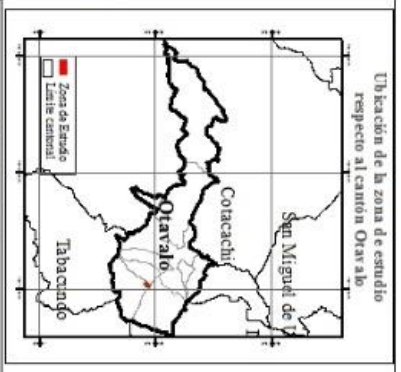
COBERTURA VEGETAL Y USO DE LA TIERRA EN LA PARROQUIA GONZÁLEZ SUÁREZ



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR	
Escuela de Ciencias Geográficas	
COBERTURA VEGETAL DE LA PARROQUIA GONZÁLEZ SUÁREZ	REPRESENTACIÓN: 1:30.000
CARTOGRAFÍA BÁSICA: IGAI, ESCALA 1:250.000, 2010.	TRABAJO: 1:10.000
FUENTE: CARTOGRAFÍA TEMÁTICA: DAISY ANRANNGO MÉNDEZ	
MAPA ESCALA 1:250.000, 2014	
TEMA: "El cultivo de frutilla en la comunidad Inti Huaycopungo"	REVISADO POR: MSc. OLGA MAYORGA
FECHA: Noviembre 2016	MAPA: 04
	IMPRESIÓN: A3



Cobertura y uso de la tierra comunidad Inti Huaycopungo		
Tipo de cobertura	Área /Km ²	%
Cultivo anual	8797500	54,19
Pastizal	6454800	39,76
Mosaico agropecuario	981000	6,04
Total	16233300	100

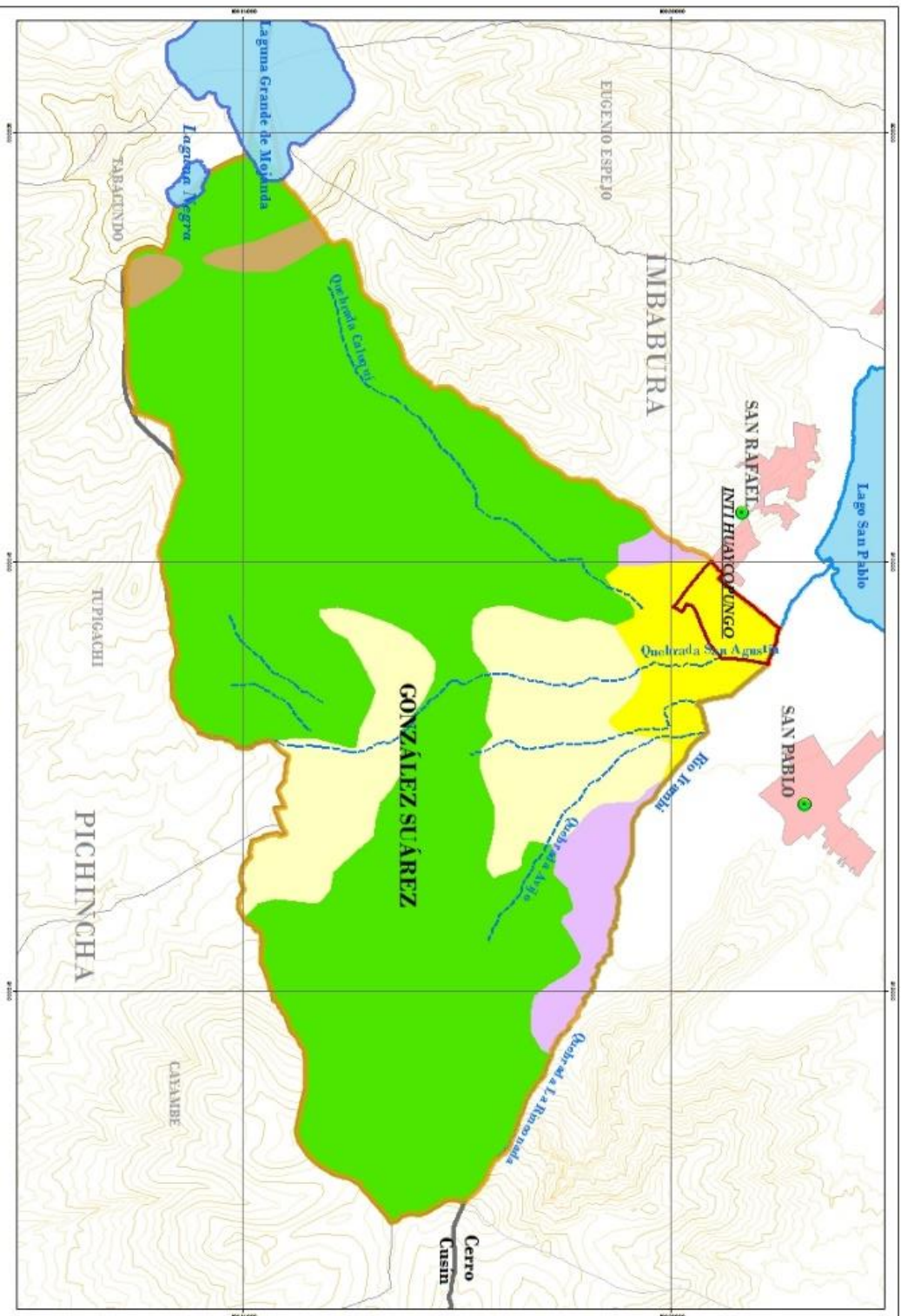


Simbología	
●	Cabecera cantonal
●	Cabecera parroquial
—	Ríos principales
—	Curvas de nivel
 	Comunidad Inti Huaycopungo
 	Límite González Suárez
 	Lago/ Laguna
 	Límite provincial
 	Límite parroquial
 	Zonas urbanas

Cobertura vegetal y uso de la tierra	
	Área poblada
	Bosque nativo
	Cultivo anual
	Cultivo semi permanente
	Mosaico agropecuario
	Paramo
	Pastizal
	Plantación forestal
	Vegetación arbustiva

**ANEXO N°8.- Aptitud del suelo en
la parroquia González Suárez
(Mapa N°5)**

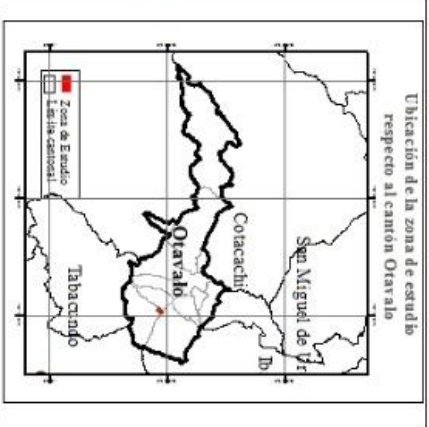
APTITUD AGRÍCOLA EN LA PARROQUIA GONZÁLEZ SUÁREZ



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR		ESCUELA DE CIENCIAS GEOGRÁFICAS	
PUCCE		REPRESENTACIÓN: 1:30.000	
Escuela de Ciencias Geográficas		REPRESENTACIÓN: 1:30.000	
APTITUD DEL SUELO EN LA PARROQUIA GONZÁLEZ SUÁREZ		TRABAJO: 1:10.000	
CARTOGRAFÍA BÁSICA:	ELABORADO POR:		
IGN, ESCALA 1:250.000, 2010	DAISY AVALANCO MUÑOZ		
CARTOGRAFÍA TEMÁTICA:	REVISADO POR:		
NAGAP, ESCALA 1:250.000, 2003	MSc. OLGA MAYORGA		
TEMA: "EIA del centro de formación la comunidad Inti Huaycopungo"	FECHA: Noviembre 2016	MAPA: 05	IMPRESIÓN: A3



Aptitud del suelo en la Comunidad Inti Huaycopungo		
Tipo de cobertura	Área/Ha	%
Agricultura sin limitaciones, mecanización y riego muy fáciles.	991,24	100
Total	991,237	100



Simbología

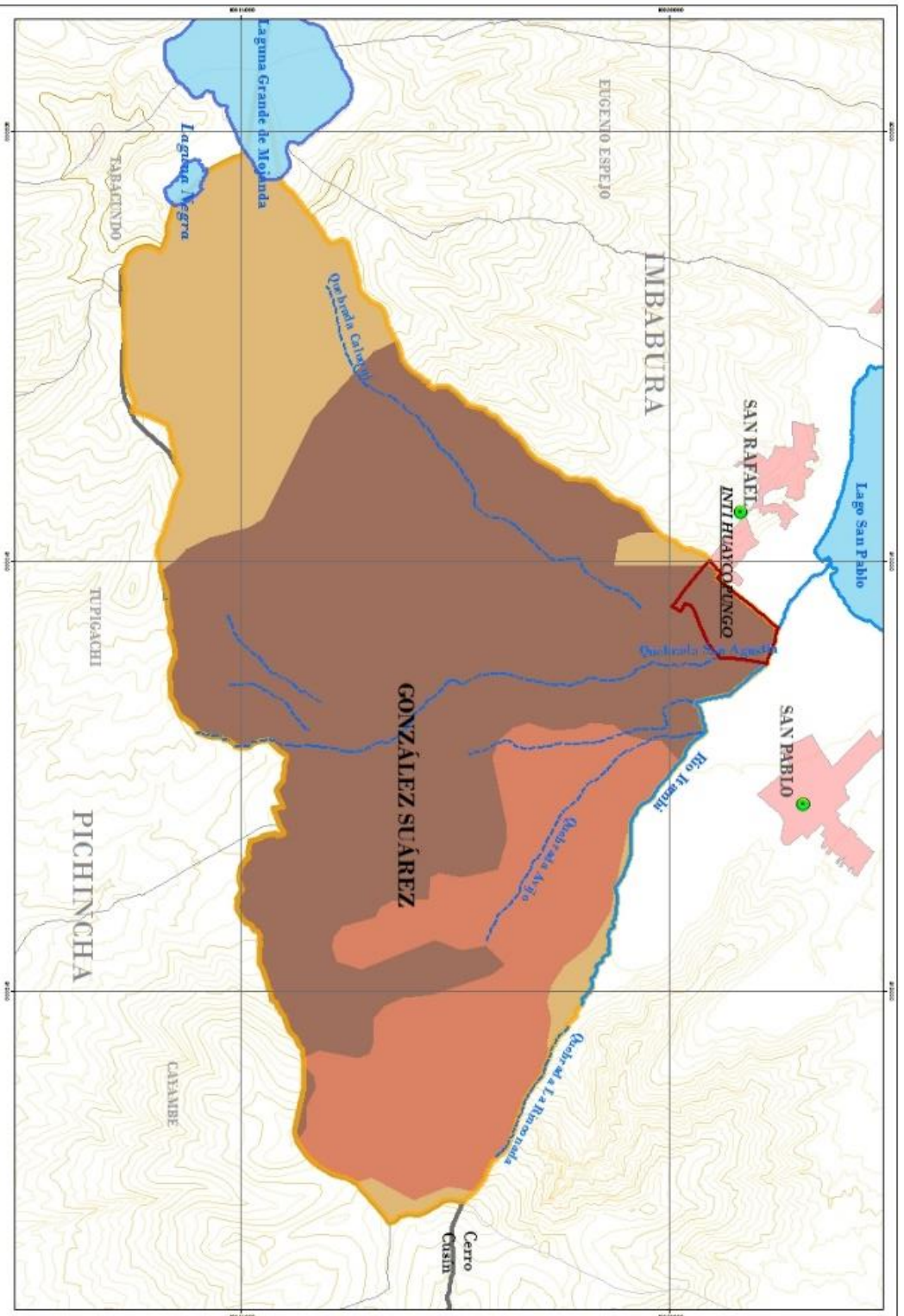
- Cabecera cantonal
- Cabecera parroquial
- Ríos principales
- Curvas de nivel
- Comunidad Inti Huaycopungo
- Limite González Suarez
- Lago/ Laguna
- Limite provincial
- Limite parroquial
- Zonas urbanas

Leyenda

Aptitud Agrícola	
Descripción	
Agricultura con limitaciones ligeras	
Agricultura sin limitaciones.	
Forestación, reforestación.	
Sin uso agropecuario.	
Zonas marginales para la agricultura.	

**ANEXO N°9.- Taxonomía del suelo
en la parroquia González Suárez
(Mapa N°6)**

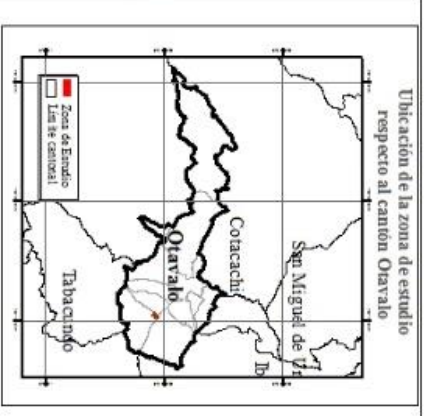
TAXONOMÍA DEL SUELO EN LA PARROQUIA GONZÁLEZ SUÁREZ



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR		ESCUELA DE CIENCIAS GEGRÁFICAS	
TAXONOMÍA DEL SUELO EN LA PARROQUIA GONZÁLEZ SUÁREZ		ELABORADO POR: TABAJAO: 1:10.000	
FUENTE: IGN, ESCALA 1:250.000 - 2010		DATOS: ANRANGO MENDEZ	
TEMA: "EL A del cultivo de frutilla en la comunidad Inti Huaycopungo"		REVISADO POR: MSc. OLGA MAYORGA	
FECHA: Noviembre 2016		MAPA: 06 IMPRESIÓN: A3	



Taxonomía de los suelos en la comunidad Inti Huaycopungo	
Tipo de cobertura	%
MOLLISOL	100



Simbología

- Cabecera cantonal
- Cabecera parroquial
- Ríos principales
- Curvas de nivel
- Comunidad Inti Huaycopungo
- Lago/ Laguna
- Limite González Suárez
- Limite provincial
- Limite parroquial
- Zonas urbanas

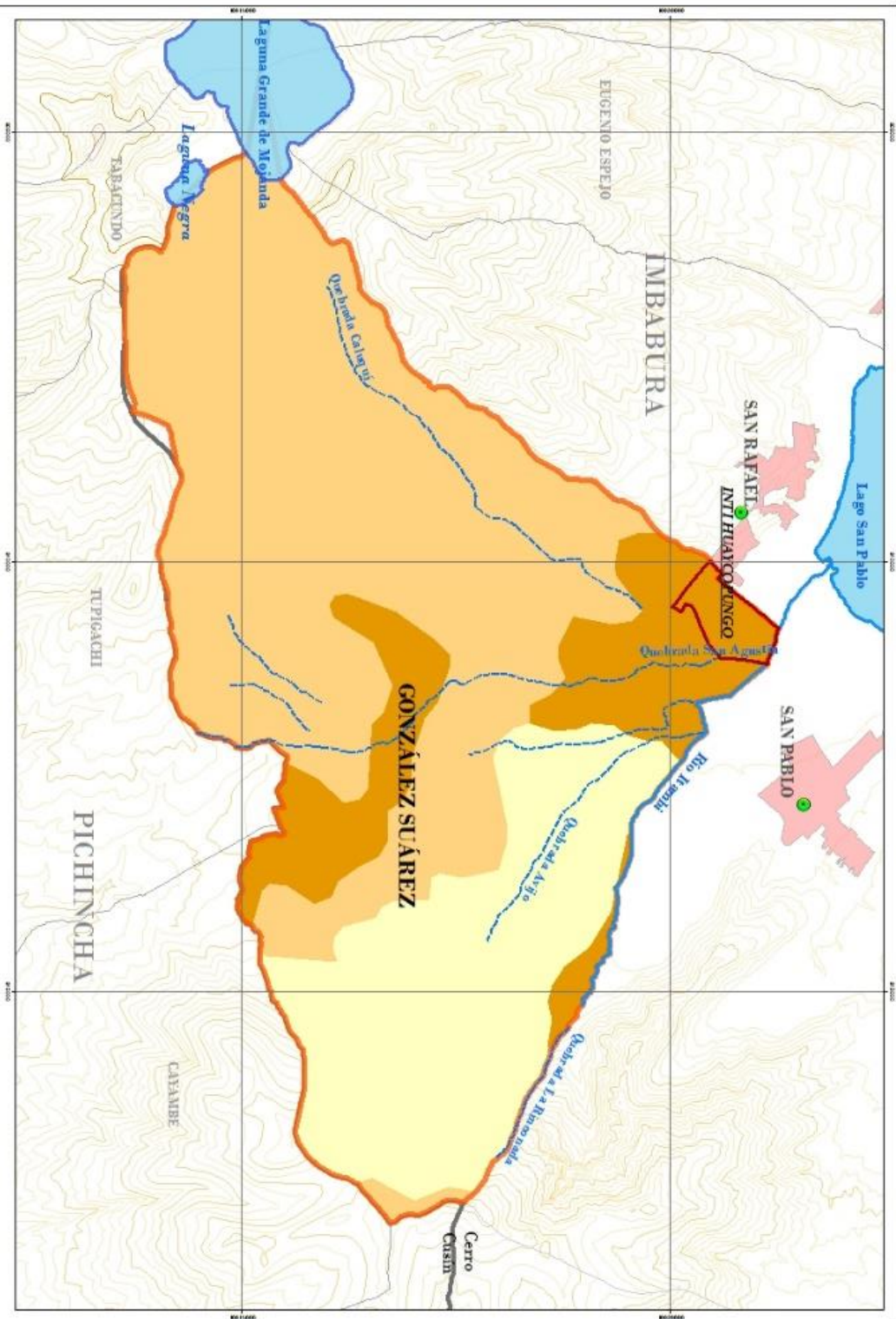
Leyenda

Orden

- ENTISOL
- INCEPTISOL
- MOLLISOL

**ANEXO N°10.- Textura del suelo en
la parroquia González Suárez
(Mapa N°7)**

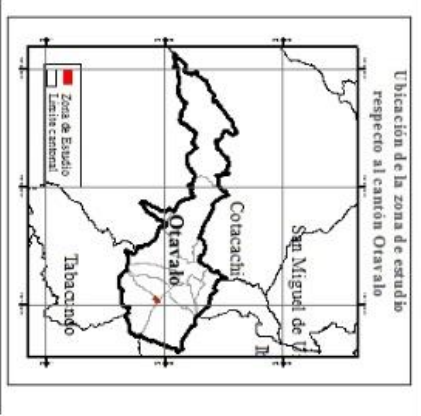
TEXTURA DEL SUELO EN LA PARROQUIA GONZÁLEZ SUÁREZ



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR		ESCALAS	
Escuela de Ciencias Geográficas		REPRESENTACIÓN:	
FUCE		1:50.000	
TEXTURA DEL SUELO EN LA PARROQUIA GONZÁLEZ SUÁREZ		TABLAJO:	
CARTOGRAFÍA BÁSICA:		1:10.000	
FUENTE: IGN. ESCALA 1:50.000- 2010			
CARTOGRAFÍA TEMÁTICA:			
MAGAP. ESCALA 1:250.000- 2002			
REVISADO POR:		IMPRESIÓN:	
MSc. OLGA YAAYORGA		A3	
FECHA: Noviembre 2014		MAPA: 07	



Textura del suelo en	
la Comunidad Inti Huaycopungo	
Tipo de cobertura	%
Moderadamente gruesa	100



Simbología	
●	Cabecera cantonal
●	Cabecera parroquial
—	Ríos principales
 	Curvas de nivel
 	Comunidad Inti Huaycopungo
 	Límite González Suárez
 	Lago/ Laguna
 	Límite provincial
 	Límite parroquial
	Zonas urbanas

Leyenda	
Textura	
	FINA
	MEDIA
	MODERADAMENTE GRUESA

ANEXO N°11.- Agroquímicos utilizados en el cultivo de frutilla según entrevistas realizadas a productores de frutilla en la comunidad Inti Huaycopungo y en agrotiendas ubicadas en el centro de Otavalo.

A g r o t i e n d a	Entrevistas	PRODUCTOS				
	Enraizadores	Fungicidas	Insecticidas/acaricidas	Herbicida	Fertilizantes	
A g r o t i e n d a	Agroventas	Fertinatural	Vitavax Cimoxalino	Abamectinas Clorpirifos Cipermetrina	...	Flowerwood
	Agrolandia	Maxrud	Difeconazol	Kuik	...	18-46-0
		Raizal	Escore	Oxamyl		Blaukorn
		Sulfato de potasio	Vitavax	Abamectinas		Muriato de potasio
		Fosfato monoamónico	Opera	Clorpirifos		Abono morado
		Fosfato fopotásico	Topgun	Imidaclofid		15-15-15
		Nitrato de potasio	Fosetil aluminio	Biomectin		Quitosan
		Nitrato de calcio	Polimaxin	Acefato		Calciboro
		Propineb	Nakar	Humatos potásicos		
				Ácidos húmicos		
				Ácidos fúlvicos		
	Agrobioverde	Blaukorn	Vitavax Opera Carbendazim Eskyper Arco	Carbosulfan Nakar	...	Blaukorn
Agrícola San Blas	Raizal	Vitavax	Kuik	...	Foltron	
	Raisilmer	Procimidone	Lannate		Acofosos	
	Raimas	Hiprodione	Metomil		C-40-13	
	Raiplant	Terraclor	Imidaclofid		15N-5P-30k	
	Maigotel		Clorpirifos			
	Acafosos		Lorsban			
			Floramid+abamectina			
		Confidor+circon				
		Captan				
El hombre y el campo	Raizal	Vitavax	Metomil	...	Fosfato monoamónico	
	Rotix	Carbendazim	Lorsban			
		Propamucac	Nakar			
			Acefato			
Agricultor 1	...	...	...	...	*Abonaza o gallinaza
Agricultor 2			Lorsban	...	*Abono de gallina	
			Captan		cuy y ganado	
Agricultor 3	...	...	...	...	Blaukorn/18-46-0
Agricultor 4	Raizal	Terraclor Vitavax	Lorsban	Ranger	*Gallinaza y majada de cuy	
Agricultor 5	...	...	...	...	*Majada de ganado, borrego y cuy
Agricultor 6	...	...	...	...	Blaukorn / 18-40-0
Agricultor 7	...	...	...	...	*Majada de ganado
Agricultor 8	Raizal	Terraclor	...	...	*Majada de res y borrego
					20-20-20	
Agricultor 9	...	Terraclor	Lorsban	...	*Majada de res	
					18-46-0	
Agricultor 10	Raizal	...	Lorsban	...	Blaukorn	
					18-40-0	
					15-15-15	
					Blaukorn	
Agricultor 11	...	...	Lorsban	...	Abono morado
Agricultor 12	...	...	Lorsban	...	15-15-15
Fotos	RadixTIM	Opera	Lorsban	Glifosato	*Majada de res, cuy borrego y desechos	
		Tilt (propiconazol)			INDIA eco-abonaza	
		Cabrio Top			Rosasol	
					Foltron	

Fuente: Elaboración propia

Categorías de toxicidad
TOXICIDAD IV, **TOXICIDAD III**, **TOXICIDAD II**, **TOXICIDAD I**
 *Fertilizantes orgánicos

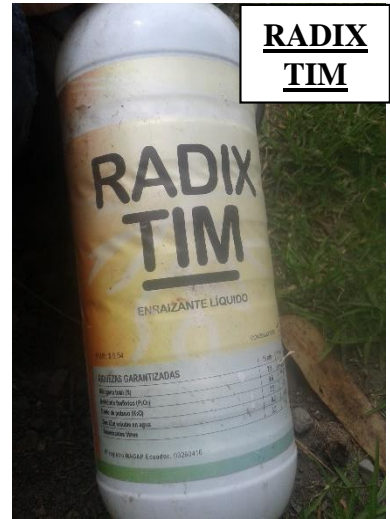
ANEXO N°12.- Envases de agroquímicos vacíos encontrados en la Comunidad Inti Huaycopungo (fuera de los sembríos de frutilla).



TILT



FOLTRON



**RADIX
TIM**



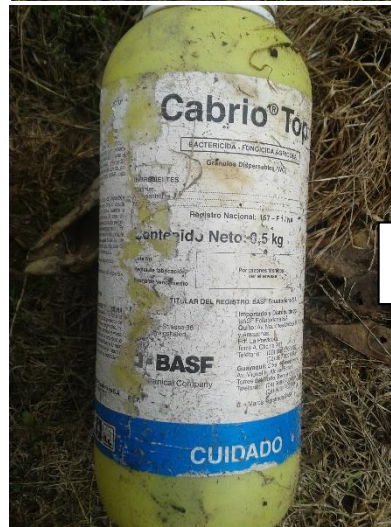
LORSBAN



ROSASOL



OPERA



**CABRIO
TOP**

ANEXO N°13.-Resultados de las entrevistas realizadas en locales agropecuarios ubicados en el centro urbano de Otavalo.

1.- Entrevista A1.

Almacén: Agroventas nueva tecnología.

Fecha: Entrevista realizada el 29 de Abril del 2016.



¿Cuáles son los agroquímicos más pedidos por la gente para el cultivo de la frutilla?

Principalmente en el inicio de la siembra se necesitan enraizadores como **Fertinatural** que es un producto orgánico a base de Aucasinas y Citotoninas.

Para despertar lo que es raíces tenemos el fungicida **Vitavax** para controlar el pythium, principalmente al inicio de la siembra. También se controla gusanos e insectos junto con el **Curash**.

Para control de hongos hay productos que son a base de **Cimoxanilos** o los **Triazoles** que son los más avanzados para controlar lo que es la subtonia, brotitytis y Phytophthora que son las enfermedades que más le atacan y para controlar lo que es insectos hay las **Abacmetinas** para lo que es control de ácaros.

Insecticidas a base de **Cloropirifos**, **Cipermitrinas** todo depende del estado de infestación que haya de insectos.

Para engrosar la fruta, mejorar el tamaño trabajamos con fertilizantes orgánicos netamente como **Flowerwood** que es rico en potasio y fósforo a parte de los macro y micro elementos que ayudan a la planta a que tengan una mejor producción a la final, evite la pérdida de la flor mejor cuajado del fruto, mejor tamaño y aparte de eso mejoramos el grado drix (grado de azúcar) de la frutilla.

Para el cuzo: el **Curash** para controlar gusanos del suelo, Curafema, Cloropirifos y Cipermetrinas para pulgones insectos y moscos.

¿Tal vez sus clientes dejan datos del sector de dónde vienen?

Prácticamente son de la zona de la cuenca del Lago San Pablo, ellos son los que vienen a comprar acá todo lo que es frutilla de ahí lo que vendemos nosotros es también para el cultivo de uvilla en Cajas entonces ahí si hay un control más estricto que se está haciendo para que se maneje orgánicamente.

De ahí hay productos de sello rojo que se utilizan para cuando ya hay demasiada infestación, como el **Polux** que es un producto de sello rojo que sirve para controlar gusanos e insectos en la frutilla. Generalmente todos los insecticidas y fungicidas son de ese tipo dependiendo del grado de infestación que tengan se le asesora al cliente.

¿Tal vez usted vende las plantas de frutilla en su establecimiento?

No, eso traen de Yaruquí, allá tienen bastante.

Aquí tratamos de vender más productos orgánicos y de sello verde, eso se les aconseja pero lamentablemente hay bastante competencia y les mandan bombas de fumigación que esas frutillas son ya tóxicas. Entonces por esa cuestión nosotros trabajamos con la línea verde.

¿En cuestión a precios?

Hay fertilizantes químicos que van de 1,50, 2,50 en cambio el orgánico cuesta 8,00 entonces si es un poco más alto el precio pero el efecto es mucho mejor, por ejemplo tiene una mejor asimilación, ***en 4 horas se absorbe el producto, en cambio los fertilizantes químicos que son a base de sales tienen una asimilación de hasta 72 horas y sólo se absorbe el 60% del producto, en el orgánico se absorbe hasta el 99% es mucho mejor y todos los beneficios que deja al suelo genera materia orgánica. (CITADO EN EL TEXTO)***

2.- Entrevista A2.

Almacén: Agrolandia

Fecha: Entrevista realizada el 29 de Abril del 2016.



¿Cuáles son los agroquímicos más pedidos por la gente para el cultivo de la frutilla?

Cala agrícola para desinfectar, el *Quitosan* que un inductor de resistencia el *Vitavax* como desinfectantes.

Como Enraizantes; *Maxrud*, *raizal*, *fosfita potásico*.

En foliales usan mucho *fosfato mono amónico*, *fosfato foto potásico*, *nitrato de potasio*, *nitrato de calcio*, *sulfato de potasio* toda la serie de los Acafost floración desarrollo y engroce.

Para fertilizantes el 18-46-0 en abono químico, *18-46-0 el abono azul*, micro elementos, *muriato de potasio*, *abono azul abono morado y el tripe 15* colombiano con eso generalmente se les hace las mezclas.

En fungicidas utilizan mucho el *Opera*, *Togún*, *Fosetilaluminio*, *Polimaxin*, *calcio*, *Calciboro*, *Humatos potásicos*, *Ácidos húmicos*, *Ácidos fúlvicos*, *Propinep en triazoles* se utiliza mucho el *Gifeconazol*, *Score*, *Rodín* son los nombres comerciales.

En insecticidas se utiliza mucho *Clorpirifos*, lo que es el *Tordon* el nombre comercial el más utilizado, también utilizan el *Mercuracan* que es el *Nakar* como para prevenir nematodo, *Biamectin*, toda la serie de Abamectinas, Kuik, Usamil, Acefatos.

En fungicidas se usa bastante el *Propamucat*.

¿Cuál es la plaga más común?

En esta zona es el *trips*, por mala utilización de los insecticidas, el insecto se hizo más resistente. Aquí la gente ve que un producto les funciona bien y siguen repitiendo no hacen rotaciones y en agricultura hay que hacer muchas rotaciones entonces si les ataca mucho el *trips*, la *Botrytis*.

¿Qué fungicida se recomienda para Botrytis?

El Opera y Polimaxin.

¿Qué fungicida se recomienda para pulgones?

Utilizan **Imidaclofid, Sigaral.**

¿Los agricultores vienen aquí a pedir asesoría?

Si, nosotros tenemos el ingeniero que hace las visitas de campo. Cubrimos toda la zona prácticamente desde Cajas hasta San Roque.

Tenemos otro almacén que cubre la zona de San Roque hasta el norte. Entonces si esta semana salen a Huaycopungo, la otra semana sale a González, así vamos rotando.

No proveemos de plantas.

¿En general que color de etiqueta es la más utilizada?

Se utiliza de todo, pero se ha incentivando un poco más todo lo que es etiqueta verde productos orgánicos. Aunque en comparación con los productos químicos, los orgánicos son más caros. Entonces la gente por la economía utiliza lo que más les conviene.

3.- Entrevista A3.

Almacén: Agrobioverde

Fecha: Entrevista realizada el 29 de Abril del 2016.



¿Cuáles son los productos más requeridos para el cultivo de frutilla?

Para la desinfección el **Vitavax.**

Para enraizantes hay muchas marcas, según la evolución de la planta al inicio para pudrición de raíz todas esas cosas se utiliza productos como **Carbendazim**, uno con cobre como Mr15.

En fertilizantes tenemos abono químico, abono orgánico también tenemos humus, **abono azul** que es un abono alemán que es más completo llamado

Blaukorn, ese sirve para enraizar, para desarrollo y floración. Hay gente que tiene por goteo

le diluye en el tanque y le mandan por fertiriego o si no directamente le pone en el guacho se le va regando.

¿Qué insecticidas son los que más le piden?

En insecticidas casi no se ocupa mucho, más para matar babosas se utiliza el *Metarex* que es un producto orgánico, está aprobado para cultivos orgánicos.

Para los cuzos se utiliza nematicidas que se pone directo en el suelo, *Nakar, Carbosulfan*.

Para botrytis también se utiliza el *Carbendazim, Arco, Eskyper* son alguno que hay.

¿Cuáles son las afectaciones más comunes en la frutilla para las cuales la gente pide productos?

La pudrición de la raíz así como la pudrición de frutos, *Carbendazim, Skyper, Opera que es más caro, Plantus*.

¿Usted brinda asesoría a los agricultores?

Damos cursos y visitamos directamente a los agricultores en los cultivos con ingenieros agrónomos no sólo de frutillas, si no de papas de tomates de lo que sea.

¿Qué zonas cubren?

En González Suárez tenemos un cliente de papa, de frutilla no, porque no ocupan mucho pesticida es muy poco, más en lo que es papa, tomate cada semana utilizan. (CITADO EN EL TEXTO). En la frutilla cada tres semanas o cuando se les presente el problema, pero en la lluvia si utilizan de ley productos para lo que es pudrición. Pero más lo que nosotros hacemos es prevenir nutriéndole a la planta, estamos aquí 6 meses recién.

4.- Entrevista A4.

Almacén: Agrícola San Blas.

Fecha: Entrevista realizada el 29 de Abril del 2016.



¿Cuáles son los agroquímicos más pedidos por la gente para el cultivo de la frutilla?

Terraclor o Vitavax para hongos, si existieran insectos, cuzos especialmente tenemos **Clorfirifos** comercialmente conocido como **Lorsban** si hay bastante se le mezcla con un **Metomil** que puede ser **Lannate o un kuik** o a su vez el

Nakar mezclado con un **Metomil**, así vamos a desinfectar lo que son hongos e insectos sólo el **Kuik y el Metomil** son rojos los demás son azul y amarillo.

Una vez colocado el plantín en el piso debemos usar un enraizante y fungicidas para seguir protegiendo la raíz como el polvos, **Raízal, Raisilmer y Raimas** en líquidos tenemos **Raízplant o el Maigoltel** esos son foliales no tienen etiqueta.

¿Qué fertilizantes son los que más utiliza?

El mismo **Raízal** le va ayudar a enraizar y a desarrollar tenemos en líquidos **Poltron**, aminoácidos y ácido húmicos folialmente y si se quiere colocar por drench o goteo se utiliza lo que son la formulaciones a base de Acafosos que también son enraizantes y nos ayudan al desarrollo. Al inicio Acapost **C-40-13** cuando está en floración el mismo nos sirve y cuando ya viene la producción utilizamos el Acapost **15-5-30** todos a goteo siempre con ácidos húmicos.

¿Cuál es la plaga que más afecta a los productores de frutilla?

El **trips**, un insecto que se coloca tras de la hoja y es bien finito de color verde o amarillo ataca no sólo a las hojas sino también al fruto le deforma tanto el trips como el ácaro.

Para combatir a estos insectos utilizamos **Imidacrofid, Captan**, comercialmente conocido como **Confidor** mezclado con el **Circon** para trips y para ácaro **Floramaid** más una **Abamectina**.

¿Para Botrytis?

Como preventivos (Iprodioles) y como curativos (Procimidones).

¿Usted brinda asesoría a los productores de frutilla?

Si, acá tenemos técnicos y cada semana viene un técnico de la matriz.

¿Qué zonas cubren los técnicos?

Tenemos diferentes zonas cubiertas, somos 5 sucursales, el ingeniero que está aquí recorre toda la zona todo lo que es Otavalo, zonas de Intag y algunas de Pichincha.

4.-Entrevista A4.

Almacén: El Hombre y el campo.

Fecha: Entrevista realizada el 29 de Abril del 2016.



¿Cuáles son los agroquímicos más pedidos por la gente para el cultivo de la frutilla?

Lo que más piden es el **Vitavax** para hongos y para cuzos **Lorsban**. En cuanto a enraizantes, cualquiera depende del local aquí vendemos el **Raizar, Rotix**. En tema de fertilizantes en la etapa primaria se les recomienda los fosfatos como el fosfato mono amónico especialmente.

Para problemas de Insecticidas, **Nakar, Lorsban** (cuzos)

Pudriciones y diferentes enfermedades **Propamucat +Carbendazim**

Para Trips, **Acefatos, Metomil**.

¿Brinda asesoría?

Algunos agricultores, no muchos, debido a que algunos agricultores ya creen tener mucha experiencia y ese es el problema ya que no se puede controlar el que utilicen un producto que no sea el correcto. Incluso hay veces que vienen a pedir un remedio y no dicen ni para que cultivo es. Aquí vienen pequeños agricultores, los grandes van a los grandes almacenes con Agrícola San Blas.

ANEXO N°15.- Resultados de las entrevistas realizadas a Productores de la Comunidad Inti Huaycopungo.

Entrevista P1

Nombre: Enrique Pijal (Presidente de la asociación de frutilleros).

Fecha: 30 de Enero de 2016.

La asociación de frutilleros empezó desde el año 90 y constituimos como Asociación agrícola Huaycopungo desde el año 92 legalmente (CITADO EN EL TEXTO), nuestro territorio es desde la calle en construcción hasta el río Itambi, aquí nosotros practicamos desde el año 98 hemos experimentado mucho con las fresas como una alternativa de producción debido a que las tierras son de alta capa freática (CITADO EN EL TEXTO), a 50 cm ya se encuentra agua entonces el sector en este tiempo hay años que hay heladas que terminan con la producción, como años buenos este año 2016 no hemos tenido problema.

Nosotros compramos terrenos aquí y sembrábamos maíz y con la helada se perdía todo, sembrábamos trigo tampoco daba por mucha agua, cebada tampoco. Es por esto que hemos optado por fresas. Recientemente terminamos la escrituración y estamos sobre las 70 has con 70 socios. (CITADO EN EL TEXTO)

Capacitaciones.

Dentro de la capacitación *nosotros tuvimos un proyecto de factibilidad para cultivar frutilla como una alternativa de producción en esta zona con Oxfam América, que fue una institución financiera Estados Unidos, por eso empezamos con una producción orgánica y no nos resultó tuvimos que optar con agroquímico (CITADO EN EL TEXTO).* Empezamos en ese tiempo con la variedad Chander que se conseguía en Pifo era bastante resistente duraba 3 años pero en la actualidad las variedades no aguantan.

Después de Chander llegó la americana, luego la variedad Oso, en la actualidad están con la variedad “fetro” que son más resistentes duran 1 año en producción con un buen cuidado hasta los dos años máximo. Un ingeniero de Cayambe provee de plantas a los agricultores pero cada socio ve por su cultivo.

Actualmente yo ya no cultivo, antes si lo hacía.

Para iniciar el cultivo primero debo desinfectar el suelo, **los productores piden los productos en las casas agrícolas.**

Luego se procede a fertilizar con abonanza, o gallinaza pero eso debe esperar 6 meses hasta que se descomponga de lo contrario se quema la planta. Se debe abonar muy bien ya que la frutilla es bastante exigente en nutrientes, se deja reposar por unos 30 días y se arman los camellones y se emplástica, y se deja reposar por 15 días para que el suelo se caliente y se pone el plantín, en unos 3 meses ya podemos obtener frutos.

Durante el desarrollo de las plantas se debe seguir fertilizando, al mes aparecen las primeras flores las cuales hay que podar para que la planta se desarrolle y dará desde 3- 5 meses de producción según su mantenimiento.

Posterior a la cosecha se debe podar y volver a fertilizar así seguirá produciendo durante 2 años como máximo con un buen mantenimiento.

La plaga que más ataca en la zona es la araña roja, ácaros y la Botrytis, para lo cual se compra productos según la recomendación de las casas agrícolas.

El tipo de riego que se recomienda es por goteo para que la planta aproveche mejor el agua, pero también se realiza por aspersión aunque puede perjudicar a la planta por la fuerza del agua sobre las flores. ***El agua de riego proviene de la acequias de la zona.***

La fresa es rentable si es que se sabe cultivar, sólo cuando hay inundación se pierde cosechas.

El plástico que se coloca en los cultivos pueden ser de 3 tipos según su grosor, el más grueso se puede usar hasta 3 años no se lo lava se lo envuelve y se lo vuelve a usar. Los sencillos se rompen con facilidad.

Con respecto a los desechos se les recomienda que recojan en una funda los desechos y dejen en sus puestos para que se lleve el recolector de la basura que pasa por todas las comunas y se van a Otavalo, o tener un pozo y enterrar, también pueden quemar (CITADO EN EL TEXTO)

Los productores cosechan todos los lunes y viernes.

¿Cuál es su rol como presidente de la asociación?

Organizativamente, cuando hay que arreglar caminos, organización de mingas más que en cuestiones de la producción de frutilla.

Sin embargo, *se quiere implementar una micro empresa para la producción de mermelada de frutilla en la zona.*

Entrevista P2

Sin nombre

Fecha: 04 de Mayo de 2016.

Éramos 48 socios que compramos más de 50 hectáreas, nos repartimos cierto número de lotes según el dinero que aportó cada socio. Mi hijo este año compró 4 hectáreas en \$40.000 cada hectárea en total pagó \$160.000. Antes valía 6 '000.000 de sucres. (CITADO EN EL TEXTO)

Yo recibí capacitaciones en Quito, había cupos para 7 personas por cada provincia y el presidente de la asociación indígena evangélica de Imbabura nos llevó a 7 personas de Imbabura que recibimos capacitaciones en agroecología durante 6 meses sin costo. A partir de ahí vengo cosechando ya 15 años.

La frutilla es más rentable en lo que más se gasta es en el plástico y en la planta pero igual es más rentable que otro cultivo. También se siembran papas habas, maíz, alverja colombiana pero es una sola cosecha. En cambio, en la frutilla se cosecha 2 veces por semana.

La frutilla se vende por balde cada uno cuesta \$16 aproximadamente se le clasifica por tamaños en 1era, 2da y 3ra clase cuando la 3ra clase es la más pequeña y la primera la más gruesa. El balde de 2da \$12 y 3ra 6\$.

Para fertilizar el cultivo utilizo abono como de gallina de cuy de ganado hay que mezclar con **cal agrícola, ceniza, arena** por ejemplo 5 carretillas de cada cosa y mezclar con 1 quintal de cal agrícola poner encima del plástico.

Luego hay q fumigar para matar los microbios con Lorsban que se compra en las casa agrícolas pero no hay que usar etiqueta roja eso es muy fuerte yo uso de etiqueta azul.

También se debe poner abono químico ya que el orgánico no abastece yo utilizo el **18-46-0** y **abono azul** importado. La cosecha dura hasta un año y medio dos veces por semana.

Les afecta los ácaros por lo que cada mes fumiga el cultivo y le fertiliza. Se cosecha lunes y ese mismo día se fumiga se bota agua con aspersores el jueves y viernes se cosecha. Cuando fumiga utiliza protección para nariz y boca, fumiga con captan o solamente para que no les caiga enfermedad con Aliete 80.

También, en invierno hay inundaciones que si no resuelven con una motobomba para sacar el agua les puede afectar el cultivo.

El riego se realiza por aspersión con una motobomba que toma el agua de la acequia.

Los plásticos que re-usa lava y vuelve a usar, los que ya no sirven quema, los restos hay q mandar porque interrumpe la vía, el carro recolector pasa cada 4 días por la comunidad (CITADO EN EL TEXTO)

El plástico de 3 Líneas dura de 2-3 años, el de 4 líneas de 6- 7 años.

Las plantas madres de frutilla son importadas en cada caja vienen 1000 plantas, en total adquiere 3 cajas para sus cultivos, con esta variedad basta sembrar cada 4 orificio ya que la planta madre bota estolones para rellenar los demás espacios.

En Yaruquí venden plantas de frutilla nacional pero no da estolones la variedad es monterrey se cosecha rápido en 3 meses ya se puede cosechar pero no es tan fuerte a las plagas, también existe la variedad Festival pero es muy débil así que no se compra.

La planta de California no se enferma tanto como la nacional se debe esperar hasta 8 meses para poder cosechar hasta que los estolones salgan y dura hasta casi 2 años el valor es similar la variedad es Albión.

En su terreno siembra mitad **Albión** y mitad **Monterrey** y compara cual le resulta para llevar a otro terreno la más fuerte.

Entrevista P3

Sin nombre

Fecha: 11 de Mayo de 2016.

Primero se mete tractor, formar los camellones y plástico. Seguidamente se pone las plantas que bajo pedido traen de estados unidos, a los 5 meses pueden cosechar, la variedad es San Andrea y produce por 1 año y medio.

El plástico le dura 2 siembras y manda en el camión de la basura

El Riego es por goteo y aspersión y utiliza el agua de la acequia.

Para combatir plagas consulta con el ingeniero que le provee de las plantas

Entrevista P4

Sin nombre

Fecha: 11 de Mayo de 2016.

Primero se debe preparar el suelo se debe poner insecticidas como Lorsban y fungicidas como: Vitavax o Terracloro y se deja reposar por 15 días.

Las plantas de frutilla que compra es **Monterrey** y **Albión** con la nacional no le resulta aunque le fumigue no le aguanta tanto como la importada.

A los 6 meses puede cosechar, 2 meses para desarrollo de estolones y 4 para floración.

Para la fertilización utiliza fosforo, y abonos orgánicos como **gallinaza** y **majada de cuy** le deja podrir y se mezcla con abono químico.

Utiliza raizal para desarrollo de la raíz con bomba mochila, contrata gente para trabajar que usan solamente una mascarilla como protección, según explica hay gente no tiene la costumbre de usar ropa para protegerse al momento de la fumigación.

Los baldes que usa para mezclar los pesticidas son lavados en las acequias cercanas, los plásticos que utiliza son de 3 líneas y media le duran hasta 10 años les cuida mucho, no deja pasar animales y saca las hierbas para que no perforen el plástico para eso usa herbicidas como el Ranger de vez en cuando ya que asegura que estos productos dañan el suelo.

El plástico que ya no sirve se quema junto con los envases de los productos que usa en el cultivo

Lleva cultivando más de 25 años es uno de los primeros agricultores de la zona.

Entrevista P5

Nombre: Suila

Fecha: 11 de Mayo de 2016.

Para empezar a siembra se mete tractor y se forman los guachos y se procede a abonar con majada de ganado de borrego de cuy le mezclan con un poco de abono químico el mismo q utiliza en la planta **18-40-0 y abono azul**.

El cultivo tiene 5 años usa la variedad Albión que le dura 3 años de producción.

Antes tenía sembrado maíz

Cuando fumiga utiliza impermeables sin guantes ni mascarilla

Cosecha cada lunes y viernes

Los tanques de fumigación los lava en pozos o en la acequia (CITADO EN EL TEXTO)

El pastico le dura 3 años y cuando ya no le sirve quema con todos los desechos

Entrevista P6

Sin nombre

Fecha: 11 de Mayo de 2016.

Utiliza abono orgánico como la majada de ganado y ***el químico que compra en una casa agrícola en Otavalo.***

Su cultivo le duro 1 año y ahora está empezando nuevamente.

Entrevista P7

No hay información.

Fecha: 11 de Mayo de 2016.

Entrevista P8

Nombre: Tarquino

Fecha: 11 de Mayo de 2016.

Utiliza fungicida Terraclor para desinfectar

Para abonar utiliza abono orgánico como majada de res y borrego y químico 20-20-20 y el 10-30-10 fertiliza cada 15 o 20 días

También usa **raizar**

El cultivo le dura 1 año y medio.

El plástico es de 3 líneas y media que le dura para 3 o 4 sembríos, no lo lava, únicamente lo guarda y lo vuelve a usar.

Antes yo quemaba los desechos ahora mejor llevo a la casa y le mando al carro de la basura

El cultivo tiene desde el 2002. Siembra avena para que el terreno descanse cada año

A veces contrata gente otras fumiga el mismo, utiliza guantes mascarilla y botas.

Siembra la variedad Monterrey y Albión ambas son extranjeras.

En Yaruquí son los primeros que empezaron a sembrar frutillas

Los tanque de fumigación no se lava tiene separada sólo para fumigar

Lleva frutilla a Ibarra y el Oriente

Entrevista P9

Nombre: Quilombo Quiguán.

Fecha: 04 de Mayo de 2016.

No desinfectan el suelo, utilizan abono orgánico de vaca, y con *18-46-0* y *abono azul*, compra las plantas en Yaruquí usa la variedad Monterrey y Albión.

Fumiga con insecticidas como Lorsban y fumiga cada 15 días, utiliza guantes y mascarilla cuando fumiga

Los tanques de fumigación los lava en un pozo especial que tienen para ese fin.

Cosecha 2 veces en la semana dura 4 meses descansa 1 mes y se sigue cosechando

Siembra sólo frutilla durante 12 años

El plástico le dura 3 años

Desinfecta los plásticos con Terraclor y los envases los recoge para botar en la basura, no quema.

Entrevista P10

Sin nombre

Fecha: 11 de Mayo de 2016.

Se ara el suelo se le deja reposar 2 meses al sol y se desinfecta con abonos **18-40-0**,

15-15-15 el abono morado o abono azul.

Compra en Agrícola San Blas.

Utiliza variedad albión, utiliza raizal cada 15 días y Lorsban.

Le dura 1 año o año y medio.

Cosecha a los 8 meses desde el día que se planta.

Cuando fumiga usa mascarilla, los desperdicios llevan al basurero porque cuando queman producen u olor muy fuerte, el plástico lo lava en la acequia.

Entrevista P11

Sin nombre

Fecha: 04 de Mayo de 2016.

Usa fertilizante **triple 15**, por follaje se abona cada 8 días.

Tiene el cultivo 1 año 8 meses.

Utiliza Lorsban o cañón para cuzos.

Para fumigar no utiliza ninguna protección.

Fumiga cada 8 días.

Cuando lava los plásticos utiliza el agua de la acequia. (CITADO EN EL TEXTO)

Utiliza plástico de segunda.

Los envases de los químicos son quemados porque afirma que no tienen un lugar donde juntar la basura. (CITADO EN EL TEXTO)

Entrevista P12

Nombre: María Chicaiza.

Fecha: 04 de Mayo de 2016.

Se abona con majada de res, cuy, borrego y desechos.

Utiliza Lorsban para desinfectar el suelo.

Compra en Otavalo.

Hay veces que pagan para que fumiguen otras veces fumigan ellos usando lentes guantes botas y un traje.

Los tanques de fumigación lavan con agua de la quebrada la más limpia. (CITADO EN EL TEXTO)

Cosechan lunes y viernes. La planta le dura 9 meses.

Siembran variedad Albión. Siembra arveja o cualquier grano alternado con frutilla

Tiene 3 años su cultivo.

Aprendió viendo a los demás.