

ÍNDICE

CAPITULO 1 11

Conociendo la Granja Integral Agroecológica	11
1. Agricultura agroecológica: Concepto	11
1.1. Dimensiones de la agroecología	11
2. La Granja Integral Agroecológica	12
3. Principios de una Granja Integral Agroecológica	12
4. Componentes de una Granja Integral Agroecológica	13
4.1. Interacciones entre los componentes	14
5. Prácticas agroecológicas	14

CAPITULO 2 15

Diagnostico, planificación y diseño de una Granja Integral Agroecológica	15
1. Situación actual de la granja	16
1.1. Mapa parlante del predio	16
1.2. Lotización del predio	16
1.3. Levantamiento de información:	16
1.4. Sistematización de la información	16
2. Diseño y planificación de los componentes a ser instalados en la granja agroecológica	16
2.1. Plantear la mejora del predio por componente	16
2.2. Descripción de la situación propuesta de la granja	17
3. Implementación de la granja agroecológica	18
3.1. Cuidado y conservación de suelos	18
3.2. Incremento de biodiversidad	18
3.3. Uso de bio-insumos	18
4. ¿En qué rubros invertir?	18
4.1. ¿Dónde dar los primeros pasos?	19

CAPITULO 3 22

Subsistema suelo	22
1. El suelo como materia viviente	22
1.1. ¿Qué es el suelo?	22
1.2. ¿Cómo está compuesto un suelo ideal para la agricultura?	22
1.3. Funciones de los compuestos del suelo	23
2. Características físicas y químicas de suelos	23
2.1. Características físicas del suelo	23
2.2. ¿Cómo reconocer la textura del suelo?	24
2.3. Importancia de la estructura del suelo	24
2.4. Características químicas del suelo	25
3. Factores que inciden en la fertilidad del suelo	25
3.1. La erosión	25
3.2. Contenido de la materia orgánica en el suelo	26
3.3. ¿Cómo aumentar el contenido de materia orgánica en el suelo?	26
4. Formas prácticas para reconocer las condiciones del suelo	27
4.1. Conteo de lombrices por metro cuadrado	27
4.2. Uso de Agua oxigenada	27
4.3. Plantas indicadoras	27
5. Manejo ecológico de suelos	28
5.1. Prácticas de conservación más comunes y fáciles de utilizar	28
• Zanjias de infiltración	29
• Labranza mínima o labranza cero	29
• Uso de coberturas en el suelo	29

5.2. Abonos orgánicos	30
• Microorganismos de montaña	30
• Biofermentos	31
• Mineralización del suelo	31

CAPITULO 4 **32**

Subsistema agroforestal	32
1. ¿Qué es la agroforestería?	32
1.1. Importancia del árbol	32
1.2. Ventajas y desventajas de la agroforestería	32
2. Sistemas agroforestales	33
3. Diseño agroforestal	34
3.1. Distribución	34
4. Manejo del sistema agroforestal	35
4.1. Manejo de forestales y arbustos	35
4.2. Manejo de los frutales	36

CAPITULO 5 **39**

Subsistema cultivo	39
1. Biodiversidad	39
2. Producción de plantas en la granja	40
2.1. Semillas	40
2.2. Reproducción vegetativa	40
3. Manejo de los cultivos	40
3.1. Técnicas de cultivo	40
• Rotación de cultivos	40
• Asociación de las plantas	41
• Cultivos en callejones	42
• Cultivos de cobertura	43
3.2. Prevención y manejo de plagas y enfermedades	43
• Prácticas preventivas	43
• Prácticas curativas	44
• Métodos de control de plagas y enfermedades	44
1. Manejo cultural	44
2. Manejo etológico	44
3. Manejo mecánico y físico	44
4. Manejo biológico	44
5. Manejo ecológico	45
4. Influencia de la luna en el manejo de la granja	49

CAPITULO 6 **51**

Subsistema pecuario	51
1. Los animales de la Granja Integral Agroecológica.....	51
1.1. Importancia de los animales en la Granja Integral Agroecológica	51
1.2. Clasificación	51
1.3. Superficie	51
1.4. Sistemas De Producción Pecuaria	52
• La producción intensiva	52
• La producción semi-intensiva	52
• La producción extensiva	52
2. Manejo de los animales	53
2.1. Comparación de la medicina etnoveterinaria y convencional	53
2.2. Recuperación y mejora de razas criollas	53
3. Infraestructura e instalaciones	53

3.1. ¿Por qué es importante encerrar a los animales en una infraestructura específica?	53
3.2. Recomendaciones para una instalación apropiada	54
• Lugar y sitio de construcción	54
• Materiales de construcción y adaptación al frío	55
• Prevención de plagas y enfermedades	55
4. Alimentación y nutrición	56
5. Prácticas de salud animal	56
5.1. Manejo preventivo y curativo	56
5.2. Bioseguridad y bienestar animal	56
5.3. Importancia de la luna	57

CAPITULO 7 **62**

Subsistema agua y humedad	62
1. Importancia del manejo y conservación del agua	62
1.1. ¿Por qué es importante el agua?	62
1.2. Fuentes de agua	63
2. Uso eficiente del agua y humedad	63
2.1. Identificación de la humedad del suelo	64
2.2. Riego parcelario	65
3. Conservación de la humedad del suelo	66
3.1. Protección de manantiales o fuentes de agua	66
3.2. Conservación del agua del suelo	67
4. Calidad del agua	68
5. Principales problemas relacionados con la calidad del agua de riego	69
• Anexo 1: Valores normales de un agua para riego	69

CAPITULO 8 **70**

Componente administración	70
1. Costos de producción	70
1.1. Punto de equilibrio	70
1.2. Planificación escalonada	71
2. Comercialización	72
2.1. Buenas prácticas de cosecha y post cosecha	72
• Cosecha	72
• Post cosecha	73
• Lavado y desinfección	73
• Empaque	73
• Transporte	74
2.2. CIALCO: Circuitos Alternativos de Comercialización	74
3. Certificaciones y sellos	75
3.1. AFC: Agricultura Familiar Campesina	76
3.2. BPA-BPP: Buenas Prácticas Agrícolas o Pecuarias Agrocalidad	76
3.3. UCALT: Unidad de Certificación de Agricultura Limpia Tungurahua	77
3.4. SPG: Sistema Participativo de Garantía	78
4. Valor agregado	79
4.1. Diferentes mecanismos para añadir valor agregado	79
4.2. Transformación	79

CAPITULO 9 **81**

El rol de la familia en el adelanto agroproductivo de su localidad	81
1. Soberanía alimentaria	82
1.1. La corresponsabilidad social de la familia	83
1.2. La familia es parte del sistema de desarrollo rural	83
2. Importancia del proceso de agricultura familiar campesina	84
3. Los derechos y la participación	85

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA GRANJA DE PRODUCCIÓN AGROPECUARIA LIMPIA

INTRODUCCION

Las actividades agrarias necesarias para la sociedad, en los últimos siglos han ido ocupando grandes extensiones de terreno y expulsando de ellas a la flora y fauna autóctonas o bien confinándolas en terrenos inadecuados. Y la introducción de métodos de producción agraria intensivos, ha dañado las poblaciones de animales y plantas silvestres, alterando un medio ambiente equilibrado.

Usualmente, los agricultores y campesinos, tanto los que laboran en sistemas tradicionales como los que operan en sistemas modernos, adaptan sus prácticas de manejo a las propiedades de cada unidad de suelo. Estas propiedades sufren modificaciones y, a menudo, un claro deterioro provocado por el uso prolongado y/o intensivo, lo que conduce a cambios en la calidad del suelo, agua y el medio ambiente.

En Tungurahua los productores agropecuarios por varios años han aplicado practicas convencionales con el uso indiscriminado de agroquímicos (pesticidas y fertilizantes), como resultado de esta dinámica se ha creado una agricultura dependiente de insumos externos, iniciando así el incremento de enfermedades cancerígenas por la contaminación de suelo, agua y productos alimenticios (ESTRATEGIA AGROPECUARIA. 2010).

Debido a esta problemática surge como una propuesta alternativa la implementación de granjas de producción agropecuaria limpia, que debe estar encaminado a lograr al mismo tiempo, el crecimiento económico, la equidad y el proceso social, el uso racional de recursos naturales y la conservación del medio ambiente con el objetivo de lograr mejores condiciones de vida para toda la sociedad.

Logrando que las familias de los agricultores/as de la provincia de Tungurahua promuevan una agricultura sana, sin uso indiscriminado de fertilizantes, plaguicidas herbicidas y cualquier tipo de productos químicos controlando las plagas mediante el aprovechamiento de las propiedades insecticidas y repelentes de las plantas, no utilizar costosos concentrados para la alimentación animal, realizar un conjunto de prácticas o técnicas de conservación del suelo, en base a la agricultura de conservación y mejoramiento de las fuentes de agua, reciclar todos los desperdicios de la granja y abonar las plantas con los abonos orgánicos, respetando así el ciclo de producción de los recursos naturaleza, con el fin de alcanzar niveles de autosuficiencia y preservarla la Pacha Mama para futuras generaciones.

Esto y aspectos incluidos en este manual se traducen en un ahorro significativo de recursos pues no se necesitan insumos costosos ni innecesarios. Además, es posible que una gran parte de los productos que no se consuman puedan venderse, y así ayudar a mejorar la calidad de vida de las familias.

PRESENTACIÓN

El Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) como ente rector del sector Agropecuario, a través del Viceministerio de Desarrollo Rural y la Subsecretaría de Agricultura Familiar Campesina reconoce la necesidad de generar un proceso de visibilización del impacto productivo, económico y ecológico que tiene la Agricultura Familiar Campesina en el desarrollo del País.

- En el Ecuador existen 842.882 UPAs de las cuales se conoce que el 75% corresponden a la AFC.
- La agricultura Familiar Campesina es la responsable del 60% de la canasta de alimentos de los ecuatorianos.
- El 60% de la mano de obra es de la familia dentro de los Sistema de Producción de la AFC.
- La AFC es una actividad clave en reactivación de las economías rurales: genera el 80% de los empleos agrícolas en el país.
- La AFC permite la protección de la biodiversidad, conservación del patrimonio genético local y adaptación al cambio climático.

En este contexto el Ministerio de Agricultura considera necesario generar un Manual de Granjas Integrales, que permita servir como insumo técnico para los profesionales, maestros, estudiantes, y agricultores con la finalidad de generar estrategias de planificación predial y desarrollar indicadores sostenibles en los procesos productivos, económicos, ambientales y sociales.

En nuestro país, los productores agropecuarios enfrentan la necesidad de mejorar la producción, y a la vez, conservar los recursos del suelo y agua, lo que implica un continuo desarrollo de sus actividades productivas, de tal manera que se garantice una mejor calidad de vida.

El mayor esfuerzo que realicen para lograr estos objetivos, deberá enfocarse en las condiciones ambientales de cada zona. Sin embargo, la granja como unidad productiva deberá ser multifacética, capaz de producir diferentes rubros que alternativamente garanticen su auto sustentabilidad, así como su integración ecológica con la naturaleza, obteniéndose productos orgánicos; y, por ende, sanos para su consumo, eliminando además la dependencia de insumos de síntesis química en los diferentes cultivos.

Con una adecuada planificación, se busca realizar los correctivos necesarios, sin perder de vista las prácticas sustentables que se manejan a nivel local. Su misión es optimizar los recursos de las fincas según su potencial, considerando los factores endógenos y exógenos. Se espera que dichos cambios redunden en un incremento en la productividad de la finca, mayor bienestar de las familias rurales y mejor conservación de los recursos naturales.

Las tendencias mundiales de consumo de alimentos están demandando productos obtenidos a base de agricultura ecológica por considerar que favorecen la salud y protegen el ambiente. Las granjas integrales presentan un alto potencial para satisfacer estas demandas. Esto determina la necesidad de diseñar un modelo de granja integral agroecológica, que constituya un beneficio a la comunidad rural, a la economía, al ambiente; y, como un aporte a la seguridad y soberanía alimentaria.

Como parte del compromiso de trabajar junto a los productores, apoyando su desarrollo, este manual pretende dar a conocer los beneficios de la granja integral agroecológica como una alternativa para la contribución a la soberanía, ya que se les entrega un sistema productivo sostenible que incrementa de forma importante los ingresos familiares, preservando el medio ambiente y consumiendo productos sanos.

PRÓLOGO

El mundo está atravesado una serie de problemas ligados con la alimentación, según, informe de la ONU (2011), 936 millones de personas padecen hambre, según la FAO, en América latina el porcentaje de hambrientos es alrededor de 37 millones y en el caso del Ecuador va por el orden de 1.400,000. Esta situación se va agravada, cuando la producción de alimentos se basa en el sistema de producción convencional, el mismo que proporciona alimentos desmineralizados, dando como resultado una población desnutrida.

Por otro lado, existe una creciente conciencia acerca de la escasez de los recursos naturales, los mismos que no son suficientes para satisfacer las necesidades alimenticias.

Es imprescindible lograr una gestión sustentable de los recursos naturales aunada a la diversificación productiva en los predios familiares. Aspecto que se sustenta en la Constitución de la República del Ecuador, **Art. 281**, (3) será responsabilidad del estado, fortalecer la diversificación y la introducción de tecnologías ecológicas y orgánicas en la producción agropecuaria, fortalecer el desarrollo de organizaciones y redes de productores y de consumidores, así como las de comercialización y distribución de alimentos que promueva la equidad entre espacios rurales y urbanos.

Así mismo, en el Que según el **Art. 409** es de interés público y prioridad nacional la conservación del suelo, en especial su capa fértil. **Art. 410**, el Estado brindará a los agricultores y a las comunidades rurales apoyo para la conservación y restauración de los suelos.

Otro antecedente es la Ley Orgánica del Régimen de Soberanía Alimentaria, que el **Art. 13**, literal (d), el Estado promoverá la reconversión sustentable de procesos productivos convencionales a modelos agroecológicos y la diversificación productiva para el aseguramiento de la soberanía alimentaria.

En ese contexto, el enfoque de la Granja Integral Agroecológica, se constituye una alternativa y, en algunos casos, la única propuesta para la recomposición social de nuestros pueblos. Custodia la preservación y conservación de la diversidad de semillas nativas, crianzas, vela por un manejo adecuado de los recursos naturales y la promoción de prácticas ambientalmente sanas, la generación de recursos económicos sustentables para conseguir el bienestar de las comunidades.

La propuesta se basa en el enfoque sustentable y agroecológico considerando nueve capítulos, los mismos que están estructurados de forma sistemática y pedagógica, para constituirse en una guía que apoya a su realización práctica.

El documento tiene la intención de entregar un material que provoque la discusión y estimule la reflexión sobre la necesidad de establecer un manejo sustentable de los predios en diferentes regiones ecológicas, a fin de conseguir mayor rentabilidad con el aprovechamiento racional de los recursos de cada agroecosistema. Buscando contribuir al gran esfuerzo emprendido para lograr el desarrollo sustentable de la producción agropecuaria de los pequeños y medianos productores, principalmente.

El documento consta de nueve capítulos donde se ha intentado seguir un orden expositivo que facilite la comprensión de los diferentes procesos que implica la planificación predial sustentable.

Capítulo 1

Este capítulo se constituye en el orientador del enfoque sustentable, por lo que trata desde el concepto, sus dimensiones y principios en las que este enfoque se sustenta. Así mismo, propone los objetivos que se desea alcanzar.

Capítulo 2

Resalta la importancia de la planificación, proceso que se inicia con el diagnóstico, de los subsistemas de la finca graficándose en mapas parlantes, luego de su análisis, planificar las mejoras, siempre considerando aspectos, sociales, culturales, ambientales y económicos, para lograr una finca sustentable y rentable.

Capítulo 3

Subsistema Suelo: Organismo vivo, orienta en el cuidado, recuperación y manteniendo de la fertilidad natural, la reconstitución de la materia orgánica, vida microbiana y evitando la erosión.

Capítulo 4

Subsistema Cultivo: Refuerza la diversificación como principio orientador, basado en la asociación, rotación, y manejo ecológico de plagas y enfermedades, con la utilización de bioinsumos, La priorización cultivos rentables y revalorización de conocimientos ancestrales como el uso de la luna. Para reforzar la soberanía alimentaria.

Capítulo 5

Subsistema Crianzas: Su objetivo es la de fortalecer, promover y apoyar la pequeña producción ganadera, basado en el principio de diversificación de las crianzas y el bienestar animal, reforzando la soberanía alimentaria y la ganancias.

Capítulo 6

Subsistema Agua: Trata de concientizar sobre el cuidado y buen uso de este recurso, por ser de mucha importancia para el consumo y la producción agropecuaria, comparte una serie de medidas y prácticas, para un uso eficiente.

Capítulo 7

Subsistema Agroforestal: Se basa en la incorporación de árboles, arbustos y frutales en la producción agrícola y pecuaria, genera resiliencia y sustentabilidad de la parcela, incrementa los ingresos y es la fábrica de la materia orgánica y conservación.

Capítulo 8

Componente administrativo: Tiene un rol fundamental en el eslabón productivo, parte desde los costos de producción, la producción escalonada, la cosecha, post cosecha, sello AFC, los sistemas participativos de garantía, el valor agregado y concluyendo con los sistemas de comercialización asociativa.

Capítulo 9

Rol de la Familia: El rol de la familia es fundamental para el reforzamiento de los subsistemas productivos en la finca sustentable, donde se prioriza la producción, en base a la demanda del mercado y el autoconsumo, para potencializar la soberanía alimentaria, el cuidado del ambiente y la generación de ingresos, de una manera consensuada con los integrantes del grupo familiar, resaltando el rol de la Agricultura Familiar Campesina en beneficio de una producción alternativa sana, nutritiva y sustentable.

Finalmente, se sugiere poner en práctica la presente propuesta, junto con los técnicos y promotores campesinos, a través de un proceso de capacitación e implementación, mediante el accionar de comunidades de aprendizaje territoriales.

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN
DE UNA GRANJA INTEGRAL
AGROECOLÓGICA

Capítulo

1

CONOCIENDO LA GRANJA INTEGRAL AGROECOLÓGICA

“La agroecología es un concepto coherente para el diseño de futuros sistemas de explotación agrícola, por su gran arraigo tanto en la ciencia como en la práctica y por su estrecha relación con los principios del derecho a una alimentación adecuada.”

Olivier De Schutter

1. AGRICULTURA AGROECOLÓGICA

CONCEPTO

Podríamos resumir que la Agroecología es el camino que nos lleva hacia la Soberanía Alimentaria (ver capítulo 9) mediante un proceso de adaptación y de entendimiento constante con el medio, y también de transformación de nuestro entorno social. Es un proceso que no tiene fin y que nos lleva a ser personas cada vez más autónomas, menos dependientes de insumos externos, respetuosas y comprometidas con nuestro entorno y nuestro territorio.

El manejo agroecológico requiere de una mirada global y que los componentes de la Granja Integral Agroecológica (suelo, agroforestería, cultivos, crianzas, agua y familia) estén relacionados e interactuando permanentemente.

1.1. Dimensiones de la agroecología:

Son varias las dimensiones desde las que podemos analizar un proceso agroecológico:

En la práctica nos hemos dado cuenta que la transformación que producen estos procesos es realmente profunda, ya que además de transformar las granjas, transforma el entorno y el territorio, las relaciones sociales y los valores.

Figura 1: Dimensiones: socio - cultural, ambiental, económica y política de la agroecología.

SOCIAL y CULTURAL	AMBIENTAL	ECONÓMICO	POLÍTICO
Diversidad e identidad cultural, innovación, conocimiento de las comunidades locales	Crea y conserva la vida	Redes de distribución razonables	Familias de agricultores campesinos hacen la gestión integrada de los recursos (semillas, biodiversidad, tierra, territorios, agua, conocimiento)
Dietas saludables, diversificadas y culturalmente apropiadas,	Optimiza y recicla nutrientes	Aumento del nivel de vida de las familias campesinas	Cambio en las relaciones de poder
Oportunidades para los jóvenes y las mujeres	Interacción, integración y complementariedad entre los elementos de los ecosistemas	Fortalece mercados, economías y empleos locales	Nuevas estructuras de gobierno descentralizado
Liderazgo de la mujer, igualdad de género	Biodiversidad en el tiempo y el espacio	Diversificación de los ingresos agropecuarios	Mayor participación de los productores y consumidores en la toma de decisiones sobre sistemas alimentarios
Relaciones productor-consumidor	Elimina el uso de agroquímicos	Economía social y solidaria	Fortalecimiento organizativo
	Apoya la adaptación y resiliencia climática a través del menor uso de combustibles fósiles y de la mayor retención del carbono en la tierra	Independencia financiera	Gestión colectiva de grupos y redes locales y globales
		Precio justo	
		Respuesta activa a la demanda del mercado local	
		Autonomía comunitaria	

Elaborado: CESA 2019. Proyecto Demostrativo Pillaro.

2. LA GRANJA INTEGRAL AGROECOLÓGICA (GIA)

La Granja Integral Agroecológica sostenible tiene como objetivos:

- ✓ Optimizar el uso de los recursos y energías de acuerdo con las características agroecológicas y socioeconómicas representativas de su área de influencia o territorio.
- ✓ Enfatizar la diversificación, la integración de las actividades y la interrelación de los componentes de la granja.
- ✓ Un manejo del suelo amigable con el ambiente.
- ✓ Un plan de acción productiva basado en su capacidad de producción, que tenga como propósito mejorar la disponibilidad y calidad de los alimentos.
- ✓ El aumento de la productividad y la sostenibilidad social y económica.

3. PRINCIPIOS DE UNA GRANJA INTEGRAL AGROECOLÓGICA

Estos principios permiten tener un sistema sostenible, porque de esta manera la GIA tiene:

- Capacidad productiva
- Capacidad de resiliencia (adaptación a los cambios)
- Capacidad evolutiva
- Capacidad de producción de recursos necesarios para la satisfacción de las necesidades básicas
- Capacidad de manejo adecuado de los recursos disponibles.

1. Adaptación al contexto local:

Para aprovechar y gestionar los medios y bienes existentes en nuestro entorno, tenemos que valorar y adaptar las prácticas agrícolas y los conocimientos adquiridos en cada lugar y región.

2. Mejorar el reciclaje de biomasa:

Para aumentar la cobertura del suelo y la infiltración del agua, optimizar la descomposición de materia orgánica y el ciclo de nutrientes en el tiempo y el espacio.

3. Fortalecer la resiliencia de los sistemas agrícolas:

Mediante el mejoramiento de biodiversidad funcional (enemigos naturales), la creación de hábitats adecuados y la diversificación de especies y recursos genéticos.

4. Manejo adecuado de la fertilidad del suelo y cantidad de la materia orgánica:

Es necesario utilizar prácticas que garanticen la productividad y conservación del suelo a largo plazo. Permite proporcionar condiciones del suelo más favorables para el crecimiento de las plantas (adición de materia orgánica, aumento de la actividad biológica del suelo).

5. Evitar y reducir la contaminación:

La producción de las fincas integrales, orientada hacia el mercado alternativo o el consumo familiar, debe garantizar la oferta de productos sanos y nutritivos y el mejoramiento ambiental.

6. Uso eficiente de la energía:

Minimizar las pérdidas de energía, agua, nutrientes, y recursos genéticos mediante el mejoramiento, reciclaje, conservación y regeneración de los recursos suelo, agua y biodiversidad agrícola.

7. Aumentar las interacciones biológicas y sinergias:

Se hace con el aumento de la biodiversidad presente en nuestra finca, que favorece los procesos y servicios ecológicos.

8. Difundir experiencias para el fomento de la producción agropecuaria sostenible:

La agroecología es un modelo de producción dinámico, que se alimenta de las nuevas experiencias y nuevos saberes que generan los agricultores. Es un derecho y un deber, difundir e intercambiar experiencias y resultados en la aplicación de tecnologías y prácticas de producción sostenible.

Figura 2: Relaciones entre prácticas agroecológicas y los principios de la agroecología.

PRÁCTICAS DE MANEJO AGROECOLÓGICO	PRINCIPIO AGROECOLÓGICO							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Prácticas adaptadas al contexto local	●	●	●	●	●	●	●	●
Aplicación de bioinsumos			●	●	●		●	
Cobertura del suelo		●	●	●		●		
Rotación-asociación de cultivos		●	●	●		●		
Biodiversidad		●	●		●		●	
Agroforestería		●	●	●	●	●		
Integración animal		●		●	●	●		
Intercambio de semillas, variedades antiguas, razas criollas y conocimientos			●		●	●		●

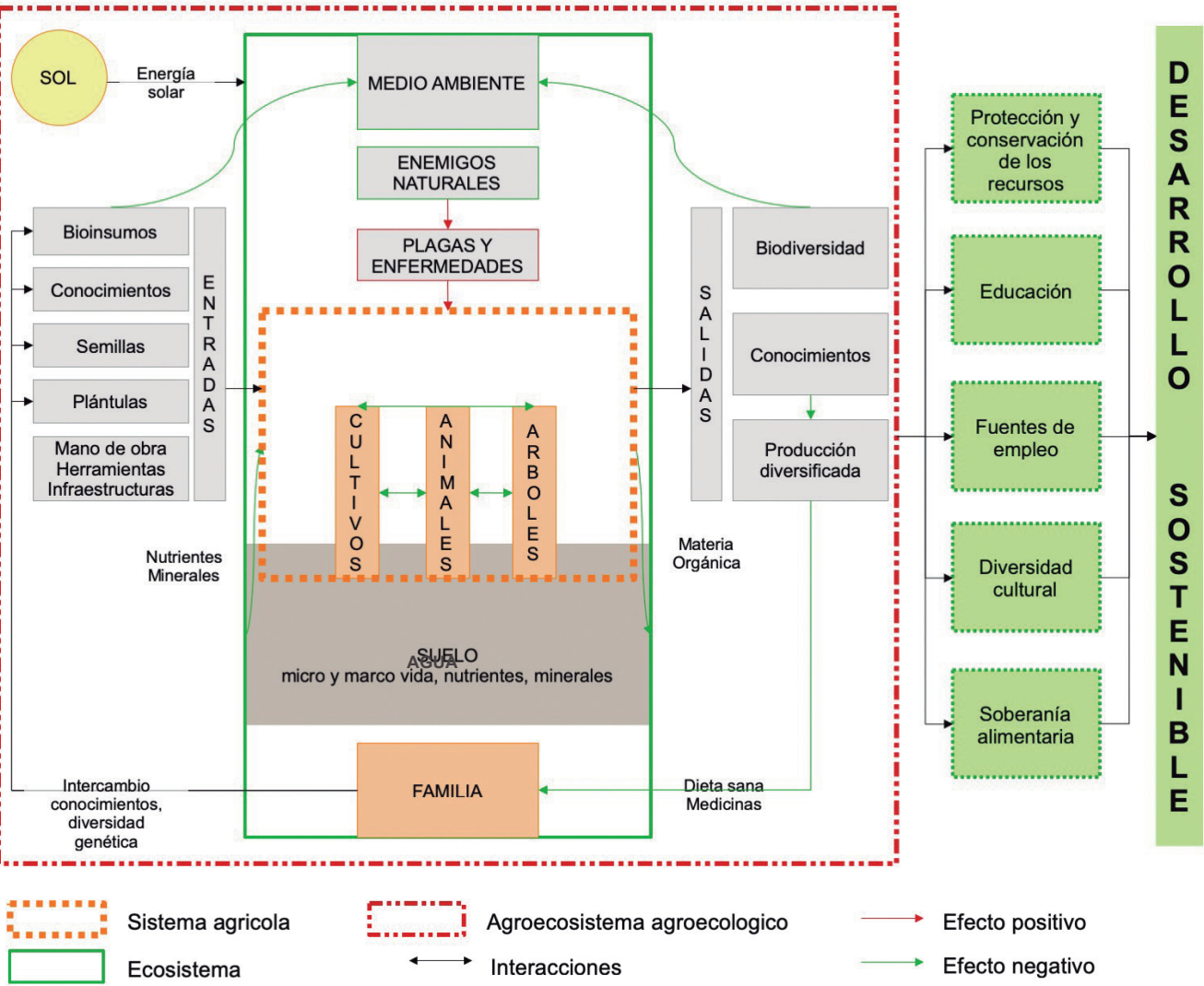
Elaborado: CESA 2019. Proyecto Demostrativo Pillaro.

4. COMPONENTES DE UNA GRANJA INTEGRAL AGROECOLÓGICA

4.1 Interacciones entre los componentes

Las interacciones entre los componentes del sistema y la granja agroecológica son múltiples y complejos.

Figura 3: Interacciones del sistema y granja agroecológica.



Elaborado: CESA 2019. Proyecto Demostrativo Pillaro.

5. PRÁCTICAS AGROECOLÓGICAS

Es necesario diferenciar entre el proceso agroecológico y las prácticas agroecológicas. Las prácticas son aquellas acciones que se hacen para avanzar en el proceso agroecológico. Estas acciones vienen a ayudar en la búsqueda de más autonomía y diversificación, en la prevención de enfermedades para la utilización de menos insumos químicos.

Ejemplos:

- Manejo del suelo
- Elaboración de compost
- Abonos verdes
- Rotación de cultivos
- Utilización de semillas nativas
- Agroforestería
- Implantación de plantas para fauna benéfica
- Gestión sostenible del bosque
- Selección y mejora de razas criollas
- Pastoreo rotacional
- Etnoveterinaria

Capítulo 2

DIAGNÓSTICO, PLANIFICACIÓN Y DISEÑO DE UNA GRANJA INTEGRAL AGROECOLÓGICA



¿Qué es el diagnóstico de la granja?

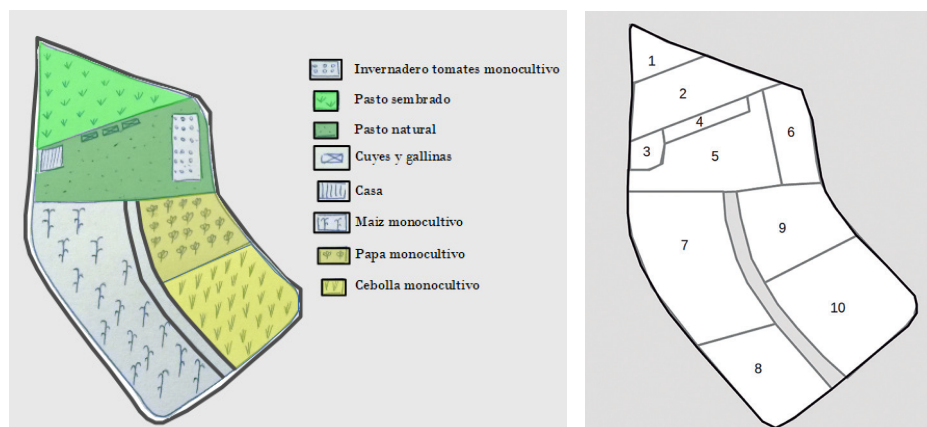
El diagnóstico sirve para conocer los principales factores que limitan o favorecen la productividad agropecuaria y establecer posibles acciones; para tener una producción agroecológica que toma en cuenta los principios ecológicos, para una mejor transición agroecológica.

1. SITUACIÓN ACTUAL DE LA GRANJA

1.1. Mapa parlante del predio

El mapa parlante es un croquis del predio, que detalla las unidades de manejo (lotes), su uso y distribución (cultivos, uso de la tierra, infraestructuras).

Figura 4: Croquis del predio detallando las unidades de manejo (lotes), su uso y distribución en la GIA.



1.2. Lotización del predio

La lotización se hace en función de los cultivos, el uso de la tierra, la pendiente, etc. Para esto se deberá recorrer toda la granja observando sus particularidades.

En el ejemplo: los lotes 1 y 2 se diferencian por una fuerte pendiente (más de 50%) y un bajo nivel de materia orgánica en el lote 1. De la misma manera los lotes 7 y 8: en el lote 7 la pendiente es de más de 50% y ocasiona erosión del suelo.



1.3. Levantamiento de información:

Para el levantamiento de información por lote y por subsistema, es necesario utilizar una ficha donde se registra información general, datos del suelo, cultivos, crianzas y otros aspectos relevantes, referirse a la ficha del anexo 1.

1.4. Sistematización de la información:

Con la información que se recogió en cada lote, se hace una matriz de fortalezas y debilidades.

Cuadro 1: Ejemplo de caracterización de los lotes seis (6) y siete (7).

Componente	LOTE 6		LOTE 7	
	Fortalezas/ Potencialidades	Debilidades / Problemas	Fortalezas / Potencialidades	Debilidades/ Problemas
Suelo	Suelo profundo Poca labranza (manual)	Baja fertilidad Baja materia orgánica	Uso de estiércol	Erosión de los suelos
Cultivos	Buenos rendimientos	Cultivo principal en monocultivo (invernadero) Uso de agroquímicos	Rotación de cultivos	Suelo no descansa Bajos rendimientos
Pecuario	/	/	Ingreso temporal de animales en el invernadero para fertilización.	/
Agua	Riego por aspersión	No hay cobertura del suelo	Disponibilidad de agua de riego	Riego por gravedad
Agroforestal		No hay uso de árboles (protección contra el viento)	Cercas vivas	No hay valoración comercial de los árboles presentes
Otros		Poca mano de obra		Poca mano de obra

2. DISEÑO Y PLANIFICACIÓN DE LOS COMPONENTES A SER INSTALADOS EN LA GRANJA AGROECOLOGÍA

2.1. Plantear la mejora del predio por componente

Se basa en la información que se recogió en la primera fase de análisis de la situación actual, por subsistema y por lote. A partir de esta información, hacer una matriz partiendo de sus objetivos, mencionando la situación actual o el problema que no le permite lograr estos objetivos, y buscando la mejora que corresponde en los componentes: suelo, agroforestería, cultivo, crianzas, agua y administración.



Cuadro 2: Ejemplo de alternativas de mejora por lote, considerando los componentes de la GIA, la situación actual y el objetivo de la familia.

Componente	Objetivo de la familia	Situación actual / problema	Mejora / Alternativa
Suelo (Ver capítulo 3)	Tener suelo profundo y productivo	Erosión (pendiente) (<u>Lote 7</u>).	- Recuperación de suelos - Incremento de materia orgánica - Agroforestería, barreras vivas - Aplicación de microorganismos
Agroforestal (Ver capítulo 4)	Tener producción de frutales	Ausencia de árboles (<u>Lotes 1,2,9,10</u>).	- Siembra de árboles, frutales y arbustos. - Implementación de cercas vivas y terrazas de formación lenta. - Producción de abono
Cultivos (Ver capítulo 5)	Aumentar el ingreso	Rendimientos (<u>Lote 1,7</u>).	- Uso de las fases lunares - Intercambio de semillas, semillas nativas - Asociaciones de cultivos - Control biológico de plagas y enfermedades
	Bajar los costos de producción	Mucho gasto en químicos (<u>Todos los lotes</u>).	- Aplicación de microorganismos y caldos minerales - Incremento de la productividad
Pecuario (Ver capítulo 6)	Menor uso de fármacos. Mejor producción y reproducción de animales	Plagas y enfermedades Baja producción (<u>Lote 4</u>).	- Alimentación alternativa - Uso de saberes ancestrales - Selección y mejora de razas criollas
Riego y humedad (Ver capítulo 7)	Disminuir el uso del recurso	Poca eficiencia del riego (<u>Lotes 7,8,9,10</u>).	- Aumento de materia orgánica en el suelo - Riego por aspersión - Recuperación y conservación del agua y del suelo - Selección de semillas (plantas resistentes a la escasez de agua)
Administración (Ver capítulo 8)	Aumentar el nivel de vida de la familia	Dieta, bajos ingresos	- Implementación huerto hortalizas diversificado - Integración de los subsistemas forestal y pecuario - Integración de la familia

A partir de esta matriz podemos cuantificar y planificar las mejoras: cantidades, dimensiones, costos de ejecución, recursos, rendimientos y rentabilidad posible.

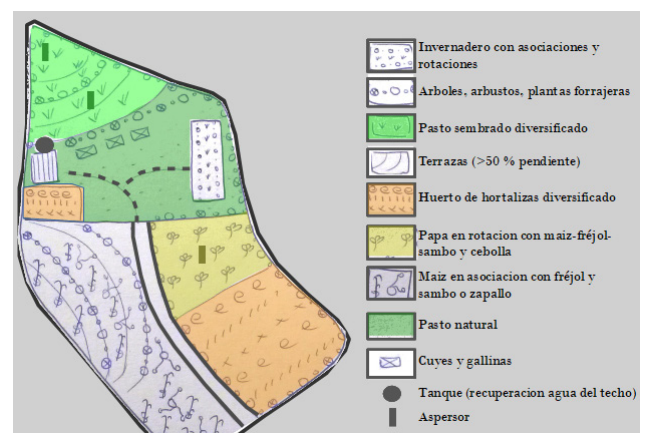
2.2. Descripción de la situación propuesta de la granja

Una vez identificadas las alternativas de mejora, se hace el mapa parlante (croquis) del predio con las mejoras planteadas, se priorizan las actividades e inicia la implementación de la GIA.

Ejemplo:



Figura 5: Croquis del predio con las mejoras a ser implementadas.



3. IMPLEMENTACIÓN DE LA GRANJA AGROECOLÓGICA

La implementación de la granja debe estar sujeta a los recursos que disponga la familia y a la priorización de las actividades.

Se sugiere reconsiderar las actividades más impor-

tantes que hay que desarrollar, siguen 3 ejes principales: cuidado y conservación de suelos, incremento de biodiversidad (cultivos y crianzas) y producción y uso de bioinsumos.

3.1. Cuidado y conservación de suelos

Son las primeras mejoras que debe implementar para empezar una finca o una conversión a la agroecología.

- Incrementar el nivel de materia orgánica en el suelo.
- Optimizar el trabajo del suelo.
- Utilizar cobertura vegetal en los suelos (ver capítulo 5).
- Plantación de árboles y arbustos, en cercas vivas, huertos frutales, sistemas silvo-pas-
- toriles (ver capítulo 4)
- Integrar ciclos de abono verde entre los cultivos
- Hacer conservación de suelos en los lotes con pendiente (ver capítulo 3).

3.2. Incremento de biodiversidad

Siempre es importante que producir primero para la alimentación de la familia (autoconsumo) y luego para comercializar los excedentes de producción. La GIA debe incluir la mayor diversidad posible de plantas y animales.

- Producción agrícola: hortalizas, gramíneas, cereales, leguminosas, tubérculos, cultivos no tradicionales, etc.
- Crianzas: la mayor diversidad posible, pero favoreciendo el bienestar animal con el propósito de limitar enfermedades (ver CAPÍTULO 6).
- Introducir plantas perennes, medicinales y árboles que se adapten al sector (ver CAPÍTULO 4).
- Recuperar las variedades ancestrales.
- Asociar cultivos (ver CAPÍTULO 5), en asociaciones entre cultivos de ciclo corto y árboles, realizar prácticas de poda de raíces.
- Rotación de cultivos (raíz, tallo, hojas, tubérculos, flores) como: papa-haba-maíz-alverja-cebada-papa o tomate-zanahoria-pepinillo-col-lechuga-pimiento-remolacha-tomate. Ver CAPÍTULO 5.

3.3. Uso de bio-insumos

La realización de biofábricas comunales con posibilidad de vender los bioinsumos permite siempre tener a disposición de la comunidad todos los bioinsumos necesarios al manejo agroecológico de la granja.

- Reproducción de microorganismos
- Elaboración de caldos minerales, bio-fermentos,
- Extractos de plantas insecticidas, fungicidas
- Abonos verdes, abonos orgánicos, etc.

4. ¿EN QUÉ RUBROS INVERTIR?

Las inversiones mayores que se hacen para dar los primeros pasos en la implementación de la granja agroecológica o en una conversión hacia la agroecológica, son:

- ✓ Compra de árboles y arbustos
- ✓ Compra de animales
- ✓ Construcción de infraestructuras (galpones, invernaderos)

Hay que identificar uno o dos rubros para hacer las primeras inversiones: la granja puede especializarse en uno o dos rubros estrellas (animales menores, frutales, etc.), integrando todos los elementos de biodiversidad, uso de bio-insumos, agroforestería, etc.

4.1 ¿Dónde dar los primeros pasos?

Si no tiene capital: optimizar los recursos propios de la granja (aprovechar los restos de cocina, los rastrojos, reproducir sus propios árboles y semillas, hacer trueque de semillas, valorar la alimentación animal, producir su propio abono, etc.)

Si tiene solo una parte del capital: se pueden hacer las primeras mejoras e inversiones en el lote más cercano a la casa, ya que es el lote que es más visitado y donde pasan más tiempo.

Si cuenta con el capital necesario: se pueden hacer las mejoras en todos los lotes de la finca.



Anexo 1: Ficha de levantamiento de información de la granja: situación actual.					
Ubicación		Actividades agrícolas		Clima	
Barrio/comunidad		Mujeres		T° promedio	
Parroquia				Altitud (msnm)	
Cantón y Provincia				En el último año, indique temporadas :	
Predio		Hombres		Lluvias (meses)	
Área (ha)				Sequía (meses)	
Valor (jornal)				Heladas (meses)	
Información en cada lote					

SUELO			
Características físicas		Tipo de manejo	
Profundidad (profundo = de más de 20 cm; superficial = de 0 a 20 cm)		Tipo de labranza (manual, con yunta, con maquinaria)	
Pendiente (plano, regular = entre 0 y 50%, fuerte = 50% de pendiente o más)		Uso de materia orgánica (compost, estiércol, mulch, rastrojos, abonos verdes, otros)	
Cantidad de materia orgánica (baja, regular, alta) (VER CAPITULO 3)		Uso de fertilizantes químicos (tipo, dosis, numero de aplicaciones)	
Erosión (baja, media, alta)		Uso de minerales (roca fosfórica, cal, otros)	
		Suelo en descanso (tiempo de descanso, en qué lotes, porcentaje del área total)	

CULTIVOS						
Uso de técnicas ancestrales (fases lunares, otras)						
	Hortalizas	Cereales	Leguminosas	Frutales	Tubérculos	Otros
Área cultivada total						
Tipo de manejo (monocultivo, asociación, rotación)						
Época de siembra						
Cantidad de semillas						
Numero de deshierbes						
Plagas y enfermedades frecuentes						
De qué manera controla las plagas y enfermedades						
Tipo de abono foliar						
Época de cosecha						
Rendimiento (quintales por ha o por lote)						
Destino de la producción (consumo o mercado)						

PECUARIO				
Pastos		Crianzas	Animales mayores (bovinos, ovinos, cabras, cerdos)	Animales menores (cuyes, aves, conejos)
Especies de pasto (¿presencia de pasto natural?)		Tipo de crianzas (especies y cantidad)		
Manejo de pastos (resiembra, corte de igualación después del pastoreo, esparce estiércol, otros)		Alimentación (forraje (pastos sembrados o plantas forrajeras (malva, lupino, chilca) / balanceado, comprado o casero)		
		Manejo (estabulado, semiestabulado, extensivo, sogueo, posas, galpones, cuarteles)		
		Plagas y enfermedades más frecuentes		
Numero de deshierbas por año		De qué manera controla las plagas y enfermedades		
Numero de cortes por año		Destino de la producción (consumo o mercado)		
Rendimiento (kg/m2)***		Precio de venta		
RIEGO Y HUMEDAD			AGRO Y FORESTAL	
Fuente		Forestación		
Reservorios o estanques		Área de bosque natural o artificial		
Estado de canales / estanques / manantiales (protegidos o descuidados)		Especies predominantes		
Frecuencia de riego		Fines de la producción		
Sistema de riego (gravedad, aspersión, goteo)		Volúmenes de producción / ha		
Manejo de la humedad (cobertura de suelos, agroforestería)		Agroforestería		
¿Utiliza la cosecha de agua? (agua de los techos, reúso de las aguas grises (de las lavanderías), almacenar agua de manera comunitaria)		Especies (maderables, arbustos, frutales, medicinales, forrajeras, otros)		
		Técnicas de agroforestería (cortina rompevientos, arboles de lindero, barreras vivas, silvo pastoril)		
OTRAS INFORMACIONES			Número, edad, calidad	
Tiempo dedicado a las tareas diarias de las mujeres		Producción (madera, leña, frutas, otros)		
		Otras ventajas / desventajas		

Capítulo 3

SUBSISTEMA SUELO

1. EL SUELO COMO MATERIA VIVIENTE

1.1. ¿Qué es el suelo?

El suelo no es solamente lo que pisamos o donde crece un cultivo. El suelo es un sistema vivo, que genera permanentemente vida, es la base de la agricultura, y de su fertilidad depende la producción. La capa de suelo se ha formado muy lentamente, a través de los siglos, con la desintegración de las rocas superficiales por la acción del agua, los cambios de temperatura y el viento.

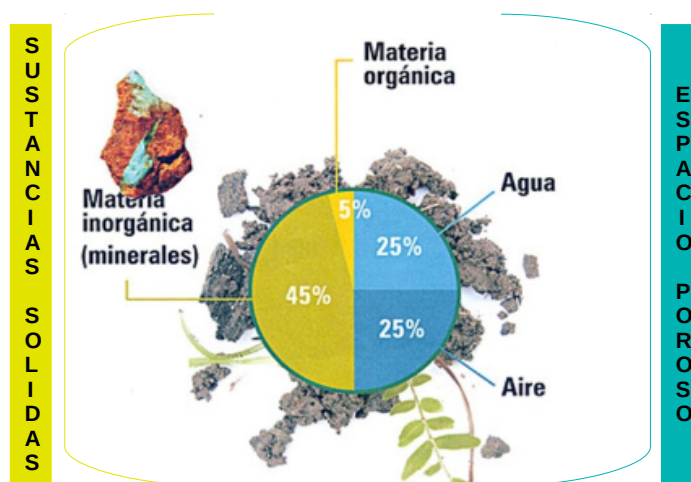
1.2. ¿Cómo está compuesto un suelo ideal para la agricultura?

La base de toda producción agrícola es el suelo, entonces lograr que el suelo tenga la humedad, la vida y los nutrientes que necesita, favorece su fertilidad y garantiza una buena producción agrícola, y por ende el bienestar familiar y ambiental.

Un suelo ideal, es decir la parte superior que sirve para mantener la vida de las plantas, tiene 50% de sustancias sólidas (minerales y materia orgánica) y 50% de espacio poroso (aire y agua).

El suelo está compuesto por minerales, materia orgánica, diminutos organismos vegetales y animales, aire y agua. Las plantas y animales que crecen y mueren dentro y sobre el suelo son descompuestos por los microorganismos, transformados en materia orgánica y mezclados con el suelo.

Figura 6: Componentes de un suelo ideal.



1.3. Funciones de los compuestos del suelo

Cada componente del suelo cumple una función, tal como se observa en el cuadro 3.

Cuadro 3: Funciones de los componentes del suelo.

COMPUESTO		FUNCIÓN
Aire		El aire que pasa por los poros del suelo permite la respiración de las raíces y los microorganismos. Sin aire, las raíces y microorganismos morirían.
Agua		En el agua del suelo es donde se disuelven los minerales para que las raíces puedan absorberlos.
Partículas minerales (arena, limo y arcilla)		Las partículas minerales son esenciales para la nutrición de las plantas y la estructura del mismo, según la cantidad de las partículas presentes en el suelo se los puede clasificar y darle un manejo diferenciado.
Materia orgánica		La materia orgánica contribuye con el desarrollo de los cultivos y permite retener agua y humedad.
Raíces		Contribuyen al aporte de materia orgánica y a mantener la cantidad de carbono.
Animales (lombrices e insectos)		Ayudan a descomponer la materia orgánica, realizan galerías y esto permite el paso del oxígeno, son indicadores de fertilidad del suelo.
Microorganismos (hongos, protozoarios, bacterias, amebas, levaduras, actinomicetos, protozoos y nemátodos)		Transforman las sustancias del suelo (restos de comida, animales y vegetales): esto facilita la absorción de minerales por parte de las plantas y mejora la fertilidad del suelo; ayudan al equilibrio entre organismos benéficos y organismos que causan enfermedades; contribuyen a mejorar la estructura del suelo además de retener el agua.

Toda la vida presente en el suelo trabaja silenciosamente, proporcionando los nutrientes al suelo.

En un gramo de suelo, podemos encontrar entre 10 millones a 1 billón de bacterias; lo que puede dar cuenta de un peso de 2 toneladas por hectárea (solo para bacterias).

Si pesamos todos los microorganismos de una hectárea de suelo bien nutrido, llegarían a pesar 40 toneladas.

2. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS DE SUELOS

2.1. Características físicas del suelo

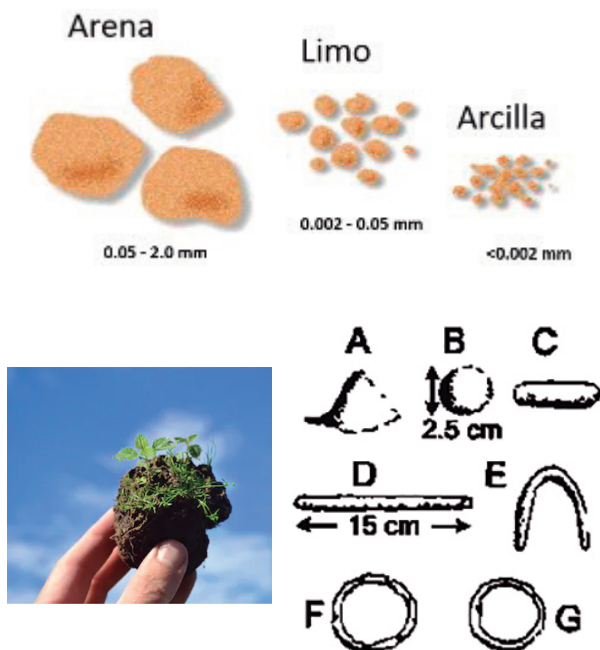
La calidad de un suelo está condicionada por sus características físicas, más difíciles de modificar. El tamaño de los elementos o partículas que forman el suelo es determinante para permitir el adecuado uso agrícola del suelo que habrá de ser habitado por las raíces. Entre las principales características tenemos: textura, estructura, color, permeabilidad, porosidad, drenaje, consistencia, profundidad efectiva.

2.2. ¿Cómo reconocer la textura del suelo?

La parte sólida del suelo es compuesta de arena, limo y arcilla. Estos tres tipos de partículas minerales están presentes en cantidades variables, y estas cantidades determinan las diferentes texturas del suelo. La textura del suelo determina su capacidad de retención del agua, su capacidad de infiltración, su compactación, etc.

Por ejemplo, los suelos muy arenosos suelen ser suelos en los que el agua se infiltra tanto que no se queda suficientemente tiempo para que las plantas puedan absorberla; los suelos muy arcillosos son muy impermeables y no permiten una buena infiltración del agua, lo que causa una saturación del suelo rápidamente en caso de lluvias, y

Figura 7: El suelo y su textura



puede ocasionar la aparición de plagas y enfermedades, pudrición de las raíces, etc.

Se determina la textura de la siguiente manera:

Poner una cucharada de suelo en la palma de la mano y echarle unas gotas de agua. Escurrir y amasar el suelo hasta que se adhiera a la mano. La medida en que se pueda moldear, como en la figura, dará una idea aproximada de su clase de textura.

- (A) **Arena.** El suelo permanece suelto y en granos simples y puede ser amontonado, pero no moldeado.
- (B) **Franco arenoso.** Puede ser moldeado en forma esférica y se desgrana fácilmente; con más sedimentos.
- (C) **Limo.** Puede ser enrollado en cilindros cortos.
- (D) **Franco.** Partes iguales de arena, sedimentos y arcilla que pueden ser amasadas en una trenza gruesa de 15 cm de largo que se rompe al doblarse.
- (E) **Franco arcilloso.** El suelo puede ser amasado como en el suelo Franco, pero puede ser cuidadosamente doblado en U sin romperse.
- (F) **Arcilla liviana.** El suelo es suave y al doblarse en un círculo se agrieta un poco.
- (G) **Arcilla.** Se maneja como plastilina y puede ser doblado en un círculo sin agrietarse.

Dentro de todos los tipos de texturas, el suelo más apto para el cultivo es el suelo franco: contiene proporciones equilibradas de arena, limo y arcilla. Es un suelo que tiene mayor capacidad de retención del agua y de la materia orgánica, y es lo suficiente poroso para que el agua pueda infiltrarse y beneficiar a las plantas.

2.3. Importancia de la estructura del suelo

Es necesario crear una estructura del suelo favorable para que la emergencia de las plántulas sea rápida y uniforme y permita a las plantas jóvenes tener un rápido acceso a los recursos vitales de los nutrientes, el agua y la aireación. Tanto el sistema de labranza convencional (también llamado limpio) como el de labranza mínima tienen los mismos objetivos. La labranza mínima y labranza cero se usa frecuentemente con la consiguiente ventaja de acortar el tiempo entre rotaciones o cultivos sucesivos y minimizar los daños en la estructura del suelo.



2.4. Características químicas del suelo

- ✓ La Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC), indica la habilidad de los suelos a retener cationes, disponibilidad y cantidad de nutrientes a la planta, su pH potencial entre otras.
- ✓ El grado de acidez de un suelo se mide según su pH, el cual oscila entre 0 y 14. Si el pH es de 7, se tratará de un suelo neutro; por debajo, sería un suelo ácido, y por encima, alcalino. Para los cultivos agrícolas el valor del pH ideal se encuentra en 6,5.
- ✓ Nutrientes para las plantas, los 16 nutrientes esenciales para el desarrollo y crecimiento de las plantas se suelen clasificar entre macro y micronutrientes dependiendo de su requerimiento para el desarrollo de las plantas. Los macronutrientes se requieren en grandes cantidades e incluyen Carbono(C), Hidrógeno (H), Nitrógeno(N), Fósforo (P), Potasio (K), Calcio (Ca), Magnesio (Mg), Azufre(S). Los micronutrientes por otro lado se requieren en pequeñas cantidades, su insuficiencia puede dar lugar a carencia y su exceso a toxicidad, se refieren a Hierro (Fe), Zinc (Zn), Manganeseo (Mn), Boro (B), Cobre (Cu), Molibdeno (Mo), Cloro (Cl).
- ✓ Carbono orgánico del suelo: la vegetación fija el carbono de la atmosfera por fotosíntesis transportándolo a la materia viva y muerta de las plantas. Los organismos del suelo descomponen esta materia transformándola en materia orgánica del suelo.
- ✓ Otras características: nitrógeno del suelo, salinización, alcalinización, etc.

Figura 8: ¿Qué son y para que sirven los análisis de suelos?

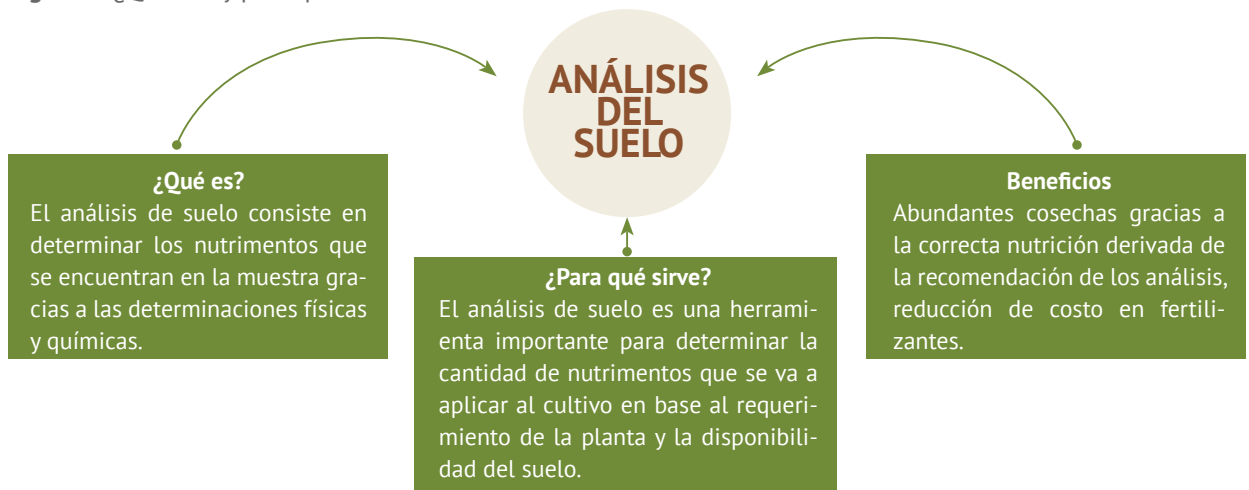


Figura 9: La cromatografía de suelos

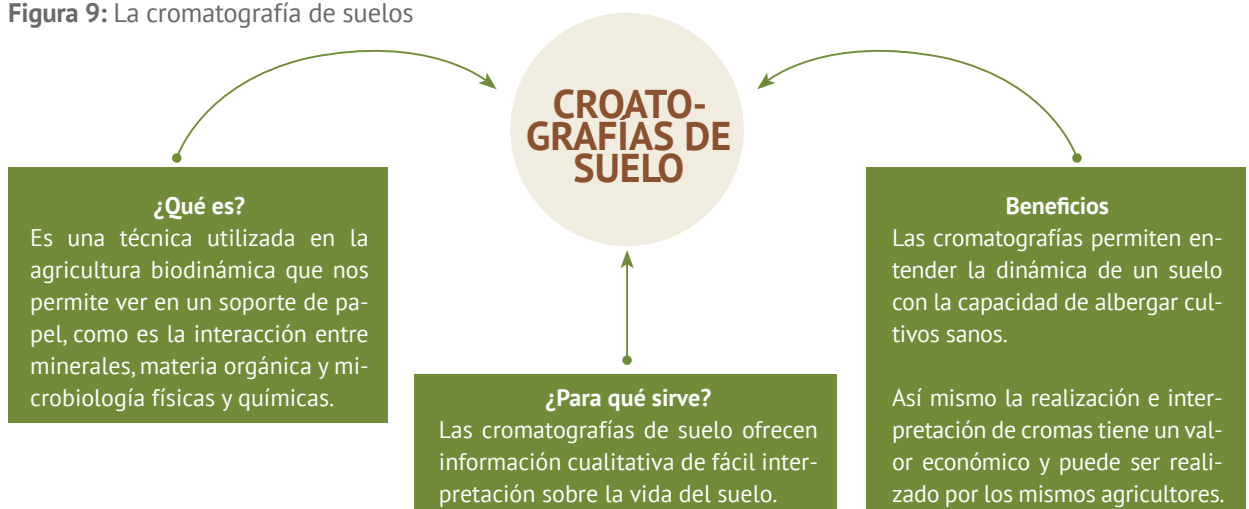
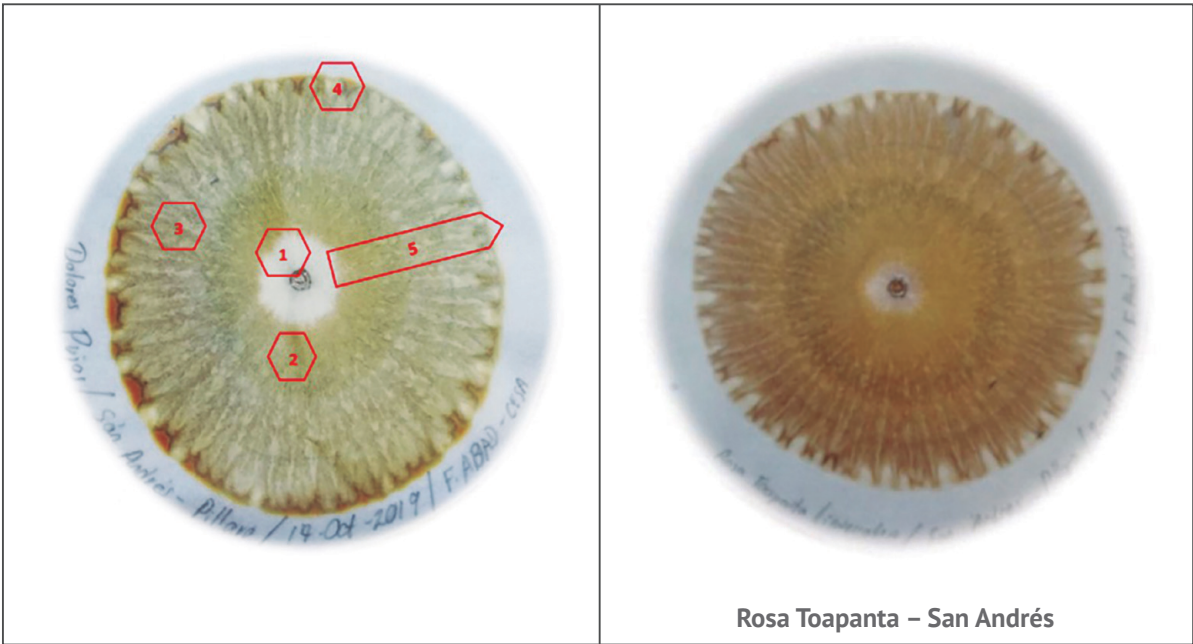


Figura 10: Ejemplo de una interpretación de un cromograma de suelos.



1. Centro con tonalidad cremosa: suelo con buenas características de aireación lo que favorece el desarrollo de las raíces.
2. Zona 2: buena integración a la zona anterior y próxima, es decir con buena presencia de minerales y movilidad para la construcción de soluciones nutritivas.
3. Las formas que se grafican en esta zona dan cuenta de la presencia de materia orgánica activa y dispuesta para la formación de humus.
4. En el borde extremo de la cromatografía, la formación de volcanes abiertos y formas tenues alrededor, da cuenta de un suelo con forma ideal con presencia de humus y complejos enzimáticos que favorecen el desarrollo de los cultivos.
5. Caminos presentes en todo el cromograma que terminan en la formación cuatro (humus), evidencia que la microbiología trabaja de manera adecuada integrando y movilizand las diferentes zonas.

3. FACTORES QUE INCIDEN EN LA FERTILIDAD DEL SUELO

3.1. La erosión

La formación y conservación del suelo es un proceso largo y complejo. Un centímetro de espesor de suelo tarda 1200 años en formarse.

La erosión del suelo es considerada como la pérdida de la capacidad productiva de los suelos agrícolas, como consecuencia de la combinación de la intensidad de lluvia, pendiente, propiedades físicas del suelo y su manejo.



Existen algunos tipos de erosión:

- **La erosión geológica**

Es la erosión natural, que hace que la superficie de la tierra esté en constante modificación. Se opone a la erosión acelerada, que es la provocada por el hombre.

- **La erosión hídrica**

Es provocada por el agua y amplificada en casos de lluvias fuertes, pendientes fuertes, poca materia orgánica (consecuencia del uso de agro tóxicos o de una labranza inadecuada), ausencia de vegetación en el suelo. Esto causa escorrentía: es cuando el suelo ya no puede ab-

sorber el agua de lluvia por fenómeno de saturación del suelo (Ver CAPITULO 7) o formación de capas endurecidas en la superficie del suelo (es un fenómeno amplificado por el uso de maquinaria pesada, que compactan la tierra y el sobrepastoreo).

La erosión hídrica provoca el arrastrado del suelo, en particular de la capa la más fértil del suelo.

- **La erosión eólica**

Es provocada por el viento y amplificado en suelos secos y con ausencia de vegetación.

3.2. Contenido de la materia orgánica en el suelo

El uso de agrotóxicos ocasiona que los suelos contengan cada vez más residuos perjudiciales que limitan la vida del suelo.

Uno de los efectos de su uso es la desertificación. Si eliminamos la vida que existe en nuestros suelos, estamos matando la fuente de alimentación de las mismas plantas. Estos productos van destruyendo los suelos y los vuelven cada vez más dependientes de insumos externos, que ya no tienen la capacidad de producir y reciclar sus propios nutrientes.

- La materia orgánica puede retener alrededor de 20 veces su peso en agua. Esto es beneficioso no solo durante las sequías, cuando entrega esa humedad a las plantas, sino también durante las lluvias intensas, porque reduce las inundaciones y las escorrentías (aumenta la capacidad de campo: Ver CAPITULO 7).
- Favorece la vida microbiológica y aumenta la cantidad de microorganismos de interés agrícola como los fijadores de nitrógeno, hongos y agentes de control biológicos.
- Aumenta la cantidad de nutrientes necesarios para las plantas.
- Cuando está descompuesta hasta formar humus, aumenta la temperatura del suelo y mejora el desarrollo de las raíces.
- Mejora la estructura del suelo al formar agregados que mejoran el equilibrio entre la parte gaseosa y la parte sólida del suelo, por lo que se reduce los efectos de la erosión, encharcamiento y compactación.

3.3. ¿Cómo aumentar el contenido de materia orgánica en el suelo?

Los niveles óptimos de materia orgánica contenida en el suelo deben ser de 3,5 a 7%. La calidad y disponibilidad de la materia orgánica es más importante que la cantidad. Es mejor poca materia orgánica descompuesta o mucha cruda o sin transformar.

Para incrementar el contenido de materia orgánica de un suelo, se sugiere incorporar de 2 a 3 toneladas de materia orgánica por hectárea y por año. Entre las prácticas más comunes para incorporar materia orgánica al suelo está el abono producido por los animales (es-

tiércol), coberturas, bocashi, humus, compost, rastrojos y una de las prácticas más sencillas, de bajo costo y de gran impacto para superficies grandes: los abonos verdes y restos de vegetales (Ver Capítulo 5).

4. FORMAS PRÁCTICAS PARA RECONOCER LAS CONDICIONES DEL SUELO

Para determinar la fertilidad de un suelo se recomienda hacer un análisis de la materia orgánica, pero se puede recurrir a prácticas sencillas como el conteo de lombrices por metro cuadrado, el uso de agua oxigenada, o la observación de las plantas indicadoras.

El color permite también obtener una idea del contenido de materia orgánica presente en la mayoría de los suelos. Mientras más oscuro es generalmente indica mayor cantidad de materia orgánica, mientras más claro menor cantidad de materia orgánica.

4.1. Conteo de lombrices por metro cuadrado

PRÁCTICA:	RESULTADOS:
- Señale un metro cuadrado. - Cave 20 cm de profundidad y cuente cuántas lombrices encuentra. - Repita ésta práctica entre 3 y 5 partes del lote. - Calcule un promedio.	Menos de 10 lombrices - Suelo pobre 10 lombrices - Fertilidad media 20 lombrices - Suelo fértil.

En un suelo fértil encontramos entre 2 a 4 millones de lombrices o 400 kg, es decir en un metro cuadrado al menos debe haber 20 lombrices.

4.2. Uso de agua oxigenada

PRÁCTICA:	RESULTADOS:
- Obtenga varias muestras de suelo, coloque en un recipiente. - Aplique 2 cc de agua oxigenada. - Observe la reacción que produce.	- Sin formación de burbujas/efervescencia: El suelo no tiene materia orgánica - Burbujas pequeñas/ligera efervescencia El suelo tiene poca cantidad de materia orgánica. - Burbujas grandes o fuerte efervescencia Alto nivel de materia orgánica.

Mientras más microorganismos hay en la muestra, la reacción es más larga y sonora. Para comparar utilice como testigo una muestra de estiércol semi descompuesto.

4.3. Plantas indicadoras



Existen plantas que nos ayudan a identificar el tipo y la calidad del suelo, por ejemplo:

- (Urtica dioica)*: La ortiga indica la presencia de materia orgánica y buen contenido de nitrógeno en el suelo.
- (Rumex crispus)*: La lengua de vaca es un indicador de la acidez de un suelo. También ayuda a identificar la compactación del suelo, usando como indicador el crecimiento de su raíz.
- Plantas chenopodiaceas, como bledo: en suelos pobres y bajos de fertilidad hay un crecimiento importante de bledo, pero con poco desarrollo.
- El rábano es un indicador de suelos de mediana fertilidad.

5. MANEJO ECOLÓGICO DE SUELOS

Las técnicas de recuperación y mantenimiento de la fertilidad natural del suelo forman parte del manejo integral, generalmente son sencillas y pueden ser adoptadas con relativa facilidad por los agricultores.

Con la finalidad de recuperar rápidamente suelos altamente contaminados por el uso de fertilizantes sintéticos, desinfectantes, herbicidas, fungicidas, nematicidas,

etc., se ha recabado algunas herramientas prácticas para manejo y conservación de suelos, y para incrementar el nivel de materia orgánica.

5.1. Prácticas de conservación más comunes y fáciles de utilizar

Terrazas de formación lenta o barreras vivas

Son una serie sucesiva de plataformas (bancos o terraplenes), dispuestos a manera de escalones en las laderas, que se trazan siguiendo las curvas de nivel con el uso del nivel en A. En las terrazas se controla eficazmente la erosión, se incrementa el área total del terreno disponible para cultivar, además se reduce el efecto de las sequías debido a que en las terrazas se almacena más agua.

Ver el anexo 1 para construcción y uso de nivel.



Anexo 1: Construcción de terrazas de formación lenta, uso del nivel y cálculo de la pendiente

Para construir una terraza de formación lenta, hay que conocer la pendiente del terreno y el nivel de erosión (profundidad). Para el trazo de las barreras vivas la profundidad del suelo (profundo o superficial) es la característica que determina el ancho: suelo profundo 2 m de desnivel y suelo superficial 1.5 m de desnivel.

1. Medir la pendiente

Con una tira de madera de 1m de largo, y/o con un nivel de albañil, se mide la pendiente cada 10-20 metros como en el dibujo.

Se mide la distancia D entre el nivel y el suelo: esto nos da el porcentaje de pendiente.

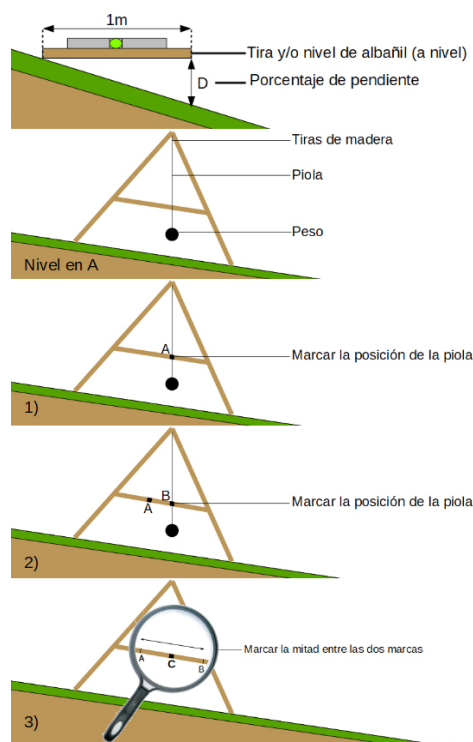
Por ejemplo, si la distancia es de 19 cm, la pendiente sera de 19%.

2. Calibrar el nivel en A

Se hace en 3 pasos.

- 1) Poner el nivel en A en el terreno, en leve pendiente. Marcar la posición de la piola (posición A)
- 2) Dar la vuelta al nivel EN LA MISMA POSICIÓN (si necesario, marcar con estacas donde se ha posicionado el nivel para la primera medición). Marcar la posición de la piola (posición B).
- 3) Medir la distancia entre A y B, y marcar el centro (posición C)

Esto nos permite tener un nivel calibrado, donde la marca C nos indica cuando el nivel esta en 0% de pendiente.



La otra manera de calibrar el nivel en A es de usar un nivel de albañil, y de marcar la posición de la piola cuanto el nivel indica 0% de pendiente.

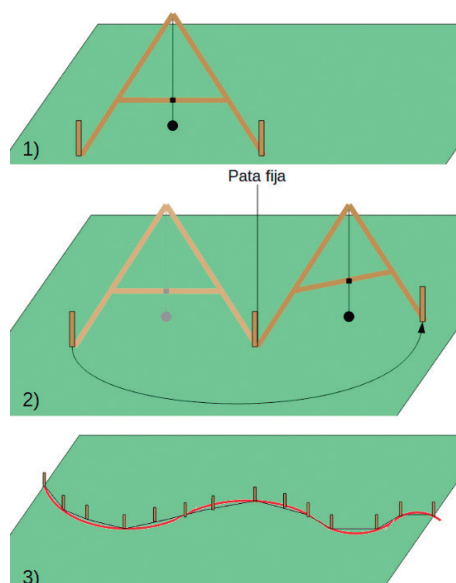
3. Delimitar las curvas a nivel

Como ya vimos, tenemos que diseñar las terrazas según la profundidad del suelo. Una vez que se sabe cada cuantos metros tenemos que hacer terrazas (desnivel), podemos delimitar las curvas de nivel.

- 1) Posicionar el nivel en A para que la piola coincide con la marca central (0% de pendiente. Marcar las patas del nivel con estacas.
- 2) Voltear el nivel de manera que una pata se queda fija, y la otra se desplaza hasta lograr que la piola coincide con la marca central. Marcar la segunda pata con una estaca.
Repetir hasta haber delimitado la curva entera con las estacas.
- 3) Una vez delimitada la curva, homogeneizar.

4. Plantar arboles

Con todas las curvas del terreno delimitadas, podemos empezar a formar la terraza.



Se hace mediante la siembra de especies vegetales:

- Herbáceas: se puede usar el milin con lupino o malva o botón de oro o king grass. Las herbáceas se ponen cada 30 cm. Tienen que ser perennes.
- Árboles y arbustos: se puede usar el aliso, arrayán, laurel, acacias, yagual, etc. El detalle de los espacios de siembra está en el CAPÍTULO 4.

Zanjas de infiltración

Son pequeños canales de sección rectangular o trapezoidal, que se construyen transversalmente a la máxima pendiente del terreno y siguiendo la curva a nivel, cubriendo la zanja con pastizales y forestales. Entre las principales ventajas es que permite interceptar el agua de escorrentía que proviene de la parte alta de la ladera, permitiendo una mayor infiltración reduciendo la erosión hídrica del suelo.



Uso de coberturas en el suelo

Ventajas del uso de coberturas:

- Proteger la superficie del suelo.
- Mejoran la humedad del suelo.
- Reducir la erosión y la evaporación, dado que mejoran la estructura del suelo.
- Ayudan a mejorar el microclima, la temperatura del suelo.
- Ayuda a controlar las malezas (arvenses),

Labranza mínima o labranza cero

Consiste en dejar los residuos de la siembra anterior en el suelo, lo que permite que entre más agua al suelo y reduce la evaporación y la erosión causadas por el aire y el agua.



- Conserva un balance favorable entre los organismos benéficos y los plagas.
- Un abono verde que integra plantas leguminosas, ayudan a mejorar el aprovechamiento de los nutrientes en el suelo, mediante la fijación de nitrógeno.
- El uso de abonos verdes permite incorporar materia orgánica en grandes cantidades y cubrir superficies considerables.

5.2. Abonos orgánicos

Aunque existen diferencias entre los tipos de abonos orgánicos existentes, todos sirven para fertilizar el suelo, son la principal fuente de materia orgánica y su incorporación mejora sustancialmente la fertilidad de los suelos (Ver Módulo 5).

Un abono orgánico es un fertilizante que proviene de animales, restos vegetales de alimentos, cosechas u otra fuente orgánica y natural.

Detallaremos aquí: Microorganismos de montaña, bio-

fermentos, mineralización de suelos.

Para más detalles sobre otros bioinsumos (compost, biól, extractos vegetales) ver CAPÍTULO 5.

Microorganismos de montaña

La reproducción y multiplicación de microorganismos de montaña es una práctica que en los últimos años se ha extendido y popularizado por su fácil manejo, bajo costo y buenos resultados.

Existen varias formas para reproducir y multiplicar microorganismos, los microorganismos en el suelo ayudan

a mejorar la actividad microbiológica del suelo, ayudan al desarrollo y crecimiento de las plantas a razón de que actúa como bio-estimulante y biofertilizante, etc. Además, pueden servir de alimentos para los animales mejorando su digestión dado que contienen prebióticos y probióticos. Ver el anexo 2 Multiplicación y activación de microorganismos.

Anexo 2: Multiplicación y activación de microorganismos de montaña.

Son microorganismos presentes en los ecosistemas naturales. Los recogemos en los bosques nativos, quebradas o chaparros locales. Se reconocen por los micelios blancos o materia en descomposición color café que se forman debajo de la hojarasca.

Los microorganismos de montaña activos tienen una gran inmensidad de usos, se los puede enriquecer con harina de rocas, ortiga, ceniza, suero, huesos. La sábila y la melaza funcionan como adherente. Al agregar microorganismos a los biofertilizantes en vez de la levadura, se acelera el proceso de fermentación y se consiguen mejores características organolépticas.

BENEFICIOS

Biofertilizante:

- Incrementa el crecimiento, calidad, y productividad de los cultivos.
- Promueve la floración, fructificación, maduración y efectos hormonales.
- Incrementa la capacidad fotosintética, mejor desarrollo foliar.
- Genera mecanismos de supresión de insectos y enfermedades, en las plantas inducen a protección y resistencia sistémica de enfermedades.

Enriquecedor de microbiología:

- Mejora estructura del suelo, reduce la compactación incrementando los espacios porosos, mejor infiltración, del agua, capacidad de absorber mayor cantidad de agua,
- Mejora la disponibilidad de nutrientes como fósforo, mejor absorción de nutrientes. Incremento de biodiversidad microbiana.
- Evita malos olores en las crías animales.
- Utilizado para el tratamiento de residuos orgánicos, basura, tratamiento de agua.
- Descontamina suelos con alto contenido de pesticidas.

Alimento animal:

- En las crías y explotaciones animales, como alimento, contiene aminoácidos, prebióticos, y probióticos.
- Mejora la calidad de la carne.
- Ganado: 50 g en el sobrealimento,
- Caballos 40 g,
- Cabras 15 g,
- Chanchos 30 g normal 50 g engorde,
- Conejos 15 g, Cuyes 10 g,
- Gallinas 10 gramos, pollos engorde 20 gramos,
- Tilapias 15 gramos, camarones 2 gramos

Reproducción (200 kilos)	Activación (200 kilos)
Ingredientes: • 4 costales de hojarasca de montaña (mantillo de bosque primario) • 2 costales de polvillo/salvado de arroz • 2 galones de melaza • 1 tanque plástico de 200 litros con tapa y sello de caucho Preparación: • Mezclar los ingredientes en forma de amasado de pan • colocar en un tanque de 200 litros por capas bien pisoneadas • cerrar herméticamente por 30 días. Reproducción: Podemos volver a reproducir hasta por 4 veces agregando 10 kilos de microorganismos de montaña sólidos en la base del tanque, 2 sacos de salvado de arroz con un galón de melaza repitiendo el procedimiento de la mezcla inicial.	Ingredientes: • 200 litros de agua (puede ser suero) • 5 kilogramos de microorganismos sólidos • 1 galón de melaza • 1 tanque plástico de 200 con tapa y sello de caucho Preparación: • Mezclar los ingredientes y fermentar • a los tres días ya se puede aplicar para control de lanchas (se han activado los hongos), • a los 10 días para fortalecer las plantas (se han activado las bacterias), • a los quince días al suelo (se han activado las levaduras). Dosis Aplicaciones foliares: 0.5-1 -2 lts cultivos de ciclo corto. Frutales entre 2.5 lts Aplicaciones al suelo, 50%. Nota: Se puede volver a reproducir hasta por cuatro veces aplicando un galón de melaza y completando el agua en la base inicial.

Biofermentos

Los biofermentos se obtienen de la descomposición aeróbica o anaeróbica de residuos orgánicos por medio de microorganismos. Producto de los biofermentos se obtiene un material parcialmente estable con minerales que funcionan principalmente al interior de

las plantas, activando el fortalecimiento del equilibrio nutricional como mecanismo de defensa; contribuyen a la nutrición y recuperación de la vida del suelo.

Mineralización del suelo

La tierra o suelo es roca primitiva desintegrada. El suelo de nuestros campos, es alimentado continuamente por la desintegración de rocas primitivas, gracias a varios fenómenos: erosión de roca madre, por viento y lluvia, cambios bruscos de temperatura, sedimentaciones, escorrentías, erupciones volcánicas y procesos biológicos de microorganismos y vegetales.

Los elementos necesarios para el crecimiento de las plantas, son provistos por la fracción sólida del suelo (materia orgánica y minerales), agua y aire. Sin elemen-

tos minerales, ninguna planta puede crecer. Los suelos han ido perdiendo elementos minerales debido al cultivo por muchos años, entonces a éste debe serle suministrado nuevo material rocoso a través de harinas o polvos de roca trituradas, en el cual no haya crecido nada y que por esta razón contenga todavía toda su fuerza, esta no es sólo la forma más natural, sino también la más simple y económica de mantener e incrementar la producción de nuestros cultivos.



Capítulo

4

SUBSISTEMA AGROFORESTAL

1. ¿QUÉ ES LA AGROFORESTERÍA?

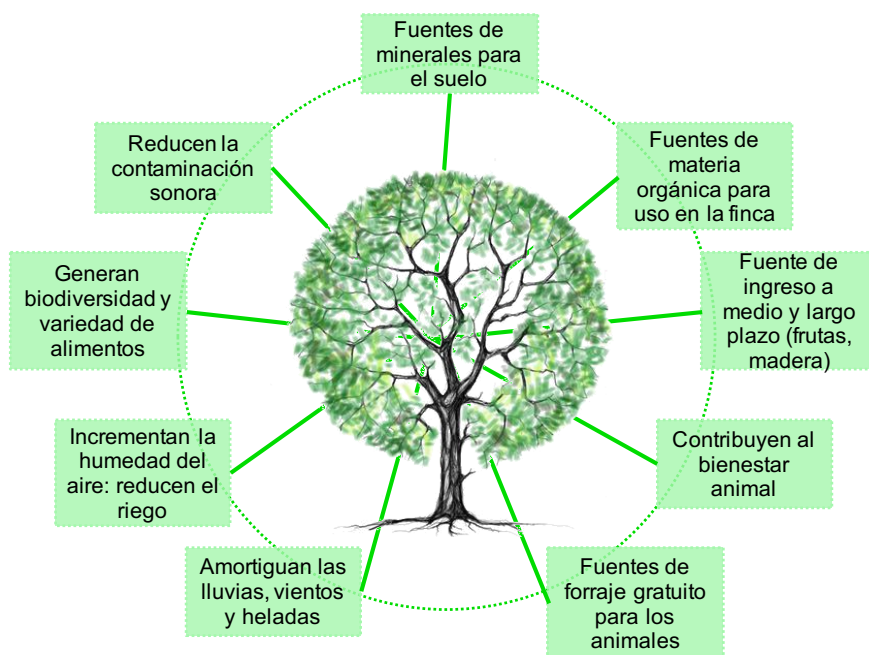
La Agroforestería es una herramienta adecuada que integra árboles, ganado, cultivos y pastos en una misma unidad productiva, con diversas interacciones ecológicas, económicas, sociales y culturales.

1.1. Importancia del árbol

Los árboles y arbustos son parte importante dentro de una Granja Integral Agroecológica, ya que brindan aportes significativos.

El manejo y el uso del árbol, arbusto y frutal en una misma unidad productiva, conjuntamente con los cultivos anuales, perennes y los animales se llama agroforestería.

Figura 11: El árbol y su importancia.



1.2. Ventajas y desventajas de la agroforestería

Tiene ventajas ecológicas, económicas, sociales y culturales.

Cuadro 4: Ventajas y posibles efectos negativos de la agroforestería.

VENTAJAS	POSIBLES EFECTOS NEGATIVOS
Restauración del paisaje natural y de la biodiversidad, aumento de los animales e insectos benéficos, menor riesgo de ataque de plagas y enfermedades.	Tener cuidado con el tipo de copa del árbol (copa delgada) y especies que se eligen por la competencia de luz, agua y nutrientes.
Aprovechamiento del perímetro del predio y áreas re-creativas, mejor aprovechamiento del suelo y de la energía con los 3 estratos de follaje y de raíces.	Tener precaución al momento de realizar labores de cosecha y podas
Restauración de la fertilidad de los suelos agrícolas, mediante el aporte de biomasa y fijación de nitrógeno, aporte de nutrientes al suelo: disminuye la necesidad de abonos.	Posible incremento de plagas (por ejemplo, en caso de monocultivos de pinos o de eucaliptos)
Mitigación de los efectos del cambio climático: generación de microclimas. Mayor humedad del suelo, ahorro de agua de riego, menor evaporación por el viento, menor riesgo de insolación (sombra) ~ menor necesidad de riego, menor gasto de agua. Menor impacto de las heladas ~ menor riesgo de pérdida de cosechas.	Hay especies no compatibles con los cultivos, como por ejemplo el eucalipto absorbe mucha agua, los coníferos (pino, ciprés, etc.) tienen sustancias que impiden el crecimiento de otros cultivos.
A mediano y largo plazo se generan ingresos económicos extras para la familia: árboles frutales, árboles maderables, forraje para los animales, medicina, resinas y tintes, etc.	
Reduce la erosión del suelo y el riesgo de saturación, con mayor infiltración del agua.	Hay que tener cuidado en los espacios colindantes: conflictos con vecinos, etc.
Ayuda a disminuir la cantidad de CO ₂ en la atmósfera: se pueden cosechar entre 6 y 10 toneladas de CO ₂ por hectárea por año.	

2. SISTEMAS AGROFORESTALES

El sistema agroforestal considera a la integración y uso del árbol, arbusto y frutal en una misma unidad productiva, conjuntamente con los cultivos anuales, perennes y los animales. Una característica importante del sistema agroforestal es la estratificación y alta diversidad, que no es otra cosa que adicionar al componente agrícola y pastoril, parte de las funciones ecológicas que encontramos en los sistemas forestales naturales.

Existen 3 tipos de sistemas agroforestales:

1. Sistemas agro-silvícolas (árboles con cultivos):

Cultivo en callejones; árboles de sombra sobre cultivos perennes o huertos familiares; barbechos mejorados; barreras rompevientos y cercas de protección; mezcla de perennes con otros cultivos.

2. Sistemas silvopastoriles (árboles con pastizales):

Cercas vivas; pastos con árboles; integración de animales.

3. Sistemas agrosilvopastoriles (árboles con cultivos y pastizales):

Huertos caseros con animales; especies forrajeras para alimentar a los animales, conservación del suelo y abono; producción integrada de cultivos, madera y animales.



Generalmente en los sistemas agrosilvopastoriles se usan diferentes especies como las leguminosas, frutales, arbustos, medicinales y otros. Para elegir las especies según su uso y su piso ecológico, ver el anexo 1. Ejemplo: malva, chilca, acacia, aliso, manzano, capulí, romero, higuera, cabuya, etc.

Si se instalan 1.800 arbustos se puede obtener hasta 20 toneladas de biomasa seca, por ha. Que es igual a 57 costales de abono (Planificación, diseño y agroforestería. MAG 2019).

3. DISEÑO AGROFORESTAL

El diseño del sistema propuesto se distribuirá en todo el perímetro del predio y con líneas transversales a curvas a nivel, tomando en cuenta la demanda de luz de los cultivos.

Para diseñar el componente agroforestal es necesario tomar en cuenta los siguientes factores de la granja: demanda de luz de los cultivos, características del suelo; pendiente; disponibilidad del agua; pisos ecológicos; cultivo que predomina; requerimiento y distancia del mercado, requerimiento del productor, escala de producción, permanencia, calidad, cantidad

3.1. Distribución:

En suelos con pendiente mayores al 10%: El sistema agroforestal se encuentra instalado con hileras de árboles en todo el perímetro y con divisiones a curvas a nivel, aproximadamente a 33 metros de distancia entre el perímetro y cada una de ellas.

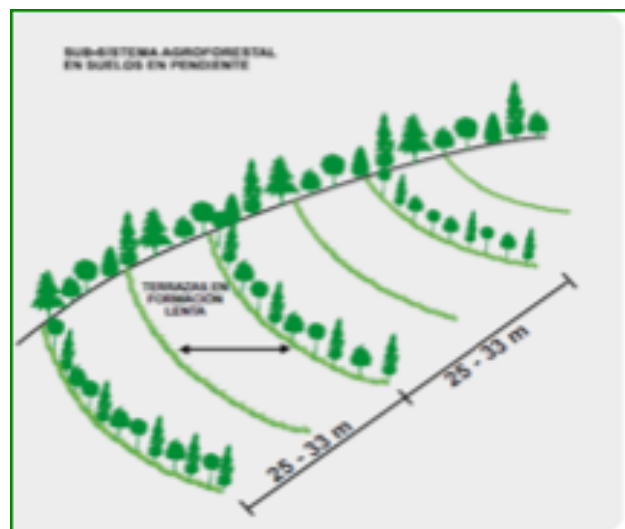
Dentro de las divisiones o fajas de cultivo, de ser necesario, se instalarán barreras vivas a curvas a nivel con la finalidad de confrontar la erosión del suelo y producir mayor cantidad de materia oscura para mejorar la fertilidad del suelo.

En suelos planos: Las líneas que dividen al terreno con el diseño agroforestal pueden ser trazadas de forma recta (o no) cada 33 m una de otra. Se considera un distanciamiento promedio entre líneas de 33 m, debido a que se respetan los requerimientos de luz para los cultivos planificados.

Dentro del lote, las hileras permiten controlar la erosión del suelo y tienen una función termostática (regulan la temperatura: cuando hace calor bajan la temperatura, cuando hace frío suben la temperatura), protegen también del viento, de las heladas y del ruido.

Las hileras de arbustos tienen la finalidad proveer de ma-

Figura 12: Diseño de un subsistema agroforestal en suelos con pendiente.



teria orgánica (abono verde) para mejorar la fertilidad del suelo.

Espacio entre los árboles: Los árboles forestales tienen un distanciamiento de 10 metros entre ellos, y 5 metros con cada frutal (frutales perennes como aguacates, chirimoya, etc). Los arbustos son sembrados o plantados con espacios variados (entre 3 y 5 metros). Los herbáceos son sembrados cada 30, 50 cm o cada metro según el tipo de plantas.

En una hectárea, considerando un lote cuadrado de 100 m x 100 m, tenemos la repartición de árboles forestales, frutales y arbustos/herbáceos que sigue el croquis a continuación.

Figura 13: Distribución del forestal, el frutal y el arbusto en un sistema agroforestal.

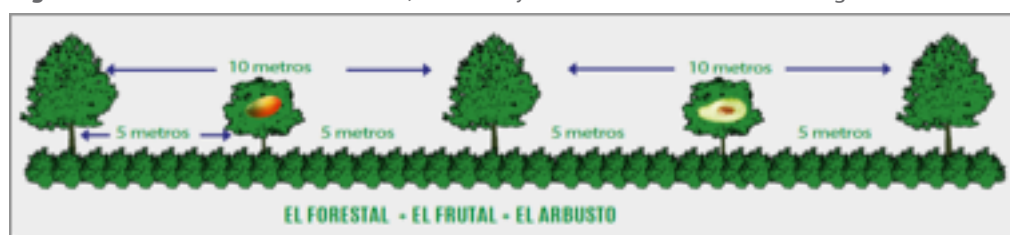


Figura 14: Algunos ejemplos del distanciamiento sugerido en varios sistemas agroforestales.

	PLANTONES	PERÍMETRO	LÍNEAS	TOTAL
	Forestales	40	18	58
	Frutales	40	20	60
	Arbustos	1200	600	1800
	Total especies	1280	638	1918
	Sistema de producción		Espaciamiento sugerido	
	Plantaciones en bloque (área menor a 1 Ha.)		3 x 3; 3.5 x 3.5; 4 x 4; metros	
	Árboles en asocio con cultivos perennes		6 x 6; 8 x 8; 9 x 9; 10 x 10; 12 x 12; 10 x 25; metros	
	Cercas vivas/ árboles perennes		2 – 6 metros	
	Cortinas rompevientos		1 – 1.5 metros	

4. MANEJO DEL SISTEMA AGROFORESTAL

Para estas actividades se debía tomar en cuenta las fases lunares, siendo las más recomendables en cuarto menguante y cuarto creciente debido a la menor circulación de sabia en la planta.

4.1. Manejo de forestales y arbustos:

- **Las podas y raleos:** en un sistema agroforestal, son prácticas indispensables. Tienen como fin formar la planta con una buena estructura, facilitar labores culturales, control sanitario, estabilizar la planta y regular la cantidad y calidad de la producción. Realizar el raleo de ramas periódicamente.
- **Poda de raíces:** es necesaria con los árboles forestales grandes, para evitar que los árboles crezcan muy altos, entren en competencia con los cultivos, o molesten el manejo del cultivo.
- Plantación, replante, deshierbe, riego.
- **Nutrición:** Aplicación de una cantidad adecuada de abonos orgánicos a los árboles; y/o uso de plantas leguminosas y arbustos medicinales y frutales.
- **Manejo de plagas y enfermedades:** Se recomienda realizar un manejo integrado de plagas y enfermedades tales como: manejo cultural, uso de trampas, aplicación de biocontroladores, otros (ver capítulo 5).
- **Asociación de especies:** por ejemplo, alfalfa con tomate de árbol o alfalfa con claudia;
- **Cuidado y manejo con animales:** proteger los árboles con cercas de alambre durante los primeros años de crecimiento para evitar que coman o rompan los árboles. Evitar amarrar a los animales en los árboles pequeños.

4.2. Manejo de los frutales

El manejo de frutales es más específico que de los otros árboles, por lo que detallamos como manejar la limpieza, fertilización y poda de los frutales.

Limpieza de frutales con musgos

- Se hace con la elaboración del caldo siliciosulfocálcico o el caldo bordelés (Ver CAPITULO 5).
- Para el caldo siliciosulfocálcico, la dosificación es más fuerte: se diluye 3 L de caldo en una bomba de 20 L (dilución al 15%).
- Aplicamos con un cepillo de ropa. Se hacen 2 aplicaciones con un intervalo de 15 días.
- Después de las dos aplicaciones, limpiamos el musgo que queda (debe estar muerto).
- La aplicación del caldo bordelés se hace directamente con la fumigación.
- Ojo: No aplicar en árboles frutales en floración.

Fertilización

OJO: Abonar 6 meses antes de las primeras floraciones. Se puede realizar la abonadura con los siguientes productos:

- Harina de rocas: aplicamos 1 a 2 libras por árbol. Se espolvorea en el suelo alrededor de la corona.
- Bocashi o Compost (Ver el CAPITULO 5): aplicamos en frutales que ya han producido 2 o 3 años. Poner mínimo 50 libras de abono por árbol.
- Coberturas (vivas o muertas: Ver el CAPITULO 5):

Muertas: restos de cosechas (rastros: lo mejor es el bagazo de caña de azúcar, pero también se pueden usar tallos de chochos, quinua, habas, malezas, etc.), podas, aplicar con mínimo 30 cm de grueso, pero se puede poner más.

Vivas: en general se usa el trébol.

Podas

- **Beneficios:** facilitan la cosecha (poda de ramas altas), mejoran la formación de frutos (mejor calidad, de mejor peso); aumentan la floración; son fuente de materia orgánica para las coberturas; permiten tener árboles de menor tamaño y más manejables.

Diferentes tipos de podas:

- **Podas de formación:** para darle forma a los frutales y homogeneidad. Podas de vaso, de copa (eliminar ramas en el centro, demasiado altas, ...) La altura para formar la horqueta (altura del tronco) debe ser entre 0,80 cm y 1 metro de altura.

- **Podas de limpieza:** podar las ramas que ya fructificaron, que están secas, enfermas y que no van a dar frutos.
- **¿Cuándo podar?** hacer las podas a tiempo: cada año después de la cosecha o cuando ha pasado el periodo vegetativo, para que el árbol pueda recuperarse y volver a producir. La poda se tiene que realizar en cuarto menguante.

Anexo 1: Especies posibles a utilizarse en la agroforestería.

Tener en cuenta que todos los árboles y arbustos tienen diferentes beneficios:

Proporcionan: frutos, biomasa, leña, madera, materia prima para elaboración de productos con valor agregado (aceites esenciales, resinas, tintes, etc), melíferos (gran importancia para los insectos polinizadores como las abejas), preparación de biocontroladores, forraje para los animales, microclima, aporte de nutrientes al suelo, alelopatías, etc. Todos los beneficios no son siempre detallados y cada pueblo guarda diferentes saberes sobre el uso de las plantas.

FRUTALES		
NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTÍFICO	ADAPTACIÓN m.s.n.m.
Aguacate	Persea americana	0 a 2.600
Babaco	Carica pentagona H.	800 a 2.000
Capulí	Prunus capulí	1.500 a 3.000
Chirimoya	Anona chirimolia	0 a 2.500
Durazno	Prunus pérsica	1800 a 2700
Granadilla	Passiflora ligularis	1.200 a 2.600
Guaba	Inga edulis	0 a 2.900
Guayaba	Psidiun guajava	1.000 a 2.600
Higo	Ficus carica	0 a 2.800
Limón meyer	Citrus meyeril yanaca	0 a 2.650
Mandarina	Citrus reticulata	0 a 2.500
Manzano	Malus comunis L.	1.000 a 3.200
Mora	Rubus glaucus B.	1.800 a 3.000
Pera	Pirus comunis L.	1.800 a 2.800
Taxo	Pasiflora mollisima	1.800 a 3.200
Tomate de árbol	Cyphomandra batatea	1.500 a 3.000

FORESTALES			
NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTÍFICO	ADAPTACIÓN m.s.n.m.	BENEFICIOS
Acacia	Acacia sp.	1.800 a 3.000	Uso medicinal; Madera; Aporta nitrógeno; Forraje
Algarrobo o espinoso	Caesalpinia spinosa	250 a 2500	Forraje
Aliso	Alnus jurullensis	2.000 a 3.000	Uso medicinal; Madera; Aporta nitrógeno; Forraje
Arrayán	Myrcianther sp.	2.200 a 3.000	Uso medicinal; Frutas
Casuarina	Casuarina sp.	0 a 2.500	Madera; Uso medicinal
Cedro	Cedrela sp.	500 a 3.000	Fabricación de aceites esenciales; Madera
Cholan	Tecoma stans	1.800 a 3.000	Madera (construcción)
Laurel	Laurus nobilis	600 a 2.500	Uso medicinal; Fabricación de cera
Llinllin	Senna multiglandulosa	2.300 a 4.000	Forraje; Aporta nitrógeno
Molle	Schinus molle L.	2.000 a 2.600	Uso medicinal; Madera (herramientas)
Nogal	Junglans neotropica	1.000 a 3.000	Uso medicinal; Preparación de bio fungicida; Frutas secas (nuez); Madera
Pumamaqui	Oreopanax sp.	2.200 a 3.500	Uso medicinal ; Madera
Romerillo o Intimpa	Podocarpus sp.	1.000 a 2.500	Árbol en peligro de extinción
Yagual	Polylepis sp.	2.500 a 4.500	Madera; Uso medicinal

ARBUSTOS			
NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTÍFICO	ADAPTACIÓN m.s.n.m.	BENEFICIOS
Achira	Canna indica	1.000 a 2.800	Forraje; Almidón (pan de achira/tamales)
Chilca	Baccharis sp.	1.800 a 3.700	Forraje
Floripondio o guanto	Brugmansia sp.	300 a 3.000	Fabricación de bio insecticida; Barrera sanitaria (Ver CAPITULO 6)
Hebe	Hebe speciosa	2.000 a 3.000	Ornamental
Lechero	Euphorbia laurifolia	2.000 a 3.400	Madera (cerramiento)
Malva Rosa	Lavatera assurgentiflora	2.500 a 3.300	Forraje
Marco	Artemisia vulgaris	2.000 a 3.500	Barrera sanitaria Forraje
Matico		200 a 3.000	Uso medicinal
Quishuar	Buddleja sp.	2.500 a 4.000	Protección de quebradas o vertientes (cerramiento)
Retama	Espartum junceum	900 a 3.200	Forraje
Suti o salvia	Salvia sp.	2.200 a 3.000	Uso medicinal
Tilo o sauco	Sambucus sp.	2.500 a 3.500	Uso medicinal Frutas
Tuna	Opuntia ficus indica	0 a 2.600	Frutas
Cabuya	Agave americana	2.000 a 3.000	Fibra, jugo, medicinal, alimento para ganado
Romero	Rosmarinus officinalis	1.500 a 2.500	Uso medicinal, cosmético
Cedrón	Aloysia citrodora	2.000 a 3.000	Uso medicinal, gastronómico

Capítulo

5

.....

SUBSISTEMA CULTIVO

En el diseño e implementación de una Granja Integral Agroecológica, los cultivos tienen una fuerte relación con los demás subsistemas principalmente con el suelo, y son una gran herramienta para controlar las plagas y enfermedades: a mayor diversidad menor es el riesgo de plagas y enfermedades.

1. BIODIVERSIDAD

La biodiversidad es la interacción de todos los seres vivos del planeta en el ecosistema en el que viven. El ecosistema está compuesto por animales, plantas, microorganismos, así como las relaciones que establecen entre sí.

Es indispensable para la producción de alimentos y beneficios que proveen para la humanidad, y es una de las bases de la soberanía alimentaria.

Las relaciones que se producen entre cultivos, árboles y animales es mucho mayor en un sistema diversificado, y permite disminuir el riesgo de plagas y enfermedades y el riesgo climático (heladas, sequías, fuertes vientos, etc.)

Estos sistemas diversificados ya existen, son creados por los mismos campesinos a base de sus experiencias y de sus saberes, y permiten rendimientos sostenidos. Estos saberes han permitido seleccionar semillas más resistentes, y aprovechar de la diversidad de los ecosistemas con plantas silvestres y variedades nativas.



2. PRODUCCIÓN DE PLANTAS EN LA GRANJA

La semilla permite alcanzar la soberanía alimentaria (ver CAPÍTULO 8): guarda el potencial genético y nutritivo de cada una de las especies o variedades ancestrales, permite la continuidad de la agricultura y garantiza la sobrevivencia de la humanidad.

En muchos países, las mujeres son las que se encargan del manejo, selección, clasificación y conservación de las semillas: ellas tienen los saberes y los conocimientos para decidir qué semillas conservar, cuantas semillas se conservan para el consumo familiar y cuantas se comercializan.

2.1. Semillas

La semilla es un órgano de reserva que alberga el embrión que da origen a una nueva planta. El éxito de la producción depende de su calidad.

Para tener semillas diversificadas, adaptadas a la zona de cultivo y más resistentes a los eventos climáticos y a las plagas y enfermedades, hay que tener en cuenta los siguientes puntos:

- Seleccionar las semillas de plantas que no proceden de monocultivos, ni de semillas híbridas o transgénicas.
- Seleccionar las plantas que crecieron mejor.
- Intercambiar sus semillas en la comunidad o en ferias de semillas (esto mantiene la diversidad genética dentro de la granja agroecológica).



2.2. Reproducción vegetativa

Se considera como reproducción vegetativa; las estacas, injertos (arboles), hijuelos (agave), estolones (fresa, frambuesa, frutilla silvestre, trébol), tubérculos (papa, oca, melloco, jicama), cormos (gladiolo, lirio), bulbos (ajo, cebolla) o rizomas (menta, kikuyo, grama, yuca, arroz).



Tubérculos Bulbos Rhizomas Estolones Estacas

3. MANEJO DE LOS CULTIVOS

3.1. Técnicas de cultivo

Rotación de cultivos:

La rotación es la diversificación de los cultivos en el tiempo: alternando los tipos de cultivos, mejoramos la fertilidad del suelo y reducimos el ataque de plagas y enfermedades.

Para que la rotación sea exitosa, hay que tener en cuenta: registros de producción del lote, fechas de siembra, fases lunares, épocas de lluvias, fertilidad del suelo.

Es importante hacer una rotación con diferentes familias de cultivo: cereales, tubérculos, gramíneas, leguminosas, oleaginosas. Para las hortalizas, alternar entre

hortalizas de hoja, de raíz, de flor y de fruto.

Alternar con familias diferentes permite aumentar la eficiencia del control de plagas y enfermedades ya que los cultivos son sensibles a diferentes plagas y enfermedades: la rotación de cultivos permite entonces ROMPER EL CICLO de las plagas y enfermedades.

La rotación permite también optimizar el uso de nutrientes que es diferente de una familia de cultivos a otra. De esta manera mejoramos la fertilidad del suelo.

EJEMPLOS de familias de cultivos

Gramíneas o cereales: maíz, quinua, centeno, avena, cebada, trigo...

Leguminosas: chocho, lenteja, habichuela, haba, habilla, arveja, fréjol.

Raíces y tubérculos: zanahoria blanca, jicama, ocas, mashua, papa, camote, miso.

Oleaginosas: linaza, girasol

Asociación de las plantas:

La asociación de cultivos es una diversificación en el espacio, durante la misma época.

Al igual que los animales y los seres humanos, las plantas necesitan vivir en sociedad para beneficiarse mutuamente, aprovechar, reciclar y adaptarse mejor a su medio ambiente, lo que implica de manera casi automática la presencia simultánea de un cierto número de especies de plantas que tienen exigencias ecológicas similares.

Las ventajas de la asociación de cultivos son:

- Se hace un mejor uso del agua y del espacio que en los monocultivos.
- Los problemas de plagas y enfermedades son menores.
- Se regulan mejor las malezas.
- Algunas especies se benefician mutuamente (por ejemplo, en la asociación maíz – fréjol, el maíz sirve de tutor para el crecimiento del fréjol, y este permite el enriquecimiento del suelo en nitrógeno).

EJEMPLOS de asociaciones

Fréjol + maíz + sambo o zapallo + chocho + quinua

Papa+ alverja + col chaucha

Papa + maíz

Papa+ oca + mashua

Tomate de árbol+ fréjol o vainita

Tomate de árbol + alfalfa

Papa + chocho

Trigo o cebada + arveja o lenteja + linaza

Vicia + avena

Ray grass + alfalfa o trébol

Hortalizas de hoja + hortalizas de raíz+ hortalizas flor

Plantas medicinales + Hortalizas

- El suelo siempre está protegido (cubierto) lo que reduce los riesgos climáticos (sequías, lluvias fuertes, heladas, etc).
- Las producciones son siempre mayores.
- Los insectos y animales benéficos son más abundantes en policultivos que en monocultivos.



Cuadro 5: Reglas básicas para la rotación y asociación de cultivos.

REGLAS BÁSICAS PARA LA ROTACIÓN Y ASOCIACIÓN DE CULTIVOS	EJEMPLOS
Cultivos de enraizamiento profundo, después y/o junto a los de enraizamiento superficial.	Alfalfa + ray grass.
	Avena posteriormente leguminosas como haba, arveja, fréjol.
	Chocho posteriormente trigo o cebada.
Cultivos de diferentes formas de crecimiento en rotación o asociación: hoja, flor, fruto, raíz, leguminosa.	Zanahoria, col, leguminosa, tomate.
Cambio secuencial y combinación de cultivos fijadores de nitrógeno con cultivos extractores de nitrógeno (que lo consumen).	Haba posteriormente papa.
Las leguminosas mejoran las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.	Chocho, lenteja, habichuela, haba, habilla, arveja, fréjol.
Instalar cultivos susceptibles a determinados patógenos, después y junto a aquellos que tienen un efecto represor sobre estos patógenos.	ajo + manzanilla + hortalizas de hoja.
	Tomate + marigol.
	Tomate de árbol + ruda.
	Fresa + lavanda.
	Eneldo, romero, salvia, ruda, ajeno, manzanilla y orégano en los contornos.
No dejar descubierto el suelo dentro de dos cultivos principales, en lo posible, completar el ciclo anual con rotaciones y asociaciones (relevos) de cultivos intermedios cortos (cobertura - abono verde).	Papa, posteriormente haba y pasto (cultivo de relevo).
Esto permite suprimir malezas y proteger el suelo contra las lluvias fuertes y la insolación.	Alfalfa + cebada.

Cultivos en callejones:

En este caso se instala una melga de cultivos de hasta 10 metros de ancho con uno o dos surcos de arbustos siendo el objetivo fundamental el de producir abono. En este caso los arbustos deben soportar podas y tener una regeneración rápida. Ejemplos: marco, malva flor morada, morera, chilca, lupino, retama.



Cultivos de cobertura:

El cultivo de cobertura consiste en instalar plantas que protegen al suelo del sol y de las lluvias fuertes y para evitar el crecimiento de malezas.

Generalmente, los cultivos de cobertura viva permiten aumentar la materia orgánica en el suelo y fijar nitrógeno (leguminosas), durante todo el tiempo de permanencia. También se usa la cobertura muerta (colchón o mulch, rastrojos, restos de podas, etc).

EJEMPLOS de cultivos de cobertura

Fréjol de palo, sambo, zapallo, avena, centeno, camote, zanahoria blanca.

Los pastos que se recomiendan para cobertura y que también sirven como forrajes son: alfalfa, ray grass, vicia, tréboles, etc



Cultivo de maíz dentro de cobertura vegetal rastrojo

3.2. Prevención y manejo de plagas y enfermedades

El manejo agroecológico de plagas y enfermedades es basado en prácticas que no alteran el equilibrio del medio ambiente, y previenen el desarrollo de las poblaciones de insectos y patógenos, a fin de que no alcancen niveles poblacionales que dañen los cultivos.

Las prácticas de prevención y manejo de plagas y enfermedades pueden ser preventivas, como curativas.

Prácticas preventivas:

Son prácticas ecológicas necesarias para impedir la aparición de plagas y enfermedades.

- La asociación y rotación de cultivos, la agroforestería, las plantas compañeras y repelentes, crean condiciones desfavorables para el desarrollo de parásitos.

Para que haya menor incidencia de plagas y enfermedades, la granja debe imitar un paisaje natural en donde conviven diferentes especies de insectos y diversidad de plantas, de diferentes colores, de diferentes olores (plantas aromáticas) y flores variadas de colores vistosos.

Por ejemplo, las caléndulas atraen los pulgones, repelen a los gusanos del tomate, regulan la población de nematodos del suelo, y el aroma de sus hojas aleja a insectos como la mosca blanca que atacan a varios cultivos.

- La utilización de las plantas aromáticas como cerco vivo o dentro de los surcos de la huerta.

Un buen cerco sería el compuesto por: guanto, marco, lavanda, eneldo, romero, salvia, ruda, ajeno, manzanilla, orégano entre otros.

- La aplicación de alimentos naturales orgánicos para las plantas aumenta su resistencia (bioinsumos).



Prácticas curativas:

Son las medidas necesarias y adecuadas para disminuir las poblaciones de plagas y enfermedades ya presentes en los cultivos.

- La aplicación de microorganismos favorece el equilibrio ecológico y permite reducir el ataque directo de las plagas y enfermedades a los cultivos.
- Agentes contaminantes de origen biológico (parasitoides, depredadores, entomopatógenos, nematodos patógenos) e insecticidas y nematicidas de origen botánico.
- Uso de caldos minerales como el caldo siliciosulfocálcico (ver anexos 6 y 7) como protección de las hojas y fungicida en altas dosis (en árboles frutales con muchos hongos, por ejemplo: Ver CAPÍTULO 4).
- En la actualidad se empieza a utilizar polvo de rocas, con alto contenido de minerales que las plantas necesitan para completar su nutrición. Se usa como fertilización al suelo, mineralizan de semillas, enriquecedor de bioinsumos, etc).

Métodos de control de plagas y enfermedades:

Existen 5 métodos: manejo cultural, etológico, mecánico-físico, biológico y ecológico.

1. Manejo cultural

Consiste en la utilización de las prácticas agrícolas ordinarias, o algunas modificaciones de ellas, con el propósito de contribuir a prevenir los ataques de los insectos, hacer el ambiente menos favorable para su desarrollo, destruirlos, o disminuir sus daños.

Por ejemplo, contamos con las asociaciones y rotaciones, plantas compañeras, deshierbo manual, etc. Ver en anexo 1 los efectos de las plantas compañeras.

Anexo 1: Algunos ejemplos de plantas compañeras y sus efectos.

PLANTA COMPAÑERA	CULTIVO	BENEFICIO
Orégano	Calabaza, pepino, melón,...	Se lleva bien con los cultivos de enredadera.
Manzanilla	Cebolla, col, brócoli,...	Activar el crecimiento de los cultivos (cebolla y crucíferos). Sirve como hospedero de los insectos enemigos naturales.
Ajo	Tomate, frutales,...	Mata los patógenos y aleja los insectos con su olor.
Culantro	Col, tomate, lechuga,...	Aleja el pulgón y la plolilla (<i>Plutella Xylostella</i>)
Nasturtium o Mastuerzo	Tomate, legumbre, col, ...	Reduce la mosca blanca de los crucíferos. Aleja hormigas, pulgones, mosca blanca, chinches. Control de linfadenitis en los cuyes (dar como alimentación forrajera).
Cebolla	Tomate, lechuga,...	Aleja el pulgón. Controla patógenos con organismos simbióticos.
Marigold	Col, tomate,...	Aleja los nematodos con una sustancia que se produce en la raíz. Aleja los insectos con su olor.
Menta	Col, tomate,...	Aleja insectos y nematodos con su olor.

2. Manejo etológico

Consiste en aprovechar los comportamientos naturales de los insectos plagas, para poner trampas.

Por ejemplo: trampas con feromonas, trampas luminosas, trampas pegantes de color (amarillo), uso de plantas repelentes.

3. Manejo mecánico y físico

Consiste en prácticas manuales o de control de los parámetros físicos.

Por ejemplo: eliminación manual de las partes enfermas de las plantas, o de los insectos; eliminación de bacterias y virus con altas temperaturas (para las se-

millas, por ejemplo); cobertura del suelo (el mulch permite mejor control de la humedad y disminuye por ejemplo riesgos y transmisión de botrytis); barrera de plantas, mallas, etc.

4. Manejo biológico

Consiste en utilizar los predadores o parásitos benéficos y atraerlos a las plantas enfermas para que eliminen a las plagas, o previenen el riesgo de infestación. También contamos con el uso de entomopatógenos, es decir microbios (virus, bacterias, hongos) que causan enfermedades a las plagas. Los competidores son también microbios “buenos”, que tienen la ventaja de impedir el crecimiento de los microbios “malos” que son las enfermedades.

Por ejemplo *Bacillus Turigiensis* es un entomopatógeno,

mientras que *Trichoderma* es un competidor (compite con botrytis).

5. Manejo ecológico

Consiste en la elaboración de los bioinsumos. Los bioinsumos son todos los materiales e insumos que utilizamos para nutrición y alimentación del suelo y los cultivos.

Entre los principales tenemos: Harinas de rocas (Ver CAPITULO 3), Caldos minerales, (caldo sulfocálcico, caldo bordelés: ver anexo 6 y 7, caldo ceniza), abonos verdes, abonos fermentados (bocashi, compost, biofertilizantes), microorganismos de montaña, extractos vegetales, humus de lombriz (ver anexo 4), té de frutas, purines, etc.

Anexo 4: La lombriz de tierra

Beneficios de la presencia de la lombriz en nuestro suelo:

- ✓ Es un “arado viviente”: remueve y airea el suelo hasta 1,5 metros de profundidad.
- ✓ Mejora la estructura del suelo, favorece el crecimiento de las raíces y disminuye la pérdida de humedad y aumenta la capacidad de campo (Ver CAPITULO 3).
- ✓ Su excremento es cinco veces más rico en calcio utilizable, siete veces más rico en fósforo disponible y once veces más rico en potasio que el suelo del lugar.
- ✓ La lombriz fabrica ácidos húmicos: aumentan la capacidad de las raíces de absorber agua y nutrientes.

Los abonos orgánicos (sólidos y líquidos)

El abono orgánico es un fertilizante que proviene de animales, restos vegetales de alimentos, restos de cultivos, u otra fuente orgánica y natural.

Los abonos orgánicos facilitan una amplia diversidad de la vida del suelo, que nos da un equilibrio y nutrición adecuada a las plantas.

Ventajas:

- Fácil de preparar.
- Se utiliza materiales disponibles de la finca.
- Proporcionan materia orgánica constante.
- Mejora la fertilidad del suelo.
- Conserva la humedad.
- Fácil asimilación de nutrientes.
- Aumenta la micro, macro, flora y fauna.
- Mejora la porosidad, aireación del suelo y capacidad de retención del agua, infiltración y conductividad eléctrica.
- Protege el ambiente.
- Es una fuente adicional de ingresos.



Los abonos verdes

Los abonos verdes aportan nutrientes al suelo y mejoran las propiedades físicas y químicas. Para realizar un cultivo de abono verde, se eligen plantas leguminosas, de crecimiento rápido, suaves buen follaje, que aportan nitrógeno al suelo.

Recomendaciones:

- Las plantas que se incorporen como abono verde deben tener un contenido de lignina o celulosa (fibras) menor para permitir una descomposición rápida y así aportar nutrientes al suelo.
- Se debe enterrarlo a una profundidad no menos de 5 cm. Ya que en la parte superficial del suelo, hay una mayor concentración de vida microbiana para su descomposición.
- Generalmente se recomienda utilizar los abonos verdes en especial de leguminosas cuando tengan una maduración del 55 al 60 % o cuando asomen las primeras vainas.
- Se realizan cada 3 o 4 ciclos de cultivos.

Ejemplos: vicias, lupinos (chochos), especies de crucíferas como rábano silvestre, fréjoles etc.



El compost

Es el resultado de la descomposición y transformación de materia vegetal o animal.

Se obtiene mediante un proceso biológico de descomposición y fermentación de materiales orgánicos por los microorganismos aeróbicos (en presencia de oxígeno).

Para que los procesos de descomposición se desarrollen, necesita mantener temperatura y humedad.

Aplicación del compost

- Se utiliza en todos los cultivos: Frutales, forestales, cultivos anuales, cultivos perennes, pastos, hortalizas, etc.
- Cantidad a aplicar: desde 2 kg/m², en hortalizas, y 20 kg/m² en frutales.

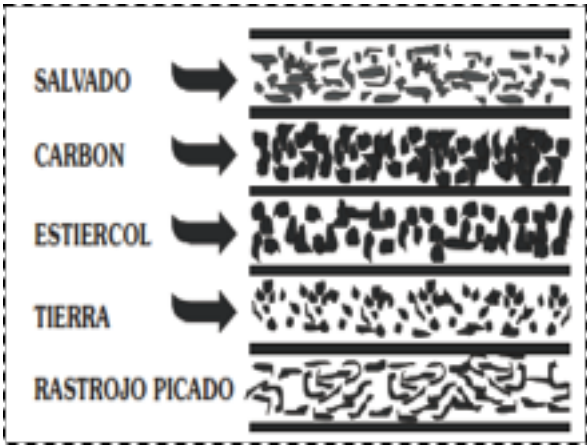
Ver en anexo 2 el análisis químico del compost.

Anexo 2: Composición básica del compost	
pH	7,6
Conductividad eléctrica	2,24 mohms/cc
Nitrógeno	9,3%
Fósforo	1,96%
Potasio	2,54%
Azufre	0,37%
Calcio	1,83%
Magnesio	0,97%
Zinc	285,5 ppm

Origen animal	Origen vegetal	Origen mineral
• Estiércol (todo tipo de animales) • Harina de huevos • Desechos de camarón o pescado • Harina de sangre	• Desechos de carbón o cascarilla de arroz carbonizada. • Ceniza vegetal. • Polvillo de arroz. • Salvado de trigo o de cebada, granza de quinoa, vainas de fréjol trituradas. • Cascarilla de arroz, pulpa de café, cáscara de cacao o de coco picada, bagazo de caña. • Harina de higuera. • Desechos de la producción hortícola y frutícola. • Raquis de banano picado.	• Harina de rocas calcarías, fosfóricas, potásicas, azufradas. • Miel de caña. • Tierra de bosque.

Pasos para la elaboración del compost:

1. Se coloca por capas los ingredientes en el siguiente orden: cascarilla de arroz o paja, tierra, estiércol, carbón, pulidora de arroz o salvado o concentrado.
2. La melaza o panela disuelto en agua tibia, se diluye en el agua que se va utilizando. El agua se aplica uniformemente mientras se va haciendo la mezcla de todos los ingredientes y solamente la necesaria. Preferiblemente aplicar con una regadera para una mejor distribución de la humedad.
3. Mantenga el montón húmedo
4. Controle la temperatura para saber si los materiales se están descomponiendo (de 20-25°C a 70-80°C).
5. Remueva el montón cada 15 días.
6. Para activar la descomposición aplicar: 2 litros de purín en 20 litros de agua por cada metro cúbico de compostera o aplicar 200 ml de EM “microorganismos eficientes” + 200 ml de melaza en 20 litros de agua por cada metro cúbico de compostera.



El biol (fórmula base)

El biol con microorganismos eficientes (EMs) o de montaña (MMs), es un alimento orgánico y natural para las plantas, que incrementa la vida microbiana del suelo y ayuda a mejorar la fotosíntesis y la calidad de las raíces, follaje, semillas y frutos.

Aplicación del biol

- Se utiliza en cualquier cultivo: Frutales, forestales, cultivos anuales, cultivos perennes, pastos, hortalizas, etc.
- Cantidad a aplicar: 20 ml/litro de agua, no sobre dosificar ya que se puede causar fitotoxicidad.

Ver en anexo 3 el análisis químico del biol.



Anexo 3: Composición básica del biol	
pH	7,3
Conductividad eléctrica	3,43 mohms/cc
Nitrógeno	7,3%
Fósforo	1,6%
Potasio	1,94%
Azufre	0,37%
Calcio	0,96%
Magnesio	0,16%
Boro	138 ppm
Zinc	4,61 ppm

PREPARACIÓN DE 200 LITROS DE BIOL	
INSUMOS	MATERIALES
• 1 saco de estiércol de animales (vaca, cuy, oveja, aves). • 4 litros de leche o 10 litros de suero doméstico. • 2,5 kg de hierbas aromáticas frescas o extracto de lavanda • 5 kg de hierbas de leguminosas frescas (alfalfa, maní forrajero, fréjol, haba, chocho, etc.) principalmente las raíces. • 4 litros de melaza común. • 1 kg de levadura de pan o 20 litros de microorganismos de montaña líquidos. • 2 a 5 kg de ceniza. • 5 Kg de Harina de roca.	• 1 tanque plástico de 200 litros de capacidad con tapa con acople para trampa de agua. • Un saco o lona. • 1 piola. • 150 litros de agua.

Pasos para la elaboración del biol:

1. Recolección del estiércol, procurando que este no vaya contaminado con tierra.
2. Colocar el estiércol en el tanque.
3. Enriquecer la mezcla, con el 5 % del peso de la biomasa a biodigestarse (con leguminosa picada).
4. Aplicar agua sobre la mezcla en el tanque hasta 20 centímetros antes del borde, para facilitar la formación del biogás, diluir y agregar la melaza y la levadura de pan, agitando la mezcla.
5. Colocar un conector de manguera en la tapa del tanque e instalación de una manguera de plástico.
6. Instalar una trampa de agua para facilitar la salida del biogás sin permitir el ingreso de aire a la mezcla.
7. Dejar fermentar la mezcla durante 60 a 90 días (Suquilanda 2007).

Dosis de aplicación:

Al suelo:

SOLUCIÓN	BIÓL (litros)	AGUA (litros)	TOTAL (litros)
10%	2	18	20
15%	3	17	20
25%	5	15	20

Al riego:

Aplicar 1 litro de BIÓL por cada 100 litros de agua de riego (gravedad, aspersión, goteo)

Colinos, bulbos, raíces, estacas y tubérculos: Sumergir las partes vegetativas en una solución de BIOL al 12.5 % por no más de 5 minutos (Suquilanda 2007).

Extractos vegetales

Se considera como una de las prácticas más fáciles de utilizar pero debemos tomar en cuenta que también puede eliminar a insectos y microorganismos benéficos lo que pueden causar cierto impacto ecológico.

Algunas consideraciones para el uso de los remedios caseros:

- Los recipientes a usar deben ser de: barro, vidrio o plástico.
- Los remedios caseros deben prepararse por separado.
- No emplear la mano para mezclar.

- Hay que evitar los vapores que emanan algunos remedios caseros.
- En la aplicación utilizar equipo de protección.

Ver el anexo 5 para ejemplos de extractos vegetales, control y dosificación.

Anexo 5: Ejemplos de extractos vegetales, control y dosificación				
Nombre común	Nombre científico	Contenido	Control	Dosis
Planta de neen	Azadirachta indica	Azadirachina	Minadores, mosca blanca, cogollero, pulgones y trips	1 ml/litro de agua
Cebolla común	Allium cepa	Bisulfuro de alipropilo	Ácaros, pulgones afidos hongos y bacterias	500g/10litros de agua en decocción durante 30 minutos.
Cola de caballo	Equisetum arvense	Ácido ascórbico, salicílico fósforo potasio etc.	Insectos chupadores y hongos como mildiu	1000g/10litros de agua en maceración en 5 días
Ají	Capsicum frutescens	Capsaicina	Pulgones hormigas virus, orugas.	100g/12litros de agua, picado o molido
Manzanilla	Matricaria recutita	Aceites esenciales y minerales	Reforzar y estimular a la resistencia de las plagas y enfermedades	100g/6 litros de agua en decocción durante 30 minutos
Ortiga	Urtica urens L.	Ácido gálico ácido fórmico y vitaminas	Pulgones afidios y coccidios	500g/5 litros de agua en maceración 4 días
Lechuga y cerveza	Latuca sativa	Vitaminas y levadura	Babosas	200 gr. de lechuga picada y 100cc de cerveza.

3. INFLUENCIA DE LA LUNA DEPENDIENDO DEL MANEJO DE LA GRANJA

Figura 15: influencia de la luna en el manejo de la granja integral agroecológica.

Luna llena	Cuarto menguante	Luna nueva	Cuarto creciente
El flujo de la savia asciende y se concentra en las ramas, frutas y flores.	El flujo de la savia comienza a descender y se concentra en los tallos y ramas.	El flujo de la savia descende y se concentra en la raíz.	El flujo de la savia comienza a ascender y se concentra en los tallos y ramas.
Mayor actividad biológica; los seres vivos se reproducen.	Menor intensidad de los fluidos.	Menor actividad biológica	Movimiento de los fluidos de baja a media intensidad.
Actividades que se pueden realizar en cada fase lunar:			
Las frutas están más llenas. Las maderas están más húmedas. Se cosecha plantas medicinales.	Podas e injertos.	No se debe practicar ninguna actividad física o mecánica en las plantas y en la madre tierra.	Siembras de gramíneas (maíz, trigo, avena, cebada, quinoa) y los pastizales.
Arado, abono, aporte de riego de los cultivos y controles fitosanitarios; trampeos para las plagas aéreas.	Corte de madera.	Trampeos para plagas que están en el suelo.	Siembras de leguminosas (arveja, haba, chocho, lenteja, vicia), siembra de frutales y forestales.
Limpieza de los galpones, cueros, conejeros, etc: por la acción mecánica eliminamos las plagas y más patógenos no deseables en la finca.	Siembras de tubérculos, bulbos y raíces (papas, ocas, mellocos, ajo, cebolla, puerro, zanahoria, papa nabo, remolacha, rábano y otras).	Realizar castraciones de los cerdos en la luna nueva evita el desangre.	Siembras de: hortalizas de hoja, flor, condimento, plantas medicinales (lechuga, col verde/ morada, acelga, espinaca, brócoli, coliflor, apio, cilantro, orégano, manzanilla y otras).



Anexo 6: Caldo Siliciosulfocalcico

Pasos a seguir para la elaboración:

- Hervir 50L de agua
- Mezclar los ingredientes secos: 2,5kg de ceniza, 10 kg de azufre, 2,5 kg de cal viva/cal agrícola.
- Añadir al agua hervida y cocinar hasta que tenga un color corcho de vino.

Beneficios del caldo siliciosulfocalcico:

- Control de 50 plagas y enfermedades, los trips ácaros y pulgones dentro de los principales: dilución al 1-2% en frutales (1L en una 100L, o 200 ml en una bomba de 20L)
- Limpieza de frutales: dilución al 15% en frutales (3L en una bomba de 20L)

Recomendaciones de uso:

- Empezar la aplicación con dosis más bajas, para no atomar el riesgo de quemar los cultivos.
- Se conserva hasta 1 año en un tacho oscuro bien tapado, bajo sombra: añadir 1 taza de aceite de cocina para larga conservación (evita la oxidación).
- No aplicar en floración.
- No aplicar cuando el suelo esté húmedo.
- No aplicar en fuerte sol.
- No aplicar junto con otro fungicida/insecticida.

Anexo 7: Caldo bordelés

Pasos para la elaboración:

- Diluir 1kg de cobre en 10L de agua fría.
- Diluir 1kg de cal agrícola en 10L de agua fría.
- Poner el cobre diluido en un recipiente más grande y añadir la cal.
- Diluir en 100L de agua (20L de caldo + 80L de agua)
- Aplicar en fumigación.

OJO: nunca mezclar los ingredientes secos antes de diluir. Siempre añadir la cal al cobre, y no el cobre a la cal.

Beneficios del caldo bordelés:

Control de las enfermedades fungosas.



Capítulo 6

SUBSISTEMA PECUARIO

1. LOS ANIMALES DE LA GRANJA INTEGRAL AGROECOLÓGICA

1.1. Importancia de los animales en la Granja Integral Agroecológica

¿Cuáles son las ventajas del manejo animal integrado?

- Mano de obra familiar.
- Banco de ahorro.
- Fuente de ingresos.
- Fuente de alimentación y/o vestimenta.
- Fuente de abonos orgánico.
- Reciclaje (aprovechamiento de residuos de cosecha y cocina).
- Transporte.

1.2. Clasificación

Se clasifican a los animales en cuatro grupos:

- Los insectos: abejas, etc.
- Los animales acuáticos: peces (trucha, tilapia, carpa, etc.), mariscos, etc.
- Los animales menores: el ganado ovino y caprino, los cerdos, las aves, los cuyes y conejos.
- Los animales mayores: el ganado bovino y equidos.

1.3. Superficie

Depende de algunos factores:

De la disponibilidad de recursos locales y de su aprovechamiento en la finca:

Barreras forrajeras (aliso, chilca, malva, etc.), uso de balanceados caseros alternativos (pepa de guaba, cascara de papa o de leguminosas, lombrices etc.), cultivos o restos de cultivos que pueden servir para la alimentación animal (oca, melloco, sambo, pos cosecha de hortalizas para alimentar a los animales menores como cuyes, etc.). Ver también las recetas de concentrado en anexo 1.

Por ejemplo, para la alimentación de 100 cuyes, si el modelo de alimentación se basa solamente en el pasto cultivado, se necesita mucha superficie. Sin embargo, con una superficie de 800 hasta 1200 metros cuadrados se pueden alimentar a 100 cuyes aprovechando todos los recursos alimenticios de la granja integral.

Del manejo del suelo:

Con un suelo pobre sin fertilizar, los rendimientos de pasto serán menores que con un suelo en buena salud, bien fertilizado, etc. (Ver CAPITULO 3).

1.4. Sistemas de producción pecuaria

Dentro de la producción de animales, podemos distinguir tres tipos de producción pecuaria:

La producción intensiva

Es cuando tenemos una alta concentración de animales por superficie, como por ejemplo en el caso de la avicultura en jaulas, o las fincas lecheras intensivas.

Este tipo de producción se basa en el uso de productos de alimentación concentrada, la maximización de uso de la superficie y de la productividad a corto plazo. Es un sistema de producción que reduce el bienestar animal por el incremento de estrés ya que se busca a los animales mejorar la etapa producción, de calidad y de fuentes de ingresos.



La producción semi-intensiva

Es un sistema de producción intermedio, como el pastoreo en potreros divididos por cercas. Se basa en una alimentación compartida entre el forraje natural (pastoreo) y la alimentación concentrada.

En general, en la finca agroecológica trabajamos con este tipo de producción, ya que no disponemos de superficies extensas para la crianza de animales. Permite combinar el control de la alimentación de los animales y las enfermedades, como el bienestar animal.



La producción extensiva

Es cuando tenemos una baja concentración de animales por superficie, como por ejemplo en los sistemas de pastoreo libre de ganado. Se basa en el uso de los recursos naturales disponibles para la alimentación de los animales.



2. MANEJO DE LOS ANIMALES

2.1. Comparación de la medicina etnoveterinaria y convencional

MEDICINA ETNOVETERINARIA	MEDICINA CONVENCIONAL
Relación con la cultura, la religión, la vida de la comunidad	Relación con el mercado convencional
Tratamiento al paciente en general, que es visto como un individuo integrado a su entorno.	Tratamiento a un órgano o a una célula, sin considerar el resto.
El diagnóstico lo puede realizar el productor, basado en conocimientos ancestrales	El diagnóstico se realiza con el apoyo de un profesional.
El tratamiento (prevención o curación) busca estimular la inmunidad y mejorar la condición en general del animal.	El tratamiento busca acabar con los microorganismos que generan la enfermedad.
Uso razonable de los recursos orgánicos de la finca para elaboración de los tratamientos.	Uso elevado de energía, altos niveles de descartes, contaminación, alta dependencia a productos farmacológicos.

2.2. Recuperación y mejora de razas criollas

Las razas criollas son el resultado de cientos de años de selección genética, ya sea por la selección humana, o bien la selección natural (forjada y transmitida por las mujeres).

Por lo tanto, estas razas criollas son más adaptadas a la zona de producción, poseen mayor fertilidad y rusticidad que las razas productivas que se introducen desde granjas de selección.

¿Por qué recuperar las razas criollas? (ventajas)

- Menor costo de producción (concentrados, vacunas, instalaciones, etc.).
- Son más resistentes a las enfermedades de la zona y a las condiciones adversas (calor, frío, lluvias, pendiente, etc.).
- Producen alimentos de mejor calidad, de mejor sabor, más nutritivos.
- Precios de venta superiores (en particular con las razas de aves criollos).
- Cumplen otras funciones que solo la venta: abono, trabajo del suelo (gallinas y chanchos), valorización de los rastrojos de cultivos y restos de cocina, etc.

¿Cómo mejoramos las razas criollas?

Es necesario seguir seleccionando las razas criollas para

que no sufren degeneración o consanguinidad (gallinas que ponen pocos huevos, por ejemplo) y para tener los animales más resistentes y más productivos. Los siguientes factores son parámetros de producción y de reproducción que se deben tener en cuenta al momento de seleccionar los animales rústicos y adaptables:

- Seleccionar los individuos sanos, vigorosos, y con buena producción (ya sea de carne o productos secundarios como leche, huevos, lana, etc.), de buen crecimiento, los que muestran mayor ganancia de peso, buena conversión alimenticia, (relación entre la cantidad de alimento consumido y la ganancia de peso vivo logrado de buena conformación.)
- Que procedan de camadas numerosas, y que tengan habilidades maternas.
- Resistentes a los factores climáticos, y enfermedades.
- Renovar los reproductores (evitar la consanguinidad).

3. INFRAESTRUCTURA E INSTALACIONES

3.1. ¿Por qué es importante encerrar a los animales en una infraestructura específica?

Muchas veces, los animales encerrados se ponen “tristes”, no por el hecho de estar encerrados, más bien está ligado a una mala alimentación y a una higiene deficiente de la infraestructura.

El encierro de animales tiene muchas ventajas, (fácil control y manejo, adecuadas suplementación de los animales).

Ventajas:

- Procurar el bienestar animal.
- Mejor control y protección de los animales frente a las condiciones climáticas adversas.
- Protección frente a los predadores (animales silvestres o perros en caso de gallinas, cabras, ovejas).
- Disminución de las enfermedades.
- Las gallinas ponen huevo en el corral y no en el campo.
- Engorde más rápido: al estar más quietos, ganan más peso. Interesante en particular en caso de animales de carne y pollos.
- Disminuimos el sobrepastoreo de los pastos comunales.
- No causan daños a los cultivos de los vecinos.
- Los animales de lana tienen una lana más limpia que se puede valorizar mejor con un adecuado manejo.

3.2. Recomendaciones para una instalación apropiada

El propósito fundamental de las instalaciones pecuarias es modificar las condiciones del ambiente (iluminación y ventilación) para optimizar técnica y económicamente la producción animal. De lo anterior parte la decisión del tipo y diseño de instalación a utilizar.

Sin embargo, hay que recordar que la Granja Integral Agroecológica, manejamos un sistema semi-intensivo, por lo que las infraestructuras sirven más como protección de las condiciones climáticas, pero de ninguna manera nuestros animales tienen que pasar encerrados todo el día.



Mientras más limpias las instalaciones e implementos, más sanos van a estar los animales.

Lugar y sitio de construcción

- El terreno donde se construye tiene que ser un lugar seco
- Para que el lugar no tenga mucha humedad, tiene que construirse con inclinación para que escurra el agua.
- Para mejorar la iluminación se debe construir tragaluces, para aprovechar las bondades del medio ambiente.
- Se tiene que construir perpendicularmente a la dirección del viento.
- Construir en un sitio que permita el ingreso del sol tanto en la mañana como en la tarde.
- La construcción tiene que estar a una distancia prudente de la casa para poder vigilar, lejos de lugares de contaminación y botaderos de basura.

Materiales de construcción y adaptación al frío

- Priorizar y aprovechar materiales de la granja.
- Para el techo se puede usar teja de barro, paja, zinc, materiales reciclados, etc.
- Para las paredes, palo redondo (pingo), caña guadua, etc.



- Para amarrar los palos, sogas de cabuya, soguilla, alambre, etc.
- Los comederos y bebederos serán de madera, llantas viejas, botellas o latas vacías, etc.
- No se recomienda el uso de láminas de zinc para el techo, a razón de que gotea cuando cae hielo en la noche, además que genera estrés por el ruido generado por la lluvia, y el piso de cemento es demasiado frío.
- En zonas muy frías se recomienda en la noche proteger las paredes con costales vacíos (sacos) o cartones.
- Acerca de las dimensiones suficientes: para diez gallinas 3 x2 metros; para dos cerdos 2x 2 metros; para cuatro ovejas 4x 2 metros; para 10 cuyes poza de 1x1,5 metros.

Prevención de plagas y enfermedades

- Se implementa un cerco vivo alrededor de la infraestructura para crías, con tres funciones:
 - o Alimentación con especies forrajeras como malva, chilca, retama, etc. (Ver CAPITULO 4).
 - o Protección del viento con especies forrajeras y maderables (Ver CAPITULO 4).
 - o Barrera sanitaria con plantas amargas y de olores fuertes (guanto, marco, ruda, santa maría, paico, chilca, lavanda, etc.), y plantas medicinales (eneldo, hinojo, cedrón, etc.).



Bebederos para bovinos.

- El criadero tiene que tener protecciones para evitar el ingreso de predadores y roedores.
- Para el caso de las especies menores se sugiere que las jaulas estén elevadas a unos 50 centímetros del piso para poder recuperar el abono fácilmente.
- Utilizar comederos y bebederos fáciles de limpiar. Lo ideal será que estén colgados del techo con cuerdas para que no se desperdicie comida ni agua, y esta última se encuentra siempre limpia.
- Para la crianza de aves es importante instalar nidales, para reducir la pérdida de huevos y facilitar la recolección.
- Para desinfectar las instalaciones se recomienda el uso de una mezcla de agua y cal (10 litros de agua y 5 libras de cal), por lo menos dos veces al año y flamear el piso y paredes con un lanzallamas.
- Aplicación de microorganismos de montaña al piso ayuda a disminuir los malos olores. (Ver CAPITULO 3)
- Al ingreso del galpón, gallinero, establo, etc.; es recomendable tener una poza de cal, ceniza o hierbas amargas de olores fuertes como: ruda, guanto, marco, eucalipto, santa maría, etc.; para evitar la contaminación.

4. ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN

En la Granja Integral Agroecológica, el objetivo es que nuestros animales se alimenten exclusivamente de productos que provienen de la granja y no del exterior.

De esta manera reducimos los costos de producción y proporcionamos a los animales una alimentación variada, valorizando y optimizando los recursos propios.

Es importante que nuestros animales tengan una dieta equilibrada (ver anexo 1).

Nutrición alternativa

Los recursos disponibles en la granja que podemos valorizar son:

- Restos de cocina
- Restos de cosecha: tamo, rastrojo, frutas de rechazo, etc.

- Forraje de los árboles, arbustos y herbáceas del sistema agroforestal (Ver CAPITULO 4).

- Pastos naturales y cultivados.

Además de los forrajes y otros alimentos disponibles en la finca, tenemos la posibilidad de elaborar concentrados (bloques nutricionales, balanceados, sales minerales, etc. para la alimentación de nuestros animales (ver el anexo 1).

5. PRÁCTICAS DE SALUD ANIMAL

La salud de nuestras crías depende de la aplicación de medidas de prevención y bienestar de las crías ecológicas. El manejo integral de animales, su bienestar, y también la observación de las fases lunares son factores que reducen los riesgos de plagas y enfermedades.

5.1. Manejo preventivo y curativo

Ante la presencia de alguna enfermedad que ponga en riesgo la vida del animal, es importante actuar lo más temprano posible.

Podemos recurrir a la utilización de antibióticos, desparasitantes, antiinflamatorios... naturales presentes en la mayoría de las plantas como: hierba mora, ajo, cebolla paiteña, linaza, verbena, paico, ortiga, chocho, etc.

Para conocer el uso de las plantas según la sintomatología del animal, ver el anexo 2.

Dentro de las prácticas de prevención de enfermedades, tenemos el calendario sanitario para algunas especies y la vacunación, ver anexo 3.

Además, la alimentación alternativa permanente con plantas medicinales y las prácticas de bioseguridad contribuyen a la prevención de enfermedades.

5.2. Bioseguridad y bienestar animal

Si queremos asegurar el éxito de las crías, se sugiere considerar las siguientes prácticas de bioseguridad animal:

- El camino de ingreso a los criaderos debe estar limpio, evitar charcos de agua estancada, y acumulación de desperdicios o basura, para que no sean fuentes de infección o propagación de plagas y enfermedades.

- Almacenar los alimentos fuera del alcance de otros animales y bien tapados para evitar la contaminación por roedores.

- Lavar los implementos con bio-detergentes a base de plantas como: chochos, sapan o guaracsapa, atucsara, quinua, ashpa quinua, falso chocho, cabuya, etc. Ver anexo 4.

- Cambiar las camas frecuentemente (evitar que se encuentren húmedas).
- Evitar el amontonamiento o hacinamiento de los animales.
- No cambiar los comederos o implementos de una poza a otra.
- No dar forrajes mojados, fermentados o calientes.
- No permitir el ingreso de animales extraños como perros, gatos, al galpón, gallinera, establo, cuyero, chanchera, etc.
- Al comprar animales realizar el aislamiento (cuarentena), esta práctica nos permite observar animales enfermos.
- Enterrar (profundo y con cal) o quemar los animales muertos.
- No consumir los animales muertos.

5.3. Importancia de la luna

Las fases lunares tienen un papel importante en todo el manejo de las crías: reproducción, tratamientos, castraciones.

Ejemplos:

- La castración, se realizará en cuarto menguante debido a que en esta fase la luna tiene menos fuerza sobre los líquidos del cuerpo por lo que el sangrado es menor.
- Para cortar la lana de los animales como: ovejas, llama, alpaca, cabras, etc.; se recomienda hacerlo en cuarto creciente, esto ayuda a que la siguiente lana crezca más fuerte y rápido.
- La limpieza de los galpones, cuyeros, conejeros, etc., debe realizarse en luna llena para favorecer el control de plagas y enfermedades a razón de que en esta fase lunar la actividad biológica es mayor. Esto no limita que la limpieza se realice cuando sea necesario.

Anexo 1: Recetas de concentrado para la nutrición animal alternativa.

INGREDIENTES	ALIMENTO	CANTIDAD
AVES		
Maíz, trigo, avena, sorgo, cebada, hojas de chilca o de aliso (harinas)	Energía	4,5 libras
Soya, guandul o sangre seca y molida certificada.	Proteína	4 onzas
Harina de huesos	Minerales	2 tapitas
Cascaras de huevo tostadas y molidas	Minerales	2 tapitas
Sal mineral	Minerales	1 tapita
CERDOS		
Maíz, trigo, avena, sorgo, cebada, yuca o papas cocidas, (harinas)	Energía	5 libras
Soya, guandul o habas tostadas y quebradas	Proteína	0,5 libras
Sangre cocida, molida y seca de preferencia certificada.	Proteína	4 onzas
Harina de huesos	Minerales	4 tapitas
Cascaras de huevo tostadas y molidas o cascaras de mariscos tostadas y molidas	Minerales	3 tapitas
Sal mineral	Minerales	2 tapitas
RUMIANTES		
Maíz, avena, cebada, sorgo o papas cocidas	Energía	3 libras
Soya, guandul o habas tostadas y quebradas	Proteína	2 libras
Panela raspada	Energía	2 vasos
Harina de huesos	Minerales	3 tapitas
Cascaras de huevos tostadas y molidas	Minerales	4 tapitas
Sal mineral	Minerales	2 tapitas
EQUIDOS		
Paja de trigo picada o rastrojo de maíz	Energía	4 libras
Maíz partido, avena, cebada, trigo o papas cocidas	Energía	1 libra
Soya tostada y molida	Proteína	8 onzas
Panela raspada	Energía	6 vasos
Harina de huesos	Minerales	4 tapitas
Cascaras de huevo tostadas y molidas	Minerales	6 tapitas
Sal mineral	Minerales	4 tapitas

Nota:

- A la ración de energía, se puede añadir melaza.
- No hay que dar leguminosa (trébol, alfalfa o vicia) tierna a los bovinos, en particular si esta mojado.
- Los productos y subproductos animales tienen que ser provenientes de la finca (sangre, huesos, huevos, etc.)

INGREDIENTES Y CANTIDAD		PREPARACIÓN	INDICACIONES/DOSIS
TINTURA DESPARASITANTE		PARÁSITOS INTERNOS	
• Paico 120g • Semilla de sambo 50g • Hojas y flores de zorro yuyu o kiski 50g • Trago o puntas 1L	• Picar/moler las plantas • Colocar en un frasco con el trago • Tapar y dejar en un lugar oscuro para una semana • Revolver suavemente en círculos todos los días. • Cernir después de 8 días y envasar en un frasco de vidrio. • Etiquetar y poner la fecha		• Ganado: 25cc en agua • Ovejas/cerdos: 10cc en agua • Aves adultas: 2cc en agua. • Cuyes: 1cc en agua • Duración: 1 año • Repetir por tres días en ayunas.
JARABE EXPECTORANTE		TOS	
• Cascara de pino 100g • Hojas de eucalipto 250g • Ajo 100g • Paico 100g • Azúcar 5 libras • Benzoato de sodio 2g • Agua 3L	• Picar finamente la cascara de pino, hojas de eucalipto y paico • Poner en agua hirviendo y dejar hervir a fuego suave por 10 min • Añadir el ajo • Dejar reposar 20 min, cernir y adicionar benzoato de sodio y azúcar. • Calentar a fuego suave por 5 min, dejar enfriar y envasar.		• Ganado: 50cc o 6 cucharadas vía oral por 3 a 5 días seguidos • Ovejas/cerdos: 25cc • Aves adultas: 2 cc • Cuyes: 1cc
POMADA CICATRIZANTE		HERIDAS	
• Cascara de Aliso 50g • Penca de sábila 50g • Manzanilla 25g • Clavos de olor 25g • Alcanfor granulado 2g • Sebos de res 125g • Aceite de cocina 375 g	• Raspar el gel de sábila, rayar la corteza de aliso, picar u moler las demás plantas. Machacar el alcanfor hasta quedar polvo. • Derretir el sebo de res a fuego lento y adicionar el aceite. Echar primero la sábila sobre el cebo y aceite calientes, después el aliso. • Cocer por 10 min y echar el clavo de olor molido y el alcanfor • Cocer 5 min más, cernir, envasar.		• Aplicar en el lugar afectado 2 veces al día.
POLVO PARA TIMPANISMO		HINCHAZONES DE LA PANZA (TORZÓN O TIMPANISMO)	
• Eneldo 75g • Manzanilla 50g • Ajenjo 50g • Flor de gallinazo (kiskis o zorro yuyu) 50g • Carbón 200g • Panela 1 kg	• Picar o moler las plantas, picar el carbón, raspar la panela. • Mezclar las plantas, el carbón y la panela. • Guardar en un recipiente con tapa.		• Ganado adulto: 6 cucharadas con aceite de cocina vía oral. • Ovejas: 3 cucharadas vía oral.
SAL MINERAL			
• Sal en grano 50 kg • Ceniza 30 kg • Harina de huesos 20 kg	• Tostar y moler la sal en grano, y los huesos • Cernir bien la ceniza, que no se haya quemado con plásticos y basura. • Mezclar los ingredientes y almacenar en recipientes cerrados.		• Dar a voluntad en comederos, para todo tipo de animales.
APAGADO DE MASTITIS		MASTITIS	
• Malva blanca 200g	• Picar la malva y hervir 2L de agua. • En 1L de agua hervida poner 100g de malva y dejar enfriar. • Los otros 100g colocar en agua caliente.		• Dar de tomar 1L de agua por 3 días. • Lavar la ubre. Utilizar como emplasto en la ubre con la ayuda de un lienzo limpio. Repetir por 3 días.

ANTIBIÓTICO PARA AVES		INFECCIONES (BACTERIAS)
• Leche hervida medio vaso • Cabezas de ajo 2 • Limones 2 • Agua 1L	• Machacar los ajos y mezclar con el zumo de limón, agua y leche. • Poner	• Poner en 2 a 3L de agua de bebida de las aves por 3 días seguidos.

Anexo 3: Calendarios de manejo y sanitario según el tipo de animal y la zona de incidencia.

CERDOS		
Aplicación de hierro	A los 3 días	Intramuscular
Mycoplasma	A los 7 y 21 días	Intramuscular
Septicemia	A los 35 días y cada seis meses	Subcutáneo
Peste porcina clásica	A los 45 días y cada seis meses	Intramuscular
Desparasitante y vitamina	Cada seis meses	Subcutáneo/Intramuscular
BOVINOS		
Fiebre Aftosa	Desde un día de nacido	Cada 6 meses
Rabia	Desde un día de nacido	Cada año
Edema maligno	Machos y hembras desde los 3 meses	Al destete y cada año
Septicemia hemorragia	Machos y hembras desde los 3 meses	Al destete y cada año
Carbón bacteriano	Machos y hembras desde los 3 meses	Al destete y cada año
Brucelosis RB51	Hembra entre 3-7 meses	Dosis única
Desparasitación	Desde los 3 meses	Cada 6 meses
OVINOS		
Selenio	Hasta los diez días de nacido	Dosis unica
Carbon Bacteriano	De tres a cuatro meses	Dosis anual
Septicemia Hemorragica	De tres a cuatro meses	Dosis anual
Fiebre aftosa	Desde un día de nacido	cada 6 meses
Parasitos gastrointestinales y pulmonares (Bemendazoles)	desde los tres meses de nacido	Cada 6 meses
Parasitos Hepaticos (Alben-dazol)	desde los cuatro meses de nacido	dosis doble
Parasitos Externos(Ivermec-tinas)	desde los 6 meses de nacido	Cada 6 meses
	De tres a cuatro meses	Subcutáneo/Intramuscular
AVES		
Vitaminas - aminoácidos y electrolitos	Recepción	Al agua
Gumboro	7-14- días	Ocular
Bronquitis - New-Castle B1(mixta)	7 -21 y cada ocho semanas	Oral
CUYES		
Desparasitante y vitamina	Cada tres meses	Subcutáneo – oral

Anexo 4: nombres comunes y científicos.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	IMAGEN
Chochos	Lupinus mutabilis	
Atucsara	Phytolacca americana	
Quínua	Chenopodium quinoa	
Ashpa Quínua o Cañihua	Chenopodium pallidicaule	
Falso chocho o ashpa chocho	Lupinus pubescens	
Cabuya	Agave americana	

Capítulo

7

.....

SUBSISTEMA AGUA Y HUMEDAD

1. IMPORTANCIA DEL MANEJO Y CONSERVACIÓN DEL AGUA

El agua es el recurso más abundante del planeta (70% de la superficie total), sin embargo, el agua dulce disponible para el consumo humano y los ecosistemas representa menos del 1% del total del agua del planeta.

1.1. ¿Por qué es importante el agua?

El agua ejerce importantes acciones tanto en la formación de los suelos como en la fertilidad del mismo a tal punto que se dice que donde no hay agua, no hay suelos.

Es el principal recurso que tenemos como humanos, ya que es imprescindible para:

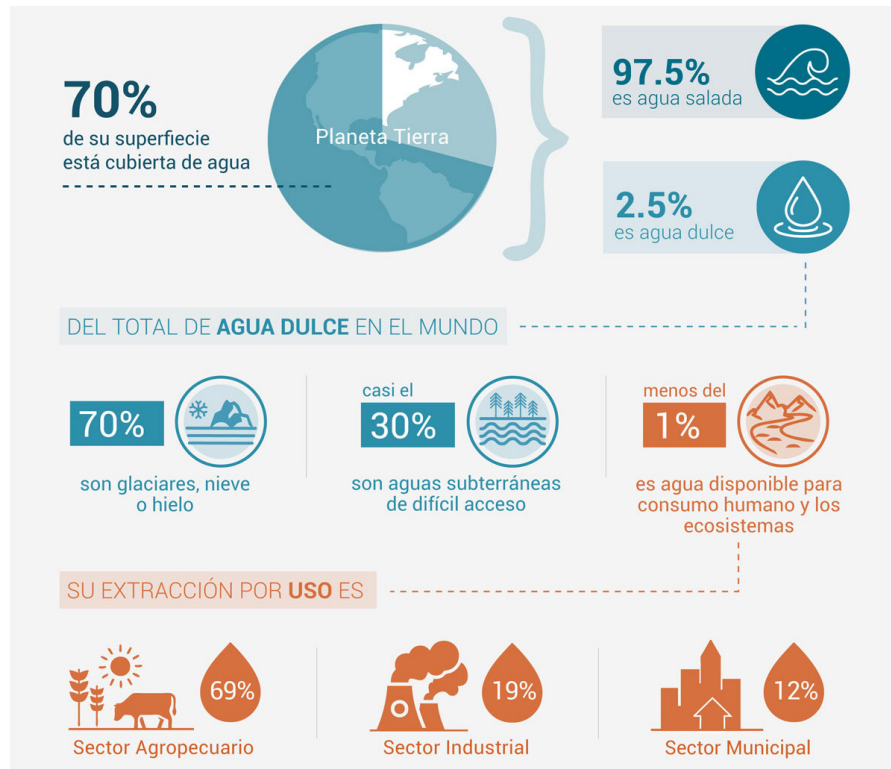
- Energía eléctrica
- Atención sanitaria
- Producción de alimentos
- Supervivencia de todos los seres vivos
- Conexión directa con el medio ambiente

Además de la poca disponibilidad de agua dulce en el mundo, otros problemas ponen en riesgo nuestro acceso al agua. La mala distribución y el acceso inequitativo, el cambio climático con consecuencias en la distribución y escasez del agua, son problemáticas que generan conflictos tanto a nivel de familias y comunidades, como a nivel nacional y mundial. Para disminuir estos conflictos, es importante tener un manejo integral y sostenible del recurso agua.

1.2. Fuentes de agua

El agua dulce está presente en el hielo de los nevados, en los ríos, pantanos, vertientes, en el agua de escorrentía y subterránea y en los acuíferos. La reserva de agua dulce más importante en nuestras áreas son los páramos, o humedales.

Figura 16: Disponibilidad y uso del agua dulce en el planeta.



Los páramos son ecosistemas de montaña que se desarrollan por encima de los bosques andinos, a alturas que pueden ser superiores a los 3.000 metros sobre el nivel del mar. Por su ubicación en la zona ecuatorial tienen clima frío todo el año, y sus suelos de origen volcánico suelen ser muy fértiles.

Los páramos son considerados como el colchón de almacenamiento de agua.

Las principales fuentes de agua en la provincia son: Casahuala, Llanganates, Mula Corral, Quichi Urcu, Pampas de Salasaca, Chiquicahua, otros.



De manera general, las zonas boscosas nativas son reservas de agua dulce ya que reducen la evaporación y escorrentía del agua y permiten la retención del agua.

2. USO EFICIENTE DEL AGUA Y HUMEDAD

Para el uso eficiente del agua se requiere conocer lo siguiente: disponibilidad de agua en la granja, sistema de riego que se usa para los cultivos, cuál es la fuente, la frecuencia de riego, cantidad y calidad del agua, para planificar prácticas agrícolas que nos pueden ayudar a conservarla de mejor manera.

Un buen manejo del riego nos permite distribuir el agua de manera uniforme, lo que permite aumentar la eficiencia del riego y la productividad agropecuaria. Además, un mejor manejo del riego permite mejorar las relaciones sociales a nivel de familias y comunidades.

Ante todo, esto, la agroecología nos proporciona una serie de prácticas que nos ayudan a mejorar nuestra gestión del riego y conservar mejor la humedad del suelo:

- Tecnologías de cosecha, captación y almacenamiento de agua lluvia.
 - Captación de en superficies impermeables, agua de techo, conducción en canaletas.
 - Reservorios y microreservorios aprovechando las pendientes existentes.
 - Tanques artesanales de almacenamiento (tanques fijos hechos con llantas usadas).
- Protección y conservación de paramos, vertientes de agua y bosques.

- Instalación de sistemas agroforestales.
- Incorporación de materia orgánica y coberturas.
- Optimización del agua con sistemas de riego tecnificado.
- Implementación de riego tecnificado en la granja.
- Conservación integral agua-suelo.



2.1. Identificación de la humedad del suelo

Es posible conocer cuánta agua existe en el suelo, disponible para la planta antes de la siembra. Esto puede ayudar a tomar una sabia decisión sobre qué cultivo sembrar.

Hay que hacer una estimación basada en el tacto y apariencia del suelo. Este método es sencillo, barato y nos da una estimación rápida del agua disponible para

las plantas; aunque la desventaja es que no podemos conocer con exactitud el contenido de agua del suelo.



25-50% AGUA DISPONIBLE

Levemente húmedo, forma una bola débil, una capa suave de granos de arena suelta y agregados quedan un la mano.



50-75% AGUA DISPONIBLE

Húmedo, forma una bola débil, una capa suave de granos de arena suelta y agregados quedan un la mano, color oscuro, mancha moderada de agua en los dedos.

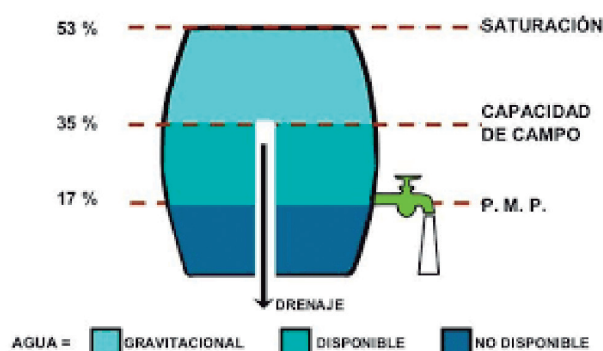


75-100% AGUA DISPONIBLE

Mojado, forma una bola débil, una capa suave de granos de arena suelta y agregados quedan un la mano, color oscuro, manchas gruesas de agua en los dedos.

Saturación: Es la cantidad de agua que tiene un suelo cuando se ha llenado de agua, por ejemplo, luego de una lluvia o un riego abundante. En este estado del suelo, hay ausencia total de aire por lo que si este estado se prolonga puede ocasionar daños a los cultivos por muerte de las plantas y de los organismos del suelo.

Capacidad de campo o capacidad de retención. Es la cantidad de agua que el suelo puede soportar para uso de cultivos. A capacidad de campo, el agua queda retenida en los poros capilares y en estas condiciones es absorbida por las plantas con mayor facilidad.



Un suelo rico en materia orgánica tiene una mayor capacidad de retención (por ejemplo: con la adición de estiércol aumentamos la materia orgánica del suelo) y de esa manera, llega a saturación más difícilmente.

PMP: Punto de marchitez permanente. Es el punto de humedad mínima en el cual una planta no puede seguir extrayendo agua del suelo y no puede recuperarse de la pérdida hídrica (la planta se marchita), aunque la humedad ambiental sea saturada.

Drenaje: Es el exceso de agua que el suelo no puede retener y que se mueve fuera de la zona de las raíces. Después de una fuerte lluvia o riego, el suelo se satura (se encharca). La mayoría de las raíces y organismos

morirán si no se drena el exceso de agua para permitir que el aire entre a los poros nuevamente, el aporte de materia orgánica y la cobertura vegetal mejora el drenaje de los suelos.



2.2. Riego parcelario

El riego parcelario permite que el agua que llega a la parcela se aplique de forma artificial al suelo. La forma de aplicación lo clasifica en tres tecnologías:



Cuadro 6: Ventajas y desventajas de los tipos de riego.

RIEGO SUPERFICIAL		RIEGO POR ASPERSIÓN		RIEGO LOCALIZADO	
					
Distribución del agua por medio de la gravedad y construcción de canales que permitan cubrir toda el área a regar: surcos, inundación, melgas, canteros.		Aplicación del agua con aspersores. Requiere de una red de tubería, con agua bajo presión. La presión del agua debe ser la adecuada para el funcionamiento óptimo de los aspersores: sistemas móviles, semi-móviles y fijos.		cercano a la planta, optimizando la humedad y evitando las pérdidas por evaporación. Se hace: con goteo, cintas de exudación o micro aspersión.	
VENTAJAS	DESVENTAJAS	VENTAJAS	DESVENTAJAS	VENTAJAS	DESVENTAJAS
• Tecnología de riego la menos costosa. • Eficiencia de aplicación: 50-70%.	• Requiere de un gran caudal para su funcionamiento. • Riesgo de erosión y degradación de los suelos con mala gestión del riego. • Alta demanda de mano de obra.	• Simulación de lluvia. • Adaptado a cualquier tipo de topografía y para suelos superficiales y pedregosos. • Posibilidad de aplicar en pastos y gramíneas. • Permite aplicar fertilizantes en el agua. • Posibilidad de automatización. • Posibilidad de automatización. • Ahorro de mano de obra. • Eficiencia: 70-80%.	• Costo de instalación mayor al de riego superficial. • El viento afecta a la uniformidad y eficiencia del riego. • Riesgo de daño a las flores y hojas. • Riesgo de plagas y enfermedades por el mojado total de las plantas.	• Suministro de pequeñas dosis con frecuencia alta. • Adaptado a cualquier tipo de topografía y para suelos superficiales y pedregosos. • Adaptado para todos los suelos superficiales y pedregosos. • Permite aplicar fertilizantes en el agua. • Posibilidad de automatización total. • Ahorro de mano de obra. • Eficiencia: 90% o más.	• Mayor costo de instalación al de riego por aspersión. • Riesgo de obstrucción afectando uniformidad de distribución. • No adaptado en suelos arenosos. • Requiere mayor capacitación a los operadores para el cuidado, diseño y mantenimiento. • No es adaptado para pastos y gramíneas.

3. CONSERVACIÓN DE LA HUMEDAD DEL SUELO

3.1. Protección de manantiales o fuentes de agua

Si protegemos las fuentes de agua, podemos disminuir los riesgos de contaminación, afectación a la salud humana y animal y degradación de los suelos (erosión, escorrentía) con una mejor infiltración del agua. Así como aumentar la cantidad y calidad de las aguas subterráneas en las partes medias y bajas.

Se puede proteger y conservar las fuentes de agua mediante las siguientes prácticas:

- Agricultura diversificada con prácticas agroforestales.

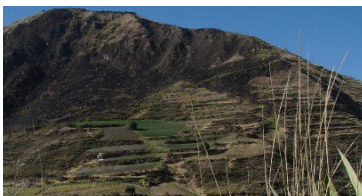
- Manejo racional del ganado y potreros.

- Prácticas de conservación del suelo (ver CAPÍTULO 3).

3.2. Conservación del agua del suelo

Si conservamos el agua en el suelo, reducimos la pérdida de agua por evapotranspiración. La evapotranspiración aumenta con el aire seco, los vientos, las altas temperaturas.

Cuadro 7: Prácticas que permiten la conservación del suelo.

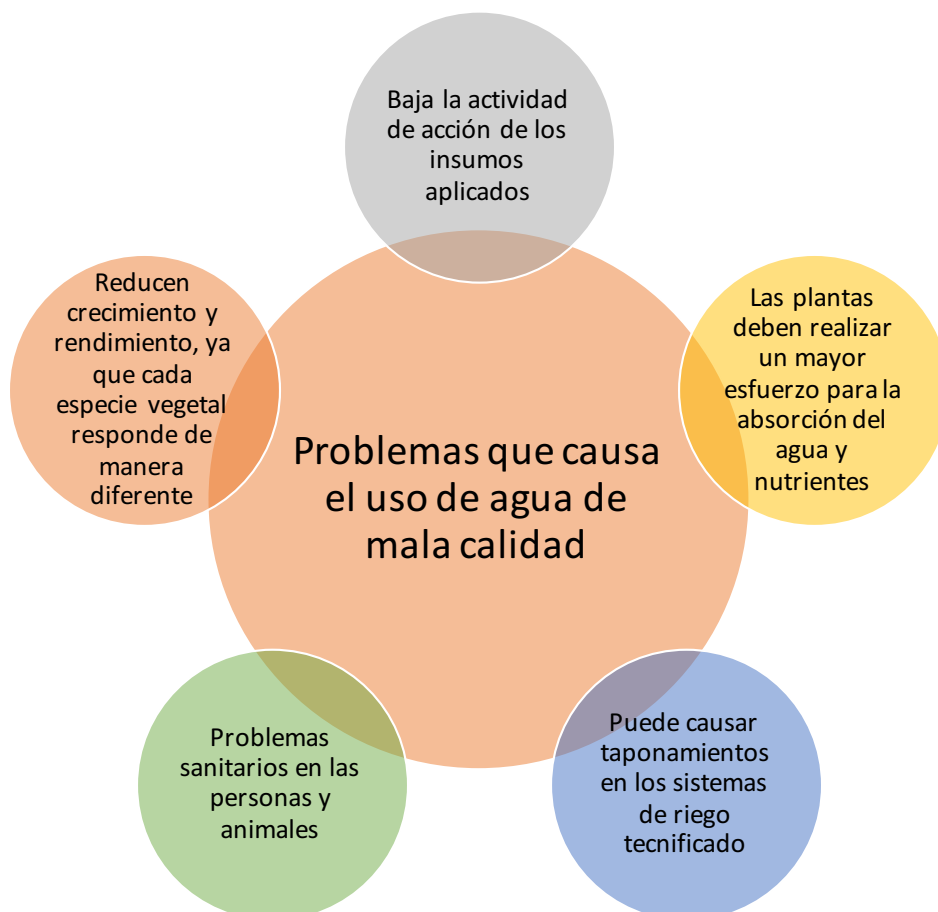
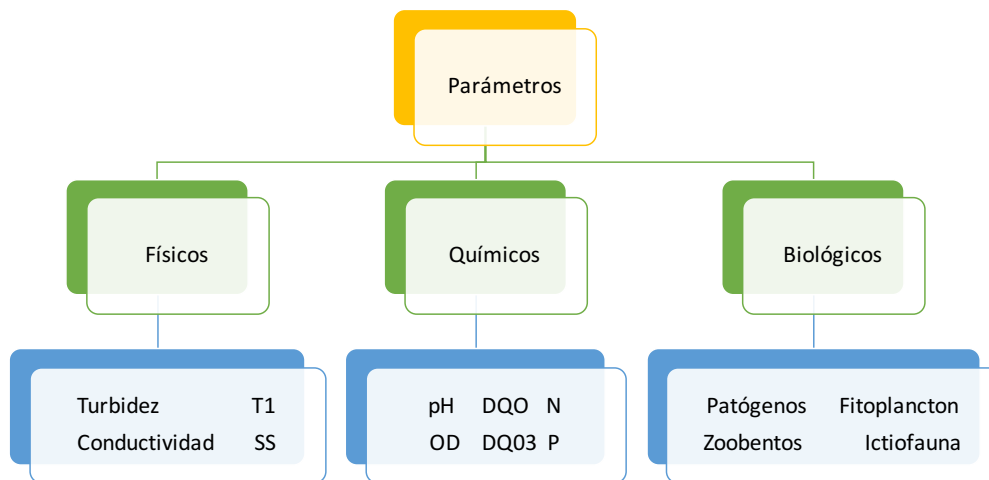
Suelo en barbecho.	• Acumulación de agua para utilización en la cosecha del año siguiente. • Reposo del suelo.	
Obras físicas: surcos, zanjias, acequias, camellones de piedra, terrazas de formación lenta.	• Disminución del riesgo de erosión. • Favorece la infiltración del agua en el suelo. • Mejor aprovechamiento del agua para las plantas.	
Sistemas agroforestales.	• Generación de microclimas. • Disminución de evaporación del agua por el viento o por el calor. • Humedad mantenida durante más tiempo gracias a la sombra de los árboles.	
Protección de manantiales o fuentes de agua.	• Regeneración natural de las fuentes. • Reforestación. • Cercado de fuentes de agua. • Reducir la carga animal. • Controlar frontera agrícola.	
Uso de materia orgánica en cantidades adecuadas.	• Mayor conservación de la humedad. • Mayor capacidad de retención de agua del suelo. • Disminuye la incidencia de ciertas plagas.	
Coberturas: tanto vivas como muertas (mulch).	• Utilización de los recursos de la finca: barato • Mejora la fertilidad del suelo: aporta materia orgánica y nutrientes. • Mantiene la humedad y disminuye la pérdida de agua. • Mejora la estructura del suelo • Disminuye la necesidad de labranza y deshierbas. • Disminuye la aparición de malezas y por lo tanto el trabajo de deshierbe.	

4. CALIDAD DEL AGUA

La calidad del agua, es muy importante ya que es parte de muchos procesos dentro de la granja como: riego, limpieza, nutrición.

Un indicador de calidad de agua es un “parámetro o valor derivado que sugiere, o proporciona información y describe el estado de calidad de las aguas.

Figura 17: Parámetros que determinan la calidad del agua.



5. PRINCIPALES PROBLEMAS RELACIONADOS CON LA CALIDAD DEL AGUA DE RIEGO

Figura 18:

La salinidad del agua de riego	La toxicidad de iones específicos	Alcalinidad y pH
		
La salinidad del agua se refiere a la cantidad total de sales disueltas en el agua. El nivel alto de sales en el agua de riego reduce la disponibilidad del agua para el cultivo (debido a la presión osmótica), aunque el suelo puede parecer mojado, y causa la reducción del rendimiento.	La toxicidad ocurre dentro de la planta misma, como resultado de la acumulación de un ion específico en las hojas. Los iones más comunes que pueden causar un problema de toxicidad son el cloruro, el sodio y el boro. Al igual que con la salinidad, los cultivos difieren en su susceptibilidad a estos iones.	La alcalinidad es la suma de las cantidades de bicarbonatos (HCO_3^-), carbonatos (CO_3^{2-}) y hidróxidos (OH^-) en el agua y se expresa como mg/l de CaCO_3. Si la alcalinidad es demasiado baja, cualquier adición de fertilizantes ácidos inmediatamente bajará el pH del agua.

Anexo 1: valores normales de un agua para riego

A continuación, se da una tabla con los valores normales que debe de proporcionar un análisis de agua para considerar el agua para su uso como agua de riego, o para realizar acciones de mejora.

Parámetros	Símbolo	Unidad	Valores normales en aguas de riego
SALINIDAD			
Contenido en sales			
Conductividad eléctrica	CE_s	dS/m	0 – 3
Total sólidos en solución	TSD	mg/l	0 – 2000
Cationes y aniones			
Calcio	Ca^{2+}	meq/l	0 – 20
Magnesio	Mg^{2+}	meq/l	0 – 5
Sodio	Na^+	meq/l	0 – 40
Carbonatos	CO_3^{2-}	meq/l	0 – 0.1
Bicarbonatos	HCO_3^-	meq/l	0 – 10
Cloro	Cl^-	meq/l	0 – 30
Sulfatos	SO_4^{2-}	meq/l	0 – 20
NUTRIENTES			
Nitrato-nitrógeno	$\text{NO}_3\text{-N}$	mg/l	0 – 10
Amonio-nitrógeno	$\text{NO}_3\text{-N}$	mg/l	0 – 5
Fosfato-fósforo	$\text{PO}_4\text{-P}$	mg/l	0 – 2
Potasio	K^+	mg/l	0 – 2
VARIOS			
Boro	B	mg/l	0 – 2
Acidez o basicidad	pH	1-14	5 – 8.5
Relación de absorción de sodio	RAS	meq/l	0 - 15

Capítulo

8

.....

COMPONENTE ADMINISTRACIÓN

1. COSTOS DE PRODUCCIÓN

Los costos de producción son todos los gastos que realizamos durante todo el proceso de producción: compra de semillas o plantas, insumos aplicados, mano de obra, uso de maquinaria (alquiler, combustible), compra de materiales (mallas, sacos, piolas, herramientas, etc), costos del agua, luz, gas utilizados, costos de transformación del producto, costos de transporte, alquiler de carpas para la comercialización, etc.

1.1. Punto de equilibrio

Es cuando los beneficios brutos por la venta de los productos igualan los costos de producción: no hay pérdidas ni ganancias. Nos permite conocer cuántas unidades de productos, mínimo debo vender para no perder, ni ganar

Por ejemplo, vendo un saco de papa a \$6, cuando producir este mismo saco de papa me ha costado \$6.

Anexo 1: Ejemplo de cálculo de costos de producción para una hectárea de papa.

Detalles	Mano de obra			Maquinaria, Materiales o Equipos			Transporte		
	Unidad	Costo Unitario (USD)	Costo total (USD)	Unidad (jornales)	Costo Unitario (USD)	Costo total (USD)	Unidad	Costo Unitario (USD)	Costo total (USD)
Arada	5 horas/ tractor	12.00	60.00						
Rastrada	3 horas/ tractor	12.00	36.00						
Surcada	2 horas/ tractor	12.00	24.00						
Semilla	1485 kg (6,75 qq)	0.32	475.20						
Abonos orgánicos	12 TM	70.00	840.00						
Roca fosfórica	1 TM	180.00	180.00						
Sulfomag	0,5 TM	400.00	200.00						
Sacos	490 sacos (45,5 kg c/u)	0.20	98.00						
Piola	3 rollos	3.00	9.00						
Subtotal 1			1,922.20						
Limpieza del campo				4	10.00	40.00			
Aplicación de abono				6	10.00	60.00			
Siembra				8	10.00	80.00			
Riegos				2	10.00	20.00			
Retape				4	10.00	40.00			
Aporque				6	10.00	60.00			
Cosecha				40	10.00	400.00			
Postcosecha				5	10.00	50.00			
Subtotal 2						750.00			
Transporte							3	10.00	30.00
Subtotal 3									30.00
Costos directos totales (\$USD)									2,702.20

A estos costos, tenemos que sumar los costos de gastos administrativos y financieros. En nuestro ejemplo, estos costos son de \$ 399,75.

En total, tenemos \$ 2.702,20 + \$ 399,75 = \$ 3.101,95.

Para conocer el precio por saco de papa producida, tenemos que calcular el número de sacos que produci-

mos en una hectárea. Para este ejemplo, tenemos una producción de 490 quintales por hectárea.

El precio será de \$ 3.101,95 / 490 = \$ 6,33.

El costo de producción es de \$ 6,33 por quintal de papa.

El cálculo de los costos de producción, más un porcentaje de utilidad, busca encontrar un precio justo para el productor y el consumidor. Por esto las organizaciones de comercialización cuentan a la vez con productores y consumidores, que deciden del precio justo de cada producto.

1.2. Planificación Escalonada

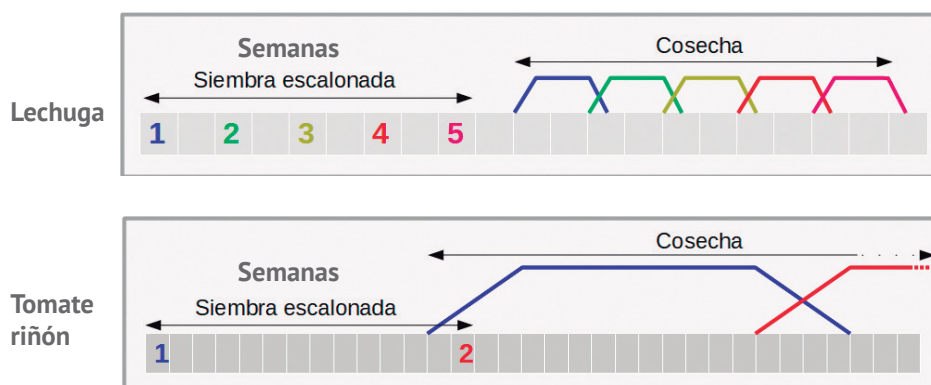
Para tener una producción continua durante todo el proceso de comercialización, necesitamos hacer una planificación escalonada, es decir adaptar las siembras a la demanda del mercado.

La planificación escalonada tiene como objetivos: la calidad, la cantidad y la continuidad de la producción.

Ventajas de la planificación escalonada:

- Simplifica la cosecha, y disminuye la necesidad de mano de obra, ya que se puede cosechar cantidades más pequeñas, pero de manera más frecuente.
- Disminuye el exceso de oferta que tenemos en el pico de producción y de cosecha; en caso de cultivos permanentes como frutales se lo puede hacer mediante técnicas de poda, despuntes, deshojados, así como el adecuado manejo del riego y la nutrición.
- Disminuye los riesgos climáticos: sembrando cada 2 semanas las lechugas, por ejemplo, una mala cosecha ya no tiene el mismo impacto ya que solo impacta a una parte de la producción.
- Asegura una producción continua y estable durante toda la temporada.
- Escalonar la siembra de diferentes especies y variedades permite tener una producción diversificada.
- Se cumple con el volumen de productos solicitados por determinado segmento de mercado.

Figura 19: Ejemplo de escalonamiento y planificación:



2. COMERCIALIZACIÓN

2.1. Buenas prácticas de cosecha y post cosecha

Cosecha

La cosecha es una actividad muy importante de la cual depende, en gran parte, la calidad final.



El momento de la cosecha está determinado por algunos factores:

- Cambio de color: Es el cambio externo más evidente de la maduración, el color de la cascara como en tomates, pimientos, frutas, etc.; color de las hojas en hortalizas.
- Tamaño: cuando el mercado tiene exigencias, para algunas hortalizas como las coles.

- Cambios en las hojas: por ejemplo, en la cebolla, el punto de cosecha es cuando el 10-20% de las hojas se doblan y comienzan a morir.
- Firmeza, textura.

Recomendaciones para la cosecha:

- Se recolectará el producto del cultivo, de forma tal que se mantenga su calidad y sanidad y se evitará la contaminación durante el proceso de cosecha: evitar golpes, evitar de poner en contacto los productos agroecológicos con productos convencionales.

Post cosecha

Recomendaciones:

- Preparar las áreas de limpieza, selección, lavado y desinfección. Se debe contar con mesas para eliminar el residuo de suelo o materia orgánica de las raíces, para facilitar el deshoje y las partes dañadas del producto que pueden arruinar su apariencia.
- Evitar un excesivo deshoje: el deshoje disminuye el tiempo de conservación, disminuye el peso y da una apariencia menos saludable del producto.

- Se evitará las tareas durante altas temperaturas, alta humedad ambiental, presencia de rocío, luego de una lluvia, entre otras.

Una manipulación inadecuada en esta etapa:

- Un elevado riesgo a la salud del consumidor.
- Puede arruinar todo el esfuerzo realizado por meses.
- Daños en los productos: bajo valor agregado, menor ingreso.

Lavado y desinfección

El lavado y desinfección elimina los residuos de materia orgánica o suelo, facilita la detección de heridas o daños mecánicos y reduce el riesgo de causar enfermedades transmitidas por medio de los alimentos (ETAs).

- El lavado se efectúa en los frutos y vegetales que lo permiten como el caso de la zanahoria para limpiar la tierra.
- El agua de lavado debe ser cambiada con frecuencia y las soluciones desinfectantes deben ser monitoreadas constantemente para mantener la fuerza germicida deseable.
- Después del lavado (para los productos que se lavan), se prepara una solución de agua y vinagre (50%-50%) que permite desinfectar las heridas y los cortes, y así evitar la aparición de hongos.

Empaque

Objetivos de los empaques:

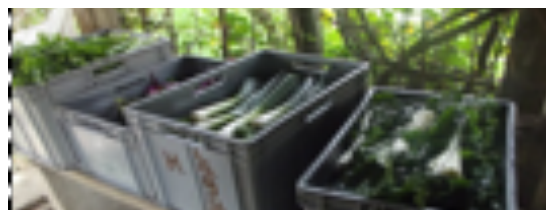
- Prevención del daño mecánico
- Protección del producto en todas las etapas del proceso de mercadeo desde el productor al consumidor;
- Manejo de la misma cantidad de productos (unidades, peso, etc) por envase.

- Posicionamiento en el mercado, por su presentación, logotipo, isotipo, marca, etc.



Transporte

- El transporte de productos deberá hacerse en forma tal que se eviten golpes y sacudidas bruscas que produzcan daños en los mismos.
- Los productos se mantendrán cubiertos durante el transporte.



2.2. CIALCO: Circuitos Alternativos de Comercialización

Los circuitos alternativos de comercialización son espacios locales de encuentro directo entre productores y consumidores en condiciones equitativas para ambas partes.

¿Por qué elegir circuitos alternativos de comercialización?

La principal ventaja de los CIALCO es que permite un fortalecimiento individual y organizativo, y nos da autonomía, independencia y poder en el proceso de comercialización.

Existen otras alternativas de comercialización que no son partes de los CIALCO, como los mercados mayoristas. Al momento de acudir a este tipo de comercialización, hay que tener en cuenta sus numerosos inconvenientes:

Figura 20: Ejemplo de escalonamiento y planificación:

Circuitos de comercialización alternativa	Circuitos de comercialización convencional
Reduce o elimina los intermediarios, favoreciendo a la entrega directa del producto.	Varios intermediarios, lo que produce incremento en el precio final del producto.
Precio justo para el productor y el consumidor.	En general, precio más bajo pagado al productor.
Condiciones equitativas de intercambio.	Intermediarios imponen condiciones de intercambio inequitativas.
Permite aumentar los ingresos agrícolas y pecuarios de los pequeños productores y su nivel de vida.	Aumenta la vulnerabilidad económica de la población agrícola rural.
Permite al consumidor conocer el origen y el modelo de producción de los productos agrícolas y pecuarios que compran.	El consumidor no dispone de información sobre el origen y el modelo de producción de lo que compra.
Promueve una producción agroecológica, sin uso de insumos químicos, reemplazados por el uso y producción de bioinsumos.	Favorece un modelo agrícola convencional, con uso de muchos insumos químicos.
Promueve una producción diversificada, que permite mejorar la dieta de los productores y de los consumidores.	
Promueve la identidad cultural a través de la alimentación, el rescate y el intercambio de saberes, semillas y variedades ancestrales.	Favorece la homogeneización de la cultura con una alimentación uniformada, con poca variedad.
Promueve el consumo y la producción responsable: uso de canastas o fundas de tejido que se reúsan, en vez de las fundas de plástico a uso único; disminución de las pérdidas postcosecha.	Favorece una agricultura dañina para el medio ambiente y los seres humanos, que desperdicia alimentos (postcosecha), y que hace un uso intensivo de recursos fósiles elaborados en mayoría a base de petróleo, sin futuro a largo plazo.
Favorece una agricultura resiliente, autosuficiente, respetuosa del medio ambiente y de los seres humanos.	

Para participar a un CIALCO, tenemos que contar con una certificación que garantice la calidad agroecológica de los productos: sea social (por los mismos productores y consumidores como con el SPG), o por tercera parte (por un organismo de certificación).

La participación a varios mecanismos de CIALCO permite tener mayor ingreso, en particular cuando tenemos una producción importante: venta en Ferias,

venta en tiendas, venta en canastas, venta a hoteles y restaurantes, venta directa en la finca, venta al Estado, exportaciones de comercio justo, etc. (OJO: para algunos tipos de CIALCO es necesario disponer de un RUC o RISE: ventas al Estado, a hoteles o restaurantes, exportaciones, etc.).

Para comercializar algunos tipos de productos, es necesario tener una Notificación Sanitaria (ver el anexo 2).

Anexo 2: Procesos para comercialización de productos que necesitan una notificación sanitaria

• Las frutas, legumbres, hortalizas, y todos los productos de la granja que están en fresco sin ninguna transformación tecnológica que altere su estado natural no necesitan Notificación Sanitaria para su comercialización. • De los productos que han sido transformados para alargar su vida útil, si a más de vender en su granja o en los circuitos alternativos de comercialización, desea ser proveedor o comercializar en supermercados y comisariatos deben tener etiqueta con la siguiente información:
• Nombre del producto, • Marca comercial, • Identificación del lote, • Razón social de la empresa, • Contenido neto, • Número de Notificación Sanitaria, • Valor nutricional, • Fecha de expiración o tiempo máximo de consumo, • Lista de ingredientes, • Precio de venta al público, • País de origen, • Indicación si se trata de alimento artificial, irradiado o genéticamente modificado
• Para obtener una Notificación Sanitaria, necesita los siguientes documentos: • Permiso de funcionamiento emitido por ARCSA (Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria). • Ficha técnica del envase (grado alimenticio), y certificado de compra de los envases. • Diagrama de flujo de la elaboración del producto Código del lote del producto. • Ficha técnica del producto, realizado por un laboratorio acreditado en el país, donde consta semáforo, tabla nutricional, análisis físico químico y microbiológico del producto.

3. CERTIFICACIONES Y SELLOS

La certificación es una garantía por escrito dado por un organismo de certificación independiente, que asegura que el proceso de producción o el producto cumplen con ciertos requisitos o normas establecidas

por diferentes organizaciones o países. La norma de certificación se cumple a través de un examen técnico que es normalmente conducido por una organización independiente.

3.1. AFC: Agricultura Familiar Campesina

El sello AFC garantiza el origen social de la producción.

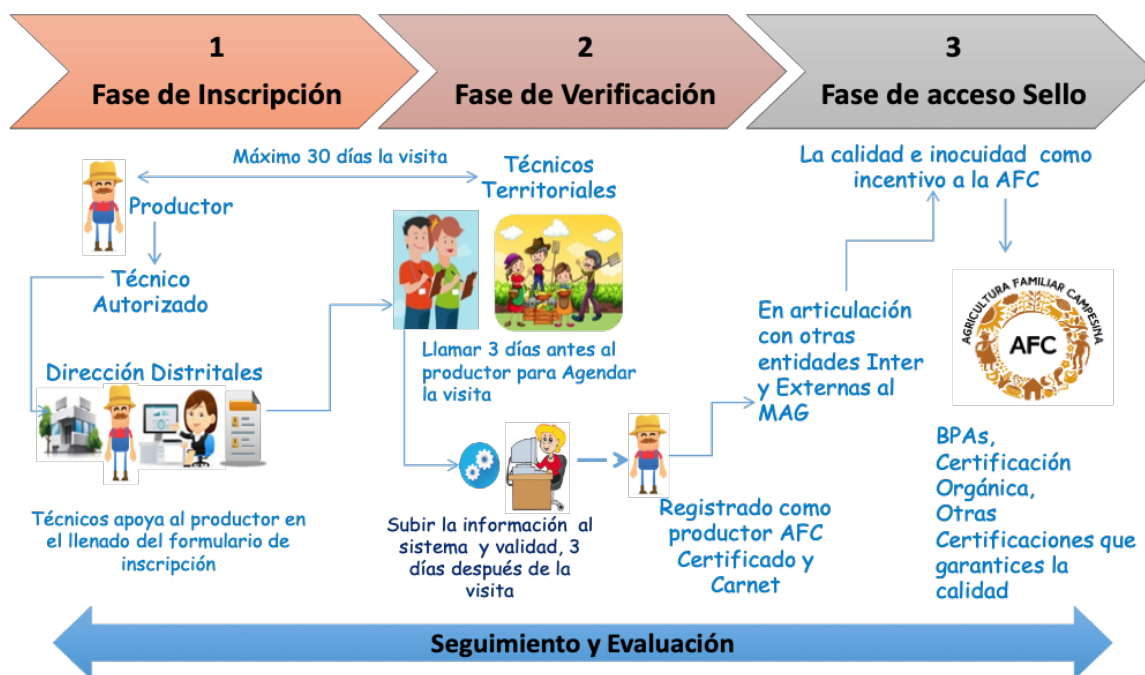


Para acceder al Sello, tenemos que cumplir algunos criterios:

- La finca tiene actividades familiares productivas como: agricultura, ganadería, acuicultura, apicultura, silvicultura, recolección, agroforestería, fungicultura.
- La mano de obra es en su mayoría familiar: por lo menos 60% de la mano de obra permanente son personas de la familia
- La finca productiva está a máximo 50 km de la vivienda de la familia.

Para conocer los mecanismos de certificación para el sello AFC, ver el anexo 3.

Anexo 3: Procesos de certificación para la agricultura familiar y campesina-AFC



3.2. BPA-BPP: Buenas prácticas agrícolas o Pecuarias Agrocalidad

Las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) son normas y recomendaciones técnicas aplicadas a los métodos de producción, procesamiento y transporte de alimentos.



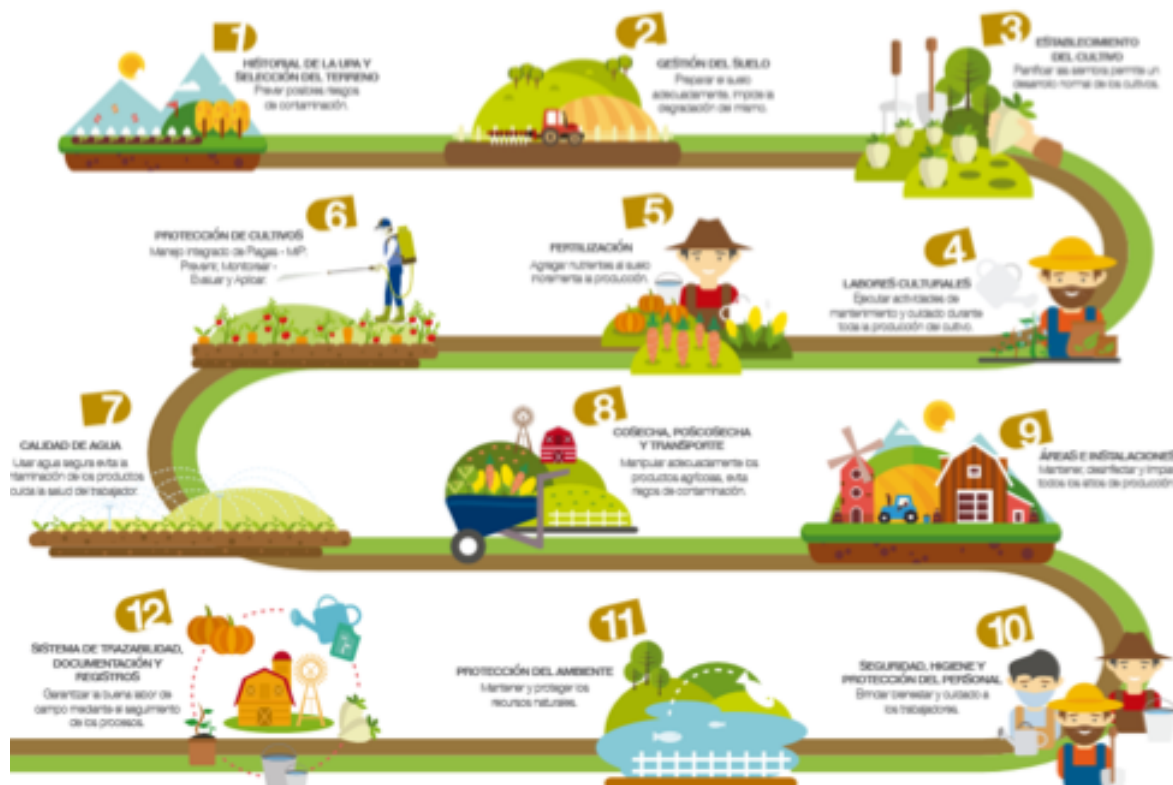
Los objetivos de la certificación BPA son de:

- Proteger la salud humana y el medio ambiente.
- Proveer a los consumidores alimentos sanos, saludable cumpliendo con las normas técnicas y certificaciones requeridas para ingresar a los mercados internacionales.

- Normatizar los procesos de fabricación de los productos en cuanto a la clasificación de las frutas, lavados, manipuleo, entre otros.
- Evitar enfermedades transmitidas por alimentos (ETA).

Ver el anexo 4 para conocer los mecanismos de certificación para el sello de BPA-BPP.

Anexo 4: Procesos de certificación para BPA / BPP.



3.3. UCALT: Unidad de Certificación de Agricultura Limpia Tungurahua

La UCALT es un organismo de certificación de la provincia de Tungurahua, que certifica la producción bajo las normas de la Agricultura Limpia Tungurahua.



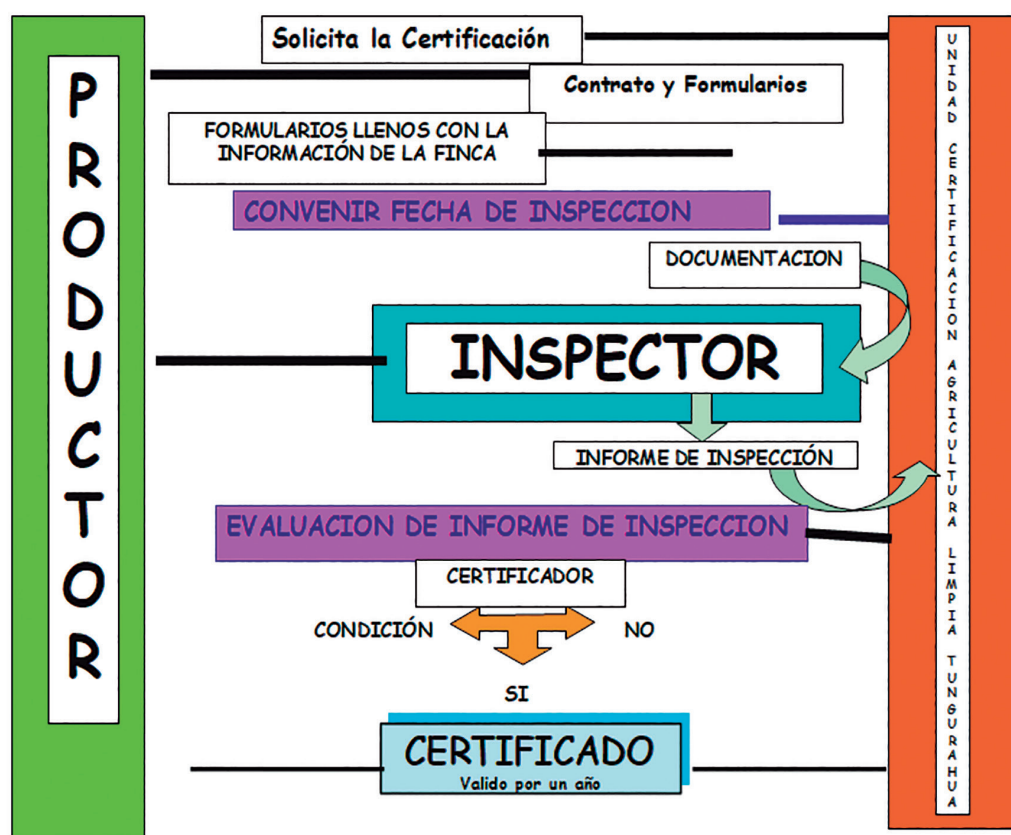
La certificación de la UCALT tiene los siguientes objetivos:

- Cumplir con la reglamentación de la Normativa de Agricultura Limpia Tungurahua (ALT).

- Lograr que los pequeños y medianos agricultores de las provincias de Tungurahua, y la zona central del país, realicen una producción agrícola más limpia sin el uso de insumos agro-tóxicos, aplicando procesos tecnológicos, amigables con el ambiente.
- Proteger al consumidor nacional al otorgar garantía de la inocuidad de los productos agrícolas (como frutas y hortalizas, entre otros) que se producen y pueden ser comercializados.

Las inspecciones y certificaciones de UCALT se realizan según los procedimientos estandarizados establecidos que permiten un control profesional, objetivo, y comercialmente neutral de los productos, durante su producción y comercialización, en conformidad con las correspondientes normas de producción ALT (ver anexo 5).

Anexo 5: Procesos de certificación para la UCALT



3.4. SPG: Sistema Participativo de Garantía

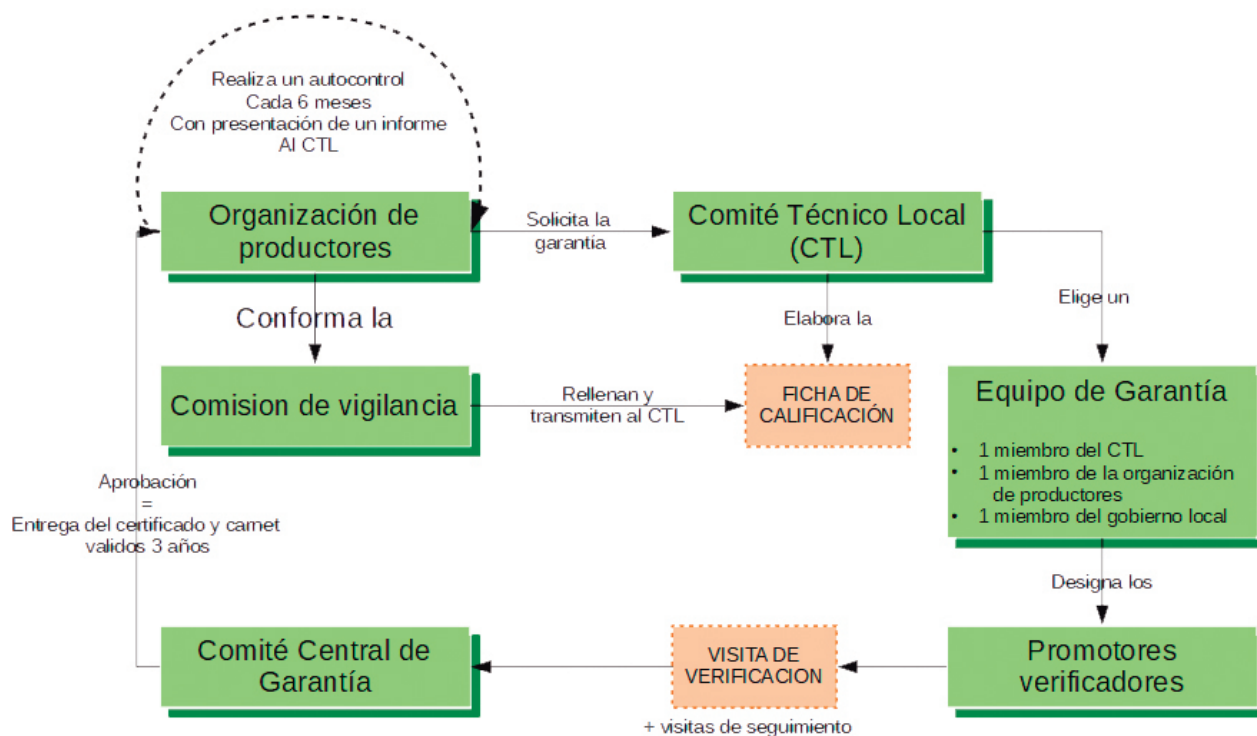
Es una certificación social: los mismos productores, consumidores y otras instituciones involucradas son los que otorgan la certificación. Se basa en relaciones de confianza con los consumidores.

Objetivos de los SPG:

- Garantizar la calidad agroecología del producto
- Construir alianzas entre productores, gobiernos locales y consumidores para mejorar la seguridad, salud y soberanía alimentaria
- Fortalecer el compromiso de gobiernos locales de apoyo a producción y comercialización agroecológica
- Responsabilizar los productores con el impacto de su producción en la salud, el medio ambiente, la cultura.
- Rescatar los conocimientos ancestrales y locales
- Aumentar la transparencia (los agentes implicados en el SPG deben tener la mayor cantidad de información posible a su disposición sobre el desarrollo del mismo)
- Compartir el poder de decisión y acción: todos los involucrados en los SPG tienen el mismo nivel de responsabilidad y capacidad de participar en el proceso).
- Sensibilizar sobre la responsabilidad social y ambiental de todos los participantes.
- Fortalecer la organización de productores y el proceso productivo en su conjunto.

Para los mecanismos de certificación del SPG, ver el anexo 6.

Anexo 6: Procesos de certificación para el SPG



4. VALOR AGREGADO

4.1. Diferentes mecanismos para añadir valor agregado

Los mecanismos que nos permiten añadir valor agregado a nuestros productos son:

- Lavado y presentación de los productos
- Frescura de los productos
- Certificación agroecológica y etiquetado
- Embalaje (evitar embalajes no necesarios, utilizar embalajes reutilizables, reciclados, reciclables y/o biodegradables)
- Transformación (solo a base de productos agroecológicos)



4.2. Transformación

La transformación de los productos de la granja permite una mejor conservación de los productos, una valorización de los excedentes de cosecha o de los productos que no cumplen con las exigencias del mercado (tamaño, apariencia, etc.), y finalmente una mejora de los ingresos de las familias campesinas.

La transformación permite obtener productos como:

- Conservas
- Pikles
- Aderezos
- Mermeladas
- Mieles de sabores
- Productos lácteos transformados (quesos, yogures, etc.)
- Platos típicos
- Y muchos otros... dependiendo de su imaginación.



Capítulo

9

.....

EL ROL DE LA FAMILIA EN EL ADELANTO AGROPRODUCTIVO DE SU LOCALIDAD

El subsistema familia constituye un eje fundamental para la transformación del predio de un enfoque convencional hacia un enfoque sostenible y rentable. el rol de la familia es tan importante debido a que el debe conocer:

- Los principios de convivencia armónica de la familia, las relaciones de solidaridad y participación, los mecanismos de toma de decisiones en la transformación o arreglos que se tienen que realizar. De tal manera que se constituya en una apuesta o proyecto familiar.
- Es un modelo que tiene por fundamento a la persona y su familia, en relación equilibrada con la naturaleza, bajo un modo de pensar y de vivir agroecológicamente y de trabajar asociativamente, dentro de los siguientes principios:
 - No contaminar el ambiente.
 - Establecer una relación armónica con la naturaleza y los astros, respetando los derechos de la madre tierra.
 - Producir de acuerdo al equilibrio natural.
 - Manejar de forma integral los subsistemas de la familia (suelos, agua-humedad, agroforestería, cultivos, crías de animales), manteniendo tradiciones culturales y saberes ancestrales
 - Lograr eficiencia técnica, social y ambiental.
 - Recuperar y mantener las especies nativas.
 - Eliminar el monocultivo y cultivar diversificadamente.
 - Recuperar tecnologías agroecológicas locales.
 - Reducir la dependencia de insumos externos a la Unidad Familiar.
 - Familia comprometida con la producción agroecológica, para contribuir al buen vivir.
 - Interactuar y participar activamente en las decisiones de la comunidad de la cual son parte.
 - Participación responsable y activa en organizaciones, promoviendo los enfoques de agroecología y economía solidaria.

1. SOBERANÍA ALIMENTARIA

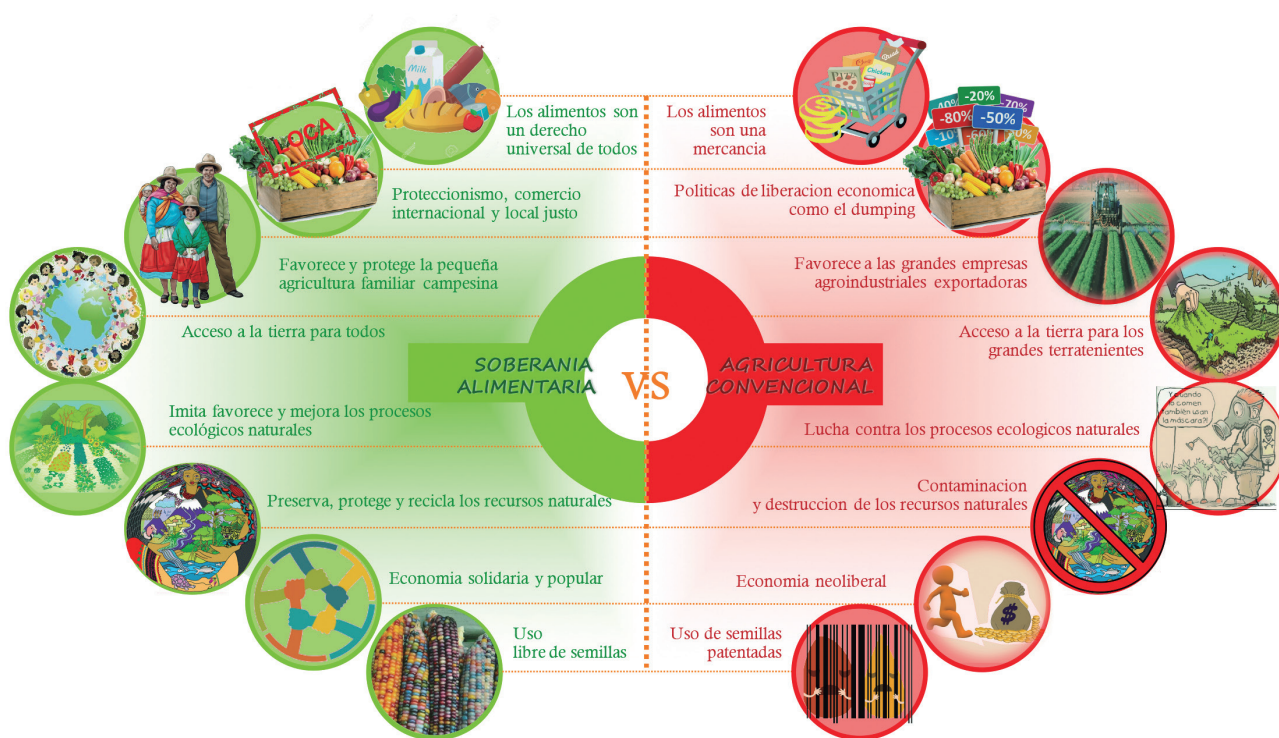
La Soberanía Alimentaria es un concepto de la organización internacional de campesinos Vía Campesina, llevado a nivel internacional en la Cumbre Mundial sobre la Alimentación, en Roma, en 1996.

Es una alternativa a las políticas neoliberales que han fracasado en resolver el problema del hambre en el mundo:

Promueve el comercio internacional justo; da la prioridad a la producción agrícola local para la alimentación;

participación de las familias en la formulación de las políticas agrarias y alimentarias; y reconoce el derecho de los campesinos a producir alimentos y a recibir precios justos, así como el derecho de los consumidores a escoger sus alimentos y tener precios accesibles.

Figura 21: La Soberanía Alimentaria.



¿De qué manera la familia participa en la soberanía alimentaria con su Granja Integral Agroecológica?

- Mejora su dieta: diversificación, autoconsumo, priorización de la nutrición familiar antes de la comercialización.
- Provee a su comunidad productos sanos, lo que les da la posibilidad de ejercer su derecho a una alimentación sana, y a precios accesibles.
- La familia recibe un precio justo por sus productos porque se vincula o se involucra en organizaciones de comercialización alternativa.
- Maneja los recursos naturales de manera sostenible
- Prefiere usar e intercambiar semillas locales y adaptadas en vez de semillas híbridas.
- Usa bioinsumos producidos en la granja, recicla nutrientes y desechos.
- Permite de adaptar la producción a las necesidades de la familia (por ejemplo siembra de plantas medicinales para el uso familiar).

1.1. La corresponsabilidad social de la familia

La corresponsabilidad social es la forma que se desarrolla y se relaciona la familia con todos los componentes de su comunidad: a nivel laboral, ambiental y social.

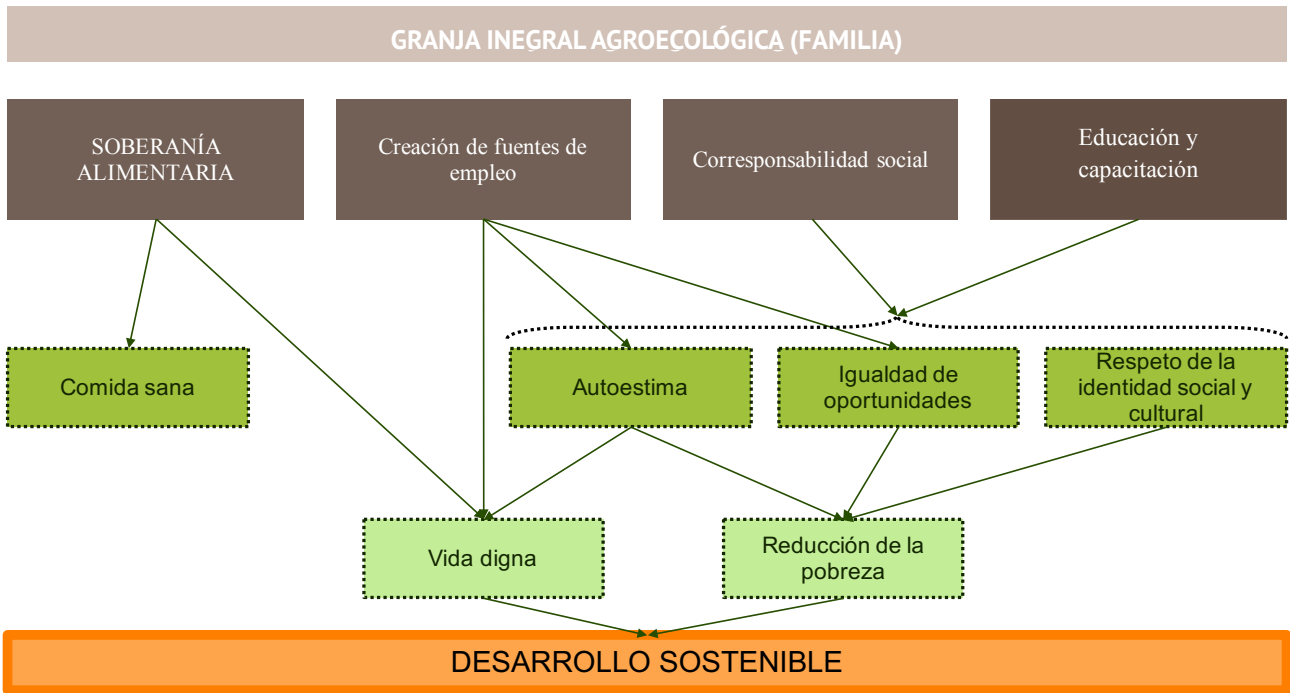
La corresponsabilidad social se basa en cinco pilares:

- Defiende los derechos humanos: de la familia mismo y cada uno de sus integrantes, y de las personas que forman su comunidad
 - Favorece el comercio justo y ético: se relaciona con organizaciones de comercialización alternativa (productos locales y sanos, precio justo para productores y consumidores), tiene prácticas justas y éticas en la vida laboral de la familia (buen trato de los trabajadores).
 - Protege y preserva el medio ambiente: uso de bio-insumos producidos en la granja o en una biofábrica comunitaria, uso sostenible de los recursos naturales (agua, tierra, energía), compra de semillas locales, intercambio o autoproducción de semillas.
 - Participación activa en la comunidad: a través de organizaciones, involucramiento en cuestiones políticas, etc.
 - Consumo responsable: consumo de productos locales y sanos, no desechables, reducción del impacto global de la familia en el medio ambiente.
- El comportamiento de la familia en una corresponsabilidad social favorece la soberanía alimentaria, y el desarrollo rural sostenible de su comunidad.

1.2. La familia es parte del sistema de desarrollo rural

El desarrollo rural es un proceso organizado por y para las comunidades rurales, con el fin de mejorar las condiciones de vida y de trabajo de un territorio: creación de empleo y riqueza compatibles con la soberanía alimentaria.

Figura 22: La familia y la agroecología como actores del desarrollo.



2. IMPORTANCIA DEL PROCESO DE AGRICULTURA FAMILIAR CAMPESINA

La Soberanía Alimentaria es un concepto de la organización internacional de campesinos Vía Campesina, llevado a nivel internacional en la Cumbre Mundial sobre la Alimentación, en Roma, en 1996.

La Agricultura Familiar Campesina se caracteriza por:

- El uso preponderante de la mano de obra familiar;
- La vinculación al mercado a través de la venta de productos primarios o elaborados, trabajo asalariado, compra de insumos y bienes de consumo; y,
- La diversificación de actividades generadoras de ingreso en el interior del hogar.

En el marco de la soberanía alimentaria, el Ecuador ejerce su derecho a elegir sus políticas públicas de alimentación y agricultura. En este sentido, se ha elegido el fomento de la Agricultura Familiar Campesina en adecuación con los principios de Soberanía Alimentaria y Corresponsabilidad Social, y con el objetivo de permitir un desarrollo rural sostenible de las comunidades rurales.

Es en este contexto que la Agricultura Familiar Campesina, primero definida por su principal característica que es el uso mayoritario (más de 60%) de mano de obra familiar en vez de mano de obra asalariada, se ha fundamentado de la agroecología, ya que la agroecología es el modelo de agricultura más resiliente y sustentable entre todos los modelos que disponemos.

De esta manera, la AFC debe constituirse en una política pública que promueve una agricultura sustentable y sostenible, con mano de obra familiar, además de preservar y proteger los recursos naturales, la biodiversidad y la diversidad cultural, y de fomentar una economía popular solidaria y local.

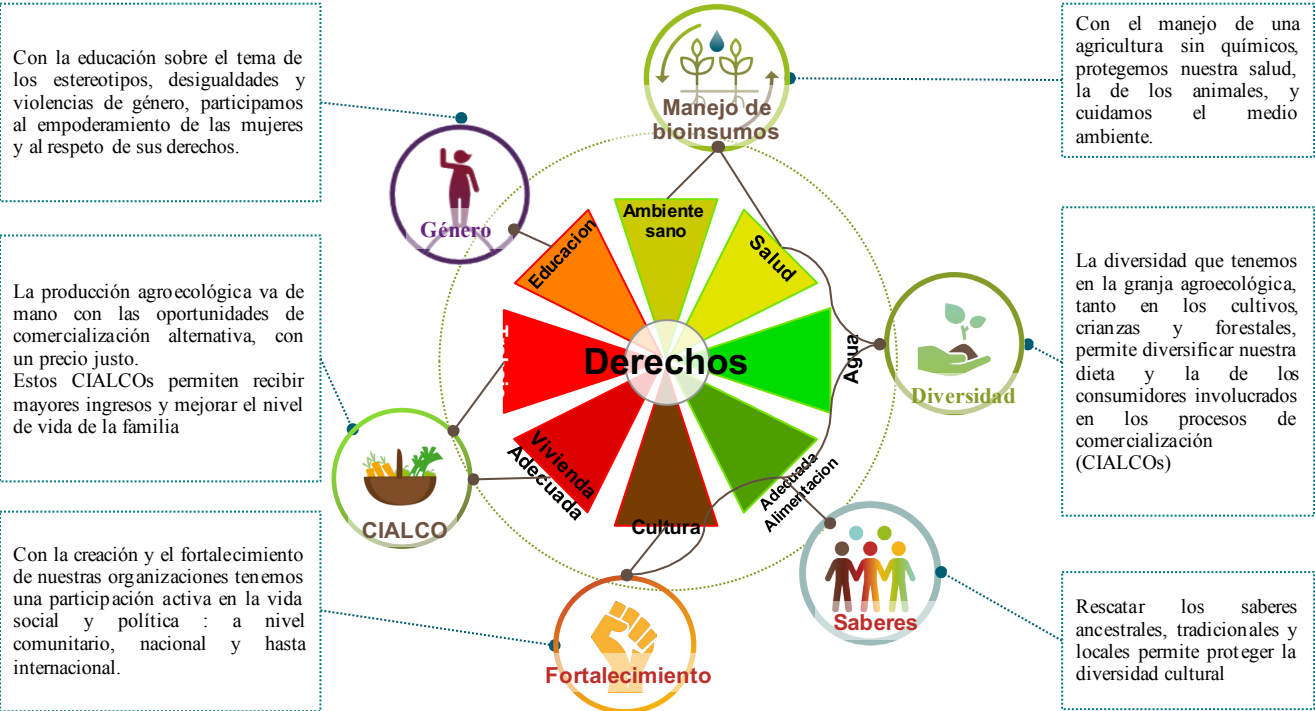
Figura 23: Algunas cifras sobre la AFC en Ecuador.



3. LOS DERECHOS Y LA PARTICIPACIÓN

Para funcionar en corresponsabilidad social y fomentar la soberanía alimentaria desde las familias campesinas, es importante saber cuáles son nuestros derechos y como ejercerlos. De esta manera, podemos aumentar nuestra participación en la vida social y política en la comunidad, y hasta a nivel nacional o internacional.

Figura 24:



BIBLIOGRAFÍA Y WEBGRAFÍA

WEBGRAFÍA PARA USO GENERAL

- (1) www.agricultura.gob.ec
- (2) www.agrocalidad.gob.ec
- (3) www.tungurahua.gob.ec

CAPITULO 1

- (1) Altieri, M. (1997). Agroecología, Bases Científicas para una Agricultura Sustentable.
- (2) Altieri, M. (2015). Breve Reseña sobre los orígenes y evolución de la Agroecología en América Latina.

CAPITULO 2

- (1) Olivera, J. (2001). Manejo Agroecológico del Predio, Guía de Planificación, CEEA, Quito-Ecuador. pág. 308

CAPITULO 3

- (1) Bourguignon C. y L. (1991). Le sol, la terre et les champs.
- (2) Restrepo, J. (2007). El ABC de la agricultura orgánica.
- (3) FAO. Sección 3: Evaluación y medición del cultivo. (<http://www.fao.org/3/x8234s/x8234s06.htm>)
- (4) Plaster, E. J. (2000). La ciencia del suelo y su manejo (No. 631.4 P715c). Madrid, ES: Edit. Paraninfo.
- (5) Prosap, Ciancaglini, N. Guía para la determinación de textura de suelos por método organoléptico. ([http://www.prosap.gov.ar/Docs/INSTRUCTIVO%20\(R-001\)-%20Gu%C3%ADa%20para%20la%20determinaci%C3%B3n%20de%20textura%20de%20suelos%20por%20m%C3%A9todo%20organol%C3%A9ptico.pdf](http://www.prosap.gov.ar/Docs/INSTRUCTIVO%20(R-001)-%20Gu%C3%ADa%20para%20la%20determinaci%C3%B3n%20de%20textura%20de%20suelos%20por%20m%C3%A9todo%20organol%C3%A9ptico.pdf))
- (6) El Suelo. Disponible en: <http://www.fao.org/3/w1309s/w1309s04.htm>.
- (7) <http://www.fao.org/soils-2015/about/key-messages/es/>

CAPITULO 4

- (1) Beer, J., Harvey, C., Ibrahim, M., Harmand, J.M., Somarriba, E., Jiménez, F. (2003). Servicios ambientales de los sistemas agroforestales. Agroforestería en las Américas, 10(37-38): 80.
- (2) Ibrahim, M., Villanueva, C., Casasola, F., Rojas, J.

(2006). Sistemas silvopastoriles como una herramienta para el mejoramiento de la productividad y restauración de la integridad ecológica de paisajes ganaderos. Pastos y Forrajes, 29(4): 383-420.

- (3) Oseguera, M., Bosques, árboles y comunidades rurales. Revista N° 30-31
- (4) Padilla, S. (1995). Manejo Agroforestal Andino, Proyecto FAO – Holanda “Desarrollo Forestal Participativo en los Andes”.
- (5) Reynel C. Y Felipe-Morales, C. (1999). Agroforestería tradicional en los Andes del Perú 1987
- (6) Sistemas Agroforestales, Documento del Magister.
- (7) Willstedt, H. (1995), Seminario Taller Latinoamericano “El Desafío del Desarrollo Forestal Participativo”. Quito, Proyecto FAO Holanda DFPA.
- (8) <http://www.fao.org/3/ah646s/AH646S08.htm>

CAPITULO 5

- (1) Clades, 1997. Control Biológico de Plagas y Enfermedades de Cultivos Agrícolas. Curso Latinoamericano del 20 al 24 de Enero. Santiago de Chile.
- (2) CONCEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA, CONCYTEC (1986). Andenes y Camellones en el Perú Andino - Lima Perú. Pág. 377.
- (3) Kolmans, F. Y Vásquez, D. (1994) Manual de Agricultura Ecológica Lima Perú. Pág. 213.
- (4) Kohlmanns, E. y Vásquez, J. (1996). Manual de agricultura ecológica. Una introducción a los principios básicos y su aplicación
- (5) Restrepo Rivera, J. (1997). Conferencia sobre la Teoría de Trofobiosis. I curso de agricultura Ecológica. Chiclayo Perú.
- (6) Roger, M. (1982). El Suelo Vivo “Manual Práctico de Agricultura Natural” Tocane-Francia. Pág. 132.
- (7) Oliver, J. (2001) Manejo Agroecológico del Predio, 1era edición Quito-Ecuador.
- (8) Primavesi, A. (1982) Manejo Ecológico de Suelos. 5ta. edición Sao Paulo-Brasil. Pág. 499.
- (9) Primavesi, A. (1994). Manejo ecológico del suelo. La

agricultura tropical. Sao Paulo. Impreso en Argentina.

(10) https://us.wow.com/search?s_pt=source2&s_it=aolsem&q=biofertilizantes&s_chn=107 www.scribd.com/document/69491720/biofertilizantes

(11) www.scribd.com/document/69491720/biofertilizantes

(12) Producción y uso de abonos orgánicos: biól, compost y humos. <https://issuu.com/bleu.veris/docs/foncodes>

(13) alex-ingenieriadealimentos.blogspot.com/2009/02/.

CAPITULO 6

(1) AVSF (2012). Conocimiento ancestral indígena en salud animal.

(2) INIAF – AVSF, Manual de etnoveterinaria.

CAPITULO 7

(1) Vásconez, P., Medina, G., & Hofstede, R. (2001). Los Páramos del Ecuador. Botánica económica de los Andes Centrales, 91-109.

(2) Interpretación de un análisis de agua para riego. Disponible en: <https://www.iagua.es/blogs/miguel-angel-monge-redondo/interpretacion-analisis-agua-riego>

(3) La calidad del agua de riego. Disponible en: <https://www.smart-fertilizer.com/es/articles/irrigation-water-quality>

CAPITULO 8

(1) AVSF (2012) Circuitos alternativos de comercialización. Estrategias de la agricultura familiar y campesina.

(2) AVSF (2013). Dinámicas de comercialización. para la agricultura familiar campesina: desafíos y alternativas en el escenario ecuatoriano.

(3) AVSF (2017). Comercialización en circuitos cortos.

(4) CEDIR – AVSF – FEM (2010). Agroecología y venta

directa organizadas, una propuesta para valorizar mejor los territorios de la sierra sur del Ecuador.

(5) Mercados Campesinos (2014). Ferias y Mercados de Productores. Hacia nuevas relaciones campo – ciudad.

CAPITULO 9

(1) AGROCALIDAD (2003). Instructivo de la Normativa General para promover y regular la producción orgánica, ecológica, biológica en el Ecuador.

(2) AVSF (2012). Módulo 1: Soberanía Alimentaria y Comercialización Campesina.

(3) AVSF – SIPAE (2013). Comercialización y Soberanía Alimentaria.

(4) CESA-CAMAREN (2012) Agricultura Campesina y Soberanía Alimentaria.

(5) Constitución del Ecuador, (2008).

(6) Defensoría del pueblo Ecuador (2013), Guía de atención de casos referentes a los derechos económicos, sociales y culturales.

(7) Delgado, M., CESA (2018). Derechos Economicos, Sociales y Culturales y Soberanía Alimentaria. Elaborado en el marco de la Consultoría “Estudio para la identificación de necesidades de capacitación y definición de estrategias de formación en organización, gestión, administración y DESC”.

(8) Ramos Salcedo, I. (2005). El Derecho a la Diversidad Cultural. Publicado en la Revista jurídica jalisciense Num. 50, México.

(9) Vía Campesina (1996). Food Sovereignty: A Future without Hunger, Rome.

(10) Vía Campesina (2018). ¡Soberanía Alimentaria, YA!

(11) <https://www.derechoecuador.com/los-derechos-economicos-sociales-y-culturales>

(12) Buenas prácticas agrícolas. Disponible en: <http://www.agrocalidad.gob.ec/>

INSTITUCIONES		
PROCESO: VALIDACIÓN		
DDT-MAG	EAT-HGPT	CESA
EDISSON CHANGO-DIRECTOR DISTRITAL	ANIBAL MARTINEZ	FRANCISCO VALLADARES
FRANCISCO CHAVEZ	GIOVANNI COBA	SUSANA PORRAS
MERCY VILLARES	FERNANDO VALENZUELA	
MARIANA CAJAS	ALEXANDRA TOASA	
YOLANDA QUISINTUÑA		
LEONARDO MEDINA		
HUGO GAVILANES		
EDISSON QUINAPAXI		
MEDINA CRISTINA		
PRODUCTORES		
OTROS PROCESOS		
TUSO SEGUNDO NICOLAS		
NASIMBA MARGARITA		
MOPOSITA ORTEGA MARIA JULIANA		
GARCIA JORGE		
UNAPUCHA HOMERO		
AMAGUAÑA CARLOS		
CHANGO SANDRA		
PAREDES WILMA		
PAREDES ESPERANZA		
VILLACRES PAUL		
FREIRE SEGUNDO		
ALVAREZ MANUEL		
ZABALA OBREGON PABLO		
GUEVARA ELENA		
VILLEGAS HUGO		
SILVA FUENTES VERÓNICA		
JOSE MARTINEZ		
ELENA GUEVARA		
CAIZA TITE GERMAN		
COBA JOSE		
MASAQUIZA MARIA		
NARANJO LUISA		
NUÑEZ CARLOS		
LOPEZ MAYRA		
LOPEZ ROSA		
VILLACRES JOSE		
VILLACRES HERNAN		