



ASOCIACION
AGROECOLOGIA Y FE
aagroecologiayfe@gmail.com

TECNICAS DE CONSERVACIÓN DE SUELOS, EN LA ZONA ANDINA DE COCHABAMBA; COSTOS Y SUPERFICIES PROTEGIDAS



Germán Vargas Aguilar

Noviembre, 2018



PLATAFORMA REGIONAL DE SUELOS
PARA UNA AGRICULTURA SOSTENIBLE
COCHABAMBA - BOLIVIA



Asociación Agroecología y Fé

Documento elaborado en base al trabajo de consultoría por producto; “Sistematización y Diagnóstico de Técnicas de Protección de Suelos en la Regional Cochabamba”, encargado por la Plataforma de Suelos para una Agricultura Sostenible, Regional Cochabamba y financiado por la Agencia de Cooperación de la Iglesia Católica Alemana “MISEREOR”.

ELABORACIÓN:

Germán Vargas Aguilar

Administrador Ejecutivo de la Asociación Agroecología y Fé “AAF”.

COLABORADORES:

Técnicos de campo de los equipos zonales de la AAF (Sipe Sipe, Tacopaya y periurbano), de las Instituciones de las instituciones de la Plataforma Regional de Suelos, líderes y agricultores de la zona andina de Cochabamba.

PRESENTACIÓN

El suelo y su calidad o estado de fertilidad, es sin lugar a dudas la condición para el desarrollo de la agricultura sostenible de una determinada región, en el caso de la zona andina de Cochabamba la degradación y pérdida de los suelos, es una tendencia común y normal, que está agudizando la situación precaria de las familias campesinas y poniendo en riesgo su existencia en sus lugares de origen

La Plataforma de suelos para una agricultura sostenible, Regional Cochabamba, mediante sus Instituciones y Organizaciones que la componen, han desarrollado experiencias innovadoras, prácticas y técnicas sencillas, de bajo costo, con resultados productivos exitosos y replicables por las familias campesinas, los cuales se han sistematizado y publicado gracias al aporte de la Asociación Agroecología y Fe

El presente trabajo rescata y realza las experiencias prácticas aplicadas por las familias campesinas desde sus parcelas y comunidades, identificando las instituciones participantes, las zonas de trabajo, las técnicas innovadas e implementadas, los costos de establecimiento y las superficies estimadas que se han protegido en la zona andina

Afectuosamente:

Ing. Carlos William Burgoa

Coordinador Regional Plataforma de suelos-Cochabamba



Foto 1: Erosión de los suelos en parcelas de ladera

1. INTRODUCCIÓN

La Plataforma de suelos para una agricultura sostenible regional Cochabamba, se ha conformado en diciembre del año 1996, para promover acciones en la construcción de la agricultura sostenible, ha innovado e implementado en la región andina, diferentes técnicas de protección y mejoramiento de la fertilidad de suelos, logrando resultados productivos expectables en cantidad y calidad, que han satisfecho la demanda de alimentos para las familias campesinas y en varios casos, excedentes para la venta, al mismo tiempo los resultados ambientales y sociales, se manifiestan en el cambio de paisajes y el desarrollo humano de las familias participantes

A 20 años de trabajo conjunto entre las Instituciones y las comunidades campesinas, estas experiencias de protección y mejoramiento de la fertilidad de los suelos, se han sistematizado en aspectos de; Identificación y descripción de técnicas, costos que demandan las diferentes prácticas, materiales requeridos, tiempo de establecimiento y las superficies protegidas estimadas por año



Foto 2: Parcelas protegidas con técnicas de conservación de suelos

2. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2.1. EL CONCEPTO DEL SUELO Y SU IMPORTANCIA

El suelo se define como la superficie de la corteza terrestre, la cual esta en contacto directo con el ser humano y donde se establecen y desarrollan gran parte de las especies vegetales, aquí se encuentran los nutrientes y el agua que son indispensables para su crecimiento. Por lo tanto la vida humana y animal depende absolutamente de la existencia de las plantas, el suelo debe ser usado de manera racional, evitando su rapido deterioro porque es un recurso natural bastante susceptible al agotamiento y sin su existencia, la vida sobre el planeta esta seriamente amenazada.

El suelo, es considerado y reconocido como un organismo vivo, que esta diseñado naturalmente para durar y como todo ser vivo, tiene una capacidad de carga biologica y trabajo, si se le sobrecarga muere, dejando de ser una inversion de vida, a plazo infinito

2.2. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA FORMACIÓN DE LOS SUELOS.

El suelo es considerado como un ente dinamico que se halla sujeto a los distintos agentes, los cuales dan como resultados diferentes tipos de suelo. Siendo los factores los siguientes:

- Clima (precipitaciones, temperatura y el viento)
- Organismos vivos (flora y fauna, actividad microbiana)
- Relieve (roca madre)
- Tiempo
- Efecto del hombre

Este ultimo, tiene una importancia vital, pues actualmente ignora, las relaciones fundamentales, complejas y dinamicas que unen el suelo con los demas seres vivos, ocasionando la perdida de fertilidad, la contaminacion y la erosion de los suelos agricolas

2.3. EL MANEJO Y PROTECCIÓN DE SUELOS

La protección de suelos es un sistema que complementa y combina obras estructurales, medidas agronómicas de fertilidad y sistemas agroforestales, para controlar la erosión, cosechar y aprovechar de mejor forma el agua y mejorar la fertilidad de los suelos de forma sostenida.



Foto 3: Trazado de curvas a nivel con nivel "A"

3. TÉCNICAS DE PROTECCIÓN DE SUELOS

Las prácticas de protección de suelos son todas esas actividades que se realizan para evitar la pérdida de suelos y su fertilidad, existen diferentes técnicas identificadas, las cuales se aplican de acuerdo al lugar donde se establece, influyendo situaciones tales como el relieve del terreno, disponibilidad de material, la pendiente y la profundidad del suelo, aceptación o preferencia de las familias de los agricultores.

3.1. ACTIVIDADES PREPARATORIAS Y RECONOCIMIENTO DE LA PARCELA

a) Construcción del nivel "A"

Las familias campesinas que protegen sus suelos construyen el "agronivel" o nivel "A", que es una herramienta útil, sencilla y barata, sirve para la determinación de la pendiente y el trazado de las curvas a nivel.

b) Determinación de la pendiente del terreno

Con la ayuda del nivel "A", se obtienen los datos, de las pendientes en diferentes lugares de la parcela, posteriormente se obtiene la pendiente promedio, este dato sirve para calcular las distancias entre las estructuras de protección de los suelos.

c) Estimación de la profundidad de los suelos

Se realizan al azar pequeñas calicatas de 30 a 40 centímetros de profundidad y por simple observación se estima la profundidad de los suelos, esta sirve para alargar o acortar la distancia entre las estructuras de protección.

d) Identificación de materiales disponibles

Haciendo un recorrido de la parcela, se observa los materiales disponibles como piedras, pajas, pastos, arbustos, arboles, rastrojos,... a objeto de definir que técnicas de protección de suelos se construirán, de igual forma se identifica si la parcela tiene posibilidades de riego.



Foto 4: Terrazas de banco

3.2. TRAZADO DE LA PARCELA

a) Determinación de la línea madre o eje guía

Es la línea imaginaria entre el lugar más alto y el lugar más bajo de la parcela, en esta línea o eje se colocarán las estacas o mojones, que definen las distancias entre estructuras de protección.

b) Distancias entre estructuras de protección

Existen tablas para determinar las distancias entre estructuras de protección, sin embargo, en las experiencias desarrolladas, estas se determinan por el método del tanteo (persona en la línea madre, levantando y extendiendo la mano a la altura del hombro, para ver el primer o anterior punto, empezando de la parte alta), colocando estacas o mojones, donde coinciden la punta de los dedos de la mano y la estaca anterior. Los mojones o estacas son referenciales, pues en función de la pendiente, el material disponible, la profundidad del suelo y del tamaño de parcelas, estos mojones pueden ser modificados o corregidos, acortando o alargando las distancias entre estructuras.

Este dato es importante para calcular los costos de establecimiento de la parcela con protección de los suelos, una aproximación se observa en el cuadro 1

CUADRO 1: ESTIMACION DE DISTANCIAS ENTRE ESTRUCTURAS

PENDIENTE (%)	DISTANCIA CALCULADA (m)	DISTANCIA POR TANTEO (m)
5	28	30,00
10	20	15,00
15	17	10,00
20	14	7,50
25	12	6,00
30	10	5,00
35	8	4,50
40	6	4,00
45	4	3,50
50	3	3,00

c) Trazado de las curvas a nivel

A partir de las estacas o mojones de las distancias entre estructuras colocados en la línea madre, con ayuda del agrónivel, se trazan las curvas a nivel (con pendiente cero), concluyendo en los extremos de la parcela.

d) Corrección de las curvas a nivel

Es el arreglo o rectificación de la curva a nivel, que se realiza subiendo o bajando algunas estacas, de forma tal que la curva a nivel sea suave y fácil de trabajar, posteriormente se procede al marcado definitivo de la curva a nivel, donde se construirán o establecerán las estructuras de protección de los suelos

3.3. Estructuras de protección de suelos

La decisión de emplear una técnica de protección de suelos depende de algunos factores:

- Material disponible en la parcela
- Pendiente y profundidad del terreno
- Disponibilidad de mano de obra
- Criterio y decisión de la familia

a) Muros de piedra o “pircas”

Son estructuras construidas con piedras medianas, pequeñas y en algunos casos grandes, que están colocados a lo largo de la curva a nivel corregida, de forma trabada, con una leve inclinación hacia la parte de arriba. Para el colocado de las piedras se realiza una pequeña excavación de 0,20 metros de profundidad por 0,30 metros de ancho, a manera de cimientos y se colocan las piedras hasta la altura de la rodilla (0,40 metros), de tal forma que el muro sea estable y firme.



Foto 5: Barrera vivas con pastos nativos

b) Barreras vivas con vegetación nativa

Se construye con la vegetación nativa existente en la parcela o en las cercanías (pajas, pastos, arbustos), respetando la vegetación nativa en los lugares por donde se ha trazado la curva a nivel, posteriormente se realiza una zanja pequeña (como un surco) y en esta se transplantan las pajas, pastos y arbustos a los lugares que faltan.

c) Zanjas de infiltración

Son canales de 0,30x0,40x0,30 metros, excavados manualmente, los canales tienen la forma trapezoidal y están a lo largo de la curva de nivel corregida. En la excavación la tierra se deposita en la parte alta del canal o zanja, formando un domo o bordo, bien uniforme, en cuya superficie se plantan y/o siembran pastos. A lo largo de la zanja de infiltración, en cada 3 o 5 metros se deja "morritos o burritos", para la mejor retención de agua. Si es una zanja de coronación, esta se construye en la parte alta de la parcela, depositando la tierra excavada en la parte de abajo de la zanja o canal y sirve para desviar el agua de las lluvias fuertes.

d) Barreras vivas con pastos forrajeros

Son obras complementarias realizadas en las zanjas de infiltración, consiste en la siembra y/o plantación de especies forrajeras (falaris, alfa alfa, vicia, trébol, pastos) en los taludes de los bordos o domos, que sirven para estabilizar los bordos o domos de tierra.

En varios casos, se hace la excavación del surco a lo largo de la curva a nivel y se planta le falaris a cada 0,20 metros.

Estas 4 técnicas de protección de suelos son las más utilizadas, en las zonas de trabajo de las diferentes instituciones. Existen otras técnicas de protección de suelos que se utilizan en menor proporción y son innovaciones muy interesantes.

e) Muros con terrones de arcilla o Kurpas

Se construyen cuando no existen piedras, pajas, pastos y el suelo la de parcela es muy arcilloso, consiste en colocar los terrones de arcilla a lo largo de la curva a nivel corregida, de forma similar al colocado de las piedras.

f) Muros con tepes

En lugares húmedos, con bastantes pastos y pajas, se sacan los tepes como adobes y se colocan de forma trabada, hasta la altura de la rodilla (0,40 metros), con una pequeña inclinación hacia la parte de arriba.





Foto 6: Zanjas de infiltración

g) Barreras vivas con charpas

La charpa es la vegetación nativa seca, resultante del chaqueo de la parcela, se construye la barrera viva, colocando las ramas gruesas como estacas a lo largo de la curva a nivel y encima de esta, se deposita todos los rastrojos de la vegetación nativa chaqueada de forma horizontal

h) Barreras con árboles y arbustos nativos

A lo largo de la curva a nivel, se respetan los arbustos y árboles nativos existentes, como también se plantan árboles nativos y si la parcela cuenta con riego y en zonas de valle y cabecera de valle, se plantan frutales (durazno, manzana, tumbos)

i) Técnicas combinadas

Son combinaciones de 2 a 3 técnicas de protección de suelos; Pircas con pasto falaris, zanja de infiltración con pastos forrajeros y frutales. Por lo general si no se quema la vegetación las técnicas de protección de suelos, siempre tienden a ser barreras vivas

J) Muros con tapial

Es una innovación de una familia campesina en la zona altiplánica de la provincia Tapacari, consiste en construir tapiales (adobes largos y anchos), a lo largo de la curva a nivel corregido

j) Terrazas de banco

Son las más conocidas en la protección de los suelos, desde las civilizaciones precolombinas, y consisten en hacer plataformas de diferentes anchos, según la pendiente del terreno y la profundidad de los suelos, estas tienen un área de corte y un área de relleno

k) Parcelas agroforestales

Es un sistema de protección de suelos y sobre todo de mejoramiento sostenido de la fertilidad del suelo, que consiste en establecer parcelas, imitando a los principios del bosque nativo (diversidad, estratos, cobertura, labranza mínima, policultivos,...), se tiene parcelas de producción de frutales (manzana, durazno, tumbo, pacay,..) combinado con arbustos, árboles y cultivos



Foto 7: Parcela en Sistema Agroforestal Sucesional (SAFS)

4. COSTOS ESTIMADOS EN LA PROTECCIÓN DE SUELOS

Las parcelas en la zona andina por lo general, son pequeñas, irregulares, con diferentes pendientes, calidad de suelos, profundidad variable, disponibilidad de materiales...., por lo cual cada parcela tiene su particularidad, sin embargo tomando en cuenta promedios y extrapolando a una hectárea se estiman los costos de producción, para lo cual se ha identificado algunas variables

4.1. TIEMPO DE CONSTRUCCIÓN Y/O ESTABLECIMIENTO DE TÉCNICAS

Se han cuantificado 4 técnicas de protección de suelos, las más practicadas en orden de importancia; muros de piedra, barreras vivas con pastos nativos, barreras vivas con pastos forrajeros y zanjas de infiltración (cuadro 2).

Estos datos pueden variar en función de la época del año, la profundidad y la calidad de los suelos, la habilidad, voluntad y experiencia de la mano de obra, de acuerdo a la realidad de los agricultores se trabaja 5 a 6 horas por jornal, por lo duro y pesado que es el trabajo.

CUADRO 2: TIEMPO DE CONSTRUCCIÓN Y ESTABLECIMIENTO

No	TÉCNICA DE PROTECCIÓN DE SUELOS	MATERIALES CONSTRUIDOS/DIA	METROS LINEALES	COSTO/JORNAL (Bs)
1.	Pircas	Piedras	40-45 metros	100,00
2.	Barreras vivas con pastos nativos	Pajas y pastos	100-120 metros	100,00
3.	Barreras vivas con pasto forrajero	Semillas y plántulas	160-180 metros	100,00
4.	Zanjas de infiltración	-	45-50 metros	100,00

4.2. Costos de protección de suelos por hectárea con pircas o muros de piedra

Tomando en cuenta una parcela de 100 metros de ancho por 100 metros de largo (10.000 metros cuadrados o 1 hectárea), que no siempre se presentan de esta forma, se calculan los costos (cuadro3), con el promedio de avance por día, que en caso de las pircas es 43 metros por día, que puede hacer una persona.

CUADRO 3: COSTOS DE PROTECCIÓN DE SUELOS POR HECTÁREA CON PIRCAS

PENDIENTE (%)	DISTANCIA ENTRE ESTRUCTURAS (m.)	NÚMERO DE ESTRUCTURAS	LARGO METROS	NÚMERO JORNALES	COSTO Bs.
5	30,00	4	100	9	900,00
10	15,00	8	100	19	1900,00
15	10,00	11	100	26	2600,00
20	7,50	14	100	33	3300,00
25	6,00	18	100	42	4200,00
30	5,00	21	100	49	4900,00
35	4,50	23	100	54	5400,00
40	4,00	26	100	61	6100,00
45	3.50	29	100	67	6700,00
50	3,00	34	100	79	7900,00



Foto 8: Policultivos y diversidad

4.3. Costos de protección de suelos por hectárea con barreras vivas de pastos nativos

Se estima la parcela 100 metros de ancho y 100 metros de largo (1 hectárea) y se calcula con el promedio de avance por día de una persona, que es 110 metros (cuadro 4)

CUADRO 4: COSTOS DE PROTECCIÓN DE SUELOS POR HECTÁREA CON BARRERAS VIVAS DE PASTOS NATIVOS

PENDIENTE (%)	DISTANCIA ENTRE ESTRUCTURAS (m.)	NÚMERO DE ESTRUCTURAS	LARGO METROS	NÚMERO JORNALES	COSTO Bs.
5	30,00	4	100	4	400,00
10	15,00	8	100	7	700,00
15	10,00	11	100	10	1000,00
20	7,50	14	100	13	1300,00
25	6,00	18	100	16	1600,00
30	5,00	21	100	19	1900,00
35	4,50	23	100	21	2100,00
40	4,00	26	100	24	2400,00
45	3,50	29	100	26	2600,00
50	3,00	34	100	31	3100,00

4.4. Costos de protección de suelos por hectárea con barreras vivas de pastos forrajeros

Se estima para una parcela de 100 metros de ancho por 100 metros de largo y se calcula con el promedio de avance por día de una persona, de 170 metros (cuadro 5)

CUADRO 5: COSTOS DE PROTECCIÓN DE SUELOS POR HECTÁREA CON BARRERAS VIVAS DE PASTOS FORRAJEROS

PENDIENTE (%)	DISTANCIA ENTRE ESTRUCTURAS (m.)	NÚMERO DE ESTRUCTURAS	LARGO METROS	NÚMERO JORNALES	COSTO Bs.
5	30,00	4	100	2,5	250,00
10	15,00	8	100	5	500,00
15	10,00	11	100	6,5	650,00
20	7,50	14	100	8	800,00
25	6,00	18	100	10,5	1050,00
30	5,00	21	100	12	1200,00
35	4,50	23	100	13,5	1350,00
40	4,00	26	100	15	1500,00
45	3,50	29	100	17	1700,00
50	3,00	34	100	20	2000,00

4.5. Costos de protección de suelos por hectárea con zanjas de infiltración

Cálculo estimado para una parcela de 100 metros de ancho y 100 metros de largo y un promedio de avance de 48 metros por día por una persona (cuadro 6)

CUADRO 6: COSTOS DE PROTECCIÓN DE SUELOS POR HECTÁREA CON ZANJAS DE INFILTRACIÓN

PENDIENTE (%)	DISTANCIA ENTRE ESTRUCTURAS (m.)	NÚMERO DE ESTRUCTURAS	LARGO METROS	NÚMERO JORNALES	COSTO Bs.
5	30,00	4	100	8	800,00
10	15,00	8	100	17	1700,00
15	10,00	11	100	23	2300,00
20	7,50	14	100	29	2900,00
25	6,00	18	100	38	3800,00
30	5,00	21	100	44	4400,00
35	4,50	23	100	48	4800,00
40	4,00	26	100	54	5400,00
45	3,50	29	100	60	6000,00
50	3,00	34	100	71	7100,00

4.6. Costos estimados de establecimiento de parcelas en Sistemas Agroforestales Sucesionales (SAFS)

Se ha estimado los costos para una superficie de 0,25 de hectárea (2500 metros cuadrados), considerando que, en zonas secas, la disponibilidad de agua es la que condiciona el tamaño de la parcela. En el cuadro 7 se detallan los costos de establecimiento referido a mano de obra, materiales e insumos.

CUADRO 7: COSTOS ESTABLECIMIENTO DE PARCELA SAFS DE 0,25 HECTÁREA

ITEM/CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL (Bs)
1. MANO DE OBRA				
Riego para preparación	Jornal	1	100.-	100,00
Deshierbe, preparación suelo	Jornal	4	100.-	400,00
Trazado del huerto	Jornal	0,5	100.-	50,00
Apertura de hoyos (2x3m)	Jornal	15	100.-	1500,00
Preparación sustrato	Jornal	1	100.-	100,00
Tapado de hoyos	Jornal	2	100.-	200,00
Riego a los hoyos tapados	Jornal	1	100.-	100,00
Plantación frutal y forestal	Jornal	2	100.-	200,00
Cercado del huerto	Jornal	4	100.-	400,00
Riego post-plantación	Jornal	1	100.-	100,00
Siembra en callejones	Jornal	2	100.-	200,00
2. MATERIALES				
Postes de eucalipto	Unidad	70	5.-	350,00
Alambre de pua	Rollos	3	350.-	1050,00
Grampas	kilos	3	12.-	36,00
3. INSUMOS				
Estiércol de animales	Bolsas	20	20.-	400,00
Plantines forestales	Unidad	840	2.-	1680,00
Frutales injertados	Unidad	420	20.-	8400,00
Semillas leguminosas	libras	10	30.-	300,00
Semillas de granos	libras	5	40.-	200,00
Semillas de hortalizas	libras	2	100.-	200,00
TOTAL (Bs)				15966,00



Foto 9: Parcelas protegidas en el altiplano (4200 msnm)

5. Estimación de superficies protegidas por años

Desde el año 1994 anualmente, cada institución conjuntamente con las familias campesinas protege los suelos, con las diferentes técnicas, en su mayoría con muros de piedras, barreras vivas con bordos y zanjas de infiltración. En el cuadro 8 se estiman las superficies por zonas y por años.

CUADRO 8: ESTIMACIONES DE SUPERFICIES PROTEGIDAS POR AÑO

INSTITUCIÓN	ZONA COMUNIDADES	NÚMERO	HECTÁREAS PROTEGIDAS	PROMEDIO POR AÑO
Parroquia Ramadas	Municipio Tapacari	27	302	15,1 Has.
Parroquia Sipe Sipe	Municipio Sipe Sipe	9	60	5,0 Has.
Parroquia Tacopaya	Municipio Tacopaya	10	46	5,1 Has.
CIPCA Cbba	Anzaldo, Pojo, Acasio y Toro Toro	58	593	30,0 Has.
Tukuypaj	Municipio Sacaba	7	85,5	12,0 Has.
Kanchay	Municipio Sacaca (Potosi)	5	90	5,0 Has.
PROBOSMA	Municipio de Calchani (Ayopaya)	10	90	6,0 Has.
AGRECOL	Municipios de Vinto, Pairumani	6	1,5	1,5 Has.
TOTAL APROXIMADO			1.178,0	
PROMEDIO POR AÑO				79,7 Has.

Las instituciones que conforman la plataforma regional de suelos, en las diferentes zonas de trabajo (en su mayoría andinas), han protegido **1.178 hectáreas, con un promedio por año de 79,7 hectáreas.**



Foto 10: Técnicas de protección combinada (barreras vivas, pircas y árboles)

6. CONCLUSIONES

- Se han identificado y descrito 12 técnicas de protección de suelos, de las cuales 4 técnicas son las más practicadas: Muros de piedra, barreras vivas con pastos y pajas nativas, barreras vivas con pastos forrajeros y zanjas de infiltración con bordos.
- Existen 2 metodologías de sensibilización, motivación y establecimiento de estructuras de protección de suelos: La primera practicada por los proyectos agroecológicos parroquiales, que es la metodología de la Espiritualidad de la Creación y la otra la metodología de trabajar mediante las organizaciones campesinas con cursos, talleres y prácticas en las parcelas.
- Las ocho instituciones de la plataforma regional de suelos, que brindaron información han protegido un total de 1.178 hectáreas, con un promedio por año de 80 hectáreas.
- Los costos de establecimiento de estructuras de protección de los suelos, varían según los materiales disponibles, las pendientes de las parcelas, las técnicas empleadas, la habilidad y voluntad de la mano de obra. Los más costosos son los muros de piedra, en pendientes del 50% (Bs. 7.900.- por hectárea), seguido de las zanjas de infiltración (Bs.7.100.- por hectárea), las barreras vivas con pastos y pajas nativas (3.100.- por hectárea) y las más económicas las barreras vivas con pastos forrajeros (Bs. 2.000.- por hectárea).
- Los costos de establecimiento de una parcela de 0,25 de hectárea en sistema agroforestal sucesional (SAFS) con cultivo principal de frutales (manzana, durazno), se estiman en Bs. 15.966.-, siendo el 70% el costo de los insumos (plantas frutales injertadas, forestales, estiercol y semillas) y la mano de obra cerca del 20% del costo total.



Foto 11: muros de piedra



Foto 12: Parcela protegida en cabecera de valle (3200 msnm)

BIBLIOGRAFÍA REVISADA:

- Hesse Monika, Rodriguez R, Sembradores de Esperanza, 1994, Choluteca Honduras.
- Plaster J. Edward, La ciencia del suelo y su manejo, 1997, Madrid España.
- Dimpl Elmar, Suelo conservación y manejo apropiado, 2001, Asunción Paraguay.
- Sánchez G, García F, Morales H, Conservación de suelos y agua, 1997, México.
- Restrepo J, Hensel J, El ABC de la agricultura orgánica, fosfitos y panes de piedra, 2015, Cali Colombia.

MISEREOR

● IHR HILFSWERK



untero 17°35'51.01"