

**ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO DE SUELOS, EN LAS
COMUNIDADES DE CALERITA SANTA ROSA Y SHOBOL LLIN LLIN,
PARROQUIA SAN JUAN, CANTÓN RIOBAMBA.**

OROZCO YUMISACA SILVIA PATRICIA

TESIS

**PRESENTADO COMO REQUISISTO PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERA FORESTAL.**

**ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
ESCUELA DE INGENIERIA FORESTAL**

RIOBAMBA – ECUADOR

2011

HOJA DE CERTIFICACIÓN

EL TRIBUNAL DE TESIS CERTIFICA, que el trabajo de investigación titulado: **“ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO DE SUELOS, EN LAS COMUNIDADES DE CALERITA SANTA ROSA Y SHOBOL LLIN LLIN, PARROQUIA SAN JUAN, CANTÓN RIOBAMBA”**. De responsabilidad de la señorita egresada Silvia Patricia Orozco Yumisaca, ha sido prolijamente revisada quedando autorizada su presentación.

TRIBUNAL DE TESIS

Ing. Sonia Rosero H. _____

DIRECTORA

Ing. Franklin Arcos T. _____

MIEMBRO

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
ESCUELA DE INGENIERÍA FORESTAL**

Riobamba, Septiembre 2011

TABLA DE CONTENIDO.

CAPÍTULO	CONTENIDO	PÁGINA
	LISTA DE CUADROS	ii
	LISTA DE FIGURAS	v
	LISTA DE ANEXOS	vii
I.	TITULO	1
II.	INTRODUCCIÓN	1
III.	REVISIÓN LITERARIA	4
IV.	MATERIALES Y MÉTODOS	35
V.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	40
VI.	CONCLUSIONES	118
VII.	RECOMENDACIONES	120
VIII.	RESUMEN	121
IX.	SUMMARY	122
X.	BIBLIOGRAFIA	123
XI.	ANEXOS	

LISTA DE CUADROS.

NÚMERO	CONTENIDO	PÁGINA
1	Macro nutrientes del suelo	21
2	Micro nutrientes del suelo	21
3	Promedio de precipitación mensual 2000-2010	32
4	Coordenadas UTM de las comunidades.	35
5	Limites de las comunidades	40
6	Población por comunidades	42
7	Población de las comunidades por grupos de edades	43
8	Instituciones existentes en la Parroquia San Juan	44
9	Actividad económica/productiva	45
10	Uso del suelo desde el año 2055 -2010	47
11	Visión al 2020 del uso del suelo	48
12	Producción agrícola	49
13	Maquinaria, equipos y herramientas agrícolas usadas.	50
14	Actividad Pecuaria	51
15	Prácticas artesanales pecuarias	52
16	Instituciones educativas por comunidad	54
17	Servicios básicos	55
18	Vías de acceso	56
19	Infraestructura comunitaria	57
20	Flora representativa de las comunidades	58
22	Fauna representativa de la zona	58
22	Riesgos ambientales de las comunidades	59

23	Causas del deterioro del suelo	60
24	Coordenadas UTM de las muestras de suelo	62
25	Resultado de laboratorio-muestra de suelo	64
26	Análisis físico del suelo de la zona de muestreo	65
27	Zonas de erosión	66
28	Valores de interpretación de la vulnerabilidad	69
29	Vulnerabilidad	70
30	Zonificación	82
31	Fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de Calerita Santa Rosa	84
32	Matriz de confrontación	85
33	Programa de capacitación comunitaria Calerita Santa Rosa	86
34	Presupuesto del programa de capacitación comunitaria Calerita Santa Rosa	89
35	Cronograma del programa de capacitación comunitaria Calerita Santa Rosa	90
36	Programa de producción y desarrollo comunitario para la zona productiva de Calerita Santa Rosa	91
37	Presupuesto de producción y desarrollo comunitario para la zona productiva de Calerita Santa Rosa	93
38	Cronograma de producción y desarrollo comunitario para la zona productiva de Calerita Santa Rosa	94
39	Programa de protección y conservación la zona de riesgo y minería de Calerita Santa Rosa	95
40	Presupuesto de protección y conservación la zona de riesgo y	97

	minería de Calerita Santa Rosa	
41	Cronograma de protección y conservación la zona de riesgo y minería de Calerita Santa Rosa	98
42	Fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de Shobol Llin Llin	99
43	Matriz de confrontación	100
44	Programa de capacitación comunitaria de Shobol Llin Llin	101
45	Presupuesto del programa de capacitación comunitaria de Shobol Llin Llin	103
46	Cronograma del programa de capacitación comunitaria de Shobol Llin Llin	105
47	Programa de producción y desarrollo comunitario para la zona productiva de de Shobol Llin Llin	106
48	Presupuesto de producción y desarrollo comunitario para la zona productiva de Shobol Llin Llin	108
49	Cronograma de producción y desarrollo comunitario para la zona productiva de Shobol Llin Llin	109
50	Programa de de protección y conservación para la zona de riesgo y minería de Shobol Llin Llin	110
51	Presupuesto de protección y conservación para la zona de riesgo y minería de Shobol Llin Llin	112
52	Cronograma de protección y conservación para la zona de riesgo y minería de Shobol Llin Llin	113
53	Presupuesto del Plan de conservación de suelos para 5 años.	114

ISTA DE FIGURAS.

NÚMERO	CONTENIDO	PÁGINA
1	Corte geomorfológico en la zona de influencia	27
2	Corte geológico en la zona de influencia	28
3	Corte hidrológico de la zona de influencia	30
4	Corte climático en zona de influencia	31
5	Corte del uso actual del suelo en zona de influencia	34
6	Estructura organizativa de las comunidades	41
7	Población por comunidades	42
8	Población de las comunidades por grupos de edades	43
9	Actividad económica/productiva	46
10	Uso del suelo desde el año 2055 -2010	47
11	Uso del suelo Visión al 2020	48
12	Producción agrícola	49
13	Maquinaria, equipos y herramientas agrícolas usadas	50
14	Producción pecuaria	51
15	Actividad artesanal	52
16	Servicios básicos	55
17	Riesgos ambientales de las comunidades	60
18	Causas del deterioro del suelo	61
19	Mapa de ubicación de la muestra de suelo	63
20	Zona de riesgo de la comunidad Shobol Llin Llin	67
21	Zona de riesgo de la comunidad Calerita Santa Rosa	67
22	Mapa de susceptibilidad a la erosión	68

23	Mapa de Vulnerabilidad	71
24	Mapa de la zona habitacional de Calerita Santa Rosa	73
25	Mapa de la zona habitacional de Shobol Llin Llin	74
26	Mapa de la zona de riesgo y restricción a la minería en Calerita Santa Rosa	76
27	Mapa de la zona de riesgo y restricción a la minería en Shobol Llin Llin.	77
28	Mirador cerro Iglesia Rumi Calerita Santa Rosa	78
29	Mapa de zona de interés productivo de la comunidad de Shobol Llin Llin.	80
30	Mapa de zona de interés productivo de la comunidad de Calerita Santa Rosa	81
31	Zonificación	82

LISTA DE ANEXOS.

NÚMERO	CONTENIDO
1	Matriz de cuestionarios de diagnóstico
2	Tabulación de encuestas
3	Tabulación vulnerabilidad

DEDICATORIA.

*Dedico el presente trabajo con todo mi amor
y gratitud a mi Dios, a mis padres Fabiola
y César, a mi hermana Ana Lucía,
abuelitos, por ser mi apoyo
incondicional, a mis hijos Mateo y
Cristian por ser mi empuje y mi fuerza y a
mi esposo Manolo el amor de mi vida.*

AGRADECIMIENTO.

Quiero empezar agradeciendo a la Escuela de Ingeniería Forestal de la Facultad de Recursos Naturales de la ESPOCH por formar profesionales éticos, que el país necesita.

A mis padres y hermana por haber contribuido en la formación profesional y humana a lo largo de mi vida, en especial a mi madre que desde el cielo sigue velando por mi futuro y el de mi familia, por ser ejemplo de mujer, madre e hija, siempre la recordare aunque ya no este a mi lado.

A mis amig@s por su confianza y amor demostrado en las etapas buenas y malas de mi vida, quienes sin importar el tiempo estuvieron ahí siempre.

El más sincero agradecimiento al proyecto SINCHI RUNA, y sus técnicos, que me abrieron las puertas en el ámbito profesional, por el apoyo para la ejecución y el desarrollo de la presente investigación.

I. ELABORACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO DE SUELOS EN LAS COMUNIDADES DE CALERITA SANTA ROSA Y SHOBOL LLIN LLIN, PARROQUIA SAN JUAN, CANTÓN RIOBAMBA.

I. INTRODUCCIÓN.

El Ecuador con gran diversidad ecológica, paisajista y social, su ubicación en el cinturón de fuego del Pacífico, en un margen activo de placas tectónicas, y donde el peligro sísmico, como por la presencia de varias fallas geológicas activas en todo el callejón interandino y cuando la amenaza se manifiesta en un evento adverso y la vulnerabilidad (física, social, económica, ambiental) llega a un nivel crítico, ocurren desastres que afectan a la población y a la infraestructura de las comunidades generando un retroceso en su desarrollo.

El suelo es uno de los recursos más preciosos. La pérdida de éste recurso, a través del proceso de degradación de la tierra como son la erosión por viento y agua, es uno de los problemas ambientales más serios que estamos encarando al destruir los medios que producen nuestros alimentos.

La erosión del suelo ocurre de manera natural, pero las actividades humanas, particularmente la agricultura y deforestación, han incrementado los niveles de erosión al tender a remover la vegetación protectora y reducir la estabilidad del suelo.

Los sismos generan una dinámica en el suelo e inducen deslizamientos de tierra, a lo largo y ancho de la zona de estudio, es necesario emprender acciones de prevención, cuyos costos siempre serán menores a los de mitigación o reconstrucción.

Los planes de manejo de conservación de suelos son fundamentales para crear acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles efectos o impactos ambientales negativos causados por desarrollo económico y social de las comunidades.

A. JUSTIFICACIÓN

El manejo de los recursos naturales hoy en día es una prioridad local, nacional y mundial, la pérdida del recurso suelo, a través del proceso de degradación de la tierra, han incrementado los niveles de erosión en la zona constituyéndose en uno de los problemas ambientales que enfrentan las comunidades de Calerita Santa Rosa y Shobol Llin Llin. Ante esta realidad, se ha propuesto elaborar un Plan de conservación de suelos para identificar áreas con potencial forestal, agrícola, pecuario y de uso familiar, promoviendo la disminución de la pérdida del recurso suelo.

El presente trabajo de investigación tiene como fin generar propuestas claras con planificaciones reales, aplicables y viables al medio local con miras a una sostenibilidad del recurso suelo, al proveer o dar alternativas al uso y conservación del suelo, con la comunidad involucrada participativamente y el apoyo de instituciones locales.

B. OBJETIVOS

1. General

Elaborar un plan de manejo para suelos en las comunidades de Calerita Santa Rosa y Shobol Llin Llin, Parroquia San Juan, cantón Riobamba.

2. Específicos

a) Realizar el diagnóstico participativo socio económico en las Comunidades de Calerita Santa Rosa y Shobol Llin Llin en la Parroquia San Juan del cantón Riobamba.

b) Elaborar y levantar mapas temáticos participativos de riesgo y vulnerabilidad de la zona de erosión.

c) Determinar prácticas de manejo adecuadas para los suelos en las comunidades.

d) Elaborar el Plan de manejo de suelos en la zona de estudio.

D. HIPOTESIS

1. Hipótesis nula

La planificación de obras de conservación del suelo en las comunidades de Calerita Santa Rosa y Shobol Llin Llin, no contribuyen en el control de la erosión.

2. Hipótesis alternante

La planificación de obras de conservación del suelo en las comunidades de Calerita Santa Rosa y Shobol Llin Llin, contribuyen en el control de la erosión.

II. REVISIÓN LITERARIA

A. PLAN DE MANEJO DE SUELOS EROSIONADOS

1. Concepto

Se denomina plan de manejo ambiental al plan que, de manera detallada, establece las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, compensar y corregir los posibles efectos o impactos ambientales negativos causados en desarrollo de un proyecto, obra o actividad; incluye también los planes de seguimiento, evaluación y monitoreo y los de contingencia (Sapag Chain Nassir, 2001).

2. Aspectos físicos

Consiste en localizar y delimitar el área de estudio, determinando sus características geológicas, geomorfológicas, hidrográficas, climáticas, zonas de vida, grado de fragilidad, edafología, impactos en el ecosistema. Además de la información antes señalada, esta parte del plan requiere del apoyo cartográfico, altimétrico, de la foto interpretación y cualquier otra técnica de sensores remotos (Sapag Chain Nassir, 2001).

3. Zonificación.

Los modelos de zonificación, establecen zonas de amortiguamiento, de protección absoluta, de uso público, primitiva, de uso especial o cualquier otra que demande el área de mitigación. Se considera que el uso de muchas zonas tiende a complicar los planes de manejo, haciendo la zona inmanejable (Cifuentes, 2006).

En ese sentido recomiendo el uso de sólo tres: zonas de amortiguamiento, uso público y protección absoluta, con las cuales perfectamente se maneja una reserva con objetivos de conservación, preservación (Cifuentes, 2006).

4. Misión y Visión de un plan

a. La misión

Según Jack Fleitman (1992), la misión es el motivo, propósito, fin o razón de ser de la existencia de un plan u organización porque define: Lo que pretende cumplir en su entorno o sistema social en el que actúa; lo que pretende hacer; él para quién lo va a hacer. Estos tres componentes puede estar influenciada en momentos concretos por algunos elementos como: la historia de la organización, las preferencias de la comunidad y/o de los propietarios, los factores externos o del entorno, los recursos disponibles, y sus capacidades distintivas.

b. La visión

Según McGraw Hill (2000), la visión se define como el camino al cual se dirige el Plan a largo plazo y sirve de rumbo y aliciente para orientar las decisiones estratégicas de crecimiento junto a las de competitividad.

c. Diferencias entre misión y visión:

Según Jack Fleitman (1992), hay muchas diferencias entre misión y visión. Por ejemplo:

- 1) La visión es más genérica que la misión y, por lo tanto, es menos precisa.
- 2) La visión es algo que yace en la mente de una persona y, por consiguiente, que es menos objetiva que subjetiva.
- 3) En contraparte, suele pensarse que la misión es mucho más precisa, específica, y que es algo de lo cual ya se tiene alguna certeza.

5. Definición de objetivo, logros, propósitos y metas del plan

Según Sapag Chain Nassir (2001), los objetivos son claves, básicos y fundamentales, constituyen el punto central de referencia de un proyecto tomando en cuenta que ellos nos dicen para qué se efectúa y qué se espera al finalizar el mismo. Son los logros que

queremos alcanzar con la ejecución de una acción planificada, los interrogantes de el qué y el para qué, característicos de los objetivos, son expresados como resultados.

La formulación conceptual del objetivo debe tener coherencia lógica con el problema planteado, de tal manera que denote suficiencia y viabilidad en cuanto a lo que se debe hacer para la solución del problema. Los objetivos deben ser: Específicos: claros sobre qué, dónde, cuándo, y cómo va a resolverse el problema, necesidad u oportunidad de mercado. Medibles: que sea posible cuantificar los fines y beneficios. Realizables y realistas: que sea posible lograr los objetivos. Limitado en tiempo: que establezca un período de tiempo en el que se deba completar cada uno de ellos (Sapag Chain Nassir, 2001).

Según Gallardo Cervantes Juan (1999), los propósitos son considerados como aquellos logros más amplios que conforman el marco de referencia del proyecto. El logro es alcanzar o conseguir algo que se desea, bien definido y perseguido intencionalmente y la meta es la operacionalización de los objetivos, expresados en forma cuantificable.

6. Análisis FODA

Según Gallardo Cervantes Juan (1999), el análisis FODA es una herramienta esencial que provee de los insumos necesarios al proceso de planeación estratégica, proporcionado la información necesaria para la implantación de acciones y medidas correctivas y la generación de nuevos o mejores proyectos. El análisis FODA debe enfocarse solamente hacia los factores claves para el éxito del proyecto. Debe resaltar las fortalezas y las debilidades diferenciales internas al compararlo de manera objetiva y realista con la competencia y con las oportunidades y amenazas claves del entorno. El análisis FODA consta de dos partes: una interna y otra externa.

a. Parte interna del FODA

Tiene que ver con las fortalezas y las debilidades del proyecto, aspectos sobre los cuales se tiene algún grado de control.

b. Parte externa del FODA

Las oportunidades que ofrecen el mercado y las amenazas que debe enfrentar su proyecto en el mercado seleccionado. Aquí se tiene que desarrollar toda su capacidad y habilidad para aprovechar esas oportunidades y para minimizar o anular esas amenazas, circunstancias sobre las cuales se tiene poco o ningún control directo.

7. Diagnóstico participativo

Es un instrumento empleado por las comunidades para la edificación en colectivo del conocimiento de su realidad, en el que se publican los problemas que las afectan, los recursos con los que cuentan y las potencialidades propias de la localidad que puedan ser aprovechadas en beneficio de todos; lo cual, permite identificar, ordenar y jerarquizar los problemas comunitarios y, a través de ello, hacer que la gente llegue mejor preparada (<http://www.mailxmail.com/>, 2009).

El objetivo del diagnóstico participativo es obtener información acerca de los problemas y necesidades comunitarias y su articulación dinámica con recursos locales y externos, así como las oportunidades de desarrollo que tienen los habitantes de las comunidades, ante lo cual definiremos como problemas comunitarios aquellos que afectan el normal desenvolvimiento social de los habitantes residentes en un área geográfica determinada: falta de servicios básicos (aseo urbano, electricidad, agua, cloacas, asfalto); amenazas naturales o antrópicas (<http://www.slideshare.net/>, 2009)

Asimismo, definiremos como recursos comunitarios, a las fortalezas presentes en la comunidad: talento humano (albañiles, artesanas, panaderos, ingenieros, mecánicos, maestras); vocación económica y productiva; elementos naturales (árboles frutales, minas, peces, playas, ríos); organización social existente (unidades de batalla electoral, patrullas, grupos culturales, deportivos, religiosos, comerciantes, grupos de voluntarios); líderes naturales; aspectos geográficos, entre otros ([Http://www.mailxmail.com/](http://www.mailxmail.com/), 2009).

a. Importancia del diagnóstico participativo.

Es importante para obtener información básica que sirva para programar acciones concretas, llámense programas, proyectos o actividades, de la situación actual, que sirva para las estrategias de actuación. En otras palabras, el diagnóstico es el punto de partida para diseñar operaciones y acciones que permiten enfrentar los problemas y necesidades detectadas en el mismo. (Cristina Zamora, 2008).

El diagnóstico debe ser el fundamento de las estrategias que han de servir en la práctica de acuerdo a las necesidades y aspiraciones de la comunidad y a la influencia de los diferentes factores que inciden en el logro de los objetivos propuestos. Un diagnóstico actualizado permite tomar decisiones en los proyectos con el fin de mantener o corregir el conjunto de actividades en la dirección de la situación objetivo (Lisandro Labrador, 2008).

En un diagnóstico, además de caracterizar un problema social, se debe conocer: Cuáles son los problemas y el porqué de esos problemas en una situación determinada. Cuál es el contexto que condiciona la situación-problema estudiada. Cuáles son los recursos y medios disponibles para resolver estos problemas. Cuáles son los factores más significativos que influyen, y los actores sociales implicados. Qué decisiones hay que adoptar acerca de las prioridades, objetivos y estrategias de intervención. Cuáles son los factores que determinan que las acciones son viables y factibles (Lisandro Labrador, 2008).

b. Técnicas para elaborar un diagnóstico.

1) La observación

Es la técnica de estudio por excelencia y se utiliza en todas las ramas de la ciencia. Su uso está guiado por alguna teoría y ésta determina los aspectos que se van a observar. Hay que tomar en cuenta que para que sea válido este instrumento de observación (Castañeda Jiménez, 2006).

2) La encuesta.

Técnica cuantitativa que consiste en una investigación realizada sobre una muestra de sujetos, representativa de un colectivo más amplio que se lleva a cabo en el contexto de la vida cotidiana, utilizando procedimientos estandarizados de interrogación con el fin de conseguir mediciones cuantitativas sobre una gran cantidad de características objetivas y subjetivas de la población (<http://www.gestiopolis.com/>, 2010).

Los tipos de encuesta, según <http://www.promonegocios.net> (2010), están basados en entrevistas cara a cara o de profundidad consisten en entrevistas directas o personales con cada encuestado. Tienen la ventaja de ser controladas y guiadas por el encuestador. Sus principales desventajas son el tiempo que se tarda para la recolección de datos

Según <http://www.promonegocios.net> (2010), las encuestas telefónicas consisten en una entrevista vía telefónica con cada encuestado. Sus principales ventajas son: se puede abarcar un gran número de personas en menos tiempo que la entrevista personal, sus costos suelen ser bajos y es de fácil administración.

Según <http://www.promonegocios.net> (2010), las encuestas postales consisten en el envío de un "cuestionario" a los potenciales encuestados, pedirles que lo llenen y hacer que lo remitan a la empresa o a una casilla de correo. Para el envío del cuestionario existen dos medios: El correo tradicional y el correo electrónico

Según la <http://www.promonegocios.net> (2010), las encuestas por internet consisten en "colocar" un cuestionario en una página web o enviarlo a los correos electrónicos de un panel predefinido. Sus principales ventajas son: la amplia cobertura a la que se puede llegar, el ahorro de tiempo, los bajos costos y la utilización de medios audiovisuales durante la encuesta.

Los cuestionarios según <http://www.pepenet.com.ar/> (2009), menciona que están formados por preguntas, consideremos las características que deben reunir, pues deben ser excluyentes y exhaustivas, lo que se refiere a que una pregunta no produzca dos respuestas:

cuestionario individual, el encuestado contesta de forma individual por escrito y sin que intervenga para nada el encuestador; en el cuestionario-lista, el cuestionario es preguntado al encuestado en una entrevista por uno de los especialistas de la investigación.

3) La entrevista.

La entrevista es una conversación entre dos o más personas, en la cual uno es el que pregunta (entrevistador). Estas personas dialogan con arreglo a ciertos esquemas o pautas de un problema o cuestión determinada, teniendo un propósito profesional (Sabino Carlos, 1978).

Funciones de la entrevista según Sierra Bravo (1996), existen cuatro funciones básicas y principales que cumple la entrevista en la investigación científica: Obtener información de individuos y grupos, facilitar la recolección de información, influir sobre ciertos aspectos de la conducta de una persona o grupo (opiniones, sentimientos, comportamientos, etc.). Es una herramienta y una técnica extremadamente flexible, capaz de adaptarse a cualquier condición, situación, personas, permitiendo la posibilidad de aclarar preguntas, orientar la investigación y resolver las dificultades que pueden encontrar la persona entrevistada.

Normas para la entrevista según Rodríguez Indina (1992), para llevar a cabo una buena entrevista es necesario tomar en cuenta las siguientes normas: Aborde gradualmente al interrogado, creando una corriente de amistad, identificación y cordialidad, ayude al interrogado para que se sienta seguro u locuaz, déjelo concluir su relato ayúdelo luego a completarlo concretando fechas y hechos, procure formular las preguntas con frases fácilmente comprensibles, existen formulaciones embarazosas con carácter personal o privado, actúe con espontaneidad y franqueza, y no con astucias o rodeos.

4) Mapa parlante

Los mapas parlantes son instrumentos técnicos metodológicos que nos permitirán recoger de manera gráfica la percepción de los participantes sobre el territorio local y fortalecer su identidad campesina. Así, este mapa deberá reflejar los aspectos más importantes del

territorio local, por ejemplo: vulnerabilidad, capacidades, recursos comunitarios, zonas de riesgo, etc. (Sabino, Carlos 1978).

8. Estrategias

Según Jorge Ermidas (1992), señala que una estrategia es el conjunto de decisiones fijadas en un determinado contexto o plano, que proceden del proceso organizacional y que integra misión, objetivos y secuencia de acciones administrativas en un todo independiente.

Según David, D. (1990), plantea cuatro estrategias básicas:

- a. Estrategia fortaleza/oportunidades.** Esta consiste en el uso de las fortalezas para aprovechar las oportunidades que ofrece el entorno.
- b. Estrategia fortaleza/amenazas:** Plantea el uso de las fortalezas internas con la finalidad de evitar las amenazas.
- c. Estrategia debilidades/oportunidades:** Esta estrategia indica que se deben vencer las debilidades aprovechando las oportunidades.
- d. Estrategia debilidad/amenazas:** La estrategia a definir en estas condiciones intenta reducir a un mínimo las debilidades y evitar las amenazas.

9. Programa.

Según Harold Koontz (1988), instrumento rector derivado de la planificación institucional, destinado al cumplimiento de las funciones de una organización, por el cual se establece el orden de actuación, así como los objetivos o metas, cuantificables o no que se cumplirán a través de la integración de un conjunto de esfuerzos y para lo cual se requiere combinar recursos humanos, tecnológicos, materiales y financieros; especifica tiempos y espacio en los que se va a desarrollar y atribuye responsabilidad a una o varias unidades ejecutoras debidamente coordinadas.

10. Subprograma

Segmentación del programa en donde se establecen objetivos, metas, recursos y responsables para su ejecución en un nivel de mayor especificidad. Tiene como finalidad facilitar la ejecución y el control de acciones homogéneas (Harold Koontz, 1988).

11. Cronograma de actividades

Principalmente se refiere a un calendario de trabajo. O bien actividades de de un proyecto o plan de manejo presentadas por etapas semanales o mensuales. Neologismo que señala un programa de actividades ordenados en el tiempo en el que además se suele especificar la duración de cada actividad, lugar de realización, responsable, etc. Puede ser escrito literalmente o en forma de tabla (Harold Koontz, 1988).

B. MITIGACIÓN

Según Cruz Roja (2000), la mitigación es el resultado de la aplicación de un conjunto de medidas tendientes a reducir el riesgo y a eliminar la vulnerabilidad física, social y económica. La mitigación se constituye en una de las actividades más importantes, ya que permite llevar a cabo las acciones anticipadas, con el propósito de reducir significativamente las consecuencias esperadas por un evento. Esta etapa es la más eficiente y económica en términos de inversión de recursos y del costo social, y se utiliza para disminuir la exposición de los elementos vulnerables tales como las personas, la infraestructura y el medio ambiente.

Las acciones de mitigación deben ser incorporadas en los programas de planificación y desarrollo del área afectada, por lo que es necesario llevar a cabo estudios de amenazas y de Vulnerabilidad, los que permiten definir las zonas más adecuadas para la ubicación de asentamientos humanos, actividades productivas, reforzamiento de edificios y desarrollo de obras ingenieriles (Cruz Roja, 2000).

1. **Actividades de mitigación**

Las principales actividades que se pueden desarrollar en esta etapa son:

Estudios de vulnerabilidad: física, social, económica, cultural y ecológica; Planes de ordenamiento territorial con el fin de delimitar áreas de influencia de las amenazas; Programas de ubicación y reubicación de asentamientos humanos hacia zonas de menor peligro; Reforzamiento de edificaciones e infraestructura vulnerable; Vigilancia y control en la aplicación de normas de salud pública: seguridad industrial y de manejo de desperdicios contaminantes; Obras de conservación de suelos, tales como estabilización de taludes, barreras naturales, drenajes, cunetas para el control de avalanchas e inundaciones en cuencas de alta pendiente; Construcción de rompeolas para la protección de las poblaciones costeras (Cruz Roja, 2000).

2. **Alternativas para detener el proceso erosivo**

a. **Agronómicas y culturales**

Según Gonzalez (1982), menciona que todas aquellas prácticas que incluyen el manejo del suelo y desarrollo de plantas o cultivos, con la finalidad de mejorar la capacidad productiva de los terrenos y ayudar a disminuir la erosión del suelo. Entre las principales prácticas agronómicas se consideran las siguientes:

1) **Rotación de cultivos:** Una rotación es la sucesión de cultivos diferentes en ciclos continuos sobre un área de terreno determinada. Esta práctica debe programarse tomando en cuenta las condiciones ecológicas y socioeconómicas de cada región, se debe incluir en la rotación “cultivos densos” tales como cereales (trigo, cebada, avena etc.) o pastos (alfalfa, vicia, etc.) y los cultivos de escarda o hilera (maíz. Papas. Fréjol, haba etc.). Finalmente una buena rotación será lo que incluya cultivos densos de buena cobertura, los cuales ofrecen mayor protección al suelo, disminuye el escurrimiento, permiten un mejor aprovechamiento de la humedad presente y controlan la erosión (Gonzalez, 1982).

2) **Cultivos de fajas:** Son fajas alternas y de anchura variable con cultivos de escarda y cultivos densos. Las fajas con cultivos densos disminuyen el impacto de la lluvia, aumenta la infiltración del agua y reduce el escurrimiento a las fajas siguientes en donde se ubican los cultivos de escarda. La utilización de fajas con cultivo se debe acompañar con un plan de rotación y una obra mecánica con el fin de obtener los mejores resultados en cuanto a control de la erosión. En las fajas con cultivo denso se debe incluir leguminosas en la rotación, que aportan materia orgánica y mejoren las condiciones físicas y químicas de los suelos (abonos verdes) dependiendo del agente erosivo que mas incidencia presente en el suelo se puede establecer diferentes tipos de fajas (Gonzalez, 1982).

Las fajas de contorno y rotación, se utilizan en suelos cuyo agente erosivo principal es el agua. En este sistema se disponen los cultivos, uno de escarda y uno denso, en fajas alternas, siguiendo las curvas de nivel y en sentido perpendicular a la pendiente del terreno (Gonzalez, 1982).

Las fajas de contraviento, se recomienda este tipo de fajas en áreas planas y en donde el principal agente erosivo es el viento. Se trazan de un ancho uniforme en forma recta y perpendicular a la dirección de los vientos dominantes, construyéndose así verdaderas barreras vivas que tienden a elevar la corriente de aire y evitar la acción abrasiva sobre el suelo (Gonzalez, 1982).

Las fajas de contención, se recomienda para terrenos en donde existen poca pendiente y topografía irregular. Están constituidas por pastos, leguminosas o una asociación de estos que se localizan entre las fajas de cultivos de escarda, son de anchura irregular por ajustarse a las curvas de nivel del terreno (Gonzalez, 1982).

Las fajas por fracciones, se recomiendan en terrenos poco uniformes en donde el relieve es muy ondulado, éstas no son continuas y se adaptan a porciones específicas del terreno. Se establecen en forma perpendicular del terreno, su ancho es uniforme y no siempre se ajustan a las curvas de nivel (Gonzalez,1982).

3) **Cultivos de cobertura:** Es una cubierta vegetal para conservar y mejorar el terreno. Para áreas lluviosas con terrenos de textura gruesa y que presentan factores limitantes de topografía y erosión se recomienda los cultivos de cobertura o constituidos básicamente por pastos, leguminosas y cereales de grano pequeño que reúnan ciertas características deseables, entre las que se citan: fácil adaptación a las condiciones ecológicas de la zona, hábito rastrero con el fin de proporcionar la mayor cobertura en el menor tiempo, tolerar las condiciones propias de la asociación a que esté sometida con el cultivo base (Gonzalez, 1982).

4) **Cultivos en contorno:** La prevención de la erosión hídrica debe afrontarse mediante un conjunto armónico de prácticas de manejo. Entre las cuales se destaca el cultivo en contorno por sus efectos directos, ya que cumple dos funciones principales: acorta la longitud de la pendiente, con lo que disminuye el potencial erosivo del escurrimiento superficial y aumenta la infiltración (Ayres, 1960; Hudson, 1971).

Por cultivo en contorno o contorneo se entiende las prácticas de labranza en tierras de cultivos o pastos, aplicadas teniendo en cuenta el relieve del terreno, es decir, siguiendo las curvas de nivel (Bennet, 1965).

5) **Barreras vivas:** Las barreras vivas son hileras de plantas, preferiblemente de crecimiento denso, sembradas perpendicularmente a la pendiente (a contorno), o con cierta gradiente longitudinal si sirven como complemento a una obra física. El fin principal del establecimiento de las barreras vivas es el de lograr controlar en cierto grado los niveles de erosión del suelo. Ellas actúan como reductoras de la velocidad del agua de escorrentía pendiente abajo, y además sirven como filtros vivos, que retienen los sedimentos de suelo y residuos vegetales que transporta el agua que escurre sobre el terreno (III Congreso Nacional de Suelos, 1999).

Las barreras vivas impiden que los flujos de agua de escorrentía adquieran velocidades erosivas, al cortar el largo de la pendiente en pequeñas longitudes. Permiten a las partículas finas de suelo sedimentarse, a la vez favorecen la infiltración del agua a través del perfil. Por lo tanto alargan el tiempo de concentración y logran que el sobrante del agua

de escorrentía llegue al pie de la ladera sin haber sido concentrada en sitios específicos (III Congreso Nacional de Suelos, 1999).

6) Reforestación: Es la práctica que permite la regeneración de la vegetación natural mediante la implantación de árboles en combinación con el establecimiento de pastizales. En aquellos suelos que presentan limitaciones para el desarrollo de cultivos agrícolas debe mantenerse la cubierta vegetal, lo que constituye la forma más efectiva y económica de controlar la erosión. El dosel formado por las copas de árboles, la cubierta inferior constituida por hierbas y arbustos, la capa de mantillo y humosa constituida por residuos vegetales orgánicos en distintos grados de descomposición, protegen al suelo de la erosión (<http://cruzadabosquesagua.semarnat.gob>, 2009)

Según <http://cruzadabosquesagua.semarnat.gob> (2009), es importante considerar las especies con las cuales se va a reforestar debiendo analizar sus hábitos de crecimiento, vigor, compatibilidad de asociación con otras plantas, resistencia a plagas y enfermedades, características morfológicas, rentabilidad económica, existiendo plantas autóctonas que cumplan con estos requisitos

b. Alternativas mecánicas

Son aquellas actividades efectuadas con implementos agrícolas, equipo pesado o mano de obra y consisten en realizar movimientos de tierra con la finalidad de disminuir los escurrimientos superficiales y reducir la erosión en terrenos con pendiente. Las prácticas mecánicas incluyen estructuras construidas con diferente tipo de materiales (tierra, madera piedra, cemento, etc.) con el fin de retener, regular o controlar el flujo del agua; estas obras constituyen un complemento a las prácticas agronómicas o vegetativas. (Francisco, G, 1999).

1) Bordes de campo: Son franjas de vegetación perenne constituida por vegetación herbácea o arbustos que se establece en el borde de un campo, éstas constituyen fajas de drenaje que permiten el escurrimiento del agua a través de la pendiente deteniendo en sus raíces o tallos las partículas de suelo que están siendo arrastradas. Los bordes de campo se

constituyen a base de pastos como rey grass o cultivos densos y su ancho varía entre 2 y 5 m dependiendo de las condiciones del suelo y uso que tendrá dentro de la explotación agrícola. Al igual que los caminos de agua deben practicarse trabajos de mantenimiento y fertilizaciones que permitan el establecimiento de pastos en buenas condiciones (Francisco, G, 1999).

2) Canales o zanjas de desviación: Esta práctica es destinada a cortar el flujo del agua proveniente de las partes superiores del terreno, trasladándolas a caminos de agua o bordes de campo previamente establecidos en donde no existen riesgos de erosión. Las desviaciones pueden ser construidas en forma triangular, de V, de U, pero generalmente son de sección trapezoidal y la velocidad permisible para que corra el agua dependerá del tipo de suelo y la clase de vegetación con que se recubra el canal. Los canales deben ser protegidos con pastos o gramíneas, es común, en algunas zonas los revestimientos con kikuyo, en esta forma se establece un manto protector permanente que actúa como filtro al detener los sedimentos que están siendo transportados (Francisco, 1999).

Los canales de desviación se establecen en el campo de acuerdo con las condiciones de falta o exceso de agua en el suelo pudiendo ser de infiltración o escorrentía respectivamente. Su construcción se realiza mediante maquinaria agrícola (arado de discos o vertedera, hoja de nivelación), tracción animal o en forma manual dependiendo de la disponibilidad de implementos, topografía del terreno y condiciones económicas del agricultor (Francisco, 1999)

3) Estructuras para control de azolves: Son diferentes tipos de presas que se construyen en forma perpendicular a la dirección de la corriente teniendo como finalidad disminuir la velocidad del agua y suavizar la pendiente de la cárcava por la sedimentación de azolves. Las cárcavas constituyen socavaciones producidas en el terreno debido al flujo incontrolado del agua proveniente del escurrimiento superficial y se forman generalmente siguiendo las depresiones naturales, debido a un mal manejo del suelo, el agua y la cobertura vegetal (Espinosa, 1993).

La falta de obras de conservación de suelos permite que el agua escurra libremente causando daños en caminos, carreteras o en obras mecánicas construidas para detener la erosión, produciendo así la ruptura de canales de desviación o terrazas. Las cárcavas pueden ser pequeñas, medianas o grandes según la profundidad que hayan alcanzado correspondiendo valores de: menos de 1 metro, entre 1 a 5 metros y mayores a 5 metros, para el caso respectivo (Espinosa 1993).

4) Las terrazas: Las terrazas son plataformas que se construyen en terrenos con pendiente, cortando fajas que siguen las curvas a nivel (Flores del Pozo C. 1979).

En los tipos de terrazas tenemos: terrazas de base angosta que son plataformas de un mismo ancho, distanciadas según la pendiente del terreno, se construyen a lo largo de las curvas a nivel o a desnivel, que se trazan partiendo de la línea madre. Las terrazas de banco son plataformas o bancos escalonados construidos a nivel, y separados por taludes protegidos con vegetación. Para hacerlas se necesita mucho trabajo por lo que se recomienda utilizarlas para cultivos muy rentables como hortalizas u otros cultivos especiales (Flores del Pozo C. 1979).

C. LOS SUELOS

El suelo es un sistema muy complejo que sirve como soporte de las plantas, además de servir de despensa de agua y de otros elementos necesarios para el desarrollo de los vegetales. El suelo es un sistema abierto, dinámico, constituido por tres fases (Provelvio Fulgencio, 2005).

La fase sólida está formada por los componentes inorgánicos y los orgánicos, que dejan un espacio de huecos (poros, cámaras, galerías, grietas, grietas y otros) en el que se hallan las fases líquida y gaseosa (principalmente oxígeno y dióxido de carbono). El volumen de huecos está ocupado principalmente por agua que puede llevar iones y sustancias en solución o suspensión, por aire y por las raíces y organismos que viven en el suelo. Todos estos elementos le dan sus propiedades físicas y químicas (Provelvio Fulgencio, 2005).

1. Analisis del suelo

a. **Propiedades físicas**

1) **Textura del suelo:** El suelo está constituido por partículas de muy diferente tamaño. El término textura se usa para representar la composición granulométrica del suelo. Cada termino textural corresponde con una determinada composición cuantitativa de arena, limo y arcilla. Los fragmentos rocosos tienen un diámetro superior a 2 mm, y son piedras, grava y cascajo (Provelvio Fulgencio, 2005).

Arena en un diámetro entre 0,05 a 2 mm, puede ser gruesa, fina y muy fina. Los granos de arena son ásperos al tacto y no forman agregados estables, porque conservan su individualidad. Limo: diámetro entre 0,002 y 0,5 mm, al tacto es como la harina o el talco, y tiene alta capacidad de retención de agua. La arcilla tiene un diámetro inferior a 0,002 mm, al ser humedecida es plástica y pegajosa; cuando seca forma terrones duros (www.peruecologico.com, 2011).

2) **La estructura:** Es la forma en que las partículas del suelo se reúnen para formar agregados. De acuerdo a esta característica se distinguen suelos de estructura esferoidal (agregados redondeados), laminar (agregados en láminas), prismática (en forma de prisma), blocosa (en bloques), y granular (en granos), masiva con agregados consolidados en masa uniforme, con porcentajes de arcillas y materia orgánica (www.peruecologico.com, 2011).

3) **La consistencia:** Es la resistencia para la deformación o ruptura, según la resistencia el suelo puede ser suelto, suave, duro, muy duro, etc. Esta característica tiene relación con la labranza del suelo y los instrumentos a usarse. A mayor dureza será mayor la energía (animal, humana o de maquinaria) a usarse para la labranza (www.peruecologico.com, 2011).

4) **La densidad:** Es el peso por volumen del suelo, y está en relación a la porosidad. Un suelo muy poroso será menos denso; un suelo poco poroso será más denso. A mayor

contenido de materia orgánica, más poroso y menos denso será el suelo (www.peruecologico.com, 2011).

5) La aireación: Es el contenido de aire del suelo y es importante para el abastecimiento de oxígeno, nitrógeno y dióxido de carbono en el suelo. La aireación es crítica en los suelos anegados. Se mejora con la labranza, la rotación de cultivos, el drenaje, y la incorporación de materia orgánica (www.peruecologico.com, 2011).

6) La temperatura: Es importante porque determina la distribución de las plantas e influye en los procesos bióticos y químicos. Cada planta tiene sus requerimientos especiales. Encima de los 5° C es posible la germinación (www.peruecologico.com, 2011).

7) El color: Depende de sus componentes y puede usarse como una medida indirecta de ciertas propiedades. El color varía con el contenido de humedad. El color rojo indica contenido de óxidos de hierro y manganeso; el amarillo indica óxidos de hierro hidratado; el blanco y el gris indican presencia de cuarzo, yeso y caolín; y el negro y marrón indican materia orgánica. Cuanto más negro es un suelo, más productivo será, por los beneficios de la materia orgánica (www.peruecologico.com, 2011).

b. Propiedades Químicas.

1) Materia orgánica: Son los residuos de plantas y animales descompuestos, da al suelo algunos alimentos que las plantas necesitan para su crecimiento y producción, mejora las condiciones del suelo para un buen desarrollo de los cultivos. De la materia orgánica depende la buena constitución de los suelos un suelo de consistencia demasiada suelta (Suelo arenoso) se puede mejorar haciendo aplicaciones de materia orgánica (Compost), así mismo un suelo demasiado pesado (suelo arcilloso) se mejora haciéndolo mas suave y liviano mediante aplicación de materia orgánica. (www.slhfarm.com/fertilidad, 2011)

2) Fertilidad: Es una propiedad que se refiere a la cantidad de nutrientes que presenta el suelo se clasifican en macro y micro nutrientes. Cada uno de los nutrientes cumple sus funciones en el suelo (www.slhfarm.com/fertilidad, 2011).

El Nitrógeno (N), ayuda al desarrollo de las plantas, da al follaje un color verde, ayuda a que se introduzcan buenas cosechas, es el elemento químico principal para la formación de las proteínas (www.slhfarm.com/fertilidad, 2011).

El Fosforo (P), ayuda al buen crecimiento de las plantas, forma raíces fuertes y abundantes, contribuye a la formación y maduración de los frutos., indispensable en la formación de semillas. El Potasio (K), ayuda a la planta a la formación de tallos fuertes y vigorosos, ayuda a la formación de azúcares almidones y aceites, protege a las plantas de enfermedades, mejora a la calidad de las cosechas. El Calcio (Ca), ayuda al crecimiento de la raíz y el tallo de la planta, permite que la planta tome fácilmente los alimentos del suelo (www.slhfarm.com/fertilidad, 2011).

Cuadro 1. Macro nutrientes del suelo

Nivel Relativa	Fósforo (P) -Bray Modificado	Nitrógeno Olsen	Potasio (K)	Zinc (Zn)	Hierro (Fe)	Magnesio (Mg)
	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm	ppm
Muy Bajo	menos de 1	0-3	0-50	0-0.2	0-1.0	0-25
Bajo	1-2	3-6	51-100	0.3-0.5	1.1-2.0	26-50
Mediano	3-8	7-10	101-150	0.6-1.0	2.1-4.5	51-100
Alto	8-28	11-21	151-200	1.1-2.0	4.6-10.0	101-200
Muy Alto	28 +	21 +	251 +	2.1 +	10.1 +	201 +

Fuente: www.slhfarm.com/fertilidad, 2011

Cuadro 2. Micro nutriente del suelo

Nivel Relativa	Cobre (Cu)	Manganeso (Mn)	Boro (B)
	ppm	ppm	ppm
Muy Bajo	0-0.2	0-0.5	0-0.1
Bajo	0.3-0.4	0.6-1.0	0.2-0.3
Mediano	0.5-0.7	1.1-2.0	0.4-0.5
Alto	0.8-1.0	2.1-4.0	0.5-2.0
Muy Alto	1.1 +	4.1 +	2.1 +

Fuente: www.slhfarm.com/fertilidad, 2011

3) **pH del suelo:** Es una propiedad que tiene influencia indirecta en los procesos químicos, disponibilidad de nutrientes, procesos biológicos y actividad microbiana. El pH es una característica muy importante que tienen todos los suelos. El suelo ácido tiene un pH menor de 7, el neutro tiene un pH igual a 7 y el básico o alcalino: pH mayor de 7 (www.slhfarm.com/fertilidad, 2011).

4. Erosion.

Es un proceso físico que consiste en el desprendimiento y arrastre de los materiales del suelo por los agentes de intemperismo. La erosión al desprender el suelo de su lugar de origen, transportarlo y depositarlo en otros sitios, elimina progresivamente la capa superficial, que contiene una alta proporción de minerales, materia orgánica, elementos nutritivos y agua, necesarios para el crecimiento de las plantas (Fuentes Yague, J.L. 1999).

a. **Clases de erosión**

1) **Erosion hídrica:** El agente más importante de erosión es el agua. El impacto de la gota de lluvia produce un desprendimiento y salpicado del suelo dejando las partículas sueltas, que son acarreadas en suspensión hacia otros lugares por acción del escurrimiento superficial (Fuentes Yague, J.L. 1999).

2) **Erosion eólica:** La fuerza ejercida por el viento sobre la superficie del terreno produce un movimiento de partículas, que son transportados por saltación, deslizamiento superficial o suspensión, dependiendo del tamaño de las partículas, la duración, la velocidad y la turbulencia del viento. De esta forma el suelo es sacado de su lugar de origen y depositado en las depresiones naturales del terreno, que generalmente son las zonas bajas y planas de la micro cuencas hidrográficas (Wooding Robinson, G. 1967).

3) **Erosion geológica:** Es considerada como una erosión natural o normal que se produce sobre toda la tierra como consecuencia de las fuerzas de la naturaleza. Este tipo de erosión, los cambios muy lentos y minúsculos se vuelven significativos luego de largos

periodos de tiempo: Un ejemplo es el rompimiento de las rocas y más materiales por variaciones de temperatura. La acción conjunta de las clases de erosión y los procesos geológicos dejan los suelos completamente infértiles (Gonzalez, 1982).

4) Erosion biológica: Se lleva a cabo principalmente por acción de las raíces de las plantas, vegetales superiores, microorganismos, determinadas especies de mamíferos, artrópodos, gusanos. Por ejemplo las lombrices y hormigas remueven el suelo incrementando la aireación y oxidación, acelera así el proceso de conversión de la roca a suelo erosionable. Los organismos vivos debido al continuo pisoteo de las rocas o el suelo y al comer parcial o totalmente la vegetación que le protege, lo disgregan y hacen que sean más fácilmente transportado por el agua o el viento, un caso típico constituye el sobre pastoreo (Gonzalez, 1982).

5) Erosion antrópica: Según Gonzalez (1982), los cambios en el paisaje producidos por el hombre son conocidos como erosión inducida acelerada o antrópica. En este tipo de erosión a más de las fuerzas naturales, intervienen: La acción del hombre, mediante el aprovechamiento de los recursos naturales. Un mal manejo y laboreo del suelo, destrucción de la cobertura vegetal , la realización de los cultivos en áreas con pendientes pronunciadas, influyen en la erosión del suelo. Degradando con mayor velocidad e intensidad. El mal uso de la maquinaria agrícola y la excesiva preparación de los terrenos rompe la estructura del suelo , baja la capacidad de infiltración y retención de agua, produce compactación de los estratos inferiores a la capa arable, los cuales se vuelven impermeables favoreciendo al escurrimiento superficial y la consecuente erosión.

D. CARTOGRAFIA.

La palabra cartografía se deriva de dos voces: del latín “charta” que quiere decir “papel escrito que sirve para comunicarse” y del griego “grapho” que significa “escribir”. La cartografía es una ciencia, un arte y una técnica que tiene por objeto la representación y realización de mapas y cartas geográficas de la superficie terrestre a diferentes escalas, valiéndose para el efecto de usos de símbolos convencionales, dibujos y colores. La

cartografía esta dividida en dos grandes partes de acuerdo al empleo que se le quiera dar, los mapas y las cartas (Bertin, J., 1967).

1. Concepto de mapa.

Representación gráfica convencional, parcial o total de la superficie terrestre, previamente fragmentada en el sentido de sus meridianos, en la que se consideran aspectos geográficos y sus relaciones bi o tridimensionales, así como los hechos geofísicos, culturales y las ciencias de la naturaleza, de tal forma que se aproxime con bastante exactitud a la realidad (Béguin; Pumain, 1994).

a. **Clasificación de los mapas.**

Los mapas se clasifican de conformidad con la magnitud de la porción que representan, así como de su contenido, estableciéndose la categoría de mapas generales y mapas especiales (Dent, 1993).

1) Mapas Generales: Los topográficos normalmente se elaboran a escala grande 1:5,000 a 1:12,000 contienen detalles planimétricos y altimétricos, en los que no se toma en cuenta la curvatura de la tierra, sino que se considera como si fuera un plano, su información es rica en detalles, pero abarca pequeñas extensiones del terreno (Dent, 1993).

Los cartográficos, abarcan una superficie mayor de terreno que los topográficos, pero su información en detalles es menor ya que va en relación proporcional a la escala, que comprende de 1:25,000 a 1:500,000 en el concepto que también puede comprender escala menores como 1:1'000,000 a 1:4'000,000, se caracteriza porque su levantamiento se apoya en puntos de control terrestre proporcionados por la geodesia (Dent, 1993).

Los mapas del mundo entero, se caracterizan porque representan grandes extensiones y hasta el total de la superficie terrestre, recibiendo el nombre de mapamundi (Dent, 1993).

2) Mapas especiales: Los mapas temáticos, como su nombre lo indica, son aquellos que se elaboran para un uso o propósito determinado, de algún área, región o país, en el

cual se citen los aspectos o información requerida como: división política, producción, economía, demografía, culturales, vegetaciones, comunicación y otros (Dent, 1993).

La escala de los mapas, es la relación de ampliación o reducción, que existe entre las dimensiones de un objeto natural o artificial y sus correspondientes medidas en una representación gráfica de dicho objeto (Robinson, 1953).

3) Escala de acuerdo a las dimensiones a representar: Escala grande, esta escala representa los objetos con poca o relativa reducción, en cartografía la escala grande comprende las cartas de escala mayor de 1:100,000 hasta 1:20,000.

Escala mediana, corresponde a las cartas escalas mayores de 1:500,000 hasta 1:100,000

Escala pequeña, es aquella que comprende de 1:500,000 a escalas menores, tales como 1:50'000,000 con la que se representa al globo terráqueo y al mapamundi (Szegö, J. 1987).

2. Concepto de carta.

Es la misma representación gráfica convencional de la superficie de la tierra, sin embargo, se caracteriza porque su finalidad va encaminada principalmente a la navegación, marítima y aérea, así como a sus derivados (Brunet, R. 1987).

3. Sistema de información geográfica (SIG)

a. Definición.

Según <http://sigeco.ecologia.campeche.gob> (2009), los sistemas de información geográfica (SIG) son herramientas integradoras de información con la finalidad de encontrar y facilitar soluciones a los problemas. En otras palabras, un SIG es una herramienta que permite obtener, almacenar, manipular, desplegar, analizar y modelar escenarios de la realidad geográfica de una manera más versátil y fácil de entender, agilizando y fundamentando la toma de decisiones.

b. Componentes de un SIG

1) Equipos (Hardware): Es donde opera el SIG. Hoy por hoy, programas de SIG se pueden ejecutar en un amplio rango de equipos, desde servidores hasta computadores personales usados en red o trabajando en modo “desconectado” (Álvaro Carmona; John Monsalve, 2009).

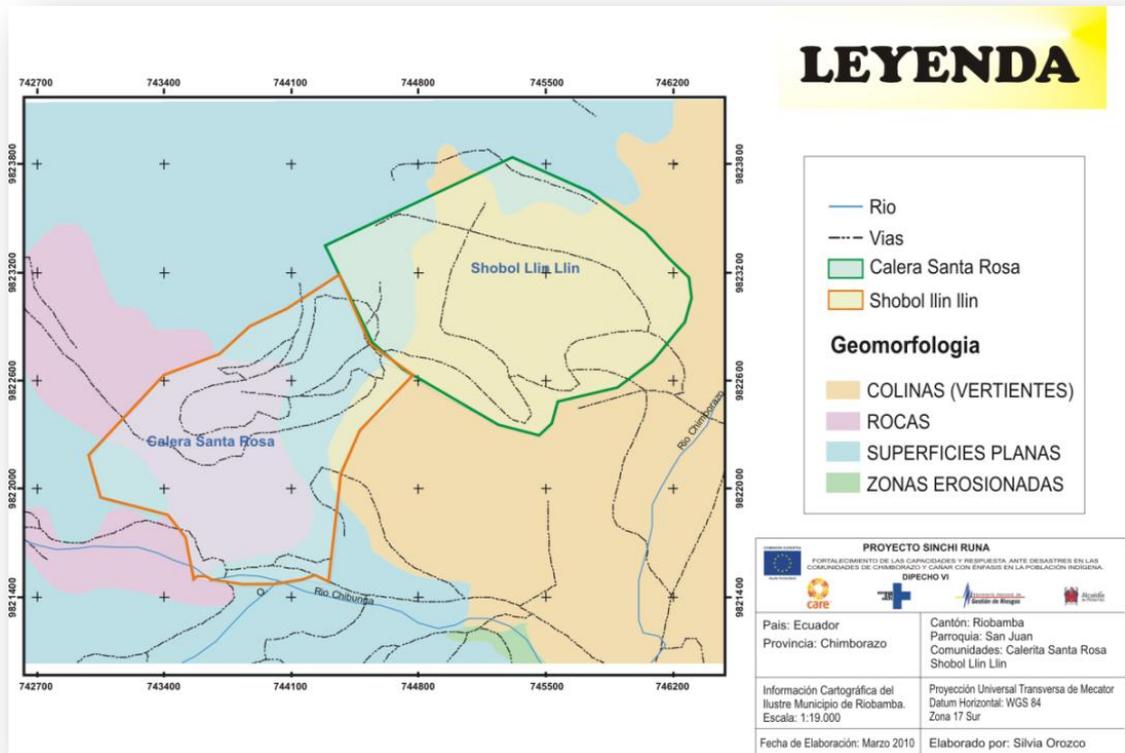
2) Programas (Software): Los programas de SIG como el Arc Map 9.2, proveen las funciones y las herramientas necesarias para almacenar, analizar y desplegar la información geográfica, los principales componentes de los programas son: herramientas para la entrada y manipulación de la información geográfica, un sistema de manejador de base de datos (DBMS), herramientas que permitan búsquedas geográficas, análisis y visualización (Álvaro Carmona; John Monsalve, 2009).

3) Datos: Probablemente la parte más importante de un sistema de información geográfico son sus datos. Los datos geográficos o bases de datos de las comunidades en estudio y tabulares pueden ser adquiridos por quien implementa el sistema de información, así como por terceros que ya los tienen disponibles. (Álvaro Carmona; John Monsalve, 2009).

F. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS COMUNIDADES CALERITA SANTA ROSA Y SHOBOL LLIN LLIN.

La información contenida en los mapas del Instituto Geográfico Militar identifican las principales formas de relieve y unidades geomorfológicas presentes en el área de estudio. La zona de estudio está dominada por colinas redondeadas a subredondeadas, atravesadas por valles en sentido este, oeste, con alturas que sobrepasan los 3600 msnm., con pendientes de moderadas a altas y valles planos intermontanos.

1. Geomorfológico de las comunidades.

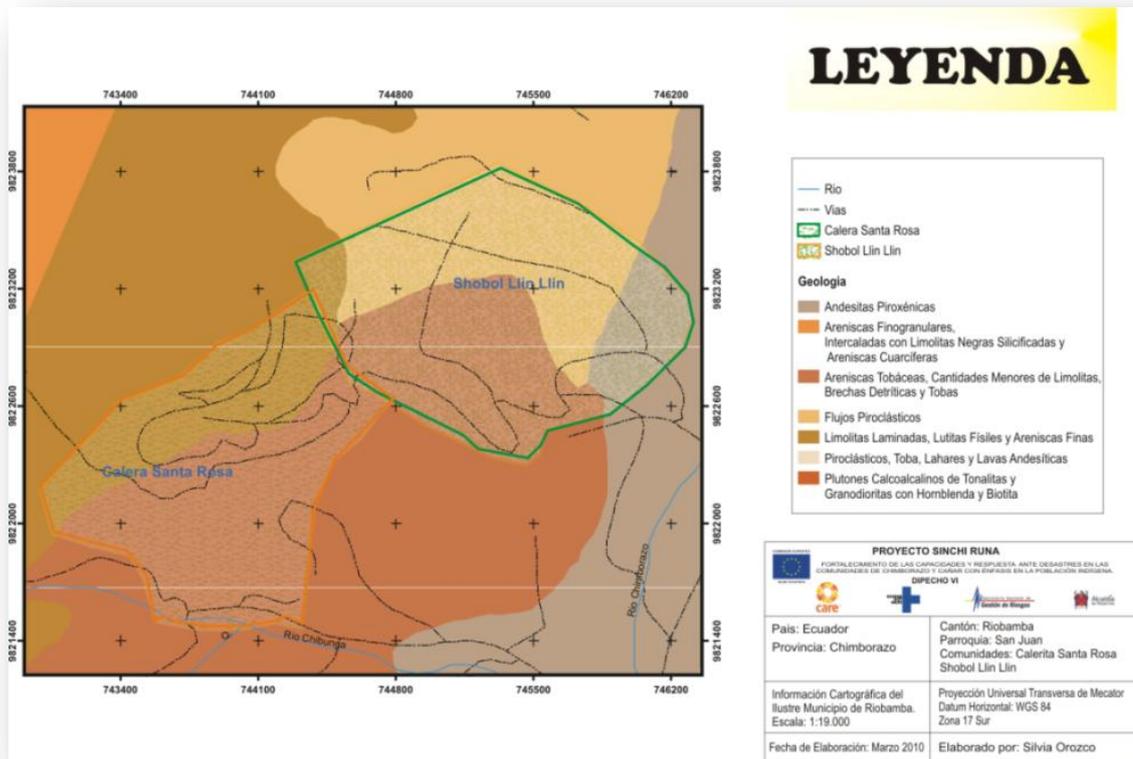


Fuente: Instituto geográfico Militar 2006. Elaborado: Orozco. Silvia, 2010

Figura 1. Corte geomorfológico en zona de influencia.

2. Geología de las comunidades.

Según Litherland (1993), la caracterización de las formaciones geológicas presentes, permiten identificar las unidades geológicas locales existentes y su vinculación con los procesos sedimentarios actuales, además de su sensibilidad frente a los procesos geodinámicos. La zona de estudio está constituida básicamente por rocas volcánicas y sedimentarias relacionadas a corteza oceánica, y por rocas de bajo grado metamórfico relacionadas con un borde continental pasivo.



Fuente: Instituto geográfico Militar 2006. Elaborado: Orozco. Silvia, 2010

Figura 2. Corte geológico en zona de influencia.

Cubriendo a las formaciones más antiguas, en forma periclinal, se tiene un conjunto potente de capas de cenizas volcánicas, de diferente procedencia, catalogadas como tobas, limo arenoso, de medianamente compacta a compacta, de color habano a café claro, denominada en la literatura geológica ecuatoriana con el nombre de Cangagua (Holoceno), (Litherland, 1993).

a. Unidades litológicas en el sector de estudio.

1) **Calizas:** La caliza se encuentra a unos 20 a 25 m. de potencia, perteneciente a la formación Yunguilla. Se trata de calizas criptocristalinas de color marrón plomizo y coloración superficial amarillenta por oxidación, de grano grueso a fino, con microvetillas milimétricas de calcita recristalizada (Litherland, 1993).

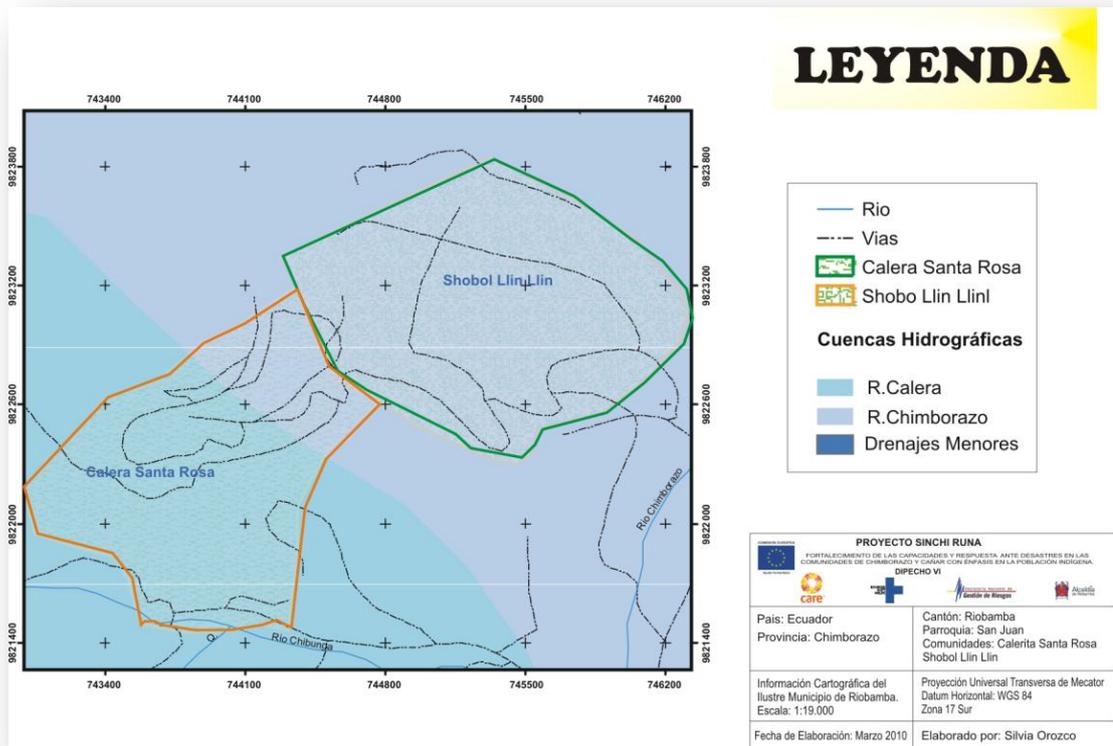
La caliza se presenta estratificada en estratos desde 10 hasta 60 cm, con un rumbo noreste (40° NE) y buzamiento de 5° al noroeste. Se presenta fuertemente plegada, formando anticlinales locales y muy fracturada, los bloques no superan 1 m. de diámetro (Litherland, 1993).

2) Lutitas: Intercalada entre los niveles de calizas, se presentan paquetes de lutitas silicificadas y carbonatadas, laminadas y estratificadas en capas de 5 a 10 cm. Localmente se observa estratos de lutitas bituminosas, margas y capas de chert (Litherland, 1993).

3) Conglomerados cuarzosos: Al nivel superior de las calizas, se presenta un potente depósito de conglomerados cuarzosos intercalados con capas de areniscas y lutitas. Los conglomerados se forman en una proporción igual de fragmentos de cuarzo de veta redondeados a subredondeados y de cherts de coloración rojiza, colocados en una matriz arenosa silicificada de grano medio. Los cantos tienen un diámetro de 1 a 3 cm (Litherland, 1993).

3. Hidrología de las comunidades.

El río Chimborazo que corre por el este del área de estudio de Shobol LLin LLin, en sentido norte sur, constituye la principal red fluvial de la zona. Desde los deshielos del Chimborazo, que da lugar a la microcuenca que lleva su nombre; se une con el río Sicalpa, en las cercanías de la población de Cajabamba y llega hasta la ciudad de Riobamba con el nombre de río Chibunga, que, siguiendo el curso al sur, forma parte del río Chambo. (INAMHI, 2000)

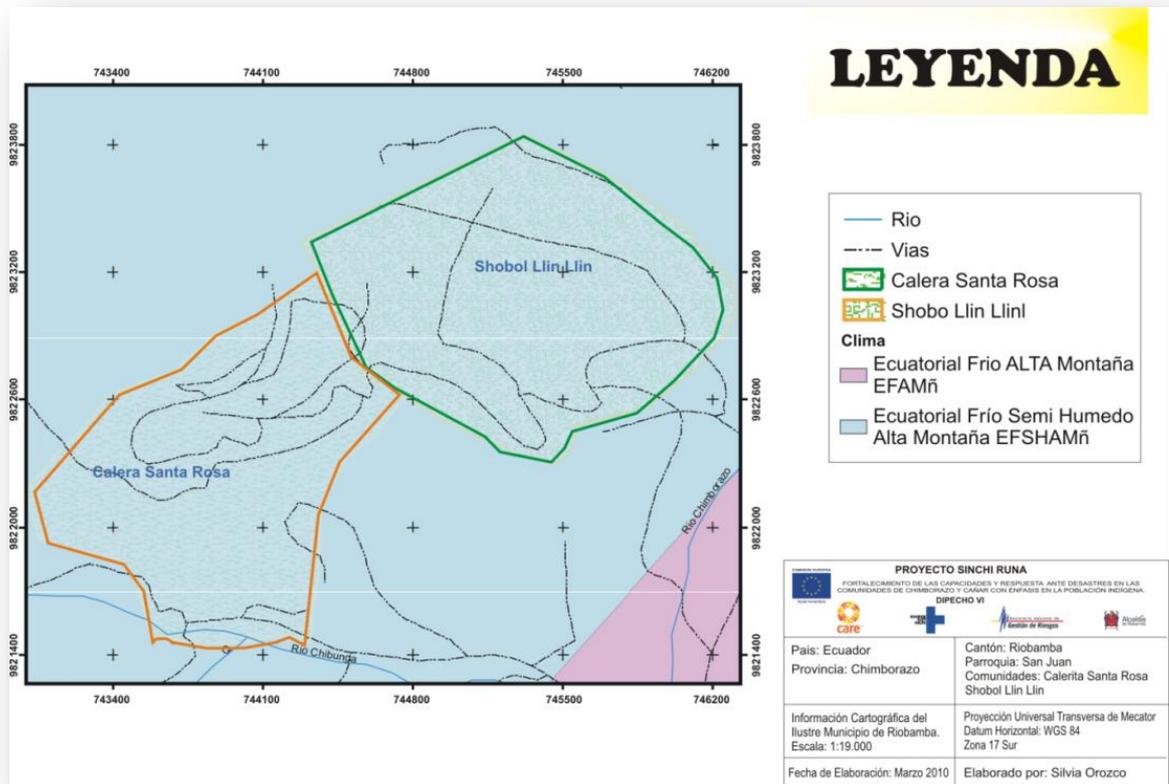


Fuente: Instituto geográfico Militar 2006. Elaborado: Orozco. Silvia, 2010

Figura 3. Corte hidrológico en zona de influencia.

4. Clima de las comunidades.

La estación pluviométrica de San Juan, ubicada cerca del proyecto minero de la Cemento Chimborazo, con un registro de información continua de 10 años, registra los siguientes datos: Las características bioclimáticas la definen como una zona con clima ecuatorial húmedo temperado, localizada entre los 2000 y 3000 msnm, con un rango de temperatura que oscila entre los 7 y 14° C y un rango de precipitación de 500 a 1000 mm (INAMHI, 2000).



Fuente: Instituto geográfico Militar 2006. Elaborado: Orozco. Silvia, 2010

Figura 4. Corte climático en zona de influencia.

Se debe indicar que la región de páramos localizada a altitudes superiores a 3500 msnm, carece de estaciones meteorológicas, por lo que se hace necesario interpolar los valores obtenidos en las estaciones ubicadas a menor cota, para el análisis respectivo, ya que el área en estudio se ubica entre las cotas 3440 y 3800 msnm (INAMHI, 2000).

a. Precipitación (mm)

El fenómeno de precipitación se da por la condensación del vapor de agua en la atmósfera, alcanzando tal peso, que no puede seguir flotando como las nubes y se precipita a la tierra en forma de lluvia. Esta se expresa en milímetros de agua que caen en una unidad de superficie y está relacionada con la temperatura, los vientos y la cobertura vegetal existente (INAMHI, 2000).

Cuadro 3. Promedio de precipitación mensual 2000-2010

Mes	Precipitación (mm)	Mes	Precipitación (mm)
Enero	41,51	Julio	7,58
Febrero	67,24	Agosto	16,4
Marzo	81,5	Septiembre	31,87
Abril	91,2	Octubre	53,97
Mayo	63,76	Noviembre	61,11
Junio	35,89	Diciembre	69,92

Fuente: INAMHI, 2000

La zona de estudio llueve todo el año, con intensidad menor en los meses de julio y agosto, incrementándose significativamente de octubre a mayo; no existen meses ecológicamente secos. Existe una precipitación de carácter nocturno, la cual ocurre diariamente y en forma de rocío (INAMHI, 2000).

Un porcentaje desconocido pero apreciable de precipitación total, no viene como lluvia verdadera, sino más bien es una resultante de la condensación directa de humedad de aire sobresaturado y neblina que forman rocío sobre el suelo y vegetación (INAMHI, 2000).

b. Temperatura (°C)

El calentamiento de la atmósfera es el resultado de la acción de la radiación solar sobre la superficie terrestre y sobre la propia atmósfera. La temperatura es el elemento climático que indica el grado de calor o frío sensible en la atmósfera, teniendo como fuente generadora de dicho calor el sol (INAMHI, 2000)

Según el INAMHI (2000), para el área de estudio, se registra un rango de temperatura de 7 y 14°C. Estas variaciones en la temperatura, ocasionan la presencia de heladas

durante la noche, que es algo común en la zona, constituyendo un factor limitante para los cultivos. Los meses más fríos se registran en verano.

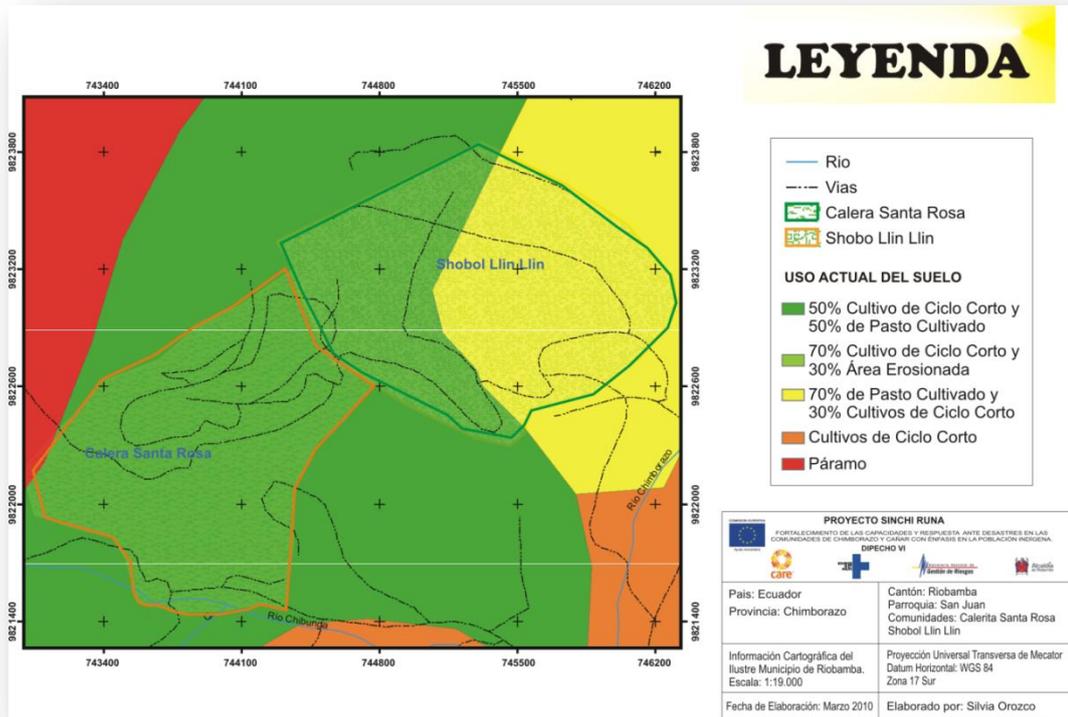
c. Humedad relativa (%)

Según el INAMHI (2000), la humedad relativa indica el grado de saturación de la atmósfera y es una relación entre la tensión de vapor actual y la tensión de vapor saturado a una determinada temperatura; se expresa en porcentaje. Los páramos altos se caracteriza por tener alta humedad relativa durante todo el año, con valores medios del orden del 90 %. (Información bibliográfica registrado en algunos páramos interandinos). Por lo general, en las cumbres de los cerros del sector (páramo alto sobre los 3500 msnm) existe un exceso de humedad.

5. Uso actual del suelo.

De acuerdo al Plan de Desarrollo Cantonal el uso del suelo en el cantón Riobamba, se concentra más en los cultivos de ciclo corto, esto es aproximadamente 7.539 ha., correspondientes a 16.373 UPAS. Las unidades de producción “minifundistas” cuyas superficies van desde ½ hasta 3 hectáreas, situación generalizada para las comunidades indígenas del sector. Combinan el uso del suelo para la agricultura y ganadería. Los cultivos que más sobresalen son: papas, ocas, mellocos, habas, cebada, entre otros.

Según el Plan de desarrollo de la Parroquia San Juan (2008). Señala que la población entrevistada manifestó que el porcentaje de la producción se ve afectada debido a la aparición de enfermedades, como la lancha negra y condiciones ambientales como la helada, que traen grandes pérdidas a los agricultores. Con respecto a la actividad pecuaria, más del 84% de los habitantes de estas comunidades poseen ganado vacuno y lanar, mismos que son utilizados para la comercialización de carne y leche para la elaboración de quesos; por otra parte se dedican a la crianza de animales menores que sirven para la venta y autoconsumo.



Fuente: Concejo Provincial de Chimborazo, 2006. Elaborado: Orozco. Silvia, 2010

Figura 5. Corte del uso actual del suelo en la zona de influencia.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

A. CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR

1. Localización

El estudio se realizó en las comunidades de Calerita Santa Rosa y Shobol Llin Llin en la Parroquia San Juan del cantón Riobamba. Las mismas que tienen una extensión de 207.7 Ha y 193.2 Ha respectivamente.

2. Ubicación geográfica

Cuadro 4. Coordenadas UTM de las comunidades

COMUNIDAD	COORDENADA X (UTM)	COORDENADA Y (UTM)
Calerita Santa Rosa	755761	9809909
Shobol Llin Llin	754680	9854678

Elaborado: Silvia, Orozco 2010.

3. Características climáticas *

La Parroquia San Juan presenta las siguientes características climáticas:

Precipitación media anual: 500 -1000 mm

Rango temperatura: 7 - 14 °C

Humedad Relativa media: 90%

4. Clasificación ecológica **

En la Parroquia San Juan se reconocen las siguientes zonas de vida: Ecuatorial semi húmedo alta montaña EFSHAMñ.

* Plan de Desarrollo San Juan 2008

** PRONAREG

5. Características del suelo ***

San Juan posee una topografía ondulada y quebrada observando pendientes que alcanzan el 50%. Los suelos se caracterizan en este lugar como: cangahuoso, de tierra negra, arenoso o tierra amarilla, húmedo y con mucha piedra.

B. MATERIALES Y EQUIPOS

1. Materiales de campo

Libro de campo, GPS, encuestas (AVC), fotografías aéreas, bases de datos, Arc GIS 9.2, cartas topográficas, cámara de fotos, vehículo.

2. Equipos y material de oficina

Computador, libro de campo, información literaria.

C. METODOLOGÍA.

1. Recopilación de la información primaria y secundaria.

a. Información primaria.

1) Se convocó a los presidentes de las comunidades en estudio (Calerita Santa Rosa y Shobol Llin Llin), con el propósito de informarles los objetivos del Proyecto.

2) Los presidentes de las comunidades convocaron a una asamblea, para comunicarles acerca de los objetivos del proyecto que se quería desarrollar para protección del recurso suelo.

*** Diagnostico participativo comunitario de la Microcuenca del Río Chimborazo

- 3) Planificación con los presidentes comunitarios, los talleres se desarrollarán los fines de semana, para poder tener la mayor participación de los jefes de familia.
- 4) Se elaboró una encuesta socio-economica y del uso actual del suelo, las mismas que fueron socializadas y explicadas en un primer taller, para luego ser llenadas con la participación de 65 jefes de familia de Calerita Santa Rosa y 75 de Shobol Llin Llin. Además se realizó una encuesta de educación y salud, que fueron llenadas con el Director del centro de Salud de la Parroquia San Juan y las Directoras del los Centros Educativos de las comunidades en estudio. (Anexo 1)
- 5) La tabulación de las encuestas en el programa EXCEL 2008, con una población de 65 encuestas en Calerita Santa Rosa y 75 en Shobol Llin Llin. (Anexo 2.)
- 6) Se realizó una salida al campo con técnicos del Instituto de Geología y Minas de la ciudad de Quito, donde se pudo determinar la textura de los suelos de la zona en estudio.
- 7) Con la participación de Ingenieros de la empresa Cemento Chimborazo y personal técnico del proyecto SINCHI RUNA, se efectuó la toma de muestras de suelo para el análisis físico y químico, estas muestras fueron en: suelo con almacenamiento de agua, afloramiento y pajonal - cultivos, se georeferenció los lugares seleccionados. Las muestras fueron enviadas a el laboratorio Certificado por el Organismo de Acreditación Ecuatoriana (OAE).
- 8) En un segundo taller se elaboró un mapa parlante por comunidad y de zonificación.

b. Información secundaria.

- 1) Se recopiló la información secundaria, visitando ha instituciones públicas como: personal de la oficina de la empresa eléctrica, Junta Parroquial de San Juan, Registro civil, Policia Nacional, y de las instituciones privadas: INIAP, UCASAJ, empresa Cemento Chimborazo.

2. Elaboración de mapas temáticos.

a. Información base.

1) Se elaboró los mapas temáticos con la información Cartográfica del Instituto Geográfico Militar (IGM), de la Parroquia San Juan; se procedió a construir el mapa base de las dos comunidades (Calerita Santa Rosa y Shobol Llin Llin), los que contienen: límites comunitarios, vías, ríos y quebradas.

2) Con los mapas parlantes de la información primaria, se procedió a georeferenciar con un GPS en el campo, con la participación de los representantes comunitarios con el propósito de que la información recolectada sea confiable y real.

b. Ingreso de información y elaboración de mapas.

1) Después del trabajo de campo, se ingresó la información al software denominado SIG (Arc Map 9.2) que es una herramienta que me permitió almacenar, manipular, desplegar, analizar y modelar escenarios de la realidad geográfica de cada comunidad, de una manera más versátil y fácil de entender, agilizando y fundamentando la toma de decisiones, para el plan de mitigación. Como producto final se obtuvo mapa de riesgo de erosión del suelo y el mapa de riesgos y recursos comunitarios.

2) Para la elaboración del mapa de zonificación se utilizó la información primaria y secundaria del manejo adecuado del suelo, partiendo de un ordenamiento de su territorio, tomando en cuenta cobertura vegetal, la relación existente entre medio ambiente; los diferentes usos y actividades económicas productivos que se ha realizando en el sitio.

3. Elaboración del plan de manejo de suelos.

En un tercer taller se realizó el análisis FODA , donde se identificó, ordenó las amenazas, fortalezas, oportunidades y debilidades de la utilización del suelo.

Se comparó los datos obtenidos en el diagnóstico participativo y mapas en las comunidades. Al obtener las estrategias se procedió a elaborar el Plan de Mitigación de las Comunidades (Calerita Santa Rosa y Shobol Llin Llin, el mismo que contiene: Misión, Visión, Objetivo, Cronogramas de trabajo y presupuesto, con el fin de facilitar la ejecución y el control del Plan.

Inmediatamente de finalizado la elaboración del Plan de manejo de suelos se procedió a la socialización del Plan en cada comunidad por medio de un taller con la participación de todos los comuneros.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

A. DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO SOCIO-ORGANIZATIVO DE LAS COMUNIDADES DE CALERITA SANTA ROSA Y SHOBOL LLINLLIN.

1. Extensión y límites

Las extensiones y límites de cada una de las comunidades se detalla a continuación, las mismas que fueron ubicadas en el levantamiento planimétrico realizado (Cuadro 5).

Cuadro 5. Límites de las comunidades

Comunidad	Norte	Sur	Este	Oeste	Superficie (Has)
Calerita Santa Rosa	Cerro Shobol Urco	Vía San Juan Gallo Rumi	Cerro Iglesia Rumi	Calerita Baja	207.7
Shobol Llinllin	Comuna Guabo	Cerro iglesia Rumi	Shobol Pamba	Campamento Cemento Chimborazo	193.2
Total					400.9

Elaboración: Orozco, Silvia 2010

En el Cuadro 5, se puede evidenciar los nombres de los respectivos linderos y la comunidad en su ámbito territorial.

2. Aspectos socio - organizativo

La población tiene un alto grado de organización y liderazgo. Un aporte muy importante realizado por el Proyecto SINCHI RUNA es haber conformado un Comité Comunitario de Emergencia que estará trabajando para reducir el riesgo en cada comunidad por los deslizamientos de tierra que se producen en la zona.

a. Sistema organizativo de las comunidades

Los trabajos y logros conseguidos en las comunidades como la construcción de la casa comunal, construcción de caminos vecinales y su mantenimiento, canchas deportivas, aulas escolares entre otras, ha dependido del esfuerzo y el trabajo comunitario en conjunto con las instituciones públicas y privadas.

La participación de las bases, en la toma de decisiones, el consenso, y sobre todo la rendición de cuentas, sin necesidad de un sistema coercitivo de control, pero que a la vez permita evitar el abuso de poder a través del control del trabajo ajeno.

b. Estructura organizativa del gobierno local

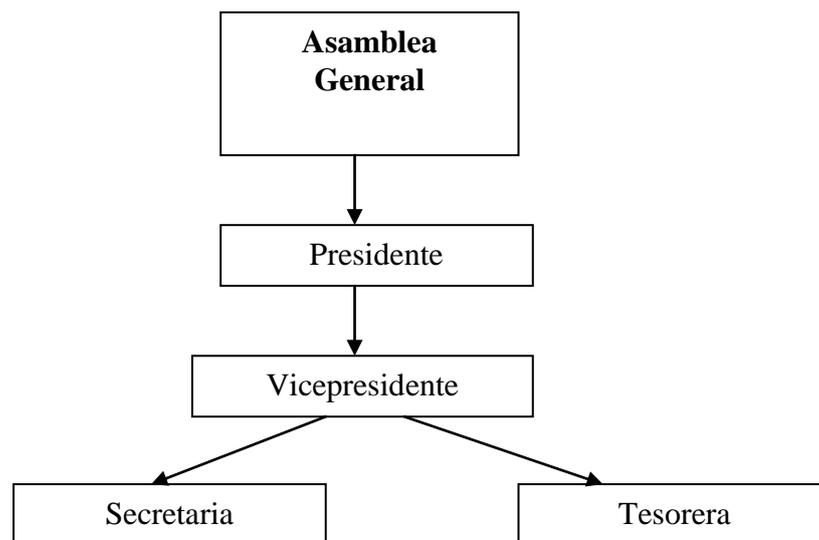


Figura 6. Estructura organizativa de las comunidades.

En la figura 6, se observa la estructura comunal detallada en cuanto a las diferentes funciones de la directiva. Son elegidos por la asamblea general, además de la directiva existen otros cargos fuera de ellas, los líderes comunitarios; que son las personas más antiguas y que generan mucho respeto en la comunidad y en toma de decisiones siempre se pide alguna sugerencia.

c. Población de las comunidades

Cuadro 6. Población por comunidades.

Comunidad	Población						
	Familias	# Habitantes	Hombres		Mujeres		Migración
			Nº	% total	Nº	% Total	
Calerita Santa Rosa	65	325	125	46,4	200	53,6	10
Shobol LlinLlin	75	375	198	52,8	177	47,2	15

Elaboración: Orozco, Silvia. 2010

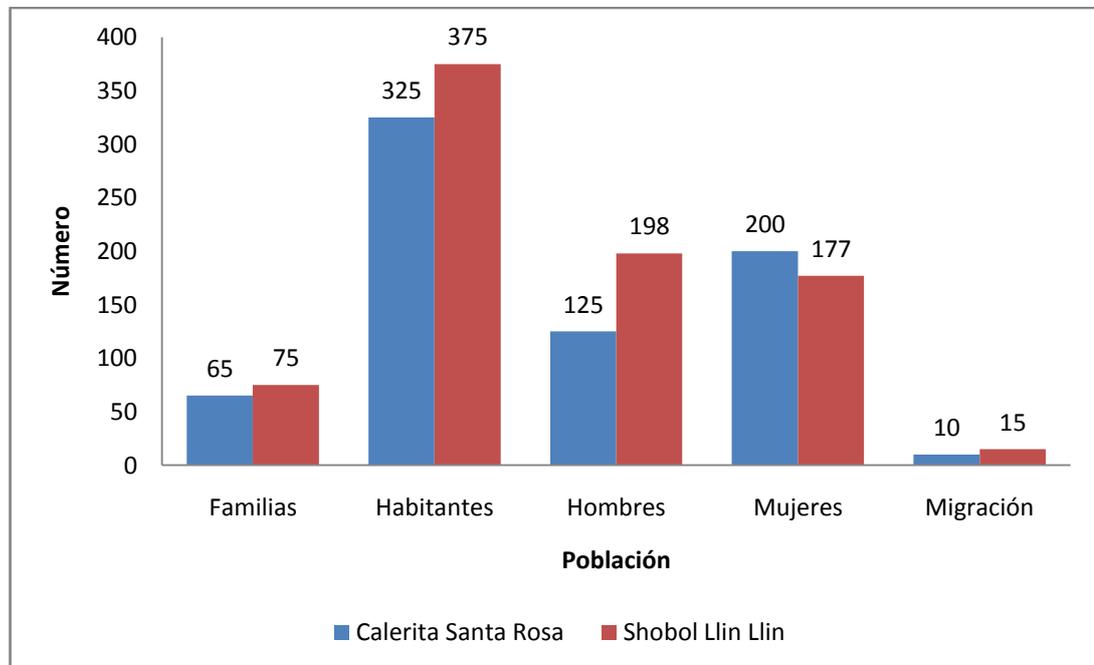


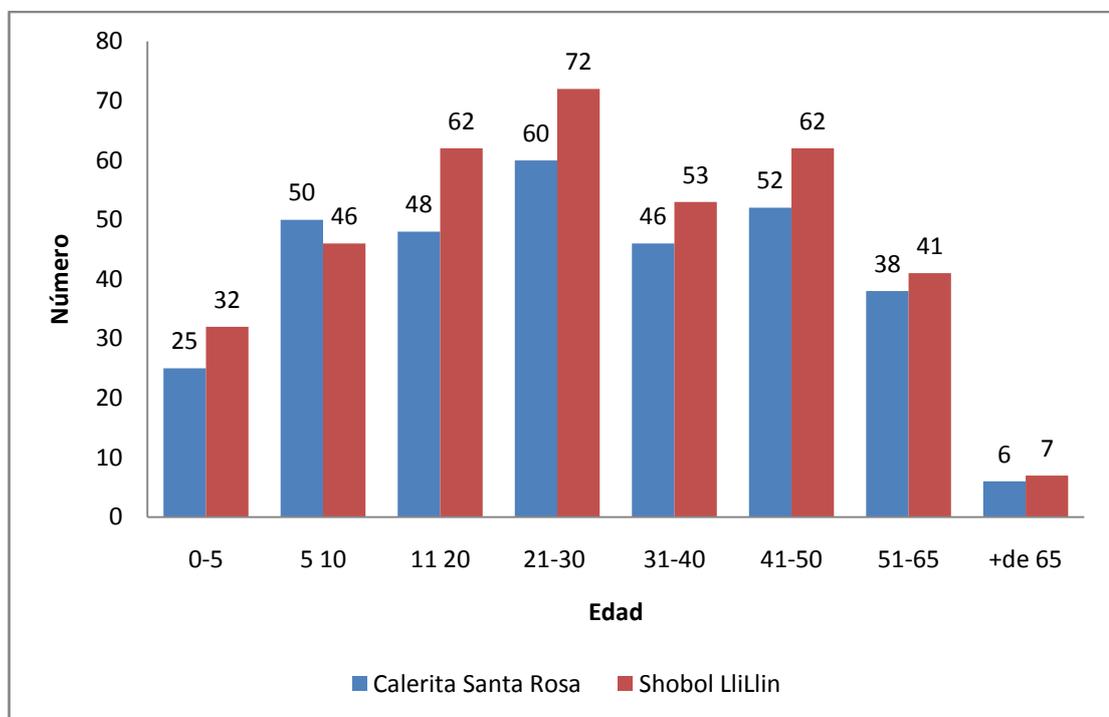
Figura 7. Población por comunidades.

Según el Cuadro 6 y Figura 7, son 65 familias identificadas en el área de influencia del proyecto en Calerita Santa Rosa y 75 en Shobol Llin Llin, lo que representa un total aproximado de 700 habitantes con un promedio de 5 miembros por familia distribuidos de la siguiente manera (Cuadro 7).

Cuadro 7. Población de las comunidades por grupo de edades.

Comunidades	0 - 5	5 - 10	11 - 20	21-30	31-40	41-50	51-65	+de 65	Total Habitantes
Calerita Santa Rosa	25	50	48	60	46	52	38	6	325
Shobol LliLlin	32	46	62	72	53	62	41	7	375
Total	57	96	110	132	99	114	79	13	700

Elaboración: Orozco, Silvia. 2010

**Figura 8. Población por grupo de edades.**

Según el Cuadro 7, el 98% de la población objeto de estudio, a través de las encuestas, refleja que son nativos de la zona y el 2% vienen de fuera, se encontró una migración interna de 10 a 15 personas (Cuadro 6), la misma que se debe a uniones maritales principalmente. La población es eminentemente joven y existe un número mínimo de gente mayor de 65 años según dirigentes comunitarios.

3. Aspecto económico productivo.

a. **Instituciones que apoyan al desarrollo de las comunidades.**

A continuación se detalla las instituciones públicas y privadas que trabajan en la zona de estudio (Cuadro 8).

Cuadro 8. Instituciones existentes en la parroquia San Juan

Nombre	Siglas	Área de Trabajo	Tipo de apoyo	Beneficiarios
PDA VISION MUNDIAL	PDA	Capacitación y apoyo infantil	Patrocinio	Niños
Ministerio de Bienestar Social	MIES	Desarrollo infantil	INFFA Aliméntate Ecuador.	Niños y familia
Empresa eléctrica	ERSSA	Alumbrado eléctrico y domiciliario	Arreglos de las tomas de luz	Las 2 comunidades
Registro Civil		Cedulación , partidas de nacimiento, etc.	Servicio a la comunidad	Las 2 comunidades
Municipio de Riobamba	IMR	Obras de infraestructura	Servicio a la comunidad	Las 2 comunidades
Consejo Provincial	CPOCH	Infraestructura	Servicio a la comunidad	Las 2 comunidades

Elaboración: Orozco, Silvia. 2010

b. **Población ocupacional.**

Cuando existe escasa productividad en las tierras y ausencia de comercio y artesanías, la población migra a la ciudad en busca de fuentes de trabajo temporales o permanentes como estibadores, comerciantes informales, albañiles, empleadas domésticas. En menor grado trabajan como taxistas, choferes de camionetas, artesanos (sastres,

zapateros etc.). En pocos casos los migrantes han conseguido trabajos estables como profesionales.

El 40% de las familias de las comunidades de Calerita Santa Rosa y 35% de Shobol Llin Llin tienen como principal fuente de ingreso la actividades agrícola y el 43,5% y 40% a la actividad pecuaria respectivamente.

También se manifiesta que tienen un empleo en la ciudad de Riobamba como empleadas domésticas 1% y 3%, comercio 2% y 4%, como choferes 4%, en la construcción como albañiles los hombres 5% y como trabajadores de la Cemento Chimborazo, el 2% y 2.3%, el restante de la población se dedican a trabajar en la minería artesanal en especial en Shobol Llin Llin un 5%. A demás en Calerita Santa Rosa 2%, tienen actividad turística en el Mirador de la Montaña Shobol Urco. Donde se puede observar toda la Cabecera Parroquial y Shobol Llin Llin el 1% (Cuadro 9 y Figura 9).

Cuadro 9. Actividad Económica / Productiva.

Actividad	Calerita Santa Rosa	Shobol Llin Llin
	%	%
Agrícola	40	35
Pecuaria	43,5	40
Empleadas domesticas	1	3
Comerciantes	2	4
Choferes	4	4
Carpinteros	0,5	0,7
Albañiles	5	5
Trabajadores de cemento Chimborazo	2	2,3
Minería artesanal	0	5
Turismo	2	1

Elaboración: Orozco, Silvia. 2010

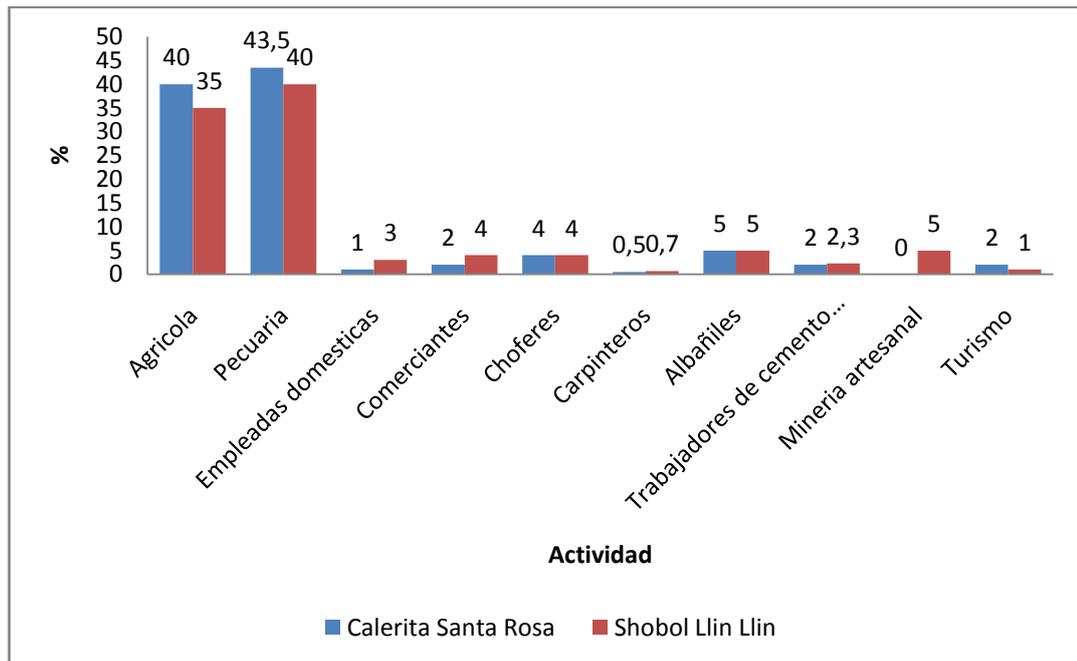


Figura 9. Actividad económico/productivo

c. Uso actual del suelo.

La historia de los deslizamientos empieza en el año de 1984 y 1987 y el último sucedido el sábado 6 de mayo del 2006 el mismo que fue el más doloroso porque hubo pérdidas humanas. Los moradores de la comunidad narran que: "Empezó a hervir la tierra debajo de nuestros pies, parecía que se acababa el mundo y el cerro se vino abajo arrasando todo lo que encontraba a su paso". El deslave arrasó con 22 viviendas que se encontraban más cercanas al cerro, incluso una de tres pisos de hormigón armado de la cual solo quedaron restos. Al aluvión ocurrido la noche del sábado se suma el agrietamiento del sector por un canal de riego que cruza por la parte alta, incluso a otras poblaciones aledañas al sector fueron afectadas. La tragedia también fue un efecto producido por los malos trabajos de explotación de las canteras de caliza por parte de la fábrica Cemento Chimborazo que afecta directamente a la comunidad.

Los damnificados fueron evacuados en la casa comunal de Calerita Santa Rosa, siendo 82 jefes de familia encontrados al realizar la evaluación de daños y el censo en la comunidad, para un total de 500 habitantes que vivían en la zona, las mismas que fueron

albergadas en la cabecera parroquial hasta que se realicen estudios y se determine si estas familias podían regresar a sus viviendas.

Desde el año 2005 – 2010, el uso del suelo en Calerita Santa Rosa y Shobol Llin Llin muestran a sus comunidades con suelos productivos en un 26.5% y 27.8%, no están productivos 2.6% y 3.6%, erosionados 2.1% y 1.3% respectivamente. La presencia de los derrumbes y deslizamientos se dieron cuando la empresa Cemento Chimborazo empezó la minería en las comunidades porcentajes obtenidos: derrumbes 34.4% en Calerita Santa Rosa y 33.6% en Shobol Llin Llin, y los deslizamientos en porcentajes de 34.4% y 33.6% correspondientemente (Cuadro 10 y Figura 10).

Cuadro 10. Uso del suelo desde el año 2005 – 2010

Uso del suelo	Calerita Santa Rosa	Shobol Llin Llin
	%	%
Productivos	26,5	27,8
No están en producción	2,6	3,6
Erosionado	2,1	1,3
Presencia de derrumbos	34,4	33,6
Presencia de deslizamientos	34,4	33,6

Elaboración: Orozco, Silvia. 2010

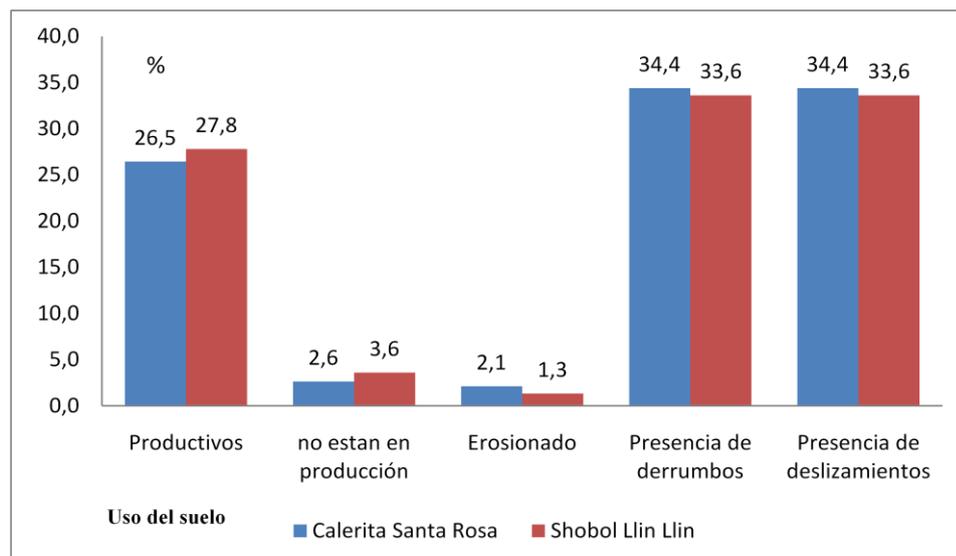


Figura 10. Uso actual del suelo del 2005 - 2010

Según el Cuadro 11, Figura 11; los comuneros tienen una visión al 2020 una comunidad con suelos productivos en un 100% en las dos comunidades. El compromiso es trabajar comunitariamente para disminuir el nivel de erosión en los suelos y la presencia de deslizamientos de tierra por la mala práctica de la minería, de la Empresa Cemento Chimborazo y la artesanal en Shobol Lli Llin.

Cuadro 11. Visión al 2020 del uso del suelo.

Uso del suelo	Calerita Santa Rosa	Shobol Llin Llin
	%	%
Productivos	100	100
No están en producción	0	0
Erosionado	0	0
Presencia de derrumbos	0	0
Presencia de deslizamientos	0	0

Elaboración: Orozco, Silvia. 2010

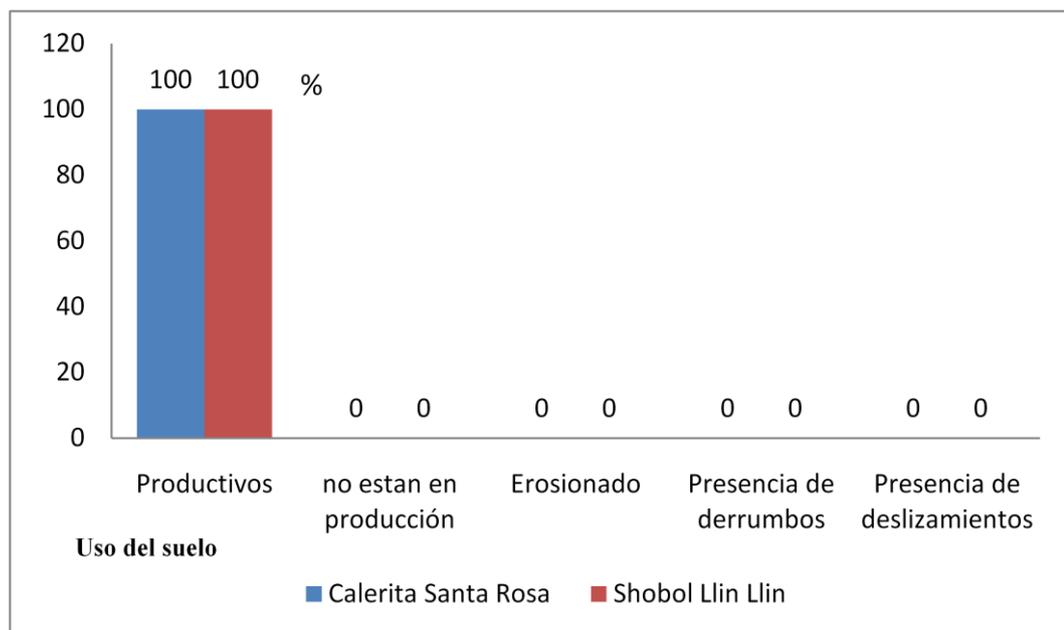


Figura 11. Uso del suelo con visión al 2020

d. Producción agrícola

Los principales cultivos que se producen en las comunidades son: hortalizas, leguminosas, tubérculos andinos, y pasto, estos productos destinados al autoconsumo familiar, aunque el excedente lo vende en los mercados de Riobamba. El pasto se produce 31.6 % en Calerita Santa Rosa y el 26.9% en Shobol Llin Llin, en segundo lugar en producción tenemos los tubérculos andinos en porcentajes de: 21.1% y 19.2%; en tercer lugar los cereales 18.4% y 23.1%; en cuarto lugar la producción de hortalizas: 15.8% y 15.4% y por último las leguminosas: en un porcentaje de 13.2% y 15.4%, respectivamente. (Cuadro 12 y Figura 12).

Cuadro 12. Producción Agrícola

Tipos de cultivos	Calerita Santa Rosa	Shobol Llin Llin
	%	%
Hortalizas	15,8	15,4
Cereales	18,4	23,1
Leguminosas	13,2	15,4
Tubérculos andino	21,1	19,2
Pastos	31,6	26,9

Elaboración: Orozco, Silvia. 2010

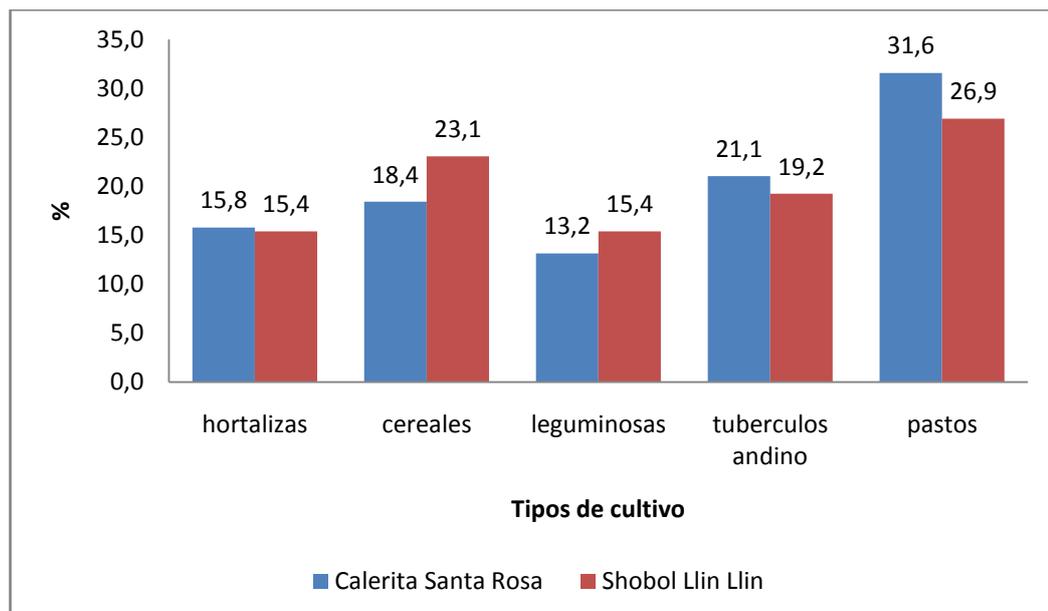


Figura 12. Producción agrícola

e. Maquinaria, equipos y herramientas agrícolas usadas.

La utilización del tractor tienen un 54.4% en Calerita Santa Rosa y 50% en Shobol Llin Llin; en menor porcentaje se utiliza la yunta 18.2% y 20.8%, este valor se da porque dicen los encuestados que al estresarse el animal no rinde en el trabajo, y lo hacen cuando no hay dinero para el alquiler del tractor. Para la cosecha, riego, arreglo de surcos lo hacen manualmente y en espacios pequeños en un 27.3% y 29.2% correspondientemente. (Cuadro 13 y Figura 13)

Cuadro 13. Maquinaria, equipos y herramientas agrícolas usadas.

Materiales	Calerita Santa Rosa	Shobol Llin Llin
	%	%
Tractor	54,5	50,0
yunta	18,2	20,8
Manual	27,3	29,2

Elaboración: Orozco, Silvia. 2010

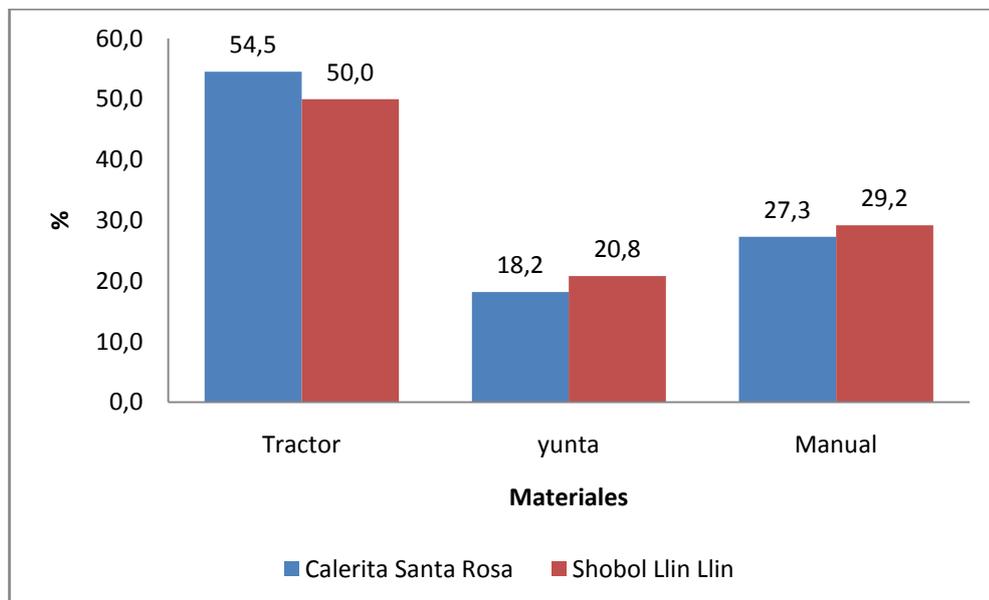


Figura 13. Maquinaria, equipos y herramientas agrícolas usadas.

e. Producción pecuaria.

La producción pecuaria es indispensable puesto que los ovinos y bovinos, aportan la mayor cantidad de ingresos económicos para las familias. El 37.1% en Calerita Santa Rosa y el 32.4% en Shobol Llin Llin producen bovinos; el 20% y 24.8% de ovinos; el 5.7 y 9.5% de porcinos; el 8.6% y 9.5% está basada en la producción de cuyes y otros el 28.6% y 23.8% respectivamente. La crianza de los animales menores es un complemento alimenticio en las comunidades puesto que proporcionan carne y huevos en el caso de pollos y gallinas. Las áreas abiertas de cultivo y predios familiares, son los sitios donde se desarrollan la crianza de estos animales. (Cuadro 14 y Figura 14)

Cuadro 14. Actividad pecuaria

Actividad pecuaria	Calerita Santa Rosa	Shobol Llin Llin
	%	%
Bovinos	37,1	32,4
Ovina	20,0	24,8
Porcino	5,7	9,5
Cuyes	8,6	9,5
Otros	28,6	23,8

Elaboración: Orozco, Silvia. 2010

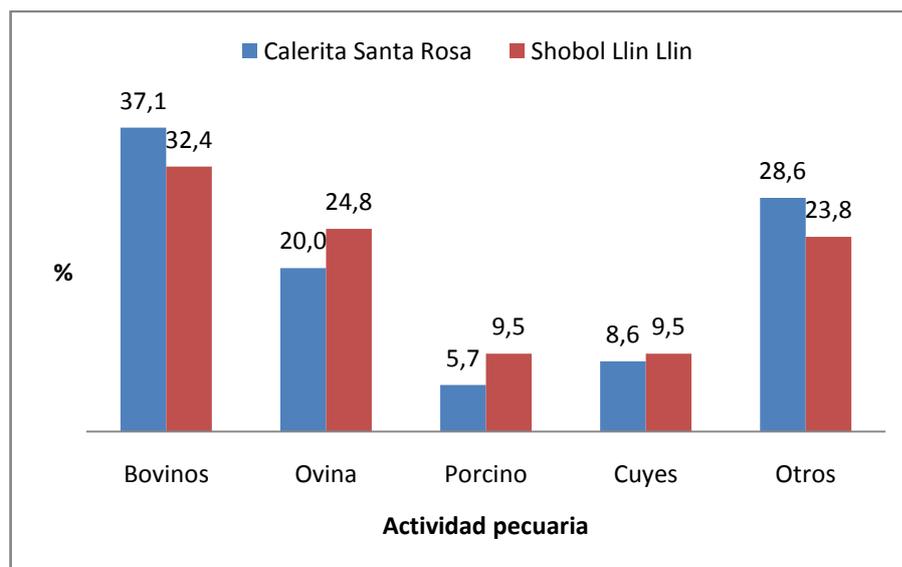


Figura 14. Producción pecuaria

g. Prácticas artesanales pecuarias

La actividad artesanal se realiza como complemento a la actividad pecuaria-agrícola, la cual es efectuada en su mayoría por las mujeres, de ahí que la producción artesanal se destaca por las asociaciones de mujeres de Calerita Santa Rosa en un porcentaje de 33.3%, en la confección de shigras, bufandas, gorros, guantes, suéteres, bolsos, bayetas, medias e hilos, pochos, anacos, chalinas de lana de ovinos, en Shobol Llin Llin tenemos un porcentaje de 21.1%. Las prendas confeccionadas son utilizadas en la vestimenta de la familia. La excelente producción de leche en Shobol Llin Llin hace que su porcentaje sea de 68.4% y Calerita Santa Rosa 44.4%, para la producción de queso. En Calerita Santa Rosa existe una microempresa para la venta de cuyes faenados, en un porcentaje de 22.2% y en Shobol Llin Llin 10.5% (Cuadro 15 y Figura 15).

Cuadro 15. Prácticas artesanales pecuarias

Actividad Artesanal	Calerita Santa Rosa	Shobol Llin Llin
	%	%
Confección de prendas de vestir	33,3	21,1
Producción de quesos	44,4	68,4
Faenamamiento de cuyes	22,2	10,5

Elaboración: Orozco, Silvia. 2010

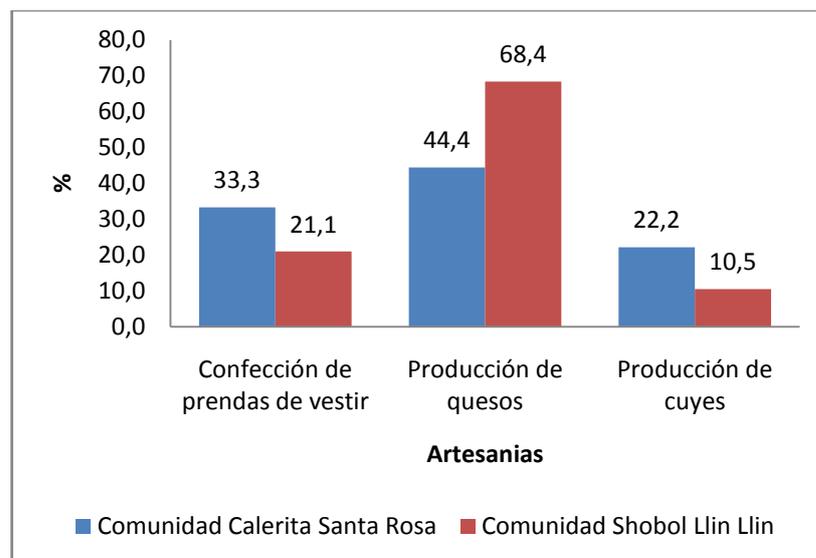


Figura 15. Actividad artesanal.

h. Destino de la producción.

La mayor parte de la producción agrícola se destinan para la venta en el mercado Mayorista de Riobamba, siendo los principales compradores, comerciantes mayoristas quienes pagan precios muy bajos generando inconformidad en los productores, ante el esfuerzo y trabajo que involucra la producción.

Las artesanías son comercializadas entre los vecinos o los miembros de la asociación, lo que las mujeres artesanas sugieren más capacitación para mejorar y emprender una mejor comercialización.

La leche es uno de los productos que ha generado se cree una microempresa para la producción de queso en Shobol Llin LLin, los mismos que son vendidos en Riobamba, Guaranda, Guayas y los Ríos. Los cuyes faenados son destinados para el consumo, a la venta para las cosechas, fiestas y feria ciudadana en Riobamba.

3. Infraestructura comunitaria

a. Educación

La capacitación y actualización pedagógica de los maestros es buena. Los centros educativos carecen de mobiliario básico, y material didáctico. Los padres de familia constatan que en las escuelas sus hijos sepan leer y escribir bien. El analfabetismo se observa en los mayores adultos de las comunidades en especial en las mujeres.

El sistema educativo es de pre-primaria, y primaria, con categorización de bilingües. La alimentación de los niños es proporcionada por el Gobierno Nacional con el Programa de Nutrición y salud escolar. Existe también una Guardería del INFA y Jardín en cada comunidad (Cuadro 16).

Cuadro 16. Instituciones educativas por comunidad

Comunidad	Escuela			
	Nombre	Nº Alumnos/as	Aulas	Docentes
Calerita Santa Rosa	Provincia del cañar	90	3	4
Shobol Llin Llin	José Bolívar Velasco	125	4	6

Elaboración: Orozco, Silvia. 2010

b. Salud.

1) Servicios básicos.

Los servicios básicos son indispensables en la comunidad, sin ellos podrían ocasionar serios problemas en la salud y para el desarrollo socio económico. El 100% de las familias tiene abastecimiento de energía eléctrica, a través de la red pública; cuyas planillas son pagadas en la cabecera parroquial de San Juan.

El agua de consumo es entubada, lo que ha provocado algunas enfermedades de tipo estomacales (diarreas, infecciones), en especial en los niños menores de 5 años, según información del dispensario Médico de la Parroquia San Juan.

Como se observa en la Cuadro 17 y Figura 16, las comunidades en estudio no tienen alcantarillado, en Calerita Santa Rosa el 95.38% poseen letrinas familiares y en Shobol Llin Llin el 97.33% y el 2.67% son letrinas comunitarias.

No existe sistema de recolección de basura, los desechos plásticos son quemados en un porcentaje de 92.3% en Calerita Santa Rosa y el 80% en Shobol Llin Llin y el 100% de la población utiliza la basura orgánica como abono.

El 43 % de la población de Calerita Santa Rosa y el 45,2 % de Shobol Llin Llin tienen telefonía celular y un teléfono que es considerado público en la comunidad de Shobol Llin

Llin, radio, televisión son otros de los medios de comunicación utilizados para estar informados (Cuadro 17 y Figura 16).

Cuadro 17. Servicios básicos

Servicios Básicos	Calerita Santa Rosa	Shobol Llin Llin
	%	%
Luz eléctrica	100	100
Agua consumo	92,3	93,3
Alcantarillado	0	0
Letrinas familiares	95,38	97,33
Letrinas comunitarias	100	100
Basura plástica (quemar)	92,3	80
Basura orgánica (abono)	100	100
Comunicación	43	45,2

Elaboración: Orozco, Silvia. 2010

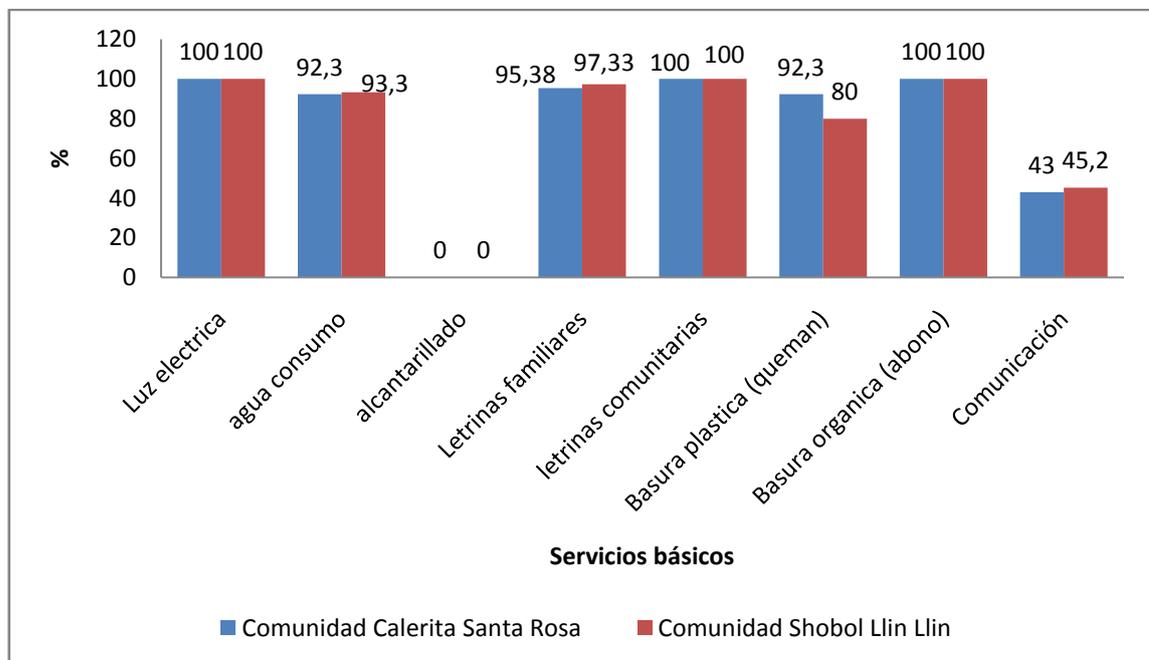


Figura 16. Servicios básicos.

c. Vías de acceso

Para poder acceder a las comunidades, se lo puede hacer por vía terrestre, están ubicadas a 3.3 y 4 Kilómetros de la Cabecera Parroquial, las vías son de primer orden desde Riobamba hasta la Cabecera Parroquial y de segundo orden (tierra) para subir a la comunidad, en época de invierno se convierten en lodazales y la producción agrícola y ganadera es muy difícil transportarla por esta vía.

En el Cuadro 18, Según el Plan de desarrollo de la Parroquia San Juan muestran también estas características en la vías de acceso a las comunidades por lo que se ha ratificado la información de las vías de acceso que es el medio principal por don los comuneros hace su ingreso por vía terrestre, en la cooperativa San Juan, aunque su carretera se encuentre en mal estado.

Cuadro 18. Vías de acceso

Comunidad	Medio de transporte	Km.	Vía de Acceso
Calerita Santa Rosa	Cooperativa San Juan	3.3 Km desde la Cabecera Parroquial	Primer Orden (Riobamba- Guaranda) Segundo Orden para subir a la comunidad
Shobol Llin Llin	Cooperativa San Juan	4 km desde la cabecera Parroquial	Primer Orden (Riobamba- Guaranda) Segundo Orden para subir a la comunidad

Elaboración: Orozco, Silvia. 2010

d. Espacios comunitarios.

Las casas comunales son indispensables dentro de la zona de estudio ya que se han construido para realizar reuniones, eventos sociales, etc. Existe un estadio en la comunidad de Shobol Llin Llin y una cancha de vóley en Calerita Santa Rosa. Las guarderías en las

dos comunidades muy importantes para el desarrollo de los niños menores de 5 años, existe iglesia católica y evangélica en cada una de las comunidades. (Cuadro 19)

Cuadro 19. Infraestructura Comunitaria

Infraestructura	Calerita Santa Rosa	Shobol Llin Llin
Casa comunal	si	si
Iglesia	si	si
Canchas	si	no
Estadio	no	si
Guarderías	si	si

Elaboración: Orozco, Silvia. 2010

4. Aspecto ambiental.

La minería artesanal y de la empresa Cemento Chimborazo es el mayor problema ambiental que afecta a las dos comunidades en estudio, que está poniendo en peligro la vida de las familias. Otro de los problemas en el sector es la contaminación de ríos y quebradas. El constante avance de la agricultura, la deforestación en Shobol Llin.

a. Caracterización biofísica

El territorio de las comunidades presenta las siguientes características climáticas: Precipitación: 500-1000mm, humedad relativa: 90%, el rango de temperatura esta entre 7 y 14°C. A demás el clima encontrado es de Ecuatorial semi húmedo alta montaña EFSHAMñ. (PRONAGER, 2008)

b. Recursos florístico

Actualmente existen en las comunidades de Calerita y Shobol remanentes de *polylepis* y *budleja* que se encuentran en quebradas o áreas poco accesibles dentro de la comunidad. Según los datos de Proyecto BID 808 91-97, a partir de 1991 se inicio las plantaciones principalmente de *Pinus patula* los mismos que fueron realizados en su mayoría en los pajonales. En la comunidad de Shobol Llin Llin se realizó en predio de Víctor Ati, que es

una asociación familiar donde se reforestó en una superficie de 8 Ha, de *Pinus radiata*, en mayo de 1996. Lo que no concuerda con el Plan desarrollo Parroquial quienes mencionan que las superficies de terrenos para los comuneros son de ½ hasta 3 hectáreas. (Cuadro 20).

Cuadro 20. Flora representativa de las comunidades

Nombre científico	Nombre común	Familia
Taraxacum officinale	Diente de león/taraxaco	Asteraceae
Bacharis polyantha	Chilca	Asteraceae
Urtica úrens	Ortiga negra	Urticaceae
Buddleja incana	Quishuar	Budlejaceae
Polilepis incana	Yagual/árbol de papel	Rosaceae
Solanum migrum L.	Hierba mora	Solanaceae
Franseria artemisoides	Marco	Arteraceae
Millisa officinalis	Toronjil	Lamiaceae.

Elaboración: Orozco, Silvia. 2010

c. Recurso faunístico

Debido a la degradación de los ecosistemas la fauna es uno de los recurso naturales que más alterado esta en las dos comunidades en estudio y ha provocado pérdida de la biodiversidad del lugar (Cuadro 21).

Cuadro 21. Fauna representativa de la zona

Nombre científico	Nombre común	Familia
Mustela freanata	Chucuri	Mustelidade
Marmosa Robisoni	Raposa	Didelphidade
Sylvilagus brasiliensis	Conejo	Leporidade
Camirastrum cinerastum cinereum	Picaflor	Trochilidade
Zeneida auriculata	Tórtola	Trombiculidade
Turdus Chiguanco	Mirlo	Turdidades

Elaboración: Orozco, Silvia. 2010

d. Realidad de la conservación de suelos.

La realidad de la conservación de suelos la pudimos visualizar en las salidas al campo, desde el punto de vista paisajístico, el sitio donde se desarrolla las actividades de perforación artesanal e industrial, y sus áreas de influencia, se encuentran en una zona en donde los procesos agrícolas y de pastoreo han reemplazando al paisaje natural.

En el Cuadro 22 y Figura 17, se observan los riesgos ambientales existentes en las comunidades: el 42.8% la presencia de deslizamientos y el 29.1% de derrumbos en las dos comunidades, la contaminación del agua 6% en Calerita Santa Rosa y 4.5% en Shobol Llin Llin, erosión del suelo 2.6% y 11.8% respectivamente, la quema de pajonal en porcentajes de 5.3% en Calerita Santa Rosa y 3.6% en Shobol Llin Llin.

A demás se observan zonas de pajonales de páramo cubriendo las colinas altas principalmente, pequeños unidades de árboles de eucalipto y pino ubicados en los márgenes de quebradas. Para la conservación de suelos no se ha realizado ninguna actividad, puesto que los moradores indican tener tierras fértiles y con un bajo nivel de erosión (Cuadro 22 y Figura 17).

Cuadro 22. Riesgos ambientales de las comunidades.

Riesgo ambientales	Calerita Santa Rosa	Shobol Llin Llin
	%	%
Erosión del suelo	2,6	1,8
Deslizamientos de tierra	42,8	29,1
Presencia de derrumbos	42,8	29,1
Contaminación del agua	6,6	4,5
Quema de pajonal	5,3	3,6

Elaboración: Orozco, Silvia. 2010

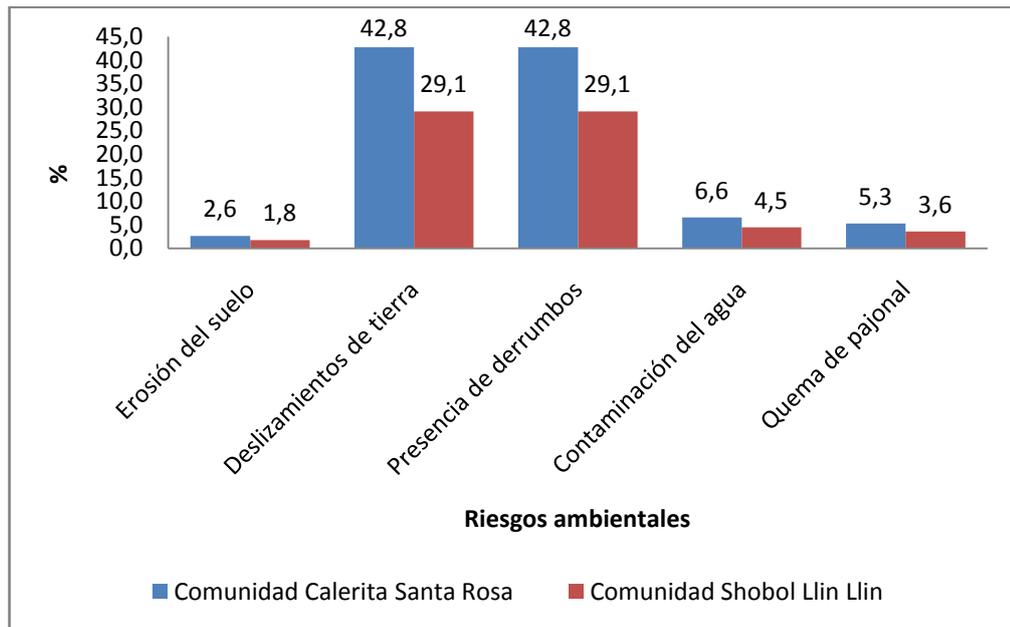


Figura 17. Riesgos ambientales de las comunidades.

El deterioro del suelo se está generando por los monocultivos, en un porcentaje de 27.3% en Calerita Santa Rosa y 25% en Shobol Llin Llin, la quema de pajonal en un porcentaje de 9.1% y 4.2% correspondientemente, el mal uso de la maquinaria agrícola y de la minería ha ocasionado una compactación del suelo en un porcentaje de 45.5% en Calerita Santa Rosa y 45.8% Shobol Llin Llin. La contaminación por pesticidas y fertilizantes en porcentajes de 18.2% y 25% respectivamente. (Cuadro 23 y Figura 18)

Cuadro 23. Causas del deterioro del suelo

Cusas	Calerita Santa Rosa	Shobol Llin Llin
	%	%
Contaminación con pesticidas/fertilizantes	18,2	25
Compactación	45,5	45,8
Monocultivo	27,3	25
Quema pajonal	9,1	4,2

Elaboración: Orozco, Silvia. 2010

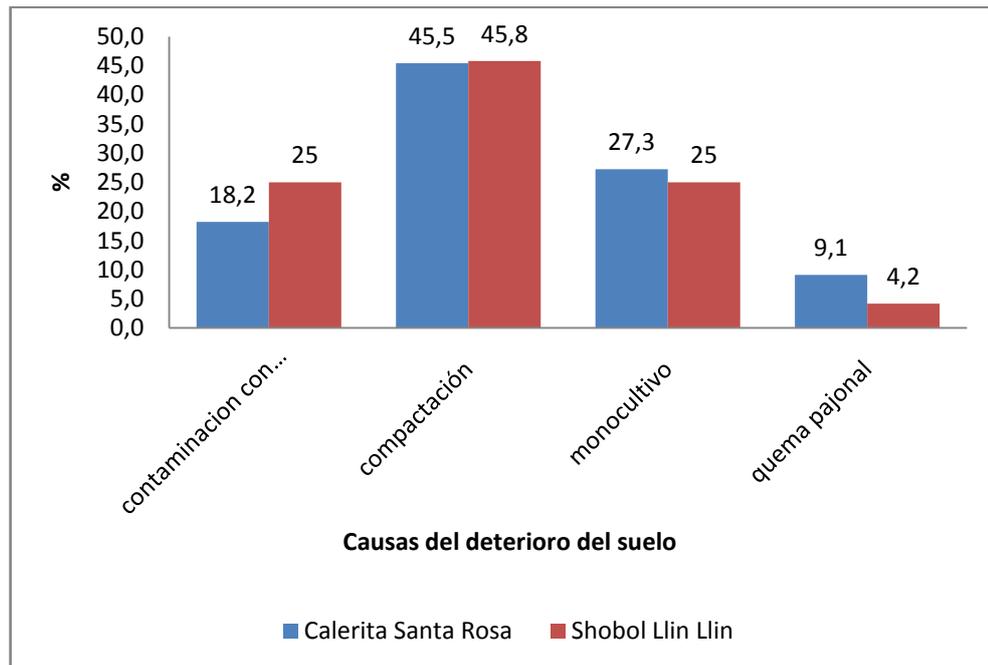


Figura 18. Causas del deterioro del suelo

B. MAPAS TEMÁTICOS PARTICIPATIVOS DE RIESGO DE EROSIÓN, VULNERABILIDAD Y ZONIFICACIÓN.

En este apartado encontramos los diferentes mapas temáticos que se desarrollaron para la implementación del Plan de manejo de suelos en las comunidades de Calerita Santa Rosa y Shobol Llin Llin.

1. Análisis del suelo de las comunidades en estudio.

Análisis de suelo realizado por la empresa Cemento Chimborazo, en el laboratorio certificado por el Organismo de Acreditación Ecuatoriana OAE. Para identificar la calidad del suelo del área de estudio, se recogieron 3 muestras compuestas representativas, ubicadas en las siguientes coordenadas UTM (Cuadro 24 y Figura 19).

Cuadro 24. Coordenadas UTM de las muestras de suelo.

Código de la muestra	Sector	Tipo de muestra	Coordenadas UTM	
			X	Y
SHS01	Zona de derrumbo en Shobol LLin LLin	Suelo	744666	9825064
SHS02	Zona de derrumbo Calerita Santa Rosa	Suelo	744616	9824227
SHS02	Zona de pajonal	Suelo	744750	9824050

Elaboración: Orozco, Silvia. 2010

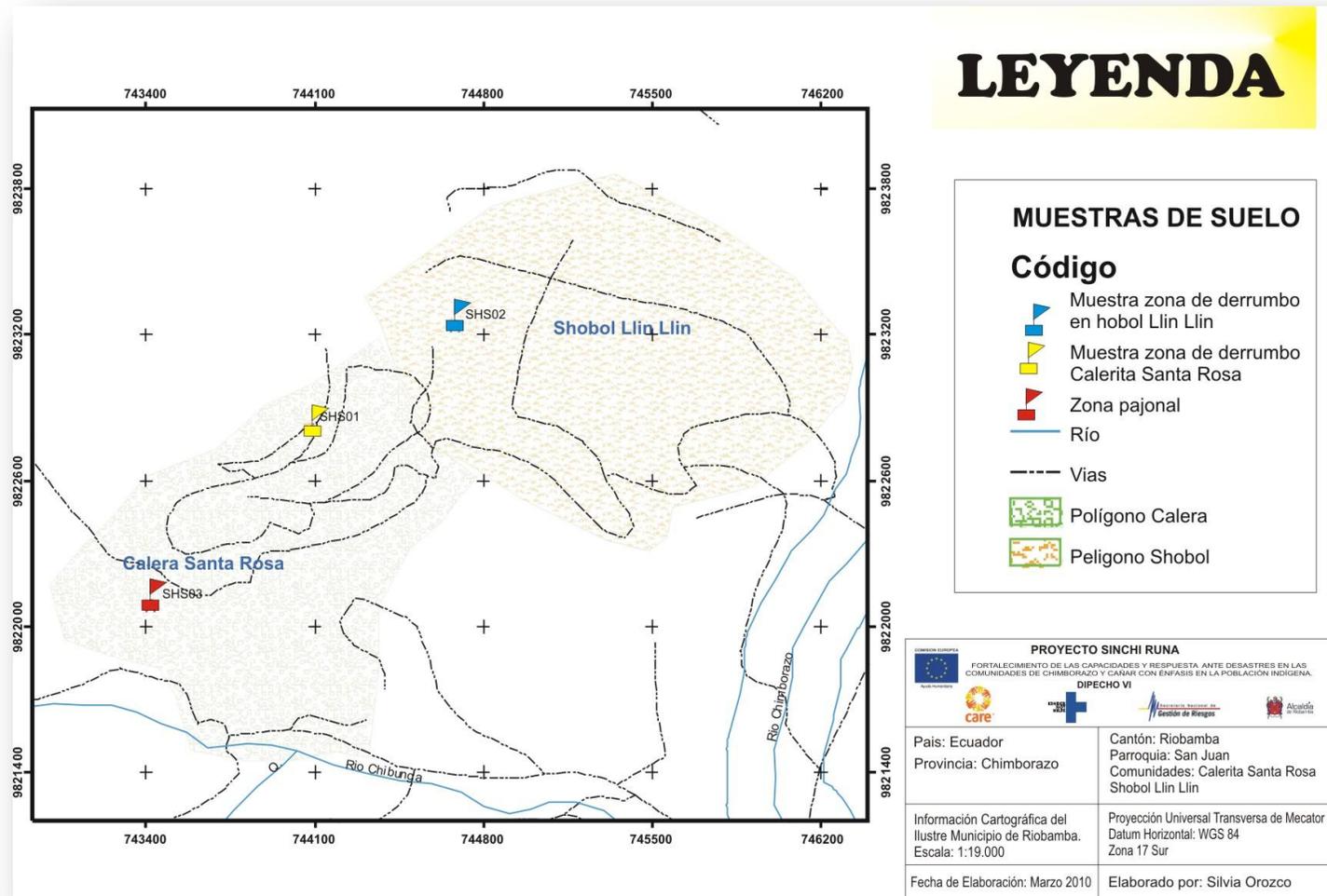


Figura 19. Mapa de ubicación de muestras de suelo

Las muestras de suelo tomadas en Calerita Santa Rosa y Shobol Llin Llin, nos muestra que en las propiedades físicas son suelos de color negro, con alto contenido de humedad, de textura limoso, con una estructura masiva de arcilla y materia orgánica, su material parental es de cenizas volcánica; los macro y micro nutrientes encontrados en el análisis químico nos da como resultado que son suelos con buenas características para la agricultura pese a que son tierras que fueron producto de deslizamientos de tierra en el año 2006, se encuentran en casi las mismas condiciones que el pajonal, según datos comparados con www.slhfarm.com/fertilidad, 2011(Cuadro 25 y 26).

Cuadro 25. Resultados de laboratorio – muestra de suelo.

Parámetro	Unidad	Zona de derrumbo en Shobol LLin LLin	Zona de derrumbo en Calerita Santa Rosa	Zona de Pajonal
Calcio	mg/kg	199	248	239
Cobre	mg/kg	18	19	17
Conductividad	μ s/cm	25,96	89,3	68,9
Fósforo	mg/kg	0,1	<0,1	<0,1
Hierro	mg/kg	5162	3476	2729
Magnesio	mg/kg	2719	3298	2820
Manganeso	mg/kg	167	221	179
Materia orgánica	%	8,25	5,8	3,16
Nitrógeno	mg/kg	0,5	1,36	0,08
pH	Ind pH	7,21	7,05	6,88
Potasio	mg/kg	498	619	461
Zinc	mg/kg	18	19	14

Fuente: Laboratorio certificado por el Organismo de Acreditación Ecuatoriana OAE

Cuadro 26. Análisis físico del suelo de la zona de muestreo

Descripción	Resultado
Ubicación de la calicata	(coordenadas UTM) 744.750 E , 9´824.050 N
Altura	3600 msnm
Materia Orgánica	15 cm de profundidad
Color del suelo	muy negro
Régimen de humedad	údic (alto contenido de humedad)
Régimen de temperatura	isofrigid (característico de suelos de climas fríos, con temperaturas menores a 10° C a 50 cm. de profundidad)
Textura	limoso
Estructura	Masiva (Son aquellos con agregados consolidados en una masa uniforme, con cierto porcentaje de arcillas y materia orgánica, más difícil de penetrar en seco.) (http://www.fortunecity.es , 2011)
Consistencia	blanda, suave, suelto, untuoso y esponjoso
Actividad de meso-organismos	hasta los 0,30 m.
Presencia de raíces finas	hasta los 0,50 m.
Profundidad	> 2 m (se observan varios sectores donde el suelo alcanza hasta 2,5 m de potencia) Puede ser excavado con facilidad.
Permeabilidad	baja
Material parental	cenizas volcánicas
Morfología	montañoso de pendiente moderada
Pendiente	fuerte 35°
Uso actual (cobertura vegetal)	pajonal de páramo y cultivos
Limitaciones	heladas, frío, exceso de humedad

Fuente: Laboratorio certificado por el Organismo de Acreditación Ecuatoriana OAE

2. Mapa de riesgo de erosión de las Comunidades.

Para poder realizar el mapa de riesgo de erosión se utilizó la cartografía o base de datos del Instituto Geográfico Militar (IGM), donde se analizó los diferentes mapas de morfología, geomorfología, pendientes, uso de suelo, geología, lo cual nos ayudo a determinar los diferentes riesgos de erosión.

Encontramos zonas con susceptibilidad baja a erosión en donde las familias tienen sus viviendas, Las actividades de agricultura y ganadería pueden provocar una susceptibilidad ligera a la erosión, por último las zonas con susceptibilidad moderada a la erosión están ubicadas en la minera artesanal e industrial, lo que prevé una posible compactación del suelo en el sitio de trabajo de las plataformas de perforación, de la Cemento Chimborazo, debido al peso de la maquinaria. La inestabilidad del suelo es un impacto directo, que podrá generarse en las áreas intervenidas, lo que ocasionará que se produzcan desprendimientos de masa y se cause deslizamientos como ya vivieron las comunidades en años atrás (Figuras 20 y 21)

Las zonas con susceptibilidad baja en Calerita Santa Rosa que forma el 78.39% del territorio, en Shobol Llin Llin 58.07%, la Zona con susceptibilidad ligera a la erosión se encuentra en Shobol Llin Llin en el 26.40% del espacio territorial. Las zonas con susceptibilidad moderada en Calerita Santa Rosa pertenece al 61.61% del área en estudio y en Shobol Llin Llin le atañe 15.53% (Cuadro 27).

Cuadro 27. Zonas de erosión.

COMUNIDADES	Zonas con susceptibilidad baja		Zona susceptibilidad ligera a la erosión		Zonas con susceptibilidad moderada		Total Ha
	%	Ha	%	Ha	%	Ha	
Calerita Santa Rosa	38,39	79,73			61,61	127,97	207,7
Shobol Llin Llin	58,07	112,2	26,40	51	15,53	30	193,2

Elaborado por: Orozco, Silvia. 2010



Figura 20. Zona de riesgo en la comunidad Shobol Llin Llin.



Figura 21. Zona explotación minera de la Cemento Chimborazo.

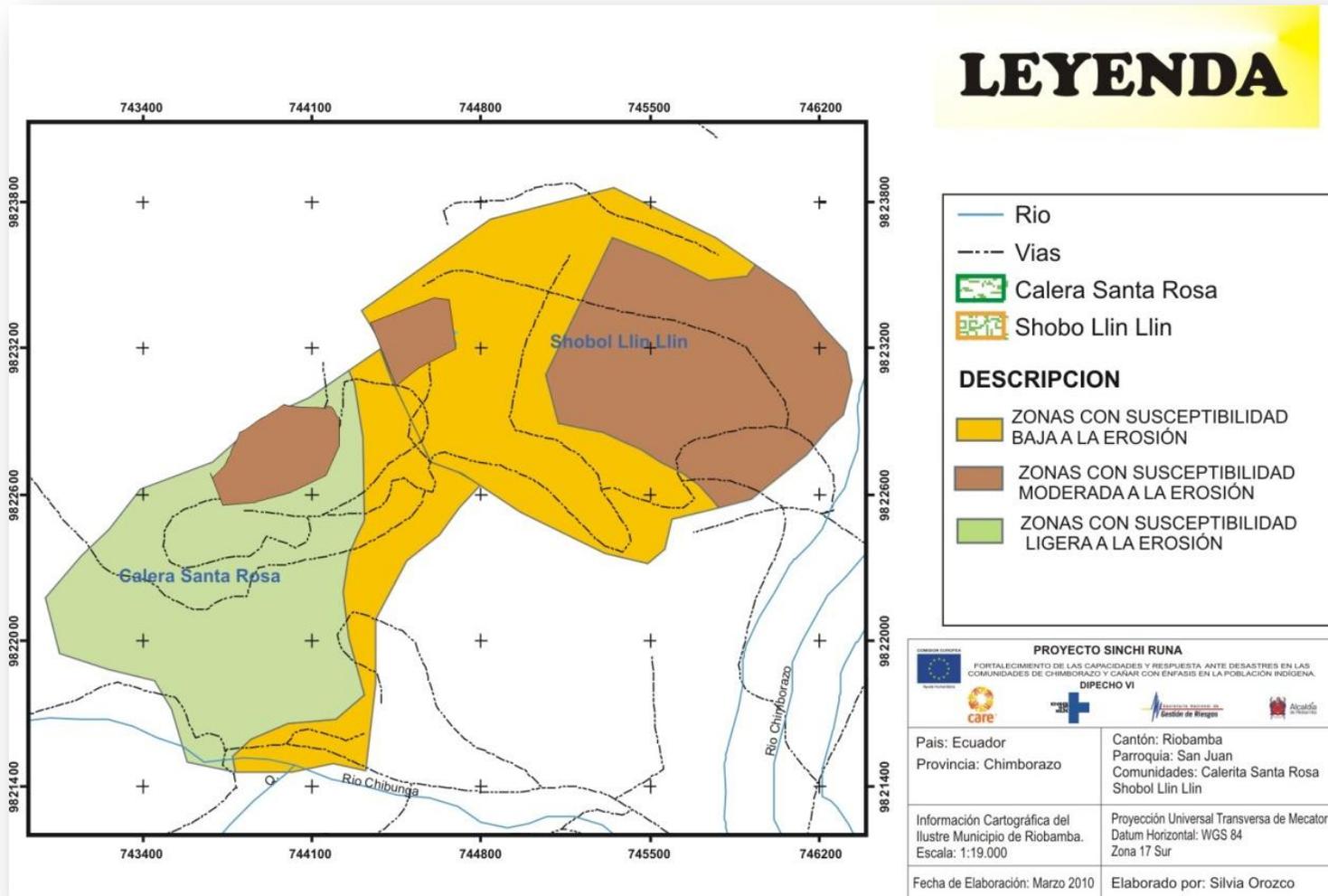


Figura 22. Mapa de zonas de susceptibilidad a la erosión.

Según la Figura 22, la susceptibilidad baja a erosión la encontramos en la zona comunitaria, donde las familias realizan sus actividades diarias como: la crianza de los animales menores, las áreas abiertas de cultivo y predios familiares, son los sitios donde se desarrollan la crianza de estos animales, de los cuales se produce el abono orgánico, lo que favorece a mejorar el suelo.

En el caso de la susceptibilidad moderada a la erosión, la encontramos en la zona productiva en especial en Shobol Llin Llin, por la producción pecuaria de ovinos y bovinos, encontrándose solo pastizales como un monocultivo. También esta la zona de explotación minera en la cual se da la compactación del suelo y erosión eólica por los fuertes vientos que existe en la zona, al encontrarse el suelo descubierto de cobertura vegetal., presentándose pequeños surcos.

La zona de susceptibilidad ligera a la erosión, se encuentra en la comunidad de Calerita Santa Rosa, aquí se presenta una erosión por su origen antrópica, por un agente causal de viento (Eólica) y agua (Hídrica), de tipo laminar, y se debe a un deslizamiento.

3. Mapa de vulnerabilidad.

Para la construcción del mapa de vulnerabilidad se determinaron los siguientes factores: socio-económicos, organización comunitaria, infraestructura física, servicios básicos, aspectos físicos, percepción del riesgo y salud. A demás se estableció los siguientes parámetros de interpretación de la vulnerabilidad (Cuadro 28).

Cuadro 28. Valores de interpretación de la vulnerabilidad.

VALORES	INTERPRETACION
3	Altamente vulnerable
2	Vulnerable
1	Medianamente Vulnerable
0	No vulnerable

Elaborado por: Orozco, Silvia. 2010

Las comunidades de estudio mostraron los siguientes valores de vulnerabilidad: 1 en el aspecto socio-económico, 0 en la organización comunitaria, 3 infraestructura física, 2 en servicios básicos, 3 en aspectos físicos, percepción del riesgo 1, salud 1 y educación 1. Dando como resultado un valor de vulnerabilidad en Calerita Santa Rosa de 1.4 y en Shobol Llin Llin 1.6, por lo consiguientes están entre medianamente vulnerables y vulnerables. (Cuadro 29).

Cuadro 29. Vulnerabilidad

Vulnerabilidad	Comunidades	
	Calerita Santa Rosa	Shobol Llin LLIn
Socioeconómico	1	1
Organización comunitaria	0	0
Infraestructura física	3	3
Servicios básicos	2	2
Servicio comunitario	1	1
Aspectos físicos	3	3
Percepción del riesgo	1	1
Salud	1	2
Educación	1	1
Valor de vulnerabilidad	1.4	1.6

Elaborado por: Orozco, Silvia. 2010

Las comunidades de Calerita Santa Rosa y Shobol Llin Llin son vulnerables, es así que la Empresa Cemento Chimborazo, por recomendación de de la gerencia ambiental en el año 2002, autoriza la compra de terrenos aledaños a esta propiedad con el fin de empezar a manejar una cantera con el borde de liquidación adecuado y además disminuir la vulnerabilidad de la población que vive en los alrededores de la cantera (Figura 23).

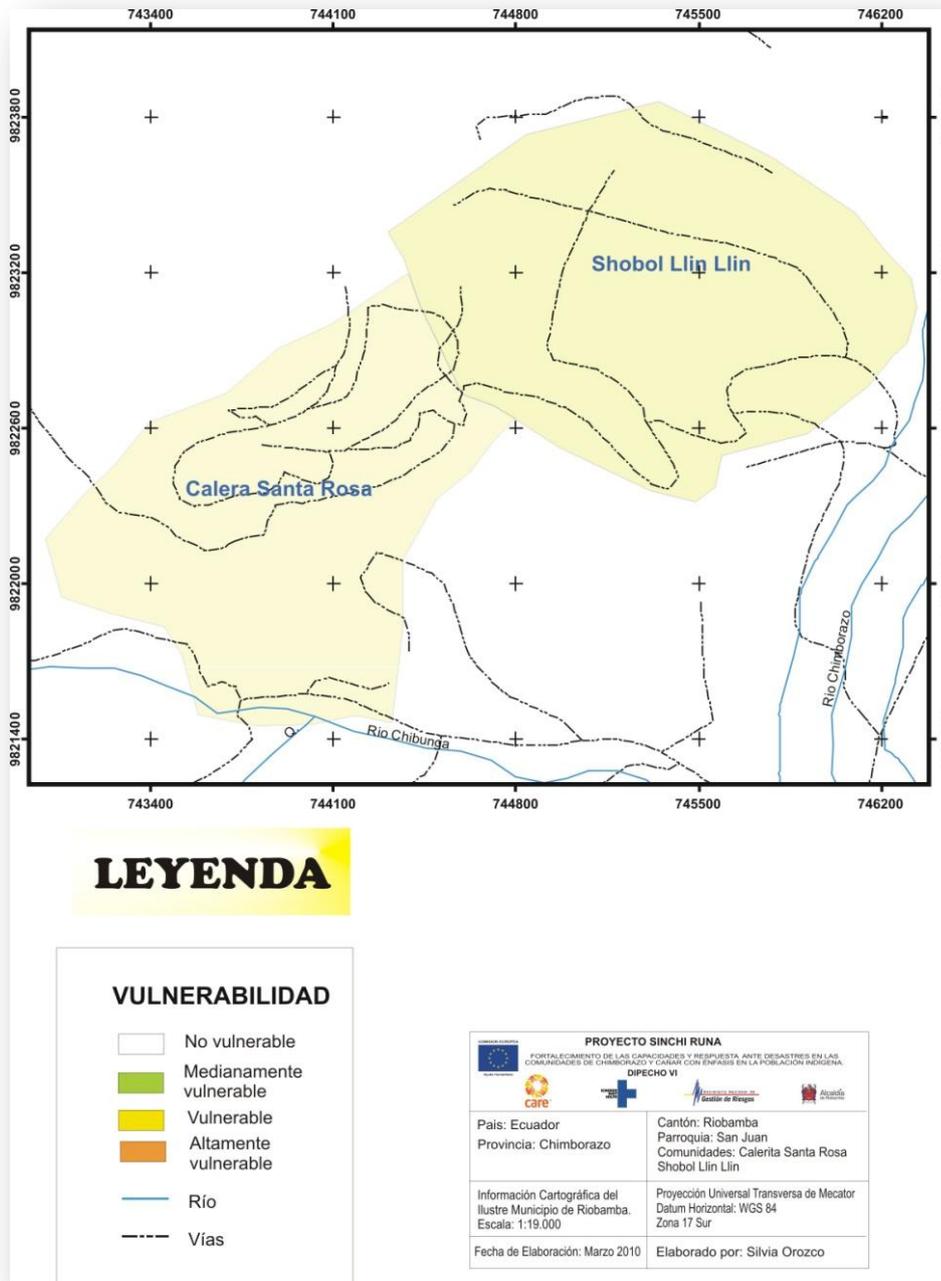


Figura 23. Mapa de vulnerabilidad

4. Zonificación.

Los habitantes concedores de su propio territorio definieron las diferentes zonas basando en potencialidades y limitaciones para luego realizar varios tipos y programas de manejo

que permita mejorar la economía y el desarrollo sustentable de cada uno de ellos, manteniendo los lineamientos propuestos en el plan de conservación de suelos (Cuadro 30 y Figura 31).

a. Criterios de zonificación

La zonificación realizó en base al uso actual del suelo que mantienen las comunidades, donde se trata de resolver los problemas generados en el manejo del recurso suelo, mediante la aplicación de los diferentes programas propuestos. Se tomaron diferentes criterios para realizar la zonificación y se obtuvo el siguiente resultado.

1) Zona habitacional

La zona habitacional de Calerita Santa Rosa, comprende 55.6 Ha, siendo un porcentaje del espacio territorial de 26.77% de Calerita Santa Rosa. En esta zona se ubican viviendas, iglesia, guardería, casa comunal y zonas de cultivo de ciclo corto como: maíz, papas, habas, etc, también se realiza la crianza de especies menores. No existe un ordenamiento en la construcción de las viviendas, se encuentran en forma dispersa, existe una vía de ingreso a la comunidad (Cuadro 30 y Figura 24).

La Zona habitacional de Shobol Llin Llin, comprende el 18.74% del espacio territorial con 36.2 Ha, la cual es exclusiva para las viviendas, escuelas, iglesia, casa comunal, canchas deportivas y toda infraestructura básica. Es el lugar donde se desarrolla la agricultura orgánica y el cuidado de especies menores (Cuadro 30 y Figura 25).

Las normas de uso establecidas son: Las especies nativas como: *Polilepis incana*, *Buddleja incana*, deben ser parte del entorno de la comunidad en los linderos de los terrenos para protección de los vientos y la conservación del suelo. Cada habitante tiene la responsabilidad de hacer un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, sin afectar la zona familiar. Todos los desechos sólidos (basura) deben ser clasificados y manejados en forma adecuada, los de fácil composición deberán ser utilizados para la producción de humus y compost.

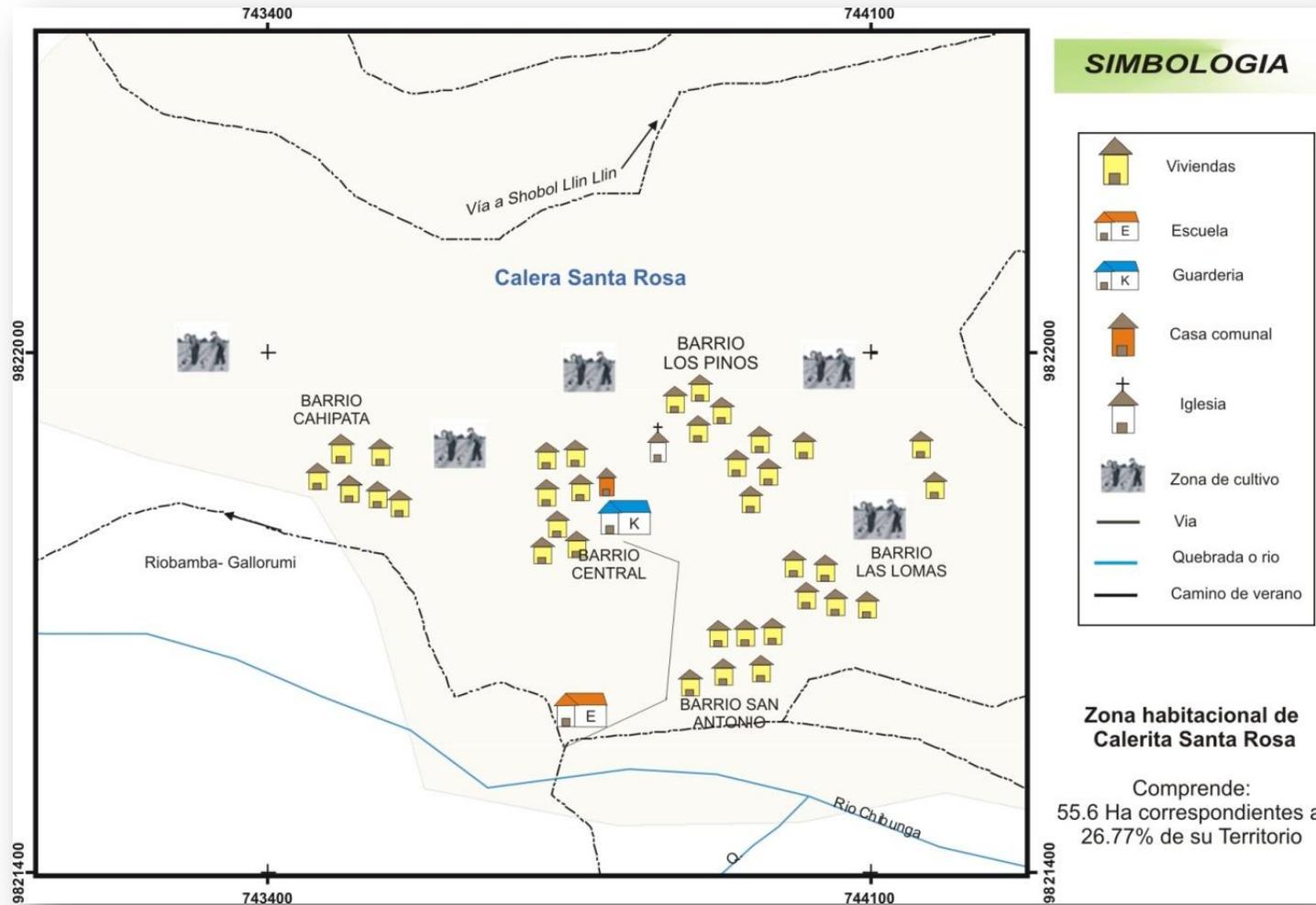


Figura 24. Mapa de la zona habitacional de Calerita Santa Rosa.

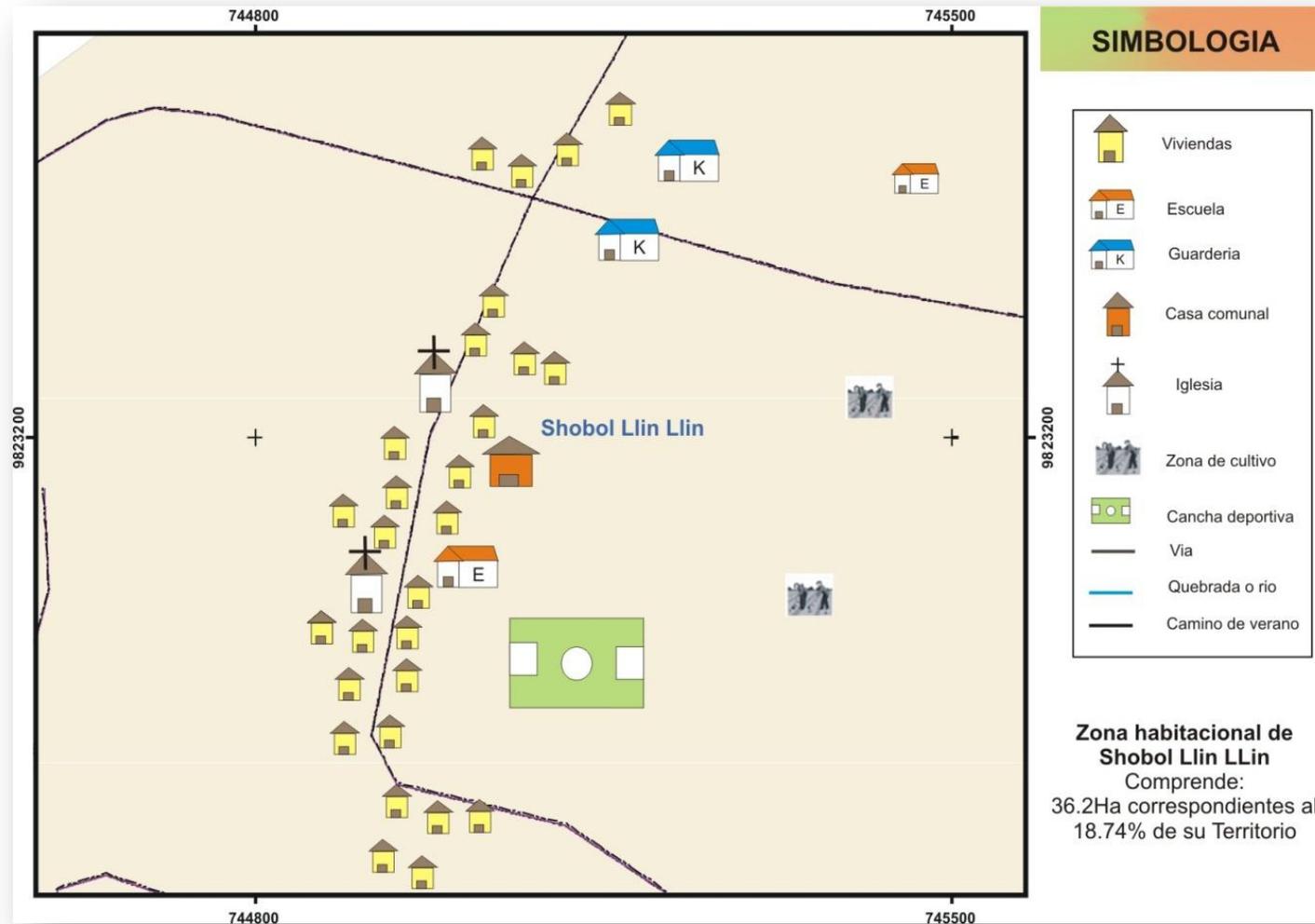


Figura 25. Zona habitacional de Shobol Llin Llin.

2) Zona de riesgos y minería

La zona de riesgos y minería de Calerita Santa Rosa, se ubica en el cerro Shobol Urco es donde se presentan los deslizamientos de tierra y se da la minera por parte de la empresa Cemento Chimborazo, el 6.31% del área territorial, que corresponde el 13.1 Ha, la misma que está ocasionando la compactación del suelo por la maquinaria pesada (Cuadro 30 y Figura 26).

La Zona de riesgos y minería de Shobol Llin Llin, se encuentra en el área territorial de Shobol Llin LLin en un porcentaje de 3.42%, que corresponde a 6.6 Ha del Cerro Shobol Urco, la extracción minera artesanal que no cumple la normativa ambiental establecida, hace que se presenten los deslizamientos de tierra. (Cuadro 30 y Figura 27)

Las normas de uso para esta zona: Capacitación al minero artesanal, no realizar actividad agrícola o pecuaria en las zonas de riesgo, no hacer construcciones de ningún tipo, (vivienda, agua, etc.)

La zona de riesgo se da por la producción minera a cargo de la Empresa Cemento Chimborazo que depende del volumen de calizas existente en el yacimiento minero denominado Calerita – Shobol; cuyas explotaciones has sido debidamente autorizada por el Ministerio de Energía y Minas, en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Ley de Minería.

Según Examen de Control Ambiental a la gestión de la Empresa Cemento Chimborazo en el 2003, se evidenció la falta de previsión técnica en la forma de explotación de la mina, un inadecuado manejo de taludes y escombreras, sin que se hayan construido bermas, terrazas y conformación de taludes, se tienen taludes de explotación cuyas alturas fluctúan entre 60 y 80 metros, con ángulos cercanos a los 80 grados, lo que impide su explotación en la base, por el grave riesgo que constituye para el personal, maquinaria, población aledaña a que se produzcan deslizamientos. (Figura 26 y 27)

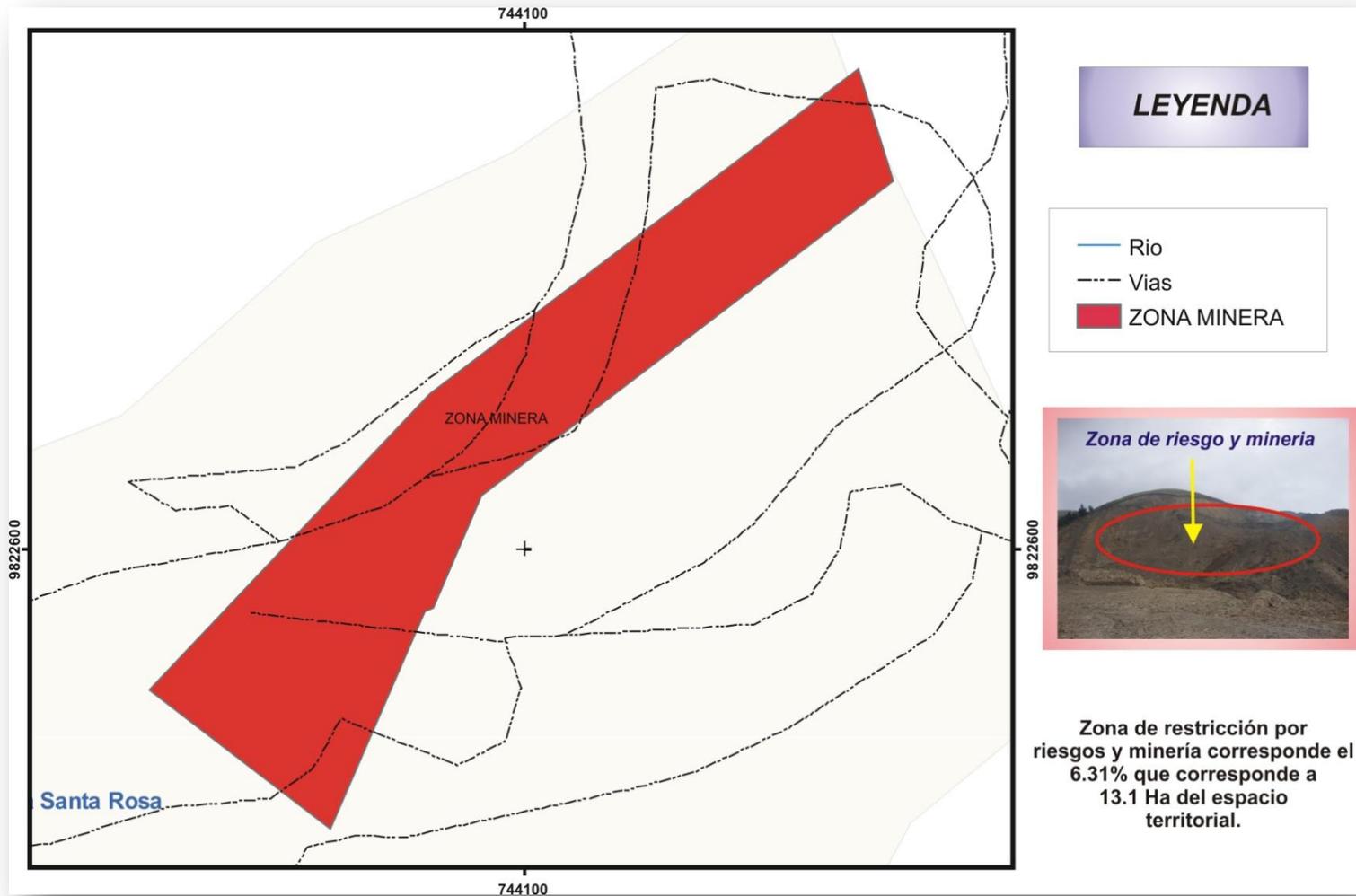


Figura 26. Mapa de la zona de riesgo y restricción a la minería en Calerita Santa Rosa.

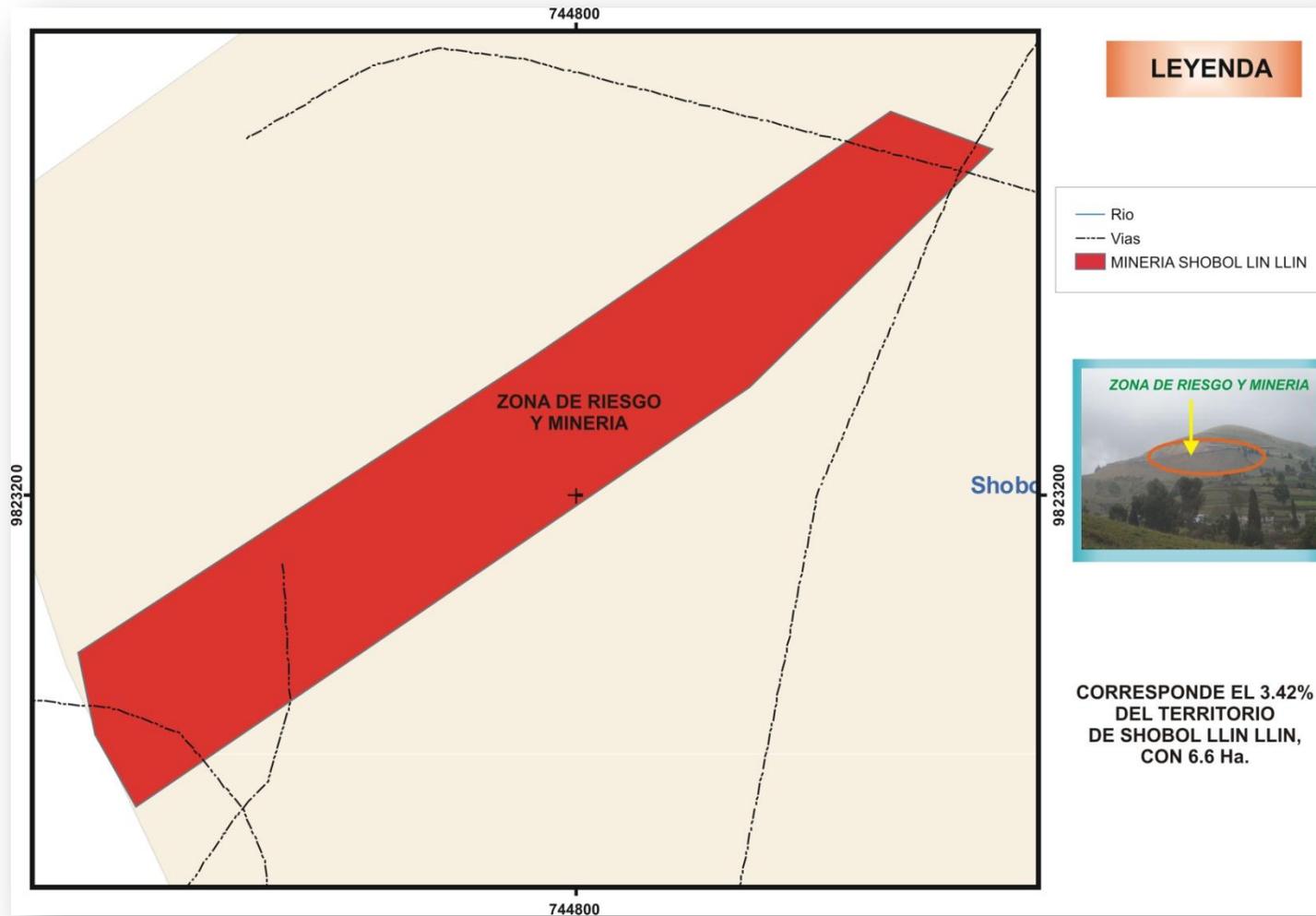


Figura 27. Mapa de la zona de riesgo y restricción a la minería en Shobol Llin Llin.

3) Zonas de interés productivo

Las zonas de interés productivo fueron zonificadas en función del análisis de aptitudes territoriales que construyen hacer un mejor uso del recurso suelo (Cuadro 30 y Figura 31).

La zona de interés Turístico la encontramos el cerro Iglesia Rumi, que es un sitio natural, denominado mirador de montaña por los comuneros con una altitud de 3717msnm, el mismo que se encuentra en las dos comunidades en estudio, se realiza un recorrido de dos horas desde la cabecera parroquial, el turista puede ir observando también la agricultura de la zona. A demás se da una breve reseña histórica de lo ocurrido con el cerro cuando sucedió el deslizamiento de tierra y sepulto las viviendas de Calerita Santa Rosa. Comprende el 0.39% del territorio de Calerita Santa Rosa y el 6.99% de Shobol Llin Llin (Figura 29).



**Figura 28. Mirador del cerro Iglesia Rumi
Calerita Santa Rosa.**

Según el cuadro 30, la zonas de interés agropecuario esta determinada por espacios territoriales donde la agregación de variables y condicionantes del suelo permiten el

desarrollo óptimo o preferente de la actividad agrícola y pecuaria, destinada a la producción bovina u ovina, por sobre otras actividades productivas. Se caracterizan por pendientes bajas, suelos de buena calidad y condiciones agroclimáticas adecuadas. En Calerita Santa Rosa tenemos un espacio territorial utilizado del 22.92%, que corresponde a 47.6 Ha, y en Shobol Llin Llin el 37.1%, 71.8 Ha (Figura 29 y 30)

La zonas de interés forestal, está establecida por: plantaciones de eucalipto que se encuentran en 20.7 Ha, que corresponde al 9.97% del territorio de Calerita Santa Rosa y 20.7Ha en Shobol Llin Llin, dando un porcentaje de 10.71%. El remanente natural se encuentra en Calerita Santa Rosa con un 6.88% de la zona que corresponde a 14.3 Ha, donde la agregación de variables y condicionantes del suelo permiten su desarrollo óptimo (Figura 29 y 30).

Las normas de la zona de interés productivo: proteger los suelos con la plantación de especies nativas como: *Polilepis incana*, *Buddleja incana*, empezando en los linderos de los terrenos. Preservar los pocos remanentes vegetales que existen en las comunidades. No volver a sembrar especies exóticas en la comunidad, ni paramo.

Las unidades de producción “minifundistas” cuyas superficies van desde ½ hasta 3 hectáreas, combinan el uso del suelo para la agricultura y ganadería, los cultivos que más sobresalen son: papas, ocas, mellocos, habas. A demás de las actividades de agricultura, se suman la crianza de ganado vacuno, porcino ovino, además de crianza de especies menores como aves de corral y cuyes., obteniendo ingresos para la sustentación de las familias (Figura 29 y 30).

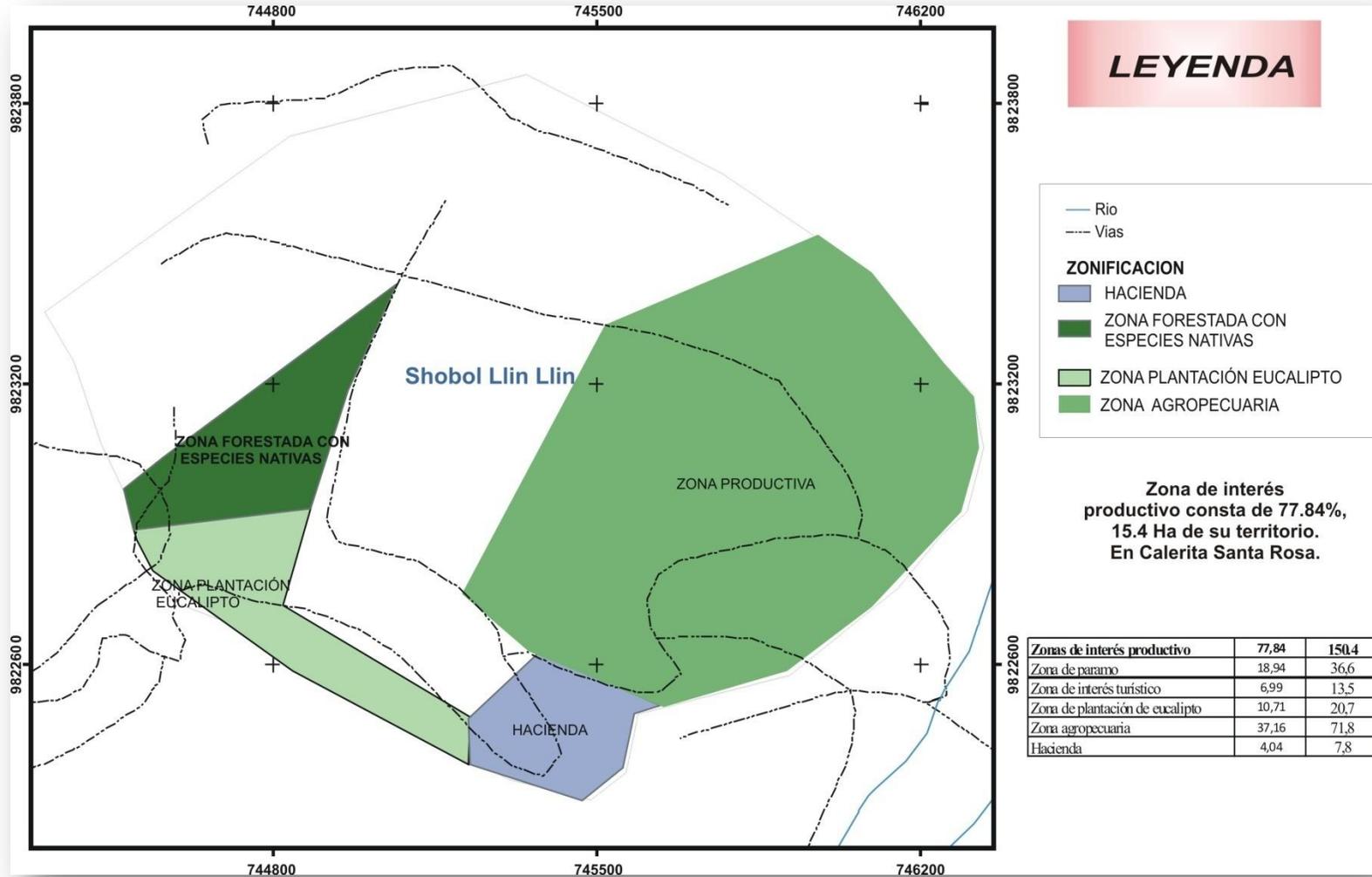


Figura 29. Mapa de Zona de interés productivo de la comunidad de Shobol Llin Llin.

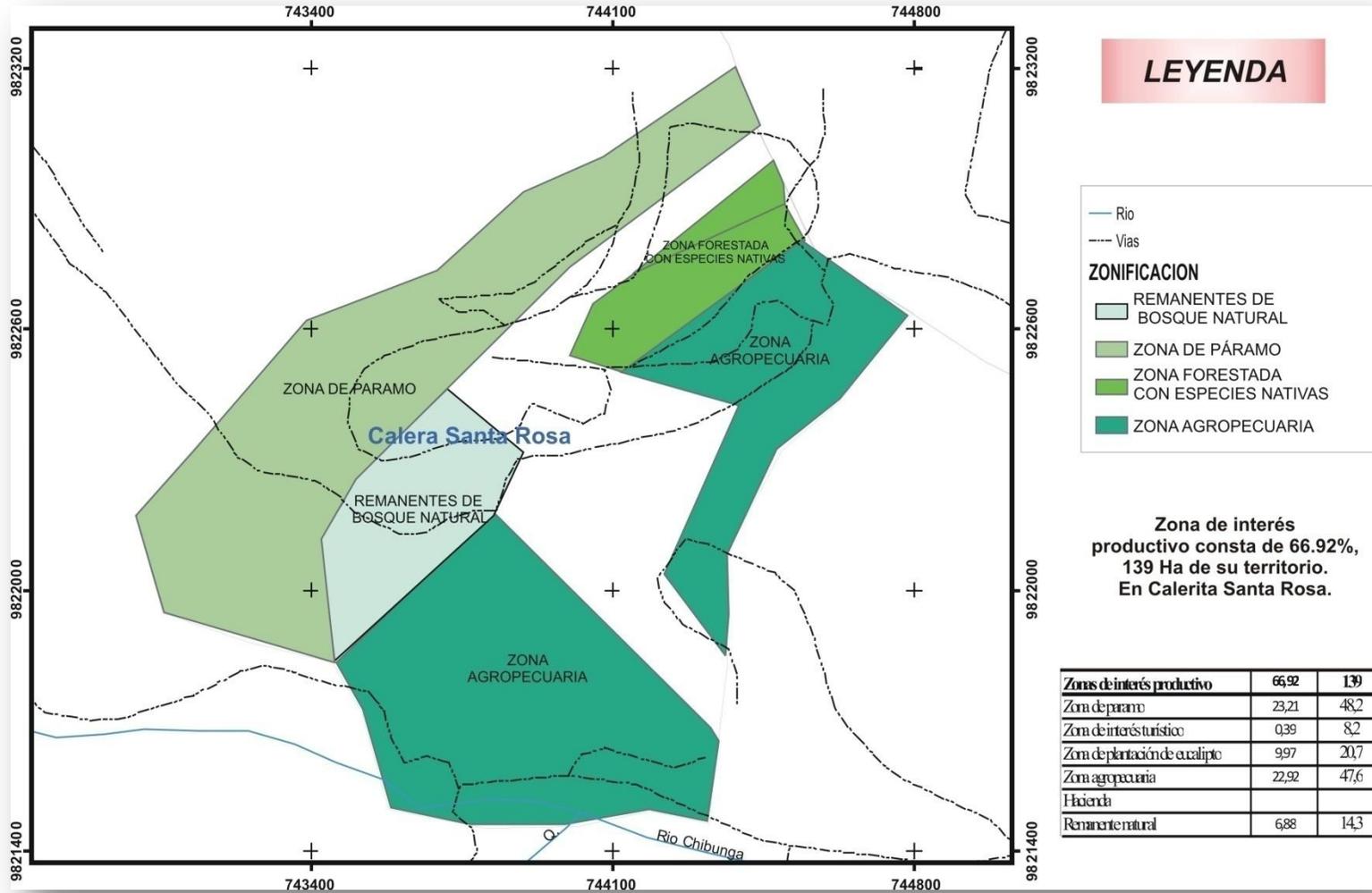


Figura 30. Mapa de la zona de interés productiva de Calerita Santa Rosa.

Cuadro 30. Zonificación.

Zonas	Calerita Santa Rosa		Shobol Llin Llin	
	%	(Ha)	%	(Ha)
Zona Habitacional	26,77	55,6	18,74	36,2
Zonas de restricción por riesgos y minería	6,31	13,1	3,42	6,6
Zonas de interés productivo	66,92	139	77,84	150,4
Zona de paramo	23,21	48,2	18,94	36,6
Zona de interés turístico	0,39	8,2	6,99	13,5
Zona de plantación de eucalipto	9,97	20,7	10,71	20,7
Zona agropecuaria	22,92	47,6	37,16	71,8
Hacienda			4,04	7,8
Remanente natural	6,88	14,3		
Total Ha		207,7		193,2

Elaboración: Orozco, Silvia. 2010

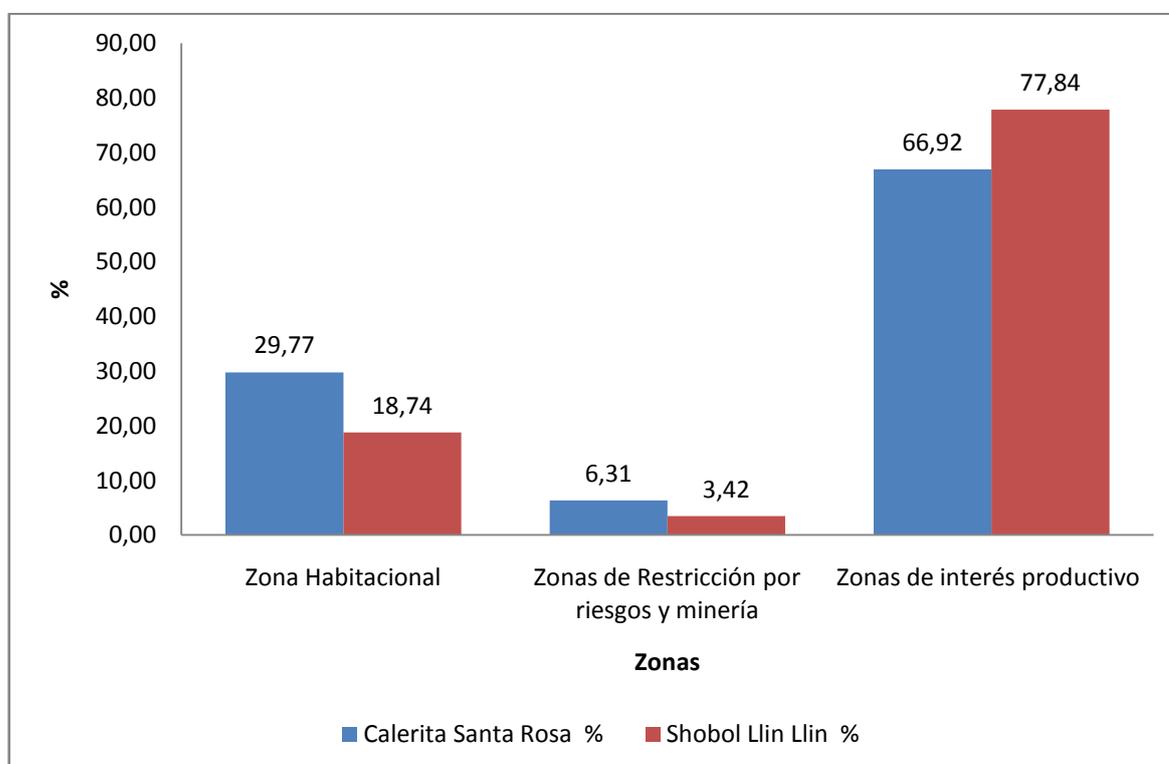


Figura 31. Zonificación

C. PLAN DE CONSERVACIÓN DEL SUELO.

1. Visión

Las comunidades de Calerita Santa Rosa y Shobol Llin Llin mediante la implementación del Plan de conservación de suelos, durante los cinco años (2011 – 2016) pretende conservar y mantener el recurso suelo inalterados mediante la aplicación de nuevas alternativas de producción, capacitación, educación ambiental y turismo comunitario con la finalidad de impulsar la sostenibilidad con equidad, seguridad alimentaria, manteniendo su identidad.

2. Misión

Para cumplir la Visión las comunidades se ven, guiada por sus directivos esforzándose por consolidar los sistemas productivos y las nuevas tecnologías, principalmente en la conservación de suelos y el manejo de los pastos para la producción de leche, protegiendo fuentes de agua y reforestando los lugares necesarios.

3. Objetivo.

a. Implementar actividades agrícolas, pecuarias y forestales, con el manejo y uso adecuado de los suelos, para conservar la biodiversidad permitiendo que la comunidad aproveche los recursos naturales de una forma sustentable.

4. Plan de Conservación Calerita Santa Rosa.

a. Análisis FODA de Calerita Santa Rosa.

El **FODA** se representa a través de una matriz de doble entrada, en el Cuadro 31, y la lista de fortalezas, amenazas, oportunidades, y debilidades en el cuadro 32.

Cuadro 31. Fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas

AMBITO INTERNO	
Fortalezas	Debilidades
<p>F1. Organización comunitaria</p> <p>F2. Disponibilidad de agua para riego y consumo.</p> <p>F3. Práctica y conocimiento en ganadería.</p> <p>F4. Suelos aptos para cultivos.</p>	<p>D1. No hay concientización en el cuidado de los recursos naturales</p> <p>D2. No existe capacitación en el manejo de los recursos naturales, ambiente y turismo</p> <p>D3. No manejamos el agua de riego adecuadamente.</p>
AMBITO EXTERNO	
Oportunidades	Amenazas
<p>O1. Instituciones trabajando por la conservación del ambiente.</p> <p>O2. Recursos económicos dirigidos a la conservación del ambiente</p> <p>O3. ONG's quieren invertir en crear viveros de plantas nativas para vender y uso comunitario con el propósito de protección en la zona de deslizamiento</p>	<p>A1. Cemento Chimborazo trabaja en la minería que desune a la comunidad y provoca daños ambientales.</p> <p>A2. Deslizamientos de tierra</p> <p>A3. Erosión del suelo.</p>

Elaboración: Orozco, Silvia. 2010

Cuadro 32. Matriz de confrontación

<p>FACTORES INTERNOS ACTORES EXTERNOS</p>	<p>FORTALEZAS: F1, F2, F3, F4 ESTRATEGIA FO.</p>	<p>DEBILIDADES: D1, D2, D3 ESTRATEGIA DO.</p>
<p>OPORTUNIDADES O1,O2,O3</p>	<p>1. Realizar convenios interinstitucionales para capacitar e implementar sistemas de producción y conservación de los recursos naturales de forma sustentable F1, O1, O2.</p> <p>2. Campaña de reforestación en los suelos aptos para esta actividad, con la disponibilidad de agua y el apoyo de instituciones de protección de ambiente, que aspiran invertir en la comunidad para implementar viveros forestales de especies nativas aptas para la zona. F2, F4, O3.</p>	<p>1. Capacitar en manejo productivo, ambiental conservación de recursos naturales y disposición de basura, realizando convenios con instituciones. D1, O1</p> <p>2. Generar empresas productivas y turísticas rentables y sustentables con el apoyo de ONG`s, disminuyendo el impacto en el recurso suelo. D2, O1, O2</p>
<p>AMENAZAS A1,A2,A3,</p>	<p>ESTRATEGIS FA.</p> <p>1. Según el artículo 47 de la ley de minería (2011), es necesario realizar estudios de impacto ambiental definitivos y planes de manejo ambiental en la fase de exploración avanzada y subsiguientes, para prevenir, mitigar, controlar y reparar los impactos ambientales y sociales derivados de sus actividades, estudios que deberán ser aprobados por el Ministerio del Ambiente, con el otorgamiento de la respectiva Licencia Ambiental. F1, A1, A3</p>	<p>ESTRATEGIA DA</p> <p>1. Logara establecer acuerdos entre los dirigentes comunitarios y la empresa Cemento Chimborazo con la finalidad de alcanzar una participación conjunta y equitativa en beneficio de las comunidades y del medio ambiente D1, A1.</p>

Elaboración: Orozco, Silvia. 2010

b. **Programa de capacitación establecida para la zona de uso comunitario de Calerita Santa Rosa.**

Objetivo Especifico. Fortalecer la producción, productividad sustentablemente para el desarrollo comunitario mediante una conciencia de conservación y educación ambiental y difundir la temática en los niños de los centros educativos a mediano plazo.

Cuadro 33. Programa de Capacitación Comunitaria.

Actividades	Indicadores	Fuente de Verificación	Apoyo institucional y comunitario
1. Diseño y reproducción de material didáctico como apoyo para las capacitaciones en temas de: Conservación de suelo, protección recursos naturales, huertos ecológico	390 folletos impreso de cada tema de capacitación al primer mes, que serán distribuidos en las capacitaciones.	Diseño manual, manuales, acta entrega recepción	Ejecutor proyecto y comunidad.
2. Taller de Educación ambiental.	El 100% los comunero serán capacitados en 4 talleres de temas relacionados a la educación ambiental en el tercer mes.	Archivo fotográfico, lista de participantes, informe capacitación.	Junta Parroquial, Consejo Provincial, Ministerio del ambiente, ESPOCH, comunidad.

Elaboración: Orozco, Silvia. 2010

Continuación del cuadro 33.

Actividades	Indicadores	Fuente de Verificación	Apoyo institucional y comunitario
3. Taller de residuos Sólidos	Los niños del séptimo de básica y el 100 % de las familias de la comunidad en 3 talleres se concientizan en recolectar los residuos sólidos para cuidar los recursos naturales en el cuarto mes.	Archivo fotográfico, lista de participantes, informe capacitación.	Junta Parroquial, Consejo Provincial, Ministerio del ambiente, ESPOCH, Municipio de Riobamba. Comunidad, Centros educativos.
4. Taller de reforestación, conservación de suelos y protección del agua	Los niños del séptimo de básica y el 100% de comuneros en 3 talleres se instruyen sobre la protección del suelo y agua y técnicas de reforestación con especies nativas en el quinto mes.	Archivo fotográfico, lista de participantes, informe capacitación.	Junta Parroquial, Consejo Provincial, Ministerio del ambiente, ESPOCH, Municipio de Riobamba. Comunidad, Centros educativos.
5. Taller de agro ecología	El 100% los comuneros se capacita en 3 talleres de agro ecología, para mejorar sus niveles de producción y proteger el recurso suelo. Al sexto mes.	Archivo fotográfico, lista de participantes, informe capacitación.	Junta Parroquial, Consejo Provincial, Ministerio del ambiente, ESPOCH, Municipio de Riobamba. Comunidad,

Elaboración: Orozco, Silvia. 2010

Continuación del cuadro 33.

Actividades	Indicadores	Fuente de Verificación	Apoyo institucional y comunitario
6. Taller de manejo e instalación de huertos escolares.	Los niños séptimo de básica y los docentes se capacitan en 3 Talleres relacionados a huertos escolares, al séptimo mes	Archivo fotográfico, lista de participantes, informe capacitación.	Junta Parroquial, Consejo Provincial, Ministerio del ambiente, ESPOCH, Municipio de Riobamba. Comunidad, Centros educativos.
7. Evaluación y seguimiento de las capacitaciones.	La evaluación se realizará al término de cada tema Tratado en los Talleres, mediante preguntas abiertas.	Informe de evaluación y seguimiento.	Ejecutor del Proyecto.

Elaboración: Orozco, Silvia. 2010

Cuadro 34. Presupuesto de capacitación establecida para la zona de uso comunitario de Calerita Santa Rosa

Actividades valoradas	Cantidad	Unidad de Medida	Precio Unitario UDS	Valor Total UDS
1. Diseño y reproducción de material didáctico como apoyo para las capacitaciones en temas de: Conservación de suelo, protección recursos naturales, huertos ecológico	390	folletos	3,5	1365
2. Taller de Educación ambiental.	4	Talleres	75	300
3. Taller de residuos Sólidos	3	Talleres	75	225
4. Taller de reforestación, conservación de suelos y protección del agua	3	Talleres	75	225
5. Taller de agro ecología	3	Talleres	75	225
6. Taller de manejo e instalación de huertos escolares.	3	Talleres	75	225
7. Evaluación y seguimiento de las capacitaciones.	1	Seguimiento	30	30
COSTO TOTAL				2595

Elaboración: Orozco, Silvia. 2010

Cuadro 35. Cronograma de capacitación establecida para la zona de uso comunitario Calerita Santa Rosa

Actividades	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Diseño y reproducción de material didáctico como apoyo para las capacitaciones en temas de: Conservación de suelo, protección recursos naturales, huertos ecológico	X											
2. Taller de Educación ambiental.		X										
3. Taller de residuos Sólidos			X									
4. Taller de reforestación, conservación de suelos y protección del agua				X								
5. Taller de agro ecología					X							
6. Taller de manejo e instalación de huertos escolares.						X	X					
7. Evaluación y seguimiento de las capacitaciones.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Elaboración: Orozco, Silvia. 2010

c. Programa de producción y desarrollo comunitario para la zona productiva de Calerita Santa Rosa

Objetivo Especifico: Mejorar la producción agropecuaria en las comunidades, mediante la implementación de sistemas agroforestales y silvopastoriles a largo plazo.

Cuadro 36. Programa de producción y desarrollo comunitario para la zona productiva

Actividades	Indicador	Fuente de verificación	Apoyo institucional y comunitario
1. Taller de agricultura orgánica.	El 100% de las familias se capacitan en 5 talleres de agricultura orgánica. Al primer año del proyecto, octavo mes.	Archivo fotográfico, lista de participantes, informe capacitación.	ONG`s MAGAP INIAP Comunidad.
2. Taller de manejo e instalación de sistemas agroforestales.	Al primer año se ha capacitado al 100% de la población de la comunidad en 4 talleres de sistemas agroforestales, al primer mes del segundo año	Archivo fotográfico, lista de participantes, informe capacitación.	ONG`s MAGAP INIAP Comunidad.

Elaboración: Orozco, Silvia. 2010

Continuación del cuadro 36.

Actividades	Indicador	Fuente de verificación	Apoyo institucional y comunitario
3. Diseño e implementación de huertos familiares y escolares.	Los niños del séptimo de básica instalan 1 huertos en 100 m ² . Y 20 huertos familiares en un espacio de 100m ² .	Huertos de 100 m ² instalados, facturas de adquisición de materiales e insumos, archivo fotográfico.	ONG`s MAGAP INIAP Comunidad Visión Mundial
4. Diseño e implementación de áreas demostrativas de sistemas agroforestales en la zona productiva.	1 áreas demostrativas, en un espacio de 5000 m ² , al terminar el tercer año del proyecto	5000 m ² instalados del área demostrativa, fotografías, facturas de compra de insumos y materiales.	ONG`s MAGAP INIAP Comunidad
5. Seguimiento de los sistemas instalados en la zona productiva de las comunidades.	Registro de seguimiento trimestral del crecimiento y rendimiento de la producción en los cinco años del plan.	Informe trimestral Informe final, fotografías	Técnico contratado Comunidad.

Elaboración: Orozco, Silvia. 2010

Cuadro 37. Presupuesto de producción y desarrollo comunitario para la zona productiva Calerita Santa Rosa

Actividades	Cantidad	Unidad de Medida	Precio Unitario UDS	Valor Total UDS
1. Taller de agricultura orgánica.	5	Taller	150	750
2. Taller de manejo e instalación de sistemas agroforestales.	4	Taller	150	600
3. Diseño e implementación de huertos familiares y escolares.	21	huertos	100	2100
4. Diseño e implementación de áreas demostrativas de sistemas agroforestales en la zona productiva.	1	Sistema	1500	1500
5. Seguimiento de los sistemas productivos comunitarios	20	Salidas/seguimiento	30	600
COSTO TOTAL				5550

Elaboración: Orozco, Silvia. 2010

Cuadro 38. Cronograma de producción y desarrollo comunitario para la zona productiva.

Actividades	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Taller de agricultura orgánica.	x											
2. Taller de manejo e instalación de sistemas agroforestales.		x	x									
3. Diseño e implementación de huertos familiares y escolares.				x	x	x	x	x	x	x	x	x
4. Diseño e implementación de áreas demostrativas de sistemas agroforestales en la zona productiva.				x	x	x	x	x	x	x	x	x
5. Seguimiento de los sistemas instalados en la zona productiva de las comunidades.				x	x	x	x	x	x	x	x	x

Elaboración: Orozco, Silvia. 2010

d. Programa de Protección y Conservación la zona de Riesgo y minería de Calerita Santa Rosa.

Objetivos Específicos: Establecer programas de reforestación con especies nativas con el fin de conservar los recursos edáficos, hídricos y bióticos y el diseño y ubicación de obras

de control de erosión en taludes, cárcavas, torrentes y abanicos aluviales, para atender áreas afectadas, con actividades a largo plazo.

Cuadro 39. Programa de Protección y Conservación la zona de Riesgo y minería Calerita Santa Rosa

Actividades	Indicador.	Fuente de verificación	Apoyo institucional y comunitario
1. Reforestación con especies nativas (<i>Polilepis incana</i> , <i>Buddleja incana</i>) en la zona de riesgo de deslizamientos de tierra.	Obras demostrativas, una por comunidad en 1 Ha de terreno ubicadas en la zona de riesgo a deslizamientos de tierra. Al primer mes del cuarto año.	Facturas de adquisiciones, plantación, archivo fotográfico.	Junta Parroquial, Consejo Provincial, Ministerio del ambiente, ESPOCH, Municipio de Riobamba. Comunidad, Centros educativos. Cemento Chimborazo
2. Diseño y construcción de obras de control de erosión por deslizamiento de tierra.	Diseño civil y estructural de obra demostrativa en un espacio de 2 Ha, al sexto mes del cuarto año de plan, en la zona de riesgo de deslizamientos.	Términos de referencia, contratación de consultores, informe final técnico.	Junta Parroquial, Consejo Provincial, Ministerio del ambiente, Municipio de Riobamba. Comunidad, Centros educativos. Cemento Chimborazo

Elaboración: Orozco, Silvia. 2010

Continuación del cuadro 39

Actividades	Indicador.	Fuente de verificación	Apoyo institucional y comunitario
3. Establecimiento de parcelas de investigación, realizando prácticas de control y sistemas productivos de laderas con obras de conservación tradicionales.	1 parcelas demostrativas, en 500 m ² , en las zonas con susceptibilidad moderada a erosión, una por comunidad, al cuarto mes de quinto año.	Parcelas instaladas, archivo fotográfico.	Junta Parroquial, Consejo Provincial, Ministerio del ambiente, ESPOCH, Municipio de Riobamba. Comunidad. Cemento Chimborazo
4. Seguimiento de las plantaciones forestales y de la construcción de las obras mecánicas.	Seguimiento trimestral del prendimiento y crecimiento de las especies forestales cada tres meses. Y visitas quincenales en la construcción de las obras.	Informe trimestral Informe final, fotografías	Junta Parroquial, Consejo Provincial, Ministerio del ambiente, ESPOCH, Municipio de Riobamba. Comunidad.

Elaboración: Orozco, Silvia. 2010

Cuadro 40. Presupuesto protección y conservación la zona de Riesgo y minería de Calerita Santa Rosa

Actividades	Cantidad	Unidad de Medida	Precio Unitario UDS	Valor Total UDS
1. Reforestación con especies nativas (<i>Polilepis incana</i> , <i>Buddleja incana</i> , <i>Sambucus nigra L.</i>) en la zona de riesgo de deslizamientos de tierra.	1	Obra demostrativa	1500	1500
2. Diseño y construcción de obras de control de erosión por deslizamiento de tierra. Contratación de consultores.	1	diseño/const rucción	25000	25000
3. Establecimiento de parcelas de investigación sobre pérdida de suelo, realizando prácticas de control y sistemas productivos de ladras con obras de conservación tradicionales.	500	m ²	1000	1000
4. Seguimiento de las plantaciones forestales y de la construcción de las obras mecánicas.	8	Salidas/segu imiento	30	240
COSTO TOTAL				27740

Elaboración: Orozco, Silvia. 2010

Cuadro 41. Cronograma de actividades de protección y conservación la zona de Riesgo y minería de Calerita Santa Rosa

Actividades	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Reforestación con especies nativas en la zona de riesgo de deslizamientos de tierra. (Largo plazo)	X	X	X									
2. Diseño y construcción de obras de control de erosión por deslizamiento de tierra. (Largo plazo)		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3. Establecimiento de parcelas de investigación sobre pérdida de suelo, realizando prácticas de control y sistemas productivos de ladras con obras de conservación tradicionales. (Corto plazo).				X	X	X	X	X	X	X	X	X
4. Seguimiento de las plantaciones forestales y de la construcción de las obras mecánicas. (Evaluación)			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Elaboración: Orozco, Silvia. 2010

1) **Plan de Conservación de Shobol Llin Llin.**

a. **Análisis FODA de Shobol Llin Llin**

Cuadro 42. Fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas

AMBITO INTERNO	
Fortalezas	Debilidades
<p>F1. Organización comunitaria</p> <p>F2. Disponibilidad de agua para riego y consumo.</p> <p>F3. Suelos aptos para cultivos.</p> <p>F4. Presencia de industria quesera.</p> <p>F5. Vías de acceso</p>	<p>D1. No existe concientización en el cuidado de los recursos naturales</p> <p>D2. Poca capacitación en el manejo de los recursos naturales, ambiente y turismo</p> <p>D3. Ausencia de capacitación y asistencia técnica en la minería artesanal</p>
AMBITO EXTERNO	
Oportunidades	Amenazas
<p>O1. Fundaciones, instituciones públicas, trabajando por la conservación del ambiente.</p> <p>O2. Recursos económicos dirigidos a la conservación del ambiente</p> <p>O3. ONG's quieren invertir en crear viveros de plantas nativas para vender y uso comunitario.</p> <p>O4. Apertura de mercado para productos</p>	<p>A1. La explotación minera de la Cemento Chimborazo.</p> <p>A2. Deslizamientos de tierra</p> <p>A3. Erosión del suelo.</p>

Elaboración: Orozco, Silvia. 2010

Cuadro 43. Matriz de confrontación

<p>FACTORES ACTORES INTERNOS EXTERNOS</p>	<p>FORTALEZAS: F1, F2, F3, F4 ESTRATEGIA FO.</p>	<p>DEBILIDADES: D1, D2, D3 ESTRATEGIA DO.</p>
<p>OPORTUNIDADES O1,O2,O3, O4,O5</p>	<p>1. Realizar convenios interinstitucionales para capacitar e implementar sistemas de producción y conservación de los recursos naturales de forma sustentable F1, O1, O2.</p> <p>2. Campaña de reforestación en los suelos aptos para esta actividad, con la disponibilidad de agua y el apoyo de instituciones, que aspiran invertir en la comunidad para implementar viveros forestales de especies nativas aptas para la zona. F2, F4, O3.</p> <p>3. Ubicar señalética en la zona de riesgo y en rutas de evacuación, con las instituciones encargadas de la Gestión de riegos en la Provincia. F1,F5, O1</p>	<p>1. Capacitar en manejo productivo pecuario, ambiental conservación de recursos naturales y disposición de basura, realizando convenios con instituciones. D1, O1</p> <p>2. Formar empresas productivas y turísticas rentables y sustentables con el apoyo de ONG's, disminuyendo el impacto en el recurso suelo. D2, O1, O2</p> <p>3. Capacitar al sector minero artesanal en técnicas de seguridad industrial y manejo del recurso suelo, buscando el apoyo de ONG's. Instituciones públicas que trabajen en el tema minero. D3, O1</p>
<p>AMENAZAS A1,A2,A3,</p>	<p>ESTRATEGIS FA.</p> <p>1. Según el artículo 47 de la ley de minería (2011), es necesario realizar estudios de impacto ambiental definitivos y planes de manejo ambiental en la fase de exploración avanzada y subsiguientes, para prevenir, mitigar, controlar y reparar los impactos ambientales y sociales derivados de sus actividades, estudios que deberán ser aprobados por el Ministerio del Ambiente, con el otorgamiento de la respectiva Licencia Ambiental. F1, A1, A3</p>	<p>ESTRATEGIA DA</p> <p>1. Lograr establecer acuerdos entre los dirigentes comunitarios y la empresa Cemento Chimborazo con la finalidad de alcanzar una participación conjunta y equitativa en beneficio de las comunidades y del medio ambiente D1, A1.</p>

Elaboración: Orozco, Silvia. 2010

b. Programa de capacitación establecida para la zona de uso comunitario de Shobol Llin LLin.

Objetivo Especifico. Capacitación en conservación, protección y desarrollo comunitario y difundir la temática en los niños de los centros educativos a mediano plazo.

Cuadro 44. Programa de Capacitación Comunitaria.

Actividades	Indicadores	Fuente de Verificación	Apoyo institucional y comunitario
1. Diseño y reproducción de material didáctico como apoyo para las capacitaciones en temas de: Conservación de suelo, protección recursos naturales, huertos ecológico	450 folletos impreso de cada tema de capacitación al primer mes, que serán distribuidos en las capacitaciones.	Diseño manual, Manuales, Acta entrega recepción	Ejecutor proyecto y comunidad.
2. Taller de Educación ambiental.	El 100% los comuneros serán capacitadas en 4 talleres de temas relacionados a la educación ambiental en el tercer mes.	Archivo fotográfico, lista de participantes, informe capacitación.	Junta Parroquial, Consejo Provincial, Ministerio del ambiente, ESPOCH, comunidad.

Elaboración: Orozco, Silvia. 2010

Continuación del cuadro 44

Actividades	Indicadores	Fuente de Verificación	Apoyo institucional y comunitario
3. Taller de residuos Sólidos	Los niños del séptimo de básica y el 100 % de las familias de la comunidad en 3 talleres aprenden a recolectar los residuos sólidos para cuidar los recursos naturales en el cuarto mes.	Archivo fotográfico, lista de participantes, informe capacitación.	Junta Parroquial, Consejo Provincial, Ministerio del ambiente, ESPOCH, Municipio de Riobamba. Comunidad, Centros educativos.
4. Taller de reforestación, conservación de suelos y protección del agua	Los niños del séptimo de básica y el 100% de los comuneros, en 3 talleres aprenden sobre la protección del suelo y agua y técnicas de reforestación con especies nativas en el quinto mes.	Archivo fotográfico, lista de participantes, informe capacitación.	Junta Parroquial, Consejo Provincial, Ministerio del ambiente, ESPOCH, Municipio de Riobamba. Comunidad, Centros educativos.
5. Taller de agro ecología	El 100% de la población de la comunidad se capacita en 3 talleres de agro ecología, para mejorar sus niveles de producción y proteger el recurso suelo. Al sexto mes.	Archivo fotográfico, lista de participantes, informe capacitación.	Junta Parroquial, Consejo Provincial, Ministerio del ambiente, ESPOCH, Municipio de Riobamba. Comunidad,

Elaboración: Orozco, Silvia. 2010

Continuación del cuadro 44

Actividades	Indicadores	Fuente de Verificación	Apoyo institucional y comunitario
6. Taller de manejo e instalación de huertos escolares.	Los niños del séptimo de básica y los docentes se capacitan en 3 Talleres relacionados a huertos escolares, al séptimo mes	Archivo fotográfico, lista de participantes, informe capacitación.	Junta Parroquial, Consejo Provincial, Ministerio del ambiente, ESPOCH, Municipio de Riobamba. Comunidad, Centros educativos.
7. Evaluación y seguimiento de las capacitaciones.	La evaluación se realizará al término de cada tema Tratado en los Talleres, mediante preguntas abiertas.	Informe de evaluación y seguimiento.	Ejecutor del Proyecto.

Elaboración: Orozco, Silvia. 2010

Cuadro 45. Presupuesto de capacitación establecida para la zona de uso comunitario de Shobol Llin Llin

Actividades valoradas	Cantidad	Unidad de Medida	Precio Unitario UDS	Valor Total UDS
1. Diseño y reproducción de material didáctico como apoyo para las capacitaciones en temas de: Conservación de suelo, protección recursos naturales, huertos ecológico	450	folletos	3,5	1575

Elaboración: Orozco, Silvia. 2010

Continuación del cuadro 45.

Actividades valoradas	Cantidad	Unidad de Medida	Precio Unitario UDS	Valor Total UDS
2. Taller de educación ambiental.	4	Talleres	75	300
3. Taller de residuos sólidos	3	Talleres	75	225
4. Taller de reforestación, conservación de suelos y protección del agua	3	Talleres	75	225
5. Taller de agro ecología	3	Talleres	75	225
6. Taller de manejo e instalación de huertos escolares.	3	Talleres	75	225
7. Evaluación y seguimiento de las capacitaciones.	1	Seguimiento	30	30
COSTO TOTAL				2805

Elaboración: Orozco, Silvia. 2010

Cuadro 46. Cronograma de capacitación establecida para la zona de uso comunitario.

Actividades	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Diseño y reproducción de material didáctico como apoyo para las capacitaciones en temas de: Conservación de suelo, protección recursos naturales, huertos ecológico	x											
2. Taller de Educación ambiental.		x										
3. Taller de residuos Sólidos			x									
4. Taller de reforestación, conservación de suelos y protección del agua				x								
5. Taller de agro ecología					x							
6. Taller de manejo e instalación de huertos escolares.						x	x					
7. Evaluación y seguimiento de las capacitaciones.		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Elaboración: Orozco, Silvia. 2010

c. Programa de producción y desarrollo comunitario para la zona de Shobol Llin Llin

Objetivo Específico: Mejorar la producción agropecuaria en las comunidades, mediante la implementación de sistemas agroforestales y silvopastoriles, con sistemas de producción tradicionales a largo plazo.

Cuadro 47. Programa de producción y desarrollo comunitario para la zona

Actividades	Indicador	Fuente de verificación	Apoyo institucional y comunitario
1. Taller de agricultura orgánica.	El 100% de las familias se capacitan en 4 talleres de agricultura orgánica. Al primer año del proyecto, octavo mes.	Archivo fotográfico, lista de participantes, informe capacitación.	ONG`s MAGAP Comunidad.
2. Taller de manejo e instalación de sistemas agroforestales.	Al primer año se ha capacitado al 100% de la población en 4 talleres de sistemas agroforestales, al primer mes del segundo año	Archivo fotográfico, lista de participantes, informe capacitación.	ONG`s MAGAP Comunidad.
3. Diseño e implementación de huertos familiares y escolares.	Los niños del séptimo de básica instalan 1 huerto, en 100 m ² . Y 20 huertos familiares en un espacio de 100m ² .	Facturas de adquisición de materiales e insumos, archivo fotográfico.	ONG`s MAGAP Comunidad Visión Mundial

Elaboración: Orozco, Silvia. 2010

Continuación del cuadro 47

Actividades	Indicador	Fuente de verificación	Apoyo institucional y comunitario
4. Diseño e implementación de áreas demostrativas de sistemas agroforestales en la zona productiva.	Área demostrativa, en un espacio de 5000 m ² , al terminar el tercer año del proyecto	5000 m ² instalados, fotografías, facturas de compra de insumos y materiales.	ONG`s MAGAP Comunidad.
5. Taller de manejo e instalación de sistemas silvopastoriles	El 100% de la población se ha capacitado en 3 talleres de sistemas silvopastoriles, en el segundo mes del segundo año.	Archivo fotográfico, lista de participantes, informe de capacitación.	Visión Mundial MAGAP
6. Diseño e implementación de área demostrativa de un sistema silvopastoril en la zona productiva.	Área demostrativa, en un espacio de 5000 m ² al terminar el tercer año del proyecto.	5000 m ² instalados, fotografías, facturas de compras de insumos y materiales.	MAGAP ONG`s Comunidad
7. Seguimiento de los sistemas instalados en la zona productiva de las comunidades.	Seguimiento trimestral del crecimiento y rendimiento de la producción en los cinco años del plan.	Informe trimestral Informe final, fotografías, Registro	Técnico contratado Comunidad.

Elaboración: Orozco, Silvia. 2010

Cuadro 48. Presupuesto de producción y desarrollo comunitario para la zona productiva de Shobol Llin Llin

Actividades	Cantidad	Unidad de Medida	Precio Unitario UDS	Valor Total UDS
1. Taller de agricultura orgánica.	4	Taller	150	600
2. Taller de manejo e instalación de sistemas agroforestales.	4	Taller	150	600
3. Taller de manejo e instalación de sistemas silvopastoriles	3	Taller	150	450
4. Diseño e implementación de huertos familiares y escolares.	21	huertos	100	2100
5. Diseño e implementación de áreas demostrativas de sistemas agroforestales en la zona productiva.	2	Sistema	1500	3000
6. Diseño e implementación de área demostrativa de sistema silvopastoril e la zona productiva.	1	sistemas	1500	1500
7. Seguimiento de los sistemas instalados en la zona productiva de las comunidades.	20	Salidas/seguimiento	30	600
COSTO TOTAL				8850

Elaboración: Orozco, Silvia. 2010

Cuadro 49. Cronograma de producción y desarrollo comunitario para la zona productiva de Shobol Llin Llin

Actividades	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Taller de agricultura orgánica.	X											
2. Taller de manejo e instalación de sistemas agroforestales.		X	X									
3. Taller de manejo e instalación de sistemas silvopastoriles			X	X								
4. Diseño e implementación de huertos familiares y escolares.				X	X	X	X	X	X	X	X	X
5. Diseño e implementación de áreas demostrativas de sistemas agroforestales en la zona productiva.				X	X	X	X	X	X	X	X	X
6. Diseño e implementación de área demostrativa de sistema silvopastoril e la zona productiva.				X	X	X	X	X	X	X	X	X
7. Seguimiento de los sistemas instalados en la zona productiva de las comunidades.				X	X	X	X	X	X	X	X	X

Elaboración: Orozco, Silvia. 2010

c. Programa de Protección y Conservación la zona de Riesgo y minería en Shobol Llin Llin

Objetivos Específicos: Establecer programas de reforestación con especies nativas con el fin de conservar los recursos edáficos, hídricos y bióticos y el diseño y ubicación de obras de control de erosión en taludes, cárcavas, torrentes y abanicos aluviales, para atender áreas afectadas, con actividades a largo plazo.

Cuadro 50. Programa de Protección y Conservación la zona de Riesgo y minería de Shobol Llin Llin

Actividades	Indicador.	Fuente de verificación	Apoyo institucional y comunitario
1. Reforestación con especies nativas (<i>Polylepis incana</i> , <i>Buddleja incana</i> , <i>Cytisus monspensulanus</i> , <i>Senna multiglandulosa</i> J.H.S.sp) en la zona de riesgo de deslizamientos de tierra.	1. Obra demostrativa, en 1 Ha de terreno ubicadas en la zona de riesgo a deslizamientos de tierra. Al primer mes del cuarto año.	1. Facturas de adquisiciones, obras demostrativas instaladas, archivo fotográfico.	1. Junta Parroquial, Consejo Provincial, Ministerio del ambiente, Comunidad, Centros educativos.

Elaboración: Orozco, Silvia. 2010

Continuación del cuadro 50.

Actividades	Indicador.	Fuente de verificación	Apoyo institucional y comunitario
2. Establecimiento de parcelas de investigación sobre pérdida de suelo, realizando prácticas de control y sistemas productivos de laderas con obras de conservación tradicionales	Parcela demostrativa, en 500 m ² , en la zona con susceptibilidad moderada a erosión, una por comunidad, al cuarto mes de quinto año del proyecto.	500 m ² Parcelas instaladas, archivo fotográfico.	Junta Parroquial, Consejo Provincial, ESPOCH, Municipio de Riobamba.
3. Seguimiento de las plantaciones forestales y de la construcción de las obras mecánicas.	Visitas quincenales en la construcción de las obras.	Informe trimestral del registro de seguimiento del crecimiento y prendimiento de las especies forestales Informe final, fotografías	Junta Parroquial, Consejo Provincial, Ministerio del ambiente, ESPOCH, Municipio de Riobamba. Comunidad.

Elaboración: Orozco, Silvia. 2010

Cuadro 51. Presupuesto protección y conservación la zona de Riesgo y minería de Shobol Llin Llin

Actividades	Cantidad	Unidad de Medida	Precio Unitario UDS	Valor Total UDS
1. Reforestación con especies nativas (<i>Polilepis incana</i> , <i>Buddleja incana</i> ,) en la zona de riesgo de deslizamientos de tierra.	1	Ha	1500	1500
2. Establecimiento de parcelas de investigación sobre pérdida de suelo, realizando prácticas de control y sistemas productivos de ladras con obras de conservación tradicionales.	500	m ²	1000	1000
3. Seguimiento de las plantaciones forestales y de la construcción de las obras mecánicas.	8	Salidas/seguimiento	30	240
COSTO TOTAL				2740

Elaboración: Orozco, Silvia. 2010

Cuadro 52. Cronograma de actividades de protección y conservación la zona de Riesgo y minería de Shobol Llin Llin

Actividades	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Reforestación con especies nativas en la zona de riesgo de deslizamientos de tierra. (Largo plazo)	x	x	x									
2. Establecimiento de parcelas de investigación sobre pérdida de suelo, realizando prácticas de control y sistemas productivos de ladras con obras de conservación tradicionales. (Corto plazo).				x	x	x	x	x	x	x	x	x
3. Seguimiento de las plantaciones forestales y de la construcción de las obras mecánicas. (Evaluación)			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Elaboración: Orozco, Silvia. 2010

2) Sustentabilidad financiera y fuentes de financiamiento.

Una vez elaborado el plan de manejo de suelos en las comunidades de Calerita Santa y Shobol LLin LLin se identificó las posibles fuentes de financiamiento para la operación de los diferentes programas propuestos. Instituciones y organizaciones como: Consejo Provincial, Gobierno Municipal, Junta Parroquial, cemento Chimborazo, CARE Ecuador, KNH Ecuador, MIDUVI, MAGAP, Secretaria Nacional de Gestión del Riesgo y otras ONG`s interesadas en la propuesta.

Cuadro 53. Presupuesto del Plan de conservación de suelos para cinco años.

PARTIDAS	UNIDADES	CANTIDAD	VALOR USD	CONTRAPARTE LOCAL			FINANCIADOR	PREUPUESTO TOTAL
				APORTE COMUNITARIO	GOBIERNO LOCAL	MUNICIPIO	ONG	
COORDINADOR	años	5	1000		15000	30000	15000	60000
Técnico agrónomo	personal/me s/1 año	24	600				14400	14400
Técnico Forestal	personal/me s/1 año	24	600				14400	14400
Materiales de oficina	año	5	800				4000	4000
Gastos administrativos	año	5	400				2000	2000

Elaboración: Orozco, Silvia. 2010

Continuación del cuadro 53.

PARTIDAS	UNIDADES	CANTIDAD	VALOR USD	CONTRAPARTE LOCAL			FINANCIADOR	PREUPUESTO TOTAL
				APORTE COMUNITARIO	GOBIERNO LOCAL	MUNICIPIO	ONG	
Combustible Transporte	año	5	1000				5000	5000
Arriendo de oficina	año	5	1000		5000		5000	10000
Programa de capacitación establecida para la zona de uso comunitario Calerita Santa Rosa	Proyecto	1	2595				2595	2596
Programa de capacitación establecida para la zona de uso comunitario Shobol Llin Llin	Proyecto	1	2805				2805	2805
Programa de producción y desarrollo comunitario para la zona productiva Calerita Santa Rosa	Proyecto	1	5550				5550	5550
Programa de producción y desarrollo comunitario para la zona productiva Shobol Llin Llin	Proyecto	1	8850				8850	8850
Programa de Protección y Conservación la zona de Riesgo y minería Calerita Santa Rosa	Proyecto	1	27740				27740	27740

Elaboración: Orozco, Silvia. 2010

Continuación del cuadro 53.

PARTIDAS	UNIDADES	CANTIDAD	VALOR USD	CONTRAPARTE LOCAL			FINANCIADOR	PREUPUESTO TOTAL
				APORTE COMUNITARIO	GOBIERNO LOCAL	MUNICIPIO	ONG	
Programa de producción y conservación en la zona de riesgo y minería Shobol Llin Llin	proyecto	1	2740				2740	2740
Mingas comunitaria/promedio de 50 personas	mingas	100	5	25000				25000
Terrenos/arriendo	hectáreas	20	250	5000				5000
TOTAL			55935	30000	20000	30000	70685	150686

Elaboración: Orozco, Silvia. 2010

3) **Monitoreo**

El Monitoreo está orientado a dar seguimiento a las actividades que se realiza el financiador, ejecutor y beneficiario del plan de conservación de suelos. Para este monitoreo es necesario dar seguimiento a dos aspectos diferentes y complementarios:

a. Seguimiento o monitoreo de ejecución de las actividades prioritarias.

Es necesario que los Directivos comunales y Junta Parroquial convoque periódicamente a los responsables o representantes de proyectos de otras organizaciones independientes de él y que actúen en el Plan. Este tipo de reuniones son básicamente de carácter informativo con el fin de que el los Directivos comunales y la Junta Parroquial se mantenga informada y actualizada acerca de lo que se hace y se logra en su comunidad.

b. Monitoreo del cumplimiento o logro de los objetivos.

El monitoreo del cumplimiento de los objetivos y actividades del plan debe ser realizado por la directiva comunal y Junta Parroquial. El monitoreo debe ser con frecuencia (trimestral o semestral), mientras que el monitoreo de cumplimiento de objetivos puede hacerse con intervalos más prolongados: anual o dos veces durante la vida del Plan de Manejo, es decir a la mitad y al final del plan de cinco años.

VI. CONCLUSIONES

1. Las comunidades tienen un alto grado de organización y liderazgo, existen 65 familias en Calerita Santa Rosa y 75 en Shobol Llin Llin, su actividad económica esta dirigida hacia el sector agrícola y pecuario. Los centros educativos carecen de mobiliario básico y material didáctico, la capacitación y actualización de los maestros es buena, el analfabetismo se observa en los adultos mayores en especial en las mujeres. El 100% de las familias tienen abastecimiento de energía eléctrica, el agua de consumo es entubada, no tienen alcantarillado, no hay recolección de basura, tienen telefonía celular. En el tema de salud existe enfermedades de tipo estomacales en los niños menores de 5 años, los mismos que son atendidos en el dispensario médico de La Parroquia San Juan. Las vías de acceso están en buen estado principalmente desde la Cabecera Parroquial hasta el ingreso a las comunidades, las vías internas son de segundo orden.

2. En el mapa de riesgos de erosión se identificó tres zonas: con el 38.39% zona de susceptibilidad baja en Calerita Santa Rosa, en Shobol Llin Llin el 58.07%; el 26.40% la zona con susceptibilidad ligera en Shobol Llin Llin. Las zonas con susceptibilidad moderada en Calerita Santa Rosa pertenece al 61.61% del área en estudio y el 15.53% en Shobol Llin Llin. La vulnerabilidad en Calerita Santa Rosa es de 1.4 y en Shobol Llin Llin 1.6, los mismos que encuentran en el rango de medianamente vulnerable a vulnerable, debido a que existe todavía la explotación minera de la Empresa Cemento Chimborazo.

3. El mapa de zonificación esta dividido en tres zonas: el 26.77% la zona habitacional en Calerita Santa Rosa, el 18.74% de Shobol Llin Llin. El 6.31% corresponde a la zona de restricción por riesgos y minería en el cerro Shobol Urco donde se presentan los deslizamientos de tierra y se da la minera por parte de la empresa Cemento Chimborazo, mismo que pertenece a Calerita Santa Rosa. Mientras que el 3.42% se ubica en Shobol Llin Llin. La zona de interés productivo en Calerita Santa Rosa es del 66.92%, y el 77.84% en Shobol Llin.

4. Con la implementación del Plan de conservación de suelos, las comunidades de Calerita Santa Rosa y Shobol Llin Llin, durante los cinco años (2011 – 2016) buscan

conservar y mantener el recurso suelo inalterado con la aplicación de nuevas alternativas de producción, capacitación, educación ambiental, con la finalidad de impulsar la sostenibilidad con equidad, seguridad alimentaria, manteniendo su identidad, cumpliendo las actividades propuestas de corto, mediano y largo plazo.

VII. RECOMENDACIONES

1. Generar autogestión para incrementar fuentes de apoyo y aliados estratégicos como la Cemento Chimborazo, Municipalidad de Riobamba, Consejo Provincial, Ministerio del Ambiente y otras instituciones afines que vienen trabajando en fortalecer, desarrollar y proteger las zonas propensas a erosión y deslizamientos de tierra y así mejorar su calidad de vida.
2. Continuar con el monitoreo en las zonas de riesgo a deslizamientos de tierra, utilizando los mapas elaborados en el Plan.
3. Difundir los resultados de la investigación realizada, a instituciones que vienen trabajando en la Gestión del riesgo y en la conservación del recurso suelo, para que inviertan en la ejecución del Plan.
4. Proteger y preservar la vida humana, evitando la ocupación de las zonas con peligro de deslizamientos.

VIII. RESUMEN

La presente investigación tienen como objetivo elaborar un plan de manejo para suelos en las comunidades de Calerita Santa Rosa y Shobol Llin Llin, Parroquia San Juan, cantón Riobamba. Ayudandonos con la recopilación primaria y secundaria en varios talleres y reuniones con presidentes comunitarios, comuneros, Directores de las escuelas y Director del centro de salud. Para la elaboración de los mapas temáticos se elaboró en base a la Cartografía existente del Instituto Geográfico Militar, luego se procedió a georeferenciar la zona con un GPS con la participación comunitaria, ingresando la información en el software denominado (Arc Map 9.2), para la elaboración del plan se realizó el análisis FODA, se realizó el análisis de la información del diagnóstico y mapas. Dando como resultado Las comunidades tienen un alto grado de organización y liderazgo, existe 65 familias en Calerita Santa Rosa y 75 en Shobol Llin Llin, su actividad económica esta dirigida hacia el sector agrícola y pecuario. En el mapa de riesgos de erosión se identificó tres zonas de erosión: Zonas con susceptibilidad baja en Calerita Santa Rosa que forma el 38.39% del territorio, en Shobol Llin Llin 58.07%, la zona con susceptibilidad ligera a la erosión se encuentra en Shobol Llin Llin en el 26.40% del espacio territorial. Las zonas con susceptibilidad moderada en Calerita Santa Rosa pertenece al 61.61% del área en estudio y en Shobol Llin Llin le atañe 15.53%. Concluyendo que las comunidades pretenden conservar y mantener el recurso suelo inalterado mediante la aplicación de las actividades propuestas de corto, mediano y largo plazo.

IX. SUMMARY.

Soil management plan at Calerita Santa Rosa and Shobol Llin Llin communities, San Juan parish, Riobamba canton. Little research has been done about Soil management in San Juan Parish, where 65 families from Calerita Santa Rosa and 75 ones from Shobol Llin Llin are dedicated to the agricultural and cattle sector; therefore, a soil management plan in this area is of great interest with the objective of preserving and keeping the soil. The methodology consisted of a) primary and secondary gathering in workshops and meetings with community president, Communards, school directors, Health center staff, Parish committee, ONG'S (Non Governmental Organizations), b) participatory diagnostic for the construction of thematic maps, c) existing cartography from the Militar Geographic Institute, d) georeference done by means of a GPS (global positioning system) with the community participation e) information was entered in the software called (Arc Map 9.2) f) a FODA (SWOT strengths, weaknesses, opportunities, threats) analysis was elaborated for the Plan elaboration, g) diagnostic information analysis, and h) maps. Results demonstrated that three zones were identified in the erosion risk map: low susceptibility zones to erosion in Calerita Santa Rosa, this is 38.39% of the territory and in Shobol Llin Llin 58.07%, light susceptibility zones to erosion were located in Shobol Llin Llin 26.40% of the territorial space, and moderate susceptibility zones in Calerita Santa Rosa 61.61% of the study area and in Shobol Llin Llin 15.53%.

X. BIBLIOGRAFÍA

1. AYRES, HUDSON, 1960, 1971 Prácticas de conservación y manejo del suelo. American Geological Institute. Canadá. 62 pág.
2. BÉGUIN, M.; PUMAIN, D., 1994, La representación des données géographiques Statistiqueet. Paris. 16, 17 Pag.
3. BERTIN, J., 1967, Sémiologie graphique. Mouton et Gauthier-Villars, Paris. 25 pág.
4. BRUNET, R, 1987, Cartography. Thematic Map Design. Wm. C. Brown Publishers. Primera edición, Iowa. 32,33 pág.
5. CARMONA, Álvaro, MONSALVE R, 2009.
6. CASTAÑEDA, J, 2006. Organización social campesina. Tercera edición. Colombia. 6 pág.
7. III Congreso Nacional de Suelos, 1999. San José de Costa Rica. 10,11 pág
8. CIFUENTES, H. 2006. Aproximación para la zonificación y el ordenamiento territorial en Colombia. Santa Fé de Bogotá Colombia. 65 pág.
9. CRUZ ROJA, 2000. Manual de Preparación para desastres, Ecuador. 24,27 pág.
10. DAVID, 1990. Tercera consulta sobre el medio ambiente. Banco Interamericano. Desarrollo. México DF: 23 pág.
11. DENT, D. 1993. Técnicas y métodos en cartografía. Estados Unidos. 13, 14 pág.

12. ESPINOSA P, 1993. Problemática, experiencias y enfoque Sobre la erosión, manejo y conservación de suelos de ladera en ecuador. Santa Catalina INIAP. Ecuador. 25,26 pág.
13. ERMIDAS, J 1992. Formación profesional en la negociación colectiva. Primera edición. Quito-Ecuador. 22 pág.
14. FLEITMAN, J; MCGRAW H. 2000 Negocios Exitosos, Pág. 283.
15. FRANCISCO, G, 1999. Conservación de suelos y manejo de microcuencas. Primera edición. México. 9, 10,11 pág.
16. FLORES DEL POZO, C. 1979. Experiencia en manejo de cuencas en los países Andinos. Santa Catalina INIAP. Ecuador. 30, 32 pág.
17. FUENTES, Y; J.L. 1999 Manual Práctico sobre la utilización de suelo y fertilizantes. Ministerio de Agricultura Pesca y alimentación. Quito.
18. FORMIA: AECID/CODENPE. Plan de Desarrollo de la Parroquia San Juan, 2008. Proyecto fortaleciendo de los Municipios Indígenas alternativos en el Ecuador
19. GONZÁLEZ, A. 1982. Geología y su relación con los suelos. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Palmico, Colombia.12, 16.17 pág.
20. GALLARDO, C. 1999. Formulación y Evaluación de Proyectos, un enfoque de sistemas. Mc Graw Hill. México DF. 251 pág.
21. HERMIDA, J; FERRA, R; KATISK, 1992. Administración y Estrategia. Ediciones Mochi. Buenos Aires, 572 pp.

22. INAMHI, 2000. Instituto Nacional de Meteorología Hidrología)
23. KOONTZ H, 1988. Elementos de la administración con enfoque en proyectos. Santa Fé de Bogotá – Colombia. 32.33. pág.
24. LABRADOR, L, 2008. Como Realizar un diagnóstico comunitario. Segunda edición. México – Guajaca. 32 pág.
25. LITHERLAND, 1993. Geografía, ecología y forestación de la zona alta del Ecuador. Primera edición. Quito-Ecuador. 22, 23, 24 pág.
26. MAZPARROTE, S; MILLÁN, J. Estudios de la naturaleza. Séptima Edición. 12,15 pág.
27. RODRÍGUEZ, I. Guía sobre metodología y técnica de la investigación. San José: Colon La Paix. 1992. 198p.
28. ROBINSON, A.H. et al. , 1953, Elements of Cartography, John Wiley & Sons, New York (Trad, castellana, Ed. Omega, Barcelona, 1987, de la 5ª edición inglesa)
29. SAPAG CHAIN, N.2001. Evaluación de Proyectos de Inversión en la Empresa. Buenos Aires, Argentina. 412 pág.
30. SABINO, C, 1978. El proceso de la investigación científica.: El Cid Editor. Buenos Aires. 225p.
31. SIERRA, B, 1996. Técnicas de investigación social. 8va. Edición. Editorial Paraninfo. 193p.
32. SZEGÖ, J. 1987, Human Cartography. Mapping the World of Man. Swedish Council for Building Research, Stockholm.

33. THOMPSON A; STRICKLAND A. J. III, Mc Graw Hill, 2001. Administración Estratégica Conceptos y Casos, 11va. Edición, Estados Unidos. 4 pág.
34. WOODING, R, G. 1967. Suelos, origen, constitución y clasificación. Barcelona. 15-16 pág.
35. ZAMORA, C. 2008. El diagnóstico participativo. Primera edición. Loja – Ecuador. 5,6 pág.

Internet

1. Diagnostico Participativo
(<http://www.mailxmail.com/curso-abc-consejos-comunales/diagnostico-participativo>).
15 de noviembre 2009
2. Diagnostico Participativo
<http://www.mailxmail.com/curso-abc-consejos-comunales/diagnostico-participativo>
15 de noviembre 2009.
3. Sistemas de información geográfica
http://sigeco.ecologia.campeche.gob.mx/info_sig.php#top
18 de noviembre 2009.
4. Sistemas de Información Geográfica, Álvaro de J. Carmona, John Jairo Monsalve R
<http://www.monografias.com/trabajos/gis/gis.shtml>
18 de noviembre 2009.
5. Deslizamientos de Tierra
<http://www.proyectosfindecarrera.com/deslizamiento-tierras.ht>
25 de noviembre 2009

6. Deslizamientos de tierra
http://www.prof.uniandes.edu.co/~gprieto/classes/desastres/mov_masa.pdf, 2009
clasifica
25 de noviembre 2009
7. Diagnostico Participativo
www.slideshare.net/.../diagnostico-participativo - Estados Unidos
8 de Febrero 2010
8. Diagnóstico Participativo
<http://roseudy.lacoctelera.net/post/2008/05/26/como-realizar-diagnostico-comunitario>
8 de Febrero 2010
9. Diagnostico participativo
<http://www.promonegocios.net/mercadotecnia/encuestas-tipos.html>
8 de Febrero 2010
10. Diagnostico participativo
<http://www.pepenet.com.ar/comohacerunaencuesta.htm>
25 de Noviembre 2009
11. Propiedades químicas del suelo
<http://www.slhfarm.com/fertilidad.htm>
03 de septiembre 2011
12. Propiedades físicas del suelo
www.peruecologico.com
03 de septiembre 2011

Anexos

XI. ANEXOS.

Anexo 1. Matriz de Encuestas.

CUESTIONARIO DE DIAGNÓSTICO COMUNITARIO

Fecha de la encuesta	
Comunidad	
Fuente de información (informante)	

1. PRINCIPALES RIESGOS AMBIENTALES

--

2. Aspectos jurisdiccional y Organizacional

	Cantón		Parroquia		Comunidad
Distancia en km2. de cantón					
Vías de acceso	Primer orden		Secundario	Otros	
Tipo de transportes (especificar)					
Tipos de comunicación (radio ,televisor, teléfono u otros)					
Frecuencia de elección de líderes			Vigencia de la actual estructura		
Comisión y/o Comité de Mujeres y otros			Actividades		

3. Características de la vivienda

a. Material de la vivienda		
Piso	Pared	Techo
b. Tipo de núcleo social		
Concentrados	Dispersiones (distancias)	

4. Infraestructura sanitaria

a. Disponibilidad de agua						
Pozos	Arroyos	Vertientes	Ríos	Reservorio	Red Local	Otros: Especificar
b. El agua de uso doméstico es tratada			Si		No	
c. Sanitarios						
Letrinas familiares		Letrinas comunitarias		Disposición de basuras		Residuos

5. Otra infraestructura comunitaria

Casa comunal	Mercados	plazas	parques	iglesias	Centros de recreación	canchas

6. Fuentes de subsistencia**6.1 Infraestructura Productiva comunitaria. (Marque con una X)**

Queseras:

Turismo:

6.2 Tipo de actividad o proyecto Productivo que se ejecute en la comunidad.

Actividad:

.....

Responsable/s:

.....

Institución

financiadora:

.....

Descripción

de

proyectos

en

ejecución:

.....

6.3 Tipos de Cultivos que se desarrollan en su comunidad. (Marque con una X)

Hortalizas:

Cereales:

Leguminosas:

Tubérculos andinos:

Pastos:

Otros:

6.4 Como realiza su actividad agronómica. (Marque con una X)

Tractor:

Yunta:

Manual:

Otros:.....

6.5 Actividad Pecuaria

Bovinos:

Ovino:

Porcino:

Cuyes:

Otros:

6.6 Actividad Industrial y Artesanal: (Describa)

.....
.....

6.7 Mencione donde vende sus productos. (Describa)

.....
.....

7. Otras instituciones que están presentes en la comunidad

Nombre de la Institución	Cantidad Personas	Equipamiento	Localización

Gracias por su información.

ENCUESTA A PERSONAL DE SALUD Y EDUCATIVO.

Fecha:

Comunidad:

1. Aspectos de Salud

6.1. Distancia de un Hospital	
6.2. Tipo de infraestructura sanitaria Local	
Puesto de salud	Dispensario
6.3. Escriba el nombre de Las Instituciones de salud que trabajan en la comunidad	

2. EDUCACION.

2.1 Número de Centros Educativos:

.....

2.2 Nombre del Centro Educativo:

.....

2.3 Nivel de Cobertura. (Marque con una X)

2.3.1 Primaria:

2.3.2 Secundaria:

2.4 Cantidad de alumnos escolarizados

Primario		Secundario	
Niños	Niñas	Hombres	Mujeres

2.5 Número de Docentes

Primarios	Secundarios

2.6 Tipo de Infraestructura educativa.

N° de Aulas		Equipamiento	
Primaria	Secundaria	Primaria	Secundaria

1.7 Porcentaje aproximado de analfabetismo

.....

1.8 Otras actividades educativas alternativas. (Marque con una X)

Guardería:

Jardín:

**USO ACTUAL DEL SUELO EN LAS
COMUNIDAD**

Comunidad:
Nombre del Entrevistado:
Fecha de Entrevista:

Cuestionario.

1. ¿Cómo cambiaron los suelos en su comunidad hace 5 años? (Marque con una x)

- Productivos.....
- No productivos.....
- Erosionados.....
- Presencia de Derrumbos.....
- Presencia de deslizamientos.....
- Otros.....

2. ¿Cómo se imagina que serán los suelos de su comunidad en 10 años? (Marque con una x)

- Productivos.....
- No productivos.....
- Erosionados.....
- Presencia de Derrumbos.....
- Presencia de deslizamientos.....
- Otros.....

3. Mencione 3 problemas más frecuentes en el uso del suelo que se presenta en su comunidad.

.....

4. Menciones 3 fortalezas de la comunidad que serian útiles para evitar la erosión.

.....

Gracias por su Colaboración.

ANEXO 2. Tabulación de Encuestas.

Pregunta 1.

Riesgo ambientales	Calerita/encuestas	%	Shobol/encuestas	%
Erosión del suelo	4	2,6	3	2,0
Deslizamientos de tierra	65	42,8	65	44,2
Presencia de derrumbos	65	42,8	65	44,2
Contaminación del agua	10	6,6	10	6,8
quema de pajonal	8	5,3	4	2,7
TOTAL	152	100,0	147	100,0

Pregunta 2 y 4

Infraestructura sanitaria	Calerita/encuestas	%	Shobol/encuestas	%
Letrinas familiares	62	22,8	73	23,7
letrinas comunitarias	65	23,9	65	21,1
Basura plastica (quemada)	50	18,4	60	19,5
Basura orgánica (abono)	65	23,9	75	24,4
comunicación	30	11,0	35	11,4
TOTAL	272	100,0	308	100,0

Pregunta 6.

Tipos de cultivos	Calerita/encuestas	%	Shobol/encuestas	%
hortalizas	30	15,8	40	15,4
cereales	35	18,4	60	23,1
leguminosas	25	13,2	40	15,4
tubérculos andino	40	21,1	50	19,2
pastos	60	31,6	70	26,9
TOTAL	190	100,0	260	100,0

Actividad pecuaria	Calerita/encuestas	%	Shobol/encuestas	%
Bovinos	65	37,1	68	32,4
Ovina	35	20,0	52	24,8
Porcino	10	5,7	20	9,5
Cuyes	15	8,6	20	9,5
Animales domésticos	50	28,6	50	23,8
TOTAL	175	100,0	210	100,0

Materiales	Calerita/encuestas	%	Shobol/encuestas	%
Tractor	60	54,5	72	50,0
yunta	20	18,2	30	20,8
Manual	30	27,3	42	29,2
TOTAL	110	100,0	144	100,0

Artesanías	Comunidad			
	Calerita Santa Rosa	%	Shobol Llin Llin	%
Confección de prendas de vestir	45,0	33,3	20,0	21,1
Producción de quesos	60,0	44,4	65,0	68,4
Producción de cuyes	30,0	22,2	10,0	10,5
TOTAL	135,0	100,0	95,0	100,0

Encuesta uso actual del suelo.

Pregunta 1.

2005/2010	Calerita/encuestas	%	Shobol/encuestas	%
Productivos	50	26,5	62	27,8
no productivos	5	2,6	8	3,6
Erosionado	4	2,1	3	1,3
Presencia de derrumbos	65	34,4	75	33,6
Presencia de deslizamientos	65	34,4	75	33,6
TOTAL	189	100,0	223	100,0

Pregunta 2.

2010/2020	Calerita/encuestas	0%	Shobol/encuestas	%
Productivos	65	100,0	75	100,0
no productivos	0	0,0	0	0,0
Erosionado	0	0,0	0	0,0
Presencia de derrumbos	0	0,0	0	0,0
Presencia de deslizamientos	0	0,0	0	0,0
TOTAL	65	100,0	75	100,0

Pregunta 3.

PROBLEMAS /USO DEL SUELO	Calerita/encuestas	%	Shobol/encuestas	%
contaminación con pesticidas/fertilizantes	20	18,2	30	25,0
compactación	50	45,5	55	45,8
monocultivo	30	27,3	30	25,0
quema pajonal	10	9,1	5	4,2
TOTAL	110	100,0	120	100,0

Anexo 3. VULNERABILIDAD.

VULNERABILIDAD	Calerita Santa Rosa	Shobol Llin Llin
	FACTOR	
1. SOCIOECONOMICA		
Densidad Poblacional	1	1
Actividad Económica	2	2
Calidad de Vida	2	2
Turismo e Infraestructura	2	2
Medios de Comunicación	1	1
TOTAL	2	2
2. ORGANIZACIÓN COMUNITARIA		
Asociaciones	1	1
Clubes	1	1
Comuna	1	1
Junta de agua	1	1
TOTAL	1	1
3. INFRAESTRUCTURA FISICA		
Tipo de casas	2	2
Estado de conservación	2	2
Instalaciones críticas en peligro	3	3
Expansión Urbana	3	3
TOTAL	3	3
4. SERVICIOS BASICOS		
Electricidad	1	1
Agua Potable	3	3
Sistema de alcantarillado	3	3
Recolección de basura	1	1
Servicio telefónico	2	2
Vías de comunicación	2	2
Transporte Publico	2	2
TOTAL	2	2
5. Servicio Comunitario		
Instalación Policial	1	1
Centros de Salud	1	1
Infraestructura educativa	1	1
Zona de Seguridad	1	1
TOTAL	1	1
6. ASPECTOS FISICOS		
antigüedad de asentamiento	3	3
Estado actual del suelo	3	3
Alteración del entorno natural	2	2
Ubicación y clima predominante	1	1
TOTAL	2	2
7. PERSEPCIÓN DEL RIESGO		
Conocimiento de la amenaza	1	1
Grado de interés	1	1
Existencias de planes de prevención	1	1
Existencia de Planes de mitigación	1	1
Experiencia en simulacros	1	1

Vivencia de desastres	1	1
Conciencia Ecológica	1	1
Grado de autoprotección	1	1
TOTAL	1	1
8. SALUD		
Letrinas familiares	2	2
Dispensario medico	2	2
Recurso Humano	2	2
Recurso material	2	2
TOTAL	2	2
9. EDUCACIÓN		
analfabetismo	2	2
Escuela	2	2
Colegio	2	2
Aulas	2	2
Equipamiento	2	2
otras actividades alternativas	2	2
TOTAL	2	2