

# **INSTITUTO DE ALTOS ESTUDIOS NACIONALES**

## **DIPLOMADO EN GESTIÓN DE RIESGOS Y DESASTRES**

### **TITULO:**

**DESLIZAMIENTOS EN LA COMUNIDAD DE Í PUEBLO VIEJO, CANTON ALAUSI,  
PROVINCIA DEL CHIMBORAZOÍ**

### **AUTOR**

**Ing. Eduardo Efrén Samaniego Marcillo**

### **TUTOR**

**Ing. Abelardo Paucar Camacho, MSC.**

**Quito - Ecuador**

**Agosto - 2008**

## INDICE

<b>TEMA: DESLIZAMIENTOS DE MASAS EN LA COMUNIDAD DE PUEBLO DEL CANTON ALAUSI DE LA PROVINCIA DE CHIMBORAZO</b>	<b>5</b>
<b>INTRODUCCION</b>	<b>6</b>
<b>RESUMEN DEL DOCUMENTO</b>	<b>7</b>
<b>JUSTIFICACIÓN</b>	<b>8</b>
<b>EL PROBLEMA</b>	<b>10</b>
<b>MARCO TEORICO</b>	<b>11</b>
<b>CAPITULO 1: MARCO CONCEPTUAL DE LOS DESLIZAMIENTOS</b>	<b>13</b>
1.1. Definición de deslizamientos	13
1.2. Tipos y causas de los deslizamientos	13
1.3. Desplazamientos y velocidades de los deslizamientos	15
1.4. Reactivación de un deslizamiento	17
1.5. Criterios que permiten descubrir las masas deslizadas morfología	17
1.6. medios de estudio de los deslizamientos	19
1.7. Localización y delimitación de las masas deslizadas	19
1.8. ventajas e inconvenientes de los reconocimientos por pozos galerías y sondeos	19
1.9. Esquema de un reconocimiento por galería en flanco de colina	20
1.10. Los resultados dados por los ensayos de penetración	21
1.10.1. Puesta en evidencia de los movimientos en superficie	21
1.10.2. En Profundidad	21
1.11. Prevención Y Tratamiento De Los Deslizamientos Eliminación De Las Aguas	22
1.11.1 Aguas De Superficie	22
1.11.2 Aguas Subterráneas	23
1.11.3 Eliminación De Las Aguas Drenadas	24
1.12. Modificación Del Volumen De La Masa Amenazada Del Deslizamiento	24
1.12.1. Ejecución De Un Refuerzo En Pie	24
1.12.2. Bulonage o Utilización De Cables Con Pernos	25
1.12.3 Inyección	25
1.13. Características Mecánicas De Los Terrenos	26
1.14. Utilización De Las Masas Deslizadas Como Fuente De Relleno	26
1.14.1. Casos De Las Excavaciones	27
1.14.2. Rocas Duras o Compactas	27
1.14.3. Existen Dos Soluciones	27
1.15. Problemas ligados a las fundaciones (inmuebles, rellenos, vías de comunicación, represas, etc.)	28

1.15.1. Observación General	28
1.15.2. Inmuebles	28
1.15.3. Fundaciones De Maquinas	29
1.15.4. Amontonamiento De Tierras (Terrills)	29
1.15.5. Vías De Comunicación	29
1.15.6. Represas	29
<b>CAPITULO 2: EL RIESGO DE DESLIZAMIENTO PARA PUEBLO VIEJO</b>	<b>30</b>
2.1. Descripción del Lugar	30
2.2. Causas del deslizamiento	31
2.1.1. Factores de vulnerabilidad	32
2.1.2. Entidades que Intervienen	32
<b>CAPITULO 3: LA GESTIÓN DEL RIESGO ANTE LOS DESLIZAMIENTOS DE PUEBLO VIEJO</b>	<b>35</b>
3.1. Gestión Del Riego Y El Desarrollo Sostenible	35
3.1.1. Componentes De La Gestión De Riesgos	36
3.1.2. Análisis de Riesgos	36
3.1.3 Reducción Del Riesgo	37
3.1.4. Manejo de Eventos Adversos	37
3.1.5. Recuperación	37
3.2. Marco Internacional De La Gestión Del Riesgo	39
3.2.1. El Marco De Acción De Hyogo	39
3.2.1.1. ¿Qué es el marco de acción de hyogo?.....	39
3.2.1.2. Objetivos Estratégicos	40
3.2.2. Prioridades De Acción	40
3.2.2.1. Lograr Que La Reducción Del Riesgo De Desastres Sea Una Prioridad	40
3.2.2.2. Conocer El Riesgo Y Tomar Medidas	41
3.2.2.3. Desarrollar Una Mayor Comprensión Y Concientización	41
3.2.2.4. Reducir El Riesgo	42
3.2.2.5. Estar Preparado(S) Y Listo(S) Para Actuar	43
3.3. Propuesta De La Gestión Del Riesgo Ante Los Deslizamientos De Pueblo Viejo	44
3.3.1. Análisis de escenarios de riesgo de deslizamiento	44
3.3.1.1. Primer escenario	45
3.3.1.1.1. El peor esperado	45
3.3.1.2 Segundo escenario	46

3.3.1.2.1. El más conservador	46
3.4. Medidas De Mitigación Y Preparación Ante El Riesgo De Deslizamiento	47
3.5. Determinación de vías de escape	47
3.6. Determinación de zonas de seguridad	47
3.7. Capacitación a la población	48
3.8. Ubicación de sistemas de alerta	48
3.9. Plan De Operación De Emergencia	50
3.9.1. Acciones a tomar	50
3.9.1.1. Evacuación	50
3.9.1.2. Operaciones de búsqueda y rescate	51
3.9.1.3. Asignación de responsabilidades a las organizaciones involucradas por la ocurrencia de un evento adverso	51
3.9.1.4. Reubicación de afectados	53
<b>CAPITULO 4: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>54</b>
4.1. CONCLUSIONES	55
4.2. RECOMENDACIONES	55
Bibliografía	57



**PDF**  
Complete

*Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

**TEMA:**

**DESLIZAMIENTOS EN LA COMUNIDAD  
DE ÍPUEBLO VIEJO DEL CANTON  
ALASI DE LA PROVINCIA DE  
CHIMBORAZOÍ**

## INTRODUCCION

En los últimos años se ha incrementado el impacto de los desastres, debido deterioro y degradación ambiental, calentamiento global, crecimiento de las ciudades y centros poblados en forma desordenada, deterioro de la calidad de vida, entre otros.

Entre los principales problemas que afectan al país constituyen los deslizamientos, que cada año especialmente en época de invierno, provocando pérdidas humanas, materiales y económicas.

La comunidad de Pueblo Viejo se encuentra ubicada en la cordillera de los Andes a una altura de 2.410m del nivel del mar, perteneciente al cantón Alausí, de la provincia de Chimborazo; con una población aproximadamente de 1500 habitantes, compuesta por mestizos e indígenas

Siendo la comunidad de Pueblo Viejo, un sector afectado por deslizamientos; sin embargo no se han desarrollado investigación en este sentido las cuales dificultan el reconocimiento de escenarios de riesgos por deslizamientos.

En el presente documento nos referimos esencialmente a los desastres provocados por deslizamientos de masas, en este caso mencionamos al sector de Pueblo Viejo+ubicado en el cantón Alausí de la Provincia Chimborazo.

Esencialmente a la comunidad y al medio ambiente se analizará todos las causas que han provocado este tipo de desastre, y por ende las posibles soluciones para los afectados.

Es necesario establecer métodos adecuados para las soluciones de dicho problema como:

- Educación a las autoridades y población en lo que se refiere en desastres por deslizamientos de masas.
- Asesoramiento técnico del uso de agua para el riego de tierras de cultivo (sistema de riego de agua).
- Infraestructura de servicios básicos como: alcantarillado y red de agua potable.
- Elaboración de planes de contingencia y de Emergencia.
- Reubicación de los afectados.

Mediante este documento de investigación se busca la concientización de las autoridades locales, a través de la gestión, en la cual se pueda conseguir los medios económicos para prevenir la ocurrencia de desastres y pérdidas humanas.

Con la realización y ejecución de este documento se espera concientizar a las comunidades que los desastres alteran el orden de nuestra vida y es necesario cuidar nuestro entorno.

## JUSTIFICACION

Los desastres provocados por deslizamientos constituyen uno de los eventos de mayor afectación al ser humano, de aquí la importancia de su estudio para establecer medidas de prevención y mitigación.

En los últimos años su identificación y estudio ha sido una tarea de primer orden en los diferentes territorios de nuestro país, contemplando en programas para el conocimiento, estudio y conservación del medio ambiente natural de manera sostenible.

En el lugar de estudio no se han desarrollado investigación en este sentido las cuales dificultan el reconocimiento de escenarios de riesgos por deslizamientos. La información extraída por dicha investigación está mayormente relacionada a características geomorfológicas, condiciones de drenaje y tipos de suelo en las pendientes.

Los ensayos geofísicos son generalmente, la forma más rápida y económica de obtener información sobre las características de los perfiles del subsuelo en áreas relativamente grandes, las que pudiesen resultar una rápida y fácil herramienta en la posible identificación de los sitios potenciales favorables para la ocurrencia de estos fenómenos, a partir de la valoración de indicadores de la zona vulnerable.

Lo métodos geofísicos son actualmente empleados en el estudio de las cortezas lateríticas, dirigido fundamentalmente a conocer los espesores del corte laterítico, en el relieve de su basamento, las zonas saturadas y las zonas secas. Este trabajo pretende analizar las causas por lo que se produjo el deslizamiento en la comunidad de PUEBLO VIEJO, y dar las posibles soluciones a los habitantes que se encuentran afectados.



**PDF**  
Complete

*Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

Este documento puede servir de aporte para las autoridades del cantón Alausi quienes son las que tienen la obligación de brindar apoyo a las personas que se encuentran en riesgo.

## **EL PROBLEMA.**

### **Contextualización y Formulación del problema**

La comunidad de Pueblo Viejo, ubicado en el cantón Alausí, es una de las zonas de mayor afectación a deslizamientos debido principalmente al mal uso del agua, los mismos que han afectado al proceso de desarrollo de la localidad.

Mediante un previo análisis de investigación se ha detectado las siguientes interrogantes en el tratamiento a las personas afectadas y al fenómeno producido en este sector.

- Poco interés por parte de las autoridades con los afectados.(COE)
- Alto pendientes e inestabilidad de terrenos
- Incremento de procesos de deforestación
- Poco apoyo en infraestructura sanitaria, agua potable y de riego.
- No existe aporte técnico en el monitoreo de deslizamientos en el sector.

### **Planteamiento del problema**

Cuales son los factores que incrementa el riesgo de deslizamientos y que acciones de prevención y mitigación se pueden orientar para la lo población de Pueblo Viejo?

## OBJETIVOS

### Objetivo general.

Elaborar un documento técnico de prevención mediante la investigación de causas y efectos, que sirvan de ayuda a las autoridades pertinentes que corresponda, para dar solución a los afectados por este fenómeno de deslizamiento de masas en el sector de Pueblo Viejo.

### Objetivos específicos.

- ✓ Compilar información técnica . científica sobre el riesgo de deslizamientos, sus causas y efectos
- ✓ Determinar las causas o factores de riesgo del deslizamiento masa en la comunidad de PUEBLO VIEJO+
- ✓ Establecer estrategias y acciones de prevención y mitigación del riesgo de deslizamientos.



**PDF**  
Complete

*Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

## MARCO TEORICO

## CAPITULO 1:

# MARCO CONCEPTUAL DE LOS DESLIZAMIENTOS

### 1.1 DEFINICION DE DESLIZAMIENTOS

Se trata de un desplazamiento relativamente rápido de una masa de suelo y/o roca en el sentido de la pendiente o ladera.



### 1.2 TIPOS Y CAUSAS DE LOS DESLIZAMIENTOS

#### Tipos de Deslizamientos

Existen dos tipos de deslizamientos:

El **rotacional**, que se caracteriza por tener un inicio semicircular en forma de una cuchara; la masa en movimiento rota en una superficie de ruptura, generalmente de forma cóncava.

El otro deslizamiento es el **traslacional**; la masa que se pone en movimiento se desplaza sobre una superficie plana.

## **Causas de los deslizamientos**

La generación de un deslizamiento no se produce súbitamente; existen signos premonitores como deformaciones del terreno de la masa que se pondrá movimiento, grietas o abras en el sitio en donde se inicia el deslizamiento.

A más de gravedad terrestre, la generación de deslizamientos depende de muchos otros factores como: agua superficial, hipodérmica o subterránea, pendiente del terreno, calidad de los suelos o rocas involucrados en la masa que se pone en movimiento y actividad humana (deforestación, cortes de pendientes para construir carreteras, casas, etc.).

Existen deslizamientos muy antiguos, producidos hace decenas, centenas o milenios de años. Estos, aparentemente están estabilizados, pero, generalmente, en temporadas extremadamente lluviosas pueden reactivarse, ponerse en movimiento y afectar las casas construidas dentro, al pie o arriba del deslizamiento. Por esta razón, no se debe construir en estos sitios potencialmente peligrosos. Los deslizamientos destruyen casas, rompen oleoductos, acueductos, poliductos, dañan carreteras, causan represamiento de ríos y hasta la muerte de personas.

## **Características de la superficie de deslizamientos**

La forma de la superficie de deslizamiento, llamada también superficie de ruptura, es variable. Es un material homogéneo y no consolidado. Es una superficie cilíndrica en generatrices horizontales y en indicatrices intermedia entre la circunferencia y la espiral logarítmica. Se tiene en este caso un deslizamiento por rotación. Sin embargo existe la mayor parte del tiempo los macizos rocosos en particular cuando estos últimos están constituidos de rocas duras, superficies de discontinuidad tales como planos de estratificación, diaclasas, fallas, planos de esquistocidad (clivaje, superficiales de separación entre eluvio y substrato, capas delgadas particularmente plásticas hasta inconsistentes) que pueden cuando las circunstancias aquí son

favorables, tener una influencia directa sobre la forma de la superficie de deslizamiento, e incluso en ciertos casos dar lugar a este fenómeno. Esta última toma formas variadas. En el límite, esta puede ser plana y dar nacimiento a un deslizamiento por traslación.

### 1.3 DESPLAZAMIENTOS Y VELOCIDADES DE LOS DESLIZAMIENTOS

Se puede en principio distinguir tres fases en un deslizamiento:

#### ❖ PRIMERA FASE

La primera fase que precede el deslizamiento propiamente dicho, consiste en una evolución relativamente LENTA y CONTINUA de los terrenos, durante la cual las variaciones de tensiones internas provocan deformaciones que tienen repercusiones en superficie. Si aquellas escapan generalmente a los observadores, esto sucede porque faltan medios de observación apropiados para detectarlos.

Se trata a menudo en efecto de movimientos muy débiles en dirección a la pendiente, que se producen con velocidades muy débiles.

En ciertos casos sin embargo estos movimientos pueden ser suficientes para modificar la morfología de la superficie, provocando notablemente grietas y pequeños superficiales de ruptura en el suelo.

La importancia de los desplazamientos en esta primera fase es función de múltiples factores: naturaleza y espesor de los terrenos involucrados, característica de la superficie de deslizamiento, etc. Las velocidades como fue dicho son muy débiles. Estas microrupturas pueden modificar sensiblemente las características mecánicas del terreno.

## ❖ SEGUNDA FASE

En este momento el deslizamiento se pone verdaderamente en movimiento (es observable al ojo humano) y la velocidad se acelera rápidamente. Los valores alcanzados están en función de la evolución de la relación de las fuerzas o parejas en presencia.

Si esta relación crece rápidamente del hecho de la caída de las fuerzas estabilizadoras parejas estabilizadoras las velocidades pueden ser en corto tiempo muy elevadas, del orden de varios kilómetros por hora. Al contrario si la relación crece lentamente ellas van a quedar débiles y no sobrepasar algunos centímetros por hora. Todas las velocidades intermedias son posibles porque como fue dicho el fenómeno depende de múltiples factores en el cual los efectos interfieren. Además la velocidad puede evolucionar considerablemente al transcurrir el tiempo para un mismo fenómeno: débil al comienzo, ello puede acelerarse hasta alcanzar las cifras elevadas señaladas anteriormente.

El desplazamiento de la masa en curso de deslizamiento sobre el substrato, hace evolucionar el conjunto hacia nuevas condiciones de equilibrio, de tal manera que después de haber pasado por un máximo de velocidad disminuye progresivamente.

## ❖ TERCERA FASE

A partir de un cierto momento la masa deslizada parece estabilizarse. En realidad, esto está siempre sujeto a reajustes que tiende de manera asintótica hacia un equilibrio. Los movimientos que resultan de estos reajustes se producen siempre con unas velocidades muy débiles pero pueden prolongarse sobre períodos excesivamente largos.

*Por esta razón siempre es peligroso considerar como inmóvil o estabilizada una masa de terreno deslizada.*

#### 1.4 REACTIVACION DE UN DESLIZAMIENTO

El equilibrio alcanzado durante la tercera fase puede ser precario. *Los fenómenos geológicos, hidrológicos y en particular la erosión puede ser responsable de poner nuevamente en movimiento los terrenos deslizados sobre la misma superficie de deslizamiento o sobre otra evidentemente.*

#### 1.5 CRITERIOS QUE PERMITEN DESCUBRIR LAS MASAS DESLIZADAS MORFOLOGIA

La superficie de una masa deslizada presenta generalmente un aspecto caótico en donde las láminas de ruptura y grietas son frecuentes.

Esta es cóncava en su parte superior y convexa en su parte inferior. La parte superior del talud está constituido por la superficie misma de deslizamiento generalmente plana y lisa.

#### EROSION

El deslizamiento puede obstruir completamente el valle; un lago se forma entonces aguas. Arriba y su existencia es suficientemente larga, sedimentación unos depósitos lacustre diferentes a los aluviones normales del río.

El nivel del agua sube en el lago hasta el momento en que encuentra una salida por encima de los materiales deslizados. La resistencia de aquellos habiendo sido debilitado en el curso del desplazamiento, la erosión puede ser facilitada en considerables proporciones.

Los caudales aumentan rápidamente en función del incremento de la sección que acelera el fenómeno. Se debe siempre desconfiar de las inundaciones importantes aguas abajo en caso de elevamiento brutal y desembalse violento de la represa formada por la masa deslizada, que constituye una verdadera marejada.

Por la parte del perfil transversal del valle, la parte convexa está sometida a una erosión intensa por las aguas corrientes, de la misma forma que la superficie de deslizamiento puesta al descubierto.

Al contrario la parte cóncava está sometida al depósito de materiales; no es raro que aquí se forme un lago temporal.

### **DEGRADACIONES DIVERSAS**

Generalmente las construcciones: casas, muros, vías de comunicación, cercas tendidos eléctricos etc., que se encuentran en la superficie de la masa deslizada son completamente destruidas.

### **VEGETACION**

Los troncos de árboles en particular aquellos de pinos son curvados. En efecto sobre un suelo inmóvil los árboles crecen siempre y rígidamente siguiendo la vertical; si las raíces son movidas el tronco del árbol se curva siguiendo el sentido de la pendiente.

Si las masas en curso de deslizamiento están anormalmente húmedas se va a ver implantarse sobre su superficie unas plantas hidrófilas.

### **OBSERVACION**

Es de notar sin embargo que en los deslizamientos en masa, la totalidad del movimiento es localizada a lo largo de la superficie de deslizamiento, las perturbaciones en superficie pueden ser reducidas. Este caso sin embargo es muy raro.

## 1.6 MEDIOS DE ESTUDIO DE LOS DESLIZAMIENTOS

### ESTUDIO GENERAL

En el estudio de un deslizamiento se debe esforzar al comienzo de reunir el máximo de datos sobre:

- La Geología Regional
- La naturaleza y la disposición de las formaciones geológicas que constituyen el versante.
- Las napas acuíferas y sus fluctuaciones
- La repartición y los movimientos de todas las aguas de superficie.

## 1.7 LOCALIZACION Y DELIMITACION DE LAS MASAS DESLIZADAS

Para localizar las masas inestables o deslizadas con la mayor precisión posible se debe utilizar:

- Las cartas topográficas lo más precisas posibles.
- Las fotografías aéreas y terrestres (parejas estereoscópicas)
- Los resultados dados por sondeos, pozos y galerías.

## 1.8 VENTAJAS E INCONVENIENTES DE LOS RECONOCIMIENTOS POR POZOS GALERIAS Y SONDEOS

Cuando los terrenos deslizados son notoriamente diferentes a aquellos que quedan IN-SITU, el sondeo muestreado es verdaderamente el procedimiento más rápido y más económico, sin embargo si la masa deslizada es justamente perturbada el muestreo puede ser malo y muy poco representativo.

Al contrario, si los terrenos de una parte y de la otra de la superficie de deslizamiento son idénticos, es este último que los trabajos de reconocimiento tienen que poner en evidencia. El estudio de las muestras por sondeo, cualquiera que sea el cuidado llevado al muestreo, no puede en el mayor de los casos fijar con certitud la posición de esta superficie. Esto puede en efecto fácilmente ser confundida con una rotura o una zona fracturada que tenga diferente origen.

Es por esta razón que se prefiere generalmente ejecutar galerías o pozos en los cuales se puede estudiar un corte continuo IN-SITU, en la cual se podrá representar la posición de la superficie de deslizamiento.

El estudio geológico de cortes es evidentemente más fácil, en las galerías horizontales que en los pozos verticales. La elección entre los dos métodos de reconocimiento dependerá esencialmente de:

- El aspecto económico (longitud a excavar precio de m<sup>2</sup>)
- De las circunstancias locales
- Del material a atravesar
- De la calificación de los obreros

### **1.9 ESQUEMA DE UN RECONOCIMIENTO POR GALERIA EN FLANCO DE COLINA**

Se puede evidentemente excavar una serie de galerías paralelas perpendiculares al valle hasta donde se encuentre la superficie de deslizamiento. Si la masa deslizada es muy espesa y fuertemente perturbada el largo total de las galerías y el precio del metro puede ser prohibitivo. Se preferirá generalmente excavar en el flanco del valle una galería perpendicular a este último y llevarla hasta donde se tenga la certitud de estar en el terreno IN - SITU. Se excava entonces a partir de este punto una galería en la roca sana, paralelamente a la superficie de deslizamiento.

Además en el sitio se viene a cortar aquel con pequeñas galerías alrededor. Si el deslizamiento es importante, se puede ejecutar un reconocimiento en diferentes niveles. La ventaja de este método es de limitar al mínimo el número de metros excavados en el macizo perturbado.

## **1.10 LOS RESULTADOS DADOS POR LOS ENSAYOS DE PENETRACION**

Normalmente al atravesar la superficie de deslizamiento, la resistencia a la punta debe encontrarse notablemente disminuida con relación a los terrenos no perturbados de los alrededores. Todo depende de la fase de evolución del deslizamiento al momento de ensayo.

### **1.10.1 PUESTA EN EVIDENCIA DE LOS MOVIMIENTOS EN SUPERFICIE**

La puesta en evidencia de los movimientos en superficie puede hacerse a la ayuda de:

Levantamientos topográficos precisos, efectuados a intervalos regulares y por tanto sobre señales dispuestas juiciosamente tanto en las zonas en movimiento como en las zonas estables. El método es rigurosamente análogo a aquel utilizado para poner en evidencia la deformación de las represas de arco.

Uso de fotografías aéreas o terrestres tomadas a intervalos regulares siempre y cuando los desplazamientos sean importantes.

### **1.10.2 EN PROFUNDIDAD**

Los dispositivos que permiten poner en evidencia o de medir las deformaciones sufridas por un sondeo que corta la superficie de deslizamiento son los siguientes:

Se puede colocar en el sondeo un revestimiento metálico T adherido a la masa en movimiento y un eje metálico adherido a los terrenos IN-SITU.

Cuando el desplazamiento de los terrenos es suficiente, el tubo se pone en contacto con el eje y provoca el cierre de un circuito eléctrico. Este dispositivo es relativamente cualitativo y de realización delicada.

Se puede revestir el sondeo con un tubo en caucho en el cual se pone a intervalos regulares, unos calibres metálicos, de largo y de diámetros variables. Cada uno de estos calibres corresponde a un radio de cobertura, abajo del cual le es imposible de introducirse. Se puede así dar cuenta con el juego de calibres, de una parte del radio de cobertura tomado por el tubo de caucho y de otra parte de la profundidad donde aquel se deforma. Este dispositivo es de una realización simple y de resultados suficientemente precisos para seguir la evolución de un deslizamiento.

En el mismo orden de ideas se puede utilizar un inclinómetro, el cual registra en intervalos regulares la forma tomada por un tubo deformable colocado en un sondeo que atraviesa la superficie de deslizamiento. Este procedimiento más costoso que el precedente, es evidentemente el más preciso.

Se puede igualmente medir la resistividad de los terrenos haciendo descender en un pozo una sonda prevista de dos electrodos, entre los cuales existe una diferencia de potencial. La curva de resistividad en función de la profundidad sufrirá un brusco salto en el sitio de la superficie de deslizamiento.

## **1.11 PREVENCIÓN Y TRATAMIENTO DE LOS DESLIZAMIENTOS ELIMINACIÓN DE LAS AGUAS.**

### **1.11.1 AGUAS DE SUPERFICIE**

Las aguas que circulan a lo largo de un talud van a introducirse en las fisuras y grietas que afectan superficialmente la masa en curso de deslizamiento y venir a saturar a aquellos. Habrá luego siempre interés en desviar las aguas de superficie de

la zona amenazada por una o varias zanjas en la parte superior del contacto entre la masa deslizada y el terreno.

Estas zanjas deberán ser perfectamente revestidas, mantenidas y controladas frecuentemente, porque si el deslizamiento avanza hacia las zanjas, las fisuras termina por recortarlas y drenan hacia las masas inestables, las aguas aquí recolectadas.

### 1.11.2 AGUAS SUBTERRANEAS

Las aguas subterráneas favorecen siempre la inestabilidad sea que ellas se encuentren en las masas inestables o bajo la superficie de deslizamiento. Luego habrá interés en quitarlas por un sistema de drenajes adecuado, que si es necesario deberá seguirse fuera de la superficie de deslizamiento. El conocimiento de la disposición de las napas freáticas es indispensable. Los drenajes podrán ser utilizados:

Por ~~pi~~erres+, que son zanjas paralelas a la recta de más grande pendiente y rellenos de piedras. El drenaje en el cual la profundidad es al máximo igual a aquellas de los conductos, baja el nivel hidrostático y reduce un tanto la presión al interior de la napa que es siempre beneficioso. Este sistema conviene además perfectamente para los deslizamientos completamente superficiales. Sin embargo, los vacíos entre las piedras tienen tendencia a colmatarse, lo que disminuye o hasta anula a menudo la eficacia del drenaje. Por drenes horizontales o eventualmente ligeramente inclinados sometidos o no, según las circunstancias locales de revestimiento cribado. La profundidad de los drenes no está limitada y en el caso de napas bajo presión, bajo la superficie de deslizamiento, estos últimos deben sobrepasar ampliamente aquello.

El diámetro de los sondeos depende del caudal. En general el caudal es débil. El espaciamiento entre los drenes depende de la permeabilidad de los terrenos generalmente es de algunos metros. Los drenes pueden ser paralelos a la pendiente

o dispersados según una cuadrícula. Se puede en ciertos casos, utilizar conjuntamente zanjas llenas de piedras y los drenes.

### **1.11.3 ELIMINACION DE LAS AGUAS DRENADAS**

Las aguas que provienen del drenaje tanto superficiales como subterráneas tienen que ser canalizadas hacia zonas estables. En ningún caso pueden desembocar al pie del talud en donde contribuirán a la inestabilidad.

## **1.12 MODIFICACION DEL VOLUMEN DE LA MASA AMENAZADA DEL DESLIZAMIENTO**

Como se dijo precedentemente, las modificaciones del volumen de la masa amenazada de deslizamiento pueden según el caso ser favorables o desfavorables a la estabilidad.

En un deslizamiento por traslación, hay interés en aumentar el volumen de la masa si esta es inestable o si existe una presión hidrostática bajo la superficie de deslizamiento, hay interés a disminuir si su estabilidad es debida a fuerzas independientes de su peso propio.

En los deslizamientos por rotación hay interés en cargar el pie y descargar la cresta. No se deberá luego desplazar el material, si el mecanismo real del fenómeno es perfectamente claro.

### **1.12.1. EJECUCION DE UN REFUERZO EN PIE**

Los muros de sostenimiento, líneas de gaviones y sobrecargas en pie pueden solamente contener a los deslizamientos poco importantes. Es siempre muy difícil de evaluar la carga exacta que estos dispositivos tendrán que soportar. Además la estabilidad de las bases sobre los cuales son llamados a tomar apoyo, no es siempre conocida.

Estos refuerzos pueden ser anclados en profundidad (bajo la superficie de deslizamiento) por tirantes metálicos. Los dispositivos empleados tienen que ser siempre permeables. Si no son así el agua se acumula detrás de este refuerzo y puede provocar graves perturbaciones siempre desfavorables al equilibrio.

### **1.12.2. BULONAGE O UTILIZACION DE CABLES CON PERNOS**

La adherencia de la masa amenazada de deslizamiento a un substrato estable por pernos, barras o cables de acero, etc., solamente se puede realizar en el caso de rocas duras no diaclasadas. En otros casos los terrenos fluyen entre los terrenos de anclaje.

### **1.12.3 INYECCION**

Las consolidaciones por inyección son costosas. Además pueden ser peligrosas porque la presión de inyección actúa en el mismo sentido que la presión hidrostática.

Sin embargo se puede concebir a la inyección como un medio de relleno de las fisuras superficiales, con la finalidad de impedir la infiltración de las aguas de escorrentía y flujos subterráneos.

#### **✓ COMPACTACION (CUISSON)**

Si los terrenos son arcillosos o limosos se puede considerar compactarlos, enviando en los sondeos aire caliente a varias centenas de grados centígrados de temperatura.

#### **✓ CONGELACION.**

La congelación puede solamente ser empleada para una consolidación temporal.

✓ **ASPECTOS TECNICOS**

**1.13 CARACTERISTICAS MECANICAS DE LOS TERRENOS**

Las deformaciones que intervienen desde la primera fase de los deslizamientos pueden modificar notablemente las características mecánicas de los terrenos constitutivos de las masas inestables en particular a las proximidades de la superficie de deslizamiento.

Después de la segunda fase (deslizamiento propiamente dicho) cuando las masas deslizadas han retomado un cierto equilibrio, las características mecánicas son muy diferentes a las que tuvieron inicialmente, a menos que las evidencias indiquen la superficie de deslizamiento no sea circular, en este caso las deformaciones se localizan a lo largo de esta superficie y el macizo deslizado prácticamente no es deformado.

**1.14 UTILIZACION DE LAS MASAS DESLIZADAS COMO FUENTE DE RELLENO**

En principio no hay inconveniente para utilizar como relleno los materiales que provienen de un deslizamiento, mientras sus características (compactación, velocidad de compactación, ángulo de talud natural, humedad, granulometría, etc.) convengan. Sin embargo no hay que perder de vista el hecho de haber participado en un deslizamiento natural, que no es una muy buena referencia para tomarlos en cuenta en futuros rellenos.

**1.14.1. CASOS DE LAS EXCAVACIONES**

Terrenos no compactados (suelos). La determinación de puentes y longitudes de talud es del dominio de la mecánica de suelos.

Si la altura de talud es prohibitiva se ejecuta unas bermas que van a: parar los escombros distribuir el escurrimiento y limitar de este hecho su acción erosiva. El ancho y el espaciamiento de las bermas depende de: topografía, profundidad de la excavación, naturaleza de las rocas.

### 1.14.2. ROCAS DURAS O COMPACTAS

La estabilidad de las rocas duras homogéneas es buena. Si existen discontinuidades (planos de estratificación, diaclasas, fallas, clivajes, etc.) la estabilidad depende de la repartición de aquellas en el macizo rocoso.

El caso más peligroso, es aquel donde ellas buzan en el mismo sentido que el talud con una pendiente inferior a aquel en particular si existe intercalaciones arcillosas o margosas. En la figura 57 todo el macizo arriba de la superficie AB es amenazado de deslizamiento.

### 1.14.3. EXISTEN DOS SOLUCIONES:

El más radical consiste en hacer coincidir el talud con la superficie AB lo que implica el levantamiento de todo el material que se encuentra encima y la expropiación en superficie, de la zona entre B y la cresta del talud.

La más económica en general es de adherir por ~~bulonage~~ por ejemplo el macizo inestable (arriba de AB) con los terrenos subyacentes.

Los terrenos constituidos de alternancias de rocas duras y rocas suaves, donde los lentes de las primeras en las segundas, son más que las otras expuestas a los deslizamientos.

Los trabajos en flancos de colina o de valle tales como: excavaciones, zanjas, explotación de canteras, adecuación de terrenos para ejecución de obras de

infraestructura (entradas de túneles, apoyo de presas, etc), corren peligro de conducir en muchos de los casos al levantamiento de masas estabilizadoras, que constituyen el soporte de pie de macizos inestables.

## **1.15. PROBLEMAS LIGADOS A LAS FUNDACIONES (inmuebles, rellenos, vías de comunicación, represas, etc.)**

### **1.15.1. OBSERVACION GENERAL**

Para la implantación de obras se debe descartar:

- Los terrenos amenazados por deslizamientos
- Las zonas amenazadas de invasión de masas deslizadas
- Los macizos deslizados en los cuales:
- Las características mecánicas son a menudo malas
- Los reajustes son frecuentes y pueden producir unos desplazamientos diferenciales importantes.
- Las modificaciones del equilibrio en general pueden conducir a un nuevo deslizamiento a lo largo de la misma superficie de deslizamiento a corto mediano o largo plazo.

### **1.15.2. INMUEBLES**

Si las condiciones son tales que una aumentación de peso es desfavorable a la estabilidad, los deslizamientos pueden tomar nacimiento bajo el efecto de cargas transmitidas por las columnas o por los pilotes.

### **1.15.3. FUNDACIONES DE MAQUINAS**

Las vibraciones transmitidas por las máquinas a sus fundaciones son siempre desfavorables al equilibrio.

#### **1.15.4. AMONTONAMIENTO DE TIERRAS (TERRILS)**

El amontonamiento de materiales aporta sobrecargas considerables y la elección de su emplazamiento es delicada.

Además ciertas materias almacenadas pueden contener elementos que son arrastradas en las circulaciones subterráneas, modificando las características mecánicas afectando la estabilidad de los terrenos subyacentes.

#### **1.15.5. VIAS DE COMUNICACIÓN:**

Carreteras, autopistas, líneas de ferrocarril, canales, caminos vecinales, cercas, alambradas, líneas eléctricas, viviendas De una manera completamente general una alternativa que pasa por las mesetas tendrá más chance de evitar las zonas prohibidas señaladas anteriormente, que una alternativa que siga por el fondo del valle o en los flancos de aquel. Desde el punto de vista puramente geológico es siempre más aconsejable.

Los canales están más íntimamente ligados a la red hidrográfica que las otras vías de comunicación. Su realización colocará siempre problemas arduos y desembocando a menudo sobre unas soluciones costosas tanto más que las deformaciones que se pueden tolerar son prácticamente nulas.

#### **1.15.6. REPRESAS**

Los deslizamientos que tienen por efecto de reducir el perfil transversal de los valles van a dar nacimiento a sitios "topográficamente favorables como fue dicho anteriormente, estos sitios son prohibitivos.

Además en todo deslizamiento importante, en el lago de la represa va a provocar un levantamiento brutal del nivel de las aguas con inundación, paso de masas de agua importantes arriba de la represa y olas en el valle aguas abajo.

## CAPITULO 2: EL RIESGO DE DESLIZAMIENTO PARA PUEBLO VIEJO

### 2.1. DESCRIPCION DEL LUGAR

Reseña histórica de la comunidad de Pueblo viejo, Esta comunidad fue muy importante en la década de 1970 al 1980 porque se explotó la mina de azufre que sirvió para dar trabajo a mucha gente del sector, tiene una vía muy importante que es el ferrocarril que hoy está sin servicio por lo que se encuentra aislada a dicha comunidad y a los pueblos aledaños.



Foto#1 deslizamiento

Del sector en estudio que es la comunidad de Pueblo Viejo se encuentra ubicada en la cordillera de los Andes a una altura de 2.410m del nivel del mar, pertenece al cantón Alausí provincia del Chimborazo, esta comunidad anteriormente descrita tiene aproximadamente 1500 habitantes y está dividido entre mestizos e indígenas.

La mayoría de los pobladores se dedican a la agricultura, a trabajos de albañilería, carpintería, mientras tanto las mujeres se dedican a los quehaceres domésticos y ayudan parcialmente a los hombres.

A prestar servicios como empleadas domesticas, la niñez y juventud estudia en la escuela que existe en el sector o sino en los centros de estudio de Alausí.



Foto # 2 comunidad de Pueblo Viejo

## 2.2. CAUSAS DEL DESLIZAMIENTO

Las probables causas por lo que se produjo el deslizamiento de masas en la comunidad de Pueblo Viejo son:



Foto#3 causas del deslizamiento

- Técnicas inapropiadas para regar los terrenos de cultivo.
- Falta de servicios básicos, como red de alcantarillado
- Abundantes precipitaciones.

La cantidad de material que se ha deslizado es aproximadamente unos 50000m<sup>3</sup>, y podría aumentar si no se eliminan las causas que lo están produciendo.

Este deslizamiento ha afectado a una parte de la comunidad donde han quedado algunas viviendas destruidas y otra parte en eminente riesgo.

Se encuentra afectada la agricultura en ese sector, la ganadería, y el desarrollo normal de algunas otras actividades.

Por parte de las autoridades del cantón Alausí no se han tomado medidas de mitigación.

### **2.1.1. Factores de vulnerabilidad**

Siendo esta una comunidad pobre, como muchas que existen en la región interandina que se ha desarrollado sin ninguna planificación, en nuestra visita se pudo observar las siguientes vulnerabilidades frente a este evento.

- La vida de los pobladores
- vías de acceso
- pérdida de algunos servicios
- viviendas
- agricultura.

### **2.1.2. Entidades que Intervienen**

Eventos naturales que se produzcan en nuestro país y que causen daños al ser humano y al medio ambiente, los organismos de socorro que intervienen son: todas las

entidades que pertenecen al estado, en este evento que se ha producido en la comunidad de Pueblo Viejo los actores son los siguientes.

- la comunidad
- el COE cantonal de Alausí
- Técnicos expertos en deslizamientos (DINAGE)
- Gobernación de Chimborazo
- Prefecto de Chimborazo



Foto # 4 afectado por el deslizamiento

Los riesgos potenciales es un proceso, por el cual se determina, caracteriza y/o se verifican y registran (cuando ello es factible) todos aquellos eventos que potencialmente pueden provocar daños a los elementos expuestos a su impacto o secuelas. Éste proceso involucra tomar conocimiento de los eventos naturales, antrópicos y/o tecnológicos, que representan un peligro potencial para los diferentes elementos dentro de nuestro territorio nacional.

Para cada uno de estos eventos se debe considerar, por lo menos los siguientes aspectos y acciones:

- Mapa de peligros o de riesgos
- Zonificación local o regional de las áreas de peligro o riesgo
- Localización, detección y registro de los eventos y sus manifestaciones
- Vigilancia de su evolución en el espacio y el tiempo (espacial y temporal)
- Clasificación y jerarquización de los eventos
- Evaluación y determinación del nivel de pluviosidad y riesgo: evaluación y determinación de frecuencia de su recurrencia

Evaluación y/o emisión de previsiones: pronósticos y predicciones.

## CAPITULO 3: LA GESTIÓN DEL RIESGO ANTE LOS DESLIZAMIENTOS DE PUEBLO VIEJO

### 3.1. GESTIÓN DEL RIESGO Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE

La Gestión Integral del Riesgo, se define como **Í componente del sistema social constituido por la planeación, organización, dirección y control orientado a la identificación y reducción del riesgo, manejo de eventos adversos y recuperación ante los ocurridos; impulsado y gestionado por el conjunto de actores sociales (instituciones y población); a través de la implementación de políticas, estrategias y acciones, en estrecha relación con la gestión del desarrollo sostenible** .

Si bien la gestión del riesgo, ha sido considerada por algunos como un hecho simplemente semántico, para otros ha significado una alternativa que surge para romper el círculo vicioso en que cayó el llamado manejo de desastres. Se ha iniciado un cambio en la visión del corto plazo, obligando a considerar el largo plazo. Pero hay más detrás de este concepto, la visión de gestión de riesgos es realmente una estrategia y no una disciplina, es el resultado de un comportamiento interdisciplinario, no es privativo de las instituciones, sino una actitud y por qué no, un valor o principio de y para una sociedad.

El desarrollo humano sostenible, se define como: **Í aumento acumulativo y durable de cantidad y calidad de bienes, servicios y recursos de un país y su población (comunidad), unido a cambios sociales, tendientes a mantener y mejorar la seguridad y la calidad de vida humana (desarrollo humano), sin comprometer los recursos de generaciones futuras (desarrollo sostenible)** .

La relación entre la Gestión del Riesgo y el Desarrollo Humano Sostenible, se podría considerar ya se busca mejorar las condiciones y calidad de vida del ser humano consistente en lograr un mayor nivel de seguridad y supervivencia en relación con el medio ambiente. Por tanto la Gestión del Riesgo debería ser entendida como estrategia fundamental para el Desarrollo Humano Sostenible, dado que permite compatibilizar el ecosistema natural y la sociedad que lo ocupa y explota, dosificando y orientando la acción del ser humano sobre el medio ambiente y viceversa; es decir buscar el equilibrio entre los asentamientos humanos y la naturaleza.

### 3.1.1. COMPONENTES DE LA GESTIÓN DE RIESGOS

Hasta hace pocos años se hablaba del ciclo de los desastres, con fases y etapas, hoy se consideran **áreas** y **componentes de la Gestión del Riesgo** que mantienen una relación simbiótica y que no necesariamente tienen una secuencia temporal.

ÁREAS	COMPONENTES
Análisis de riesgos	Estudio de amenazas y vulnerabilidades
Reducción de riesgos	Prevención, Mitigación
Manejo de eventos adversos	Preparación, Alerta y Respuesta.
Recuperación	Rehabilitación, Reconstrucción

### 3.1.2. ANÁLISIS DE RIESGOS

El análisis de riesgo permite determinar la probabilidad de ocurrencia de ciertos eventos adversos así como la magnitud de sus posibles consecuencias. Entre las actividades más relevantes se encuentran:

- É Identificar la naturaleza, extensión, intensidad y magnitud de la amenaza.
- É Determinar la existencia y grado de vulnerabilidad.
- É Identificar las medidas y recursos disponibles.

- É Construir escenarios de riesgo probables
- É Determinar niveles aceptables de riesgos, consideraciones costo-beneficio.
- É Fijar prioridades en cuanto a tiempos y movimientos de recursos.
- É Diseñar sistemas de administración efectivos y apropiados para implementar y controlar los procesos anteriores.

### 3.1.3 REDUCCIÓN DEL RIESGO

Constituye el área más reciente de la gestión de riesgos, por ende su conceptualización está aun en evolución. Las actividades que se realizan en esta área están dirigidas a eliminar el riesgo o a disminuirlo, en un esfuerzo claro y explícito por evitar la ocurrencia de desastres.

Dentro de esta área, se pueden distinguir dos componentes:

**PREVENCIÓN:** Conjunto de acciones cuyo objeto es **impedir** o **evitar** que sucesos naturales o generados por la actividad humana, causen eventos adversos.

**MITIGACIÓN:** Resultado de una intervención dirigida a **reducir** riesgos. Se busca implementar acciones que disminuyan la magnitud del evento y por ende disminuir al máximo los daños.

### 3.1.4. MANEJO DE EVENTOS ADVERSOS

Esta área de la gestión de riesgos es conocida como "manejo de eventos adversos". Es justamente donde se prevén como enfrentar de la mejor manera el impacto de los eventos y sus efectos, abarca también la ejecución misma de aquellas acciones necesarias para una oportuna respuesta como evacuación, atención de los afectados y reducción de las pérdidas en las propiedades.

Esta área de manejo de desastres contempla tres componentes:

**PREPARACIÓN:** Conjunto de medidas y acciones para reducir al mínimo la pérdida de vidas humanas y otros daños, organizando oportuna y eficazmente la respuesta y la rehabilitación.

**ALERTA:** Estado declarado con el fin de tomar precauciones específicas, debido a la probable y cercana ocurrencia de un evento adverso.

### Tipo de Alertas

- ❖ **Alerta Amarilla:** Se declara cuando la persistencia e intensidad de las lluvias puede ocasionar desbordamiento de los ríos en los próximos días o semanas.
- ❖ **Alerta Naranja:** Se declara cuando la tendencia ascendente de los niveles de los ríos y la persistencia de las lluvias indican la posibilidad de que se presenten desbordamientos en las próximas horas.
- ❖ **Alerta Roja:** Se declara cuando el nivel de los ríos alcanza alturas críticas que hacen inminente el desbordamiento, o cuando ya se ha iniciado la inundación

**Alarma:** aviso o señal que se da para que se sigan instrucciones específicas, debido a la presencia real o inminente de un evento adverso.

Esta se transmite a través de medios físicos: voz humana, luces, banderas, sirenas. Es muy común la utilización de un código de colores (Bajo = Verde; Cautela = Azul; Elevado = Amarillo Alto = Naranja; Severo = Rojo), por ejemplo:

**RESPUESTA:** Acciones llevadas a cabo ante un evento adverso y que tienen por objeto salvar vidas, reducir el sufrimiento y disminuir pérdidas.

### 3.1.5. RECUPERACIÓN

Finalmente, el área llamada "recuperación", es aquella en la que se inicia el proceso de restablecimiento de las condiciones normales de vida de una comunidad afectada por un desastre. Abarca dos grandes aspectos, el primero, tendiente a restablecer en el corto plazo y en forma transitoria los servicios básicos indispensables y el segundo avanza hacia una solución permanente y de largo plazo, donde se busca restituir las condiciones normales de vida de la comunidad afectada.

Dentro de esta área se identifican claramente dos componentes:

**REHABILITACIÓN:** Recuperación, a corto plazo, de los servicios básicos e inicio de la reparación del daño físico, social y económico.

**RECONSTRUCCIÓN:** Proceso de reparación, a mediano y largo plazo, del daño físico, social y económico, a un nivel de desarrollo superior al existente antes del evento.

## 3.2. MARCO INTERNACIONAL DE LA GESTIÓN DEL RIESGO

### 3.2.1. EL MARCO DE ACCIÓN DE HYOGO

#### **Aumento de la resiliencia de las naciones y las comunidades ante los desastres**

##### **3.2.1.1. ¿QUÉ ES EL MARCO DE ACCIÓN DE HYOGO?**

En enero del 2005, durante la Conferencia Mundial sobre la Reducción de Desastres (CMRD), celebrada en Kobe, Hyogo, Japón, 168 gobiernos adoptaron un plan de 10 años para lograr un mundo más seguro frente a las amenazas naturales. El Marco de Hyogo es un plan detallado para guiar los esfuerzos destinados a la reducción del

riesgo de desastres durante la próxima década. Su objetivo principal es, para el 2015, haber reducido considerablemente las pérdidas que ocasionan los desastres en términos de vidas humanas y bienes sociales, económicos y ambientales de las comunidades y los países.

El Marco de Hyogo ofrece una serie de principios guías, acciones prioritarias y medios prácticos para lograr la resiliencia de las comunidades vulnerables frente a los desastres.

### 3.2.1.2. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

La integración de la reducción del riesgo de desastres en las políticas y la planificación del desarrollo sostenible.

El desarrollo y fortalecimiento de las instituciones, mecanismos y capacidades para aumentar la resiliencia ante las amenazas.

La incorporación sistemática de los enfoques de la reducción del riesgo en la implementación de programas de preparación, atención y recuperación de emergencias.

### 3.2.2. PRIORIDADES DE ACCIÓN

#### 3.2.2.1. LOGRAR QUE LA REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES SEA UNA PRIORIDAD:

**Garantizar que la reducción del riesgo de desastres (RRD) sea una prioridad nacional y local con una sólida base institucional para su implementación.**

Para salvar vidas y fuentes de sustento que las amenazas naturales ponen en riesgo, es necesario un sólido compromiso en los ámbitos nacional y local. De la misma forma en que actualmente se requiere de evaluaciones de impacto ambiental y

social, las amenazas naturales deben tomarse en cuenta en la tomade decisiones de los sectores público y privado. Por lo tanto, los países deben programas y proyectos con el propósito de integrar la reducción del riesgo de desastres. Los países también deben asignar los recursos suficientes para brindar apoyo a estos esfuerzos y mantenerlos. Esto incluye lo siguiente:

Crear plataformas nacionales multisectoriales y efectivas para orientar los procesos de formulación de políticas y para coordinar las diversas actividades; Integrar la reducción del riesgo de desastres a las políticas y la planificación del desarrollo, tales como las Estrategias para la Reducción de la Pobreza; y, Garantizar la participación comunitaria, con el fin de que se satisfagan las necesidades locales.

### **3.2.2.2. CONOCER EL RIESGO Y TOMAR MEDIDAS:**

**Identificar, evaluar y observar de cerca los riesgos de los desastres, y mejorar las alertas tempranas.**

Con el propósito de reducir sus vulnerabilidades frente a las amenazas naturales, los países y las comunidades deben conocer el riesgo que están enfrentando y tomar medidas con base en tal conocimiento. Esta comprensión del riesgo precisada inversión en las capacidades científicas, técnicas e institucionales para observar, registrar, investigar, analizar, predecir, modelar y elaborar mapas de las amenazas naturales. También es necesario desarrollar y diseminar herramientas.

En ese sentido, la información estadística en torno a los desastres, los mapas de riesgos y los indicadores de vulnerabilidad y de riesgo son esenciales.

Más importante aún, los países necesitan utilizar este conocimiento para desarrollar efectivos sistemas de alerta temprana, adaptados adecuadamente alas circunstancias singulares de la gente que enfrenta los riesgos. Se ha aceptado

ampliamente que la alerta temprana es un componente vital de la reducción del riesgo de desastres. Si los sistemas de alerta temprana son efectivos, se brinda información a la población vulnerable sobre una amenaza y se ponen en marcha los planes necesarios para tomar medidas, se podrán salvar miles de vidas.

### **3.2.2.3. DESARROLLAR UNA MAYOR COMPRENSIÓN Y CONCIENTIZACIÓN:**

**Utilizar el conocimiento, la innovación y la educación para crear una cultura de seguridad y resiliencia a todo nivel.**

Los desastres pueden reducirse considerablemente si la gente se mantiene informada sobre las medidas que pueden tomar para reducir su vulnerabilidad y si se sienten motivados, para actuar.

Las principales actividades dirigidas a desarrollar una mayor concientización sobre la prevención de desastres incluyen las siguientes:

Brindar información relevante sobre el riesgo de desastres y medios de protección, en particular para aquellos ciudadanos que habitan en zonas de alto riesgo; Fortalecer las redes promover el diálogo y la cooperación entre los expertos en desastres, los especialistas técnicos y científicos, los encargados de la planificación y otros actores; Incluir el tema de la reducción del riesgo de desastres en la educación formal y no formal, al igual que en actividades de capacitación; Desarrollar o fortalecer los programas de base para la gestión del riesgo de desastres; y, trabajar conjuntamente con los medios de comunicación en actividades dirigidas a la concientización sobre la reducción del riesgo de desastres.

### **3.2.2.4. REDUCIR EL RIESGO:**

**Reducir los factores fundamentales del riesgo**

La vulnerabilidad frente a las amenazas naturales se incrementa de muchas formas, por ejemplo:

- Al ubicar a las comunidades en zonas propensas a estas amenazas, tales como las planicies aluviales;
- Al destruir los bosques y los humedales, con lo cual se daña la capacidad del medio ambiente de hacerle frente a las amenazas; y, al no contar con mecanismos de seguridad social y financiera.

Los países pueden desarrollar su resiliencia ante los desastres al invertir en medidas simples y muy bien conocidas para reducir el riesgo y la vulnerabilidad.

Los desastres pueden reducirse al aplicar normas relevantes de construcción para proteger Infraestructuras vitales, tales como escuelas, hospitales y hogares. Los edificios vulnerables se pueden modernizar para lograr un nivel más alto de seguridad. La protección de valiosos ecosistemas, tales como arrecifes de coral y manglares, permite que los mismos actúen como barreras naturales a las tormentas. Las iniciativas efectivas en materia de seguros y micro finanzas pueden contribuir a transferir el riesgo y ofrecer recursos adicionales.

### **3.2.2.5. ESTAR PREPARADO(S) Y LISTO(S) PARA ACTUAR:**

**Fortalecer la preparación en desastres para una respuesta eficaz a todo nivel.**

El hecho de estar preparados, lo que incluye la conducción de evaluaciones del riesgo, antes de invertir en el desarrollo a todo nivel de la sociedad, le permitirá a la gente ser más resistente a las amenazas naturales. La preparación implica diferentes tipos de actividades, entre las que se encuentran:

El desarrollo y puesta a prueba con frecuencia de los planes de contingencia; el establecimiento de fondos de emergencia para brindarle apoyo a las actividades de preparación, respuesta y recuperación; el desarrollo de enfoques regionales

coordinados para una efectiva respuesta ante un desastre; y, un diálogo continuo entre las agencias encargadas de las actividades de respuesta, los responsables de la planificación y los gestores de políticas, y las organizaciones de desarrollo.

Asimismo, los ejercicios frecuentes de preparación en desastres, incluyéndolos simulacros de evacuación, también son esenciales para garantizar una rápida y eficaz respuesta ante los desastres.

La organización y los planes efectivos de preparación también ayudan a hacerle frente a muchos de los desastres de pequeña y mediana magnitud, los cuales se producen reiteradamente en muchas comunidades. Las amenazas naturales no pueden prevenirse, pero sí es posible disminuir su impacto al reducir la vulnerabilidad de la gente y de sus fuentes de sustento.

### **3.3 PROPUESTA DE LA GESTIÓN DEL RIESGO ANTE LOS DESLIZAMIENTOS DE PUEBLO VIEJO.**

#### **3.3.1. ANÁLISIS DE ESCENARIOS DE RIESGO DE DESLIZAMIENTO.**

Por observación directa realizada la investigación de campo en la comunidad Pueblo Viejo se observa que el inicio del deslizamiento está en la parte alta del cerro. La USGS (2000) indica que cuando múltiples deslizamientos se originan en las partes altas de las montañas, éstos terminan convergiendo en los mismos canales donde ganan volumen y terminan moviéndose a grandes distancias, lejos de donde se originaron; pero este no es el caso.

Consecuentemente, las áreas localizadas en las partes bajas de las depresiones de un talud son particularmente peligrosas. En la parte superior del cerro se encuentran ubicados tanques de almacenamiento de agua para usar en riego de terrenos de cultivo.



Foto# 5 tanques de almacenamiento de agua

### 3.3.1.1. Primer escenario:

#### 3.3.1.1.1. El peor esperado.

Sobre la base de la información cartográfica estudiada. Y la observación de campo realizada en la comunidad de Pueblo Viejo se genera el siguiente escenario:

#### Lugar: Pueblo Viejo

El deslizamiento se activará, tomando velocidad y fuerza, siguiendo accidentes topográficos, los que ayudan a predecir su posible trayectoria. El deslizamiento destruirá viviendas, terreno de cultivo y quedará cubierta la vía.

Si no se controla el mal uso del agua de riego, cerro puede aumentar la masa de desprendimiento y llegar el deslizamiento hasta las viviendas que se encuentran en la parte inferior de la comunidad. Las casa que se encuentran asentadas en el cerro desaparecerían.

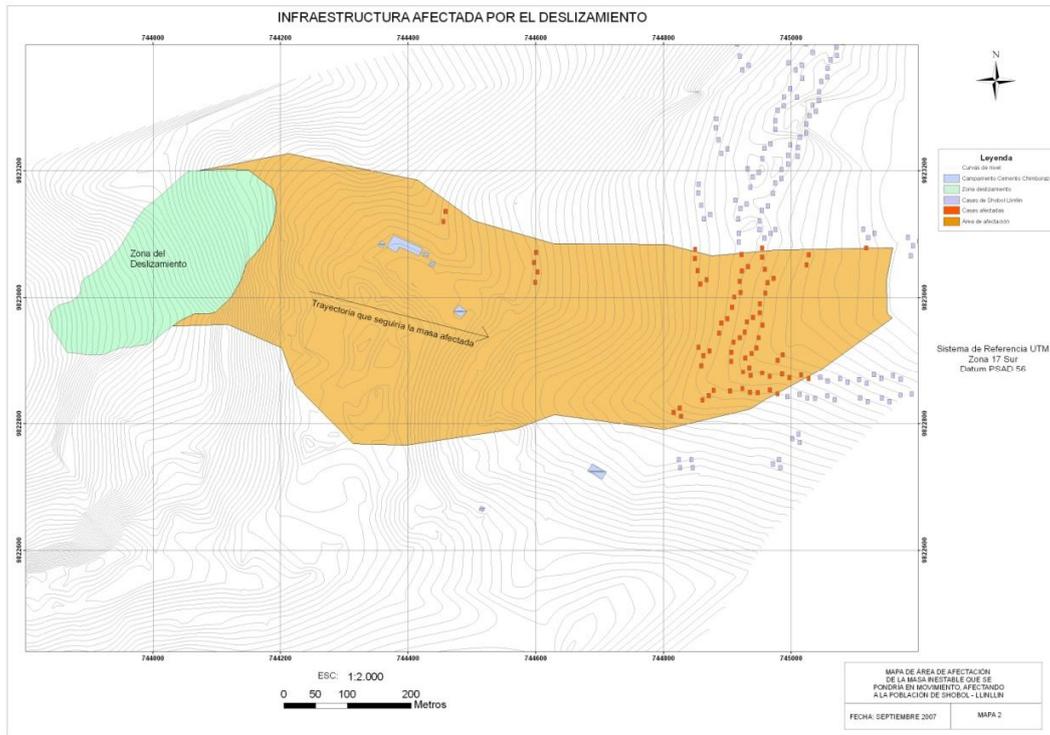


Figura Primer escenario, el peor posible. Pueblo Viejo

### 3.3.1.2 Segundo escenario:

#### 3.3.1.2.1.

#### El más conservador

#### Lugar: Pueblo Viejo

El deslizamiento se activará, tomando velocidad y fuerza, siguiendo accidentes topográficos, los que ayudan a predecir su posible trayectoria. Según este escenario serán afectadas 30 viviendas, sobre la base del moldeamiento, además de lo expuesto anteriormente.

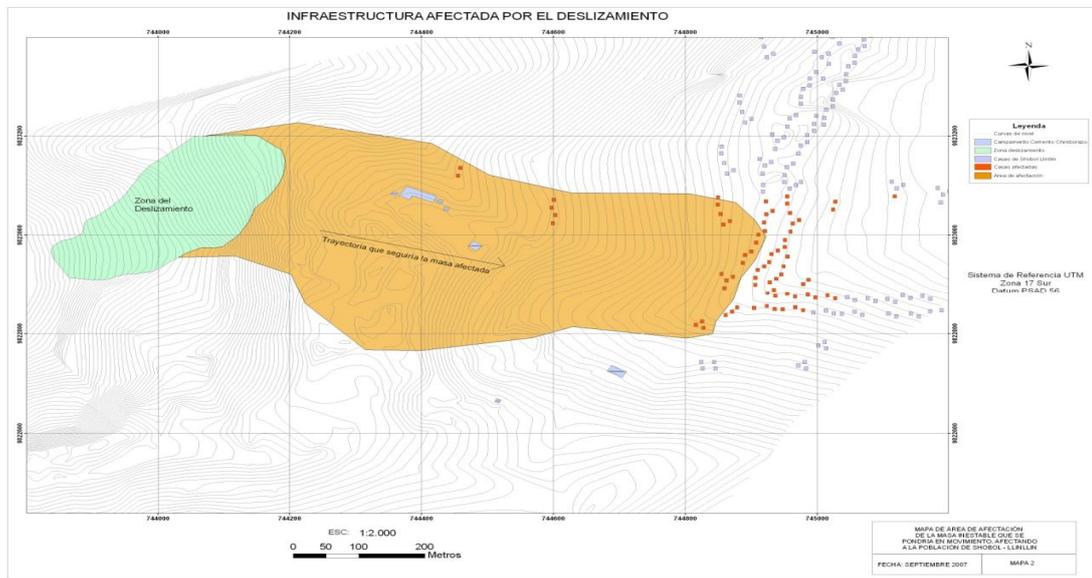


Figura Segundo escenario, el más conservador. Pueblo viejo

### 3.4.

## MEDIDAS DE MITIGACION Y PREPARACION ANTE EL RIESGO DE DESLIZAMIENTO.

Luego de haber identificado los posibles escenarios, es preciso definir acciones para minimizar los efectos del desastre.

A partir del peor escenario posible, se determinan las vías de escape de la población afectada, donde debe dirigirse hacia zonas fuera de peligro previo aviso si existe un sistema de alarma.

### 3.5. DETERMINACIÓN DE VÍAS DE ESCAPE.

Sobre la base del peor escenario posible, se determina las siguientes vías de escape:

Al producirse un gran deslizamiento las personal que habitan en el cerro, afectado no tendrían oportunidad de escapar, por lo que tendría que tomar cartas en el asunto

el COE cantonal de Alausí, y ubicarles en albergues antes de tomar una decisión de reubicarles.

### 3.6. DETERMINACIÓN DE ZONAS DE SEGURIDAD.

En Pueblo Viejo: el lugar recomendado es la iglesia que es un lugar completamente fuera de peligro y que podría servir de refugio temporal para los desplazados.

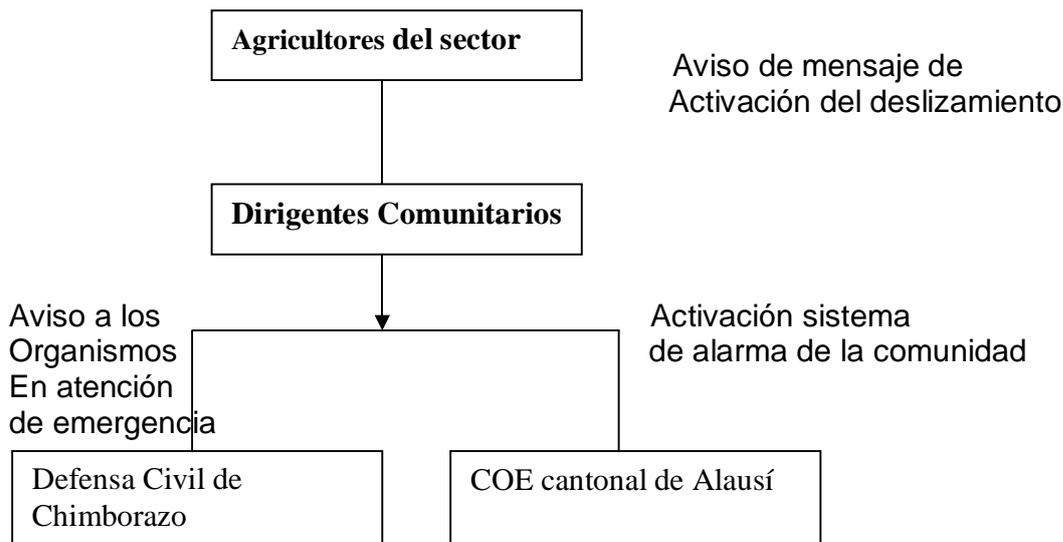
### 3.7. CAPACITACIÓN A LA POBLACIÓN.

Se debe realizar cursos de capacitación para el conocimiento del riesgo de deslizamiento y sus posibles consecuencias a la comunidad, así como dar a conocer las vías de escape y zonas de seguridad a la que deben dirigirse.

Tomando en cuenta el peor escenario y el mapa de riesgo, se deben realizar simulacros que involucre a la comunidad ubicada en la zona riesgo.

### 3.8. UBICACIÓN DE SISTEMAS DE ALERTA.

Adquisición y ubicación de campanas que estén fuera de la zona de influencia del deslizamiento y aprovechar los medios de comunicación establecidos por la propia comunidad.



Los actores involucrados en la emergencia en orden principal serían los agricultores del sector que darían el aviso sobre la reactivación del deslizamiento; la comunidad de Pueblo Viejo quienes activarían la alarma y procederían a la evacuación, luego estaría el COE cantonal de Alausí, y la Defensa Civil de Chimborazo (teléfonos 2907300 o 2907305) quien a su vez llamaría a la Cruz Roja (teléfono 2960363 o 2960369) y Cuerpo de Bomberos de Riobamba.

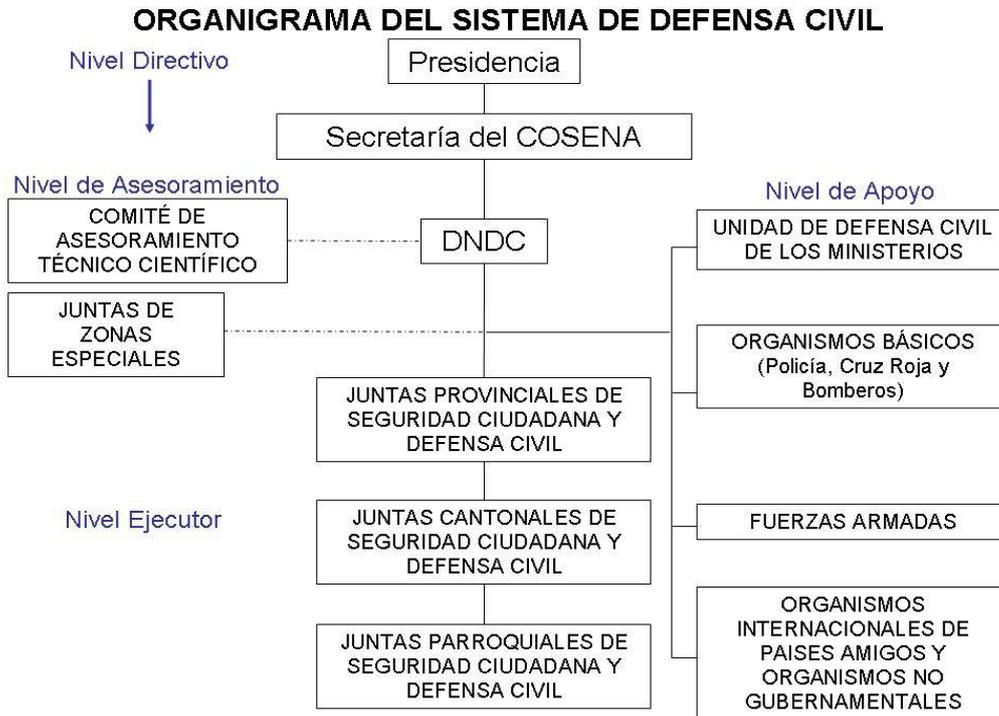
En caso que la situación sea crítica y no se pudiera dar una alarma efectiva y eficaz se tendría que lamentar la generación de este deslizamiento sin un aviso previo se debería realizar lo siguiente:

➤ **Diseñar un Plan de búsqueda y rescate de personas.**

Producido el deslizamiento, los dirigentes comunitarios deberán tener la información necesaria correspondiente, por parte de los propios pobladores, de las personas que no se encuentren presentes en los refugios, con la finalidad de emprender inmediatamente la búsqueda y rescate de las mismas.

➤ **Implementación del plan de respuesta al desastre.**

El organigrama del Sistema de Defensa Civil, en caso de emergencias, el cual indica el flujo de información para tener la ayuda económica del gobierno.



### 3.9. PLAN DE OPERACIÓN DE EMERGENCIA

#### 3.9.1. Acciones a tomar

Sobre la base de los lineamientos del Plan de Contingencia, se procede a su aplicación para enfrentar efectivamente el desastre, por medio de las siguientes actividades:

##### 3.9.1.1. Evacuación

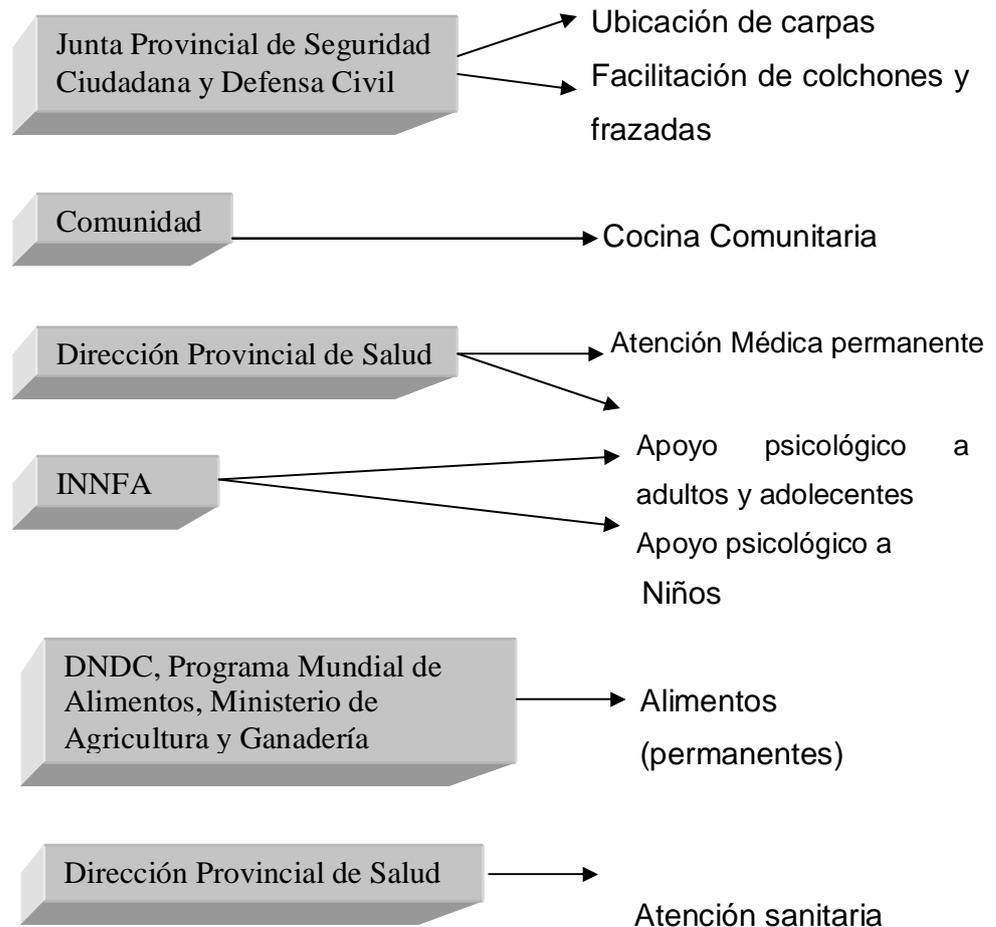
Activadas el proceso de comunicación ante la ocurrencia inminente del deslizamiento, se procede a la evacuación de personas y de ser posible algunos de sus bienes, por las rutas establecidas con dirección a los refugios.

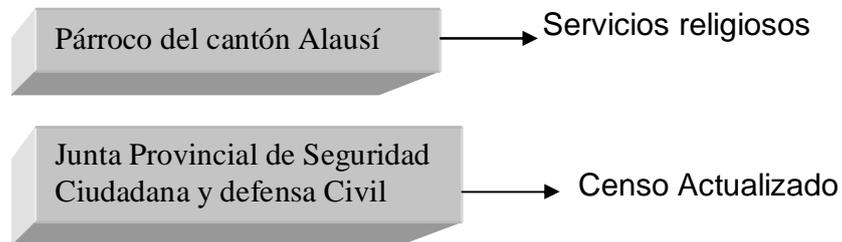
### 3.9.1.2. Operaciones de búsqueda y rescate

Si al desencadenarse el deslizamiento no hubo el tiempo necesario para la evacuación de las personas y sus bienes, entonces se pondrá en ejecución el Plan de búsqueda y rescate de personas.

### 3.9.1.3. Asignación de responsabilidades a las organizaciones involucradas por la ocurrencia de un evento adverso.

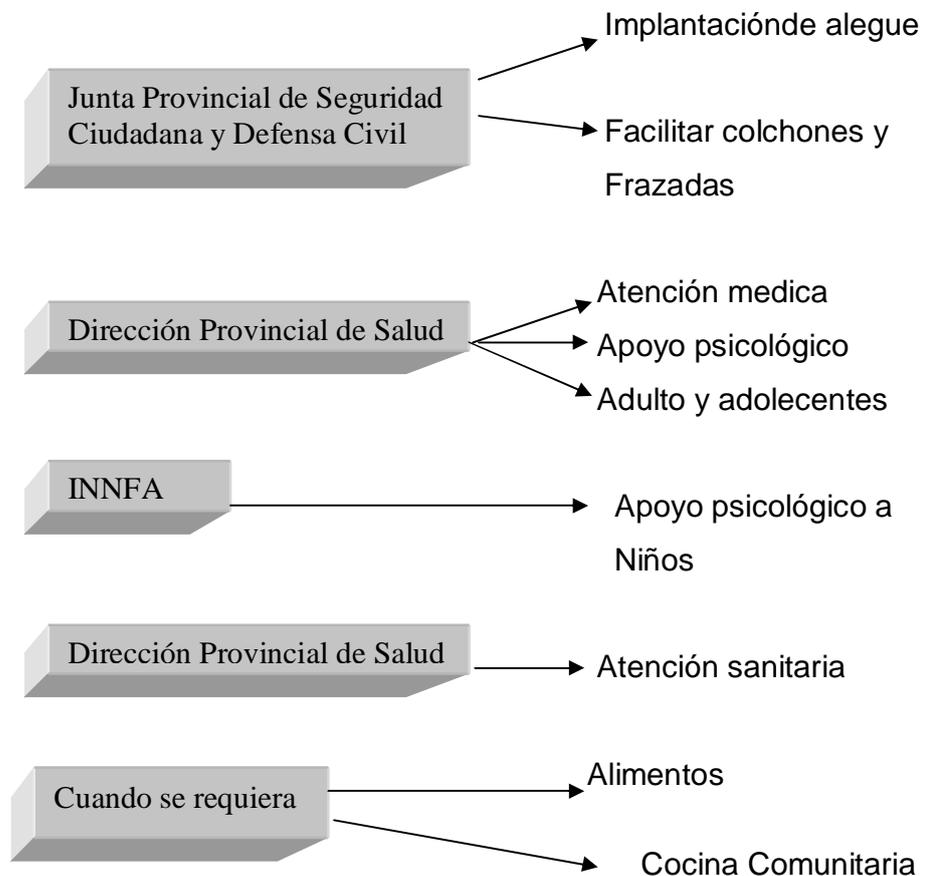
La Junta Provincial Defensa Civil y de Seguridad Ciudadana del Chimborazo debe planificar la de asistencia en el Albergue de emergencia para la comunidad de Pueblo Viejo (debido al deslizamiento ocurrido el 6 de mayo del 2008, la misma que podrá aplicarse cuando se genere el deslizamiento.





### Planificación de asistencia en el Albergue de emergencia de la comunidad Pueblo Viejo, debido al deslizamiento

La figura muestra la planificación de asistencia en los albergues de emergencia de la comunidad Pueblo Viejo, debido a la posible afectación ante la amenaza del deslizamiento (Junta Provincial Defensa Civil y de Seguridad Ciudadana del Chimborazo 2008). Sin embargo, se sugiere seguir las mismas directrices establecidas para el deslizamiento ocurrido en 6 de mayo del 2008 en la comunidad Pueblo Viejo.



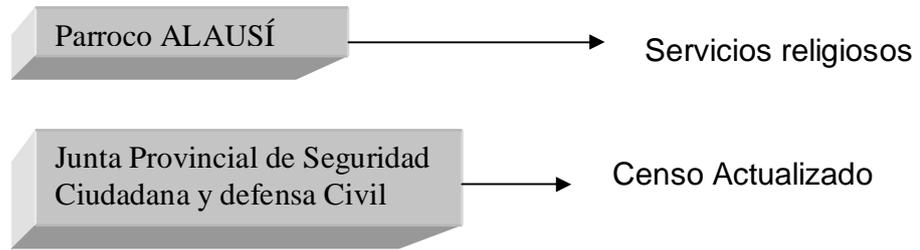


Figura 3.1 Planificación de asistencia en los albergues de emergencia de la comunidad Pueblo Viejo, debido a la posible afectación

### 3.9.1.4. Reubicación de afectados

La comunidad afectada, deberá en el menor tiempo posible tener condiciones de vida igual o lo más cercano a lo que tenía antes de la ocurrencia del desastre, para así desarrollar sus actividades. El siguiente cronograma, tomado del Perfil de Proyecto de implementación de UNIDADES DE VIDA (UDV) para la comunidad de Pueblo Viejo afectada por el deslizamiento de tierra del cerro que se encuentra en la comunidad

Tabla 5.1 Cronograma de reubicación de viviendas afectadas. Fuente: Yáñez (2006)

	CRONOGRAMA			
	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4
Ubicar el lugar de reubicación	X			
Adquisición de tierras para la reubicación	X			
Delimitación de propiedades familiares	X			
Construcción de vivienda		X	X	X

## CAPITULO 4: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1. CONCLUSIONES

Entre los principales factores de riesgo de deslizamientos para la comunidad de Pueblo Viejo, constituyen los siguientes: la mala utilización de agua para regadío en la parte superior de la ladera pendiente, falta de servicios básicos como: red de alcantarillado y agua potable lo que incremento el riego para que se presente el evento y pueda causar pérdidas humanas, afectación a las vivienda e infraestructura básica.

Además que entre los factores que contribuyen al riesgo son, la falta de asistencia técnica, la débil organización

- La generación de mapas de riesgo son fundamentales para la delimitación de áreas bajo de la ocurrencia de un evento destructivo.
- El presente estudio permitirá la toma de decisiones por parte de las autoridades, y afrontar efectivamente y de manera eficiente acciones para ayuda a la población.
- Con la generación de los dos modelos en la elaboración de los mapas de peligros por fenómenos de inestabilidad de terrenos en los cuales se tomaron en cuenta el primero con actividad humana, y el segundo sin actividad humana, el sitio por donde transito la masa que se puso en movimiento el 6 de mayo del 2008 y que produjo la destrucción de algunas viviendas y causo la muerte de dos personas, fue de alto peligro antes de la generación del mismo.
- La zona de alto peligro dentro de los dos modelos con o sin actividad humana tiene poca variación en el sector en donde se produjo el deslizamiento en la

comunidad de Pueblo Viejo, lo que indica que el contexto geológico juega un papel importante en la generación de deslizamientos en este sector.

#### 4.2. RECOMENDACIONES

- Considerar parámetros para el establecimiento exitoso de la vegetación en los terrenos que aun no han comenzado procesos de desestabilización, como son: época de siembra, pendiente del terreno, localización, clima y composición litológica de los terrenos.
- Tomar en consideración que la pendiente del terreno tiene un efecto importante en el esfuerzo requerido para establecer la cobertura vegetal. Para terrenos de pendiente alta se requiere colocar elementos de anclaje para los pastos y bermas para los árboles. En terrenos de pendiente fuerte se aconseja no sembrar árboles, sino arbustos para disminuir las fuerzas del viento sobre ellos, por el tipo de suelo inestable que tiene la población de estudio.
- Considerar que para la selección de especies vegetales, se debe acudir a los expertos forestales para escoger la especie de pasto, hierba, arbusto o árbol que se debe utilizar para cada caso específico, teniendo muy en cuenta la experiencia local y las diferencias de tolerancias y hábitos de las diferentes especies.
- Capacitar sobre la reactivación del movimiento del deslizamiento en Pueblo Viejo y las consecuencias de la ocurrencia del deslizamiento a su población.
- Realizar simulacros de evacuación en el año, mientras no hayan evidencias de reactivación del deslizamiento (grietas de arranque) por parte de la Defensa Civil de Chimborazo, con el apoyo del COE Cantonal de Alausí.



*Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

- Se debería actualizar y refinar el Plan de Contingencia y Plan de Operaciones de Emergencia, con la participación de las autoridades y la comunidad.

## ***Bibliografía***

ACNUR. (1996). "Manual para situaciones de emergencia. Alta Comisión de las Naciones Unidas para los refugiados." Segunda. from [www.acnur.org/paginas/index.php?id\\_pag=](http://www.acnur.org/paginas/index.php?id_pag=).

Díaz, J. S. (1998). Deslizamiento y estabilidad de taludes en zonas tropicales.

FEMA. (1998). "FEMA: 1998 Federal Disaster Declarations." from <http://www.fema.gov/index.shtm>.

González García, A. J. (2005). Evaluación de amenaza por fenómenos de remoción en masa. Bogotá-Colombia.

Ingeniería Geológica. Coordinador: Luis I. González de Vallejo. Impreso en España Pearson Education S.A. 2005

Junta Provincial, S. C. y. D. C. d. C. (2006). Informe N. 002-05-06 que presenta el Sr. TCrnel. (S.P.) Marcelo Villagómez V. Asesor-Coordinador de la Junta Provincial de Seguridad Ciudadana y Defensa Civil de Chimborazo, al Sr. General de Brigada José Grijalva Palacios Director Nacional de Defensa Civil; sobre el deslizamiento de tierra ocurrido el día sábado 6 de Mayo del 2006 en la comunidad de la Calerita Santa Rosa, parroquia San Juan cantón Riobamba, Junta Provincial de Seguridad Ciudadana y Defensa Civil de Chimborazo.

Naciones Unidas. Vivir con el Riesgo. Informe mundial sobre iniciativas para la reducción de desastres. Capítulo 1, pág. 18. CD. 2004

Sociedad Ecuatoriana, d. M. d. S. y. R. (1994). I Simposio Panamericano de deslizamientos de tierra. Guayaquil-Ecuador.

UNDRO (1991). Mitigating natural disasters : phenomena, effects and options : a manual for policy makers and planners. Geneva ; New York, Office of the United Nations Disaster Relief Co-ordinator (UNDRO) ; United Nations.

UNESCO-RAPCA. (2004). "UNESCO Capacity Building for Natural Disaster Reduction. Regional Action Programme Central America." from <http://www.itc.nl/external/unesco-rapca/start.html>.

USGS. (2000). "National Landslide Hazards Mitigation Strategy-A Framework for Loss Reduction." Online Version 1.0 Retrieved Junio 2007, from <http://landslides.usgs.gov/>.

van Westen, C. J. (2002). "Remote sensing and geographic information systems for natural disaster management." In: Environmental modelling with GIS and remote sensing / A. Skidmore (ed.). London etc. : Taylor & Francis, 2002. pp. 200-226.

Yáñez, A. (2006). Perfil de Proyecto: Implementación de UNIDADES DE VIDA (UDV) para las comunidades de Calerita Santa Rosa y Shobol Llinllin, afectadas por el deslizamiento de tierra del cerro Bayzán de la Parroquia San Juan, del Cantón Riobamba, Comité de Operaciones Emergentes: 12.



**PDF**  
Complete

*Your complimentary  
use period has ended.  
Thank you for using  
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to  
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

## ANEXO

## ANEXO 1 GLOSARIO

**DESLIZAMIENTO.-** Se trata de un desplazamiento relativamente rápido de una masa de suelo y/o roca en el sentido de la pendiente o ladera. Existen dos tipos de deslizamientos: el uno rotacional que se caracteriza por tener un inicio semicircular en forma de una cuchara; la masa en movimiento rota en una superficie de ruptura,

Generalmente de forma cóncava. El otro deslizamiento es el traslacional; la masa que se pone en movimiento se desplaza sobre una superficie plana.

La generación de un deslizamiento no se produce súbitamente; existen signos premonitores como deformaciones del terreno de la masa que se pondrá en movimiento, grietas o abras en el sitio en donde se inicia el deslizamiento.

A más de la gravedad terrestre, la generación de deslizamientos depende de muchos otros factores como: agua superficial, hipodérmica o subterránea, pendiente del terreno, calidad de los suelos o rocas involucrados en la masa que se pone en movimiento y actividad humana (deforestación, cortes de pendientes para construir carreteras, casas, etc.).

Existen deslizamientos muy antiguos, producidos hace decenas, centenas o milenios de años. Estos, aparentemente están estabilizados, pero, generalmente, en temporadas extremadamente lluviosas pueden reactivarse, ponerse en movimiento y afectar las casas construidas dentro, al pie o arriba del deslizamiento. Por esta razón, no se debe construir en estos sitios potencialmente peligrosos. Los deslizamientos destruyen casas, rompen

oleoductos, acueductos, poliductos, dañan carreteras, causan represamiento de ríos y hasta la muerte de personas.

**Riesgo.-** En lo referente al riesgo se lo define como el grado de pérdida, destrucción ante la probabilidad de ocurrencia de eventos peligrosos (amenazas) y de la vulnerabilidad de los elementos expuestos a tales amenazas, con, potencial afectación a su población, infraestructura, servicios, sistemas productivos, medio ambiente, etc. (líneas vitales)

**Prevención.-** La prevención es entendida como un conjunto de acciones que se implementan con anticipación, con el fin de prevenir la ocurrencia de un evento y/o reducir las consecuencias sobre la población, los bienes, servicios y el ambiente.

**Mitigación.-** Es concebida como la formación e implementación de medidas estructurales y o estructurales dirigidas a disminuir la vulnerabilidad, ostentadas en el tratamiento integral de las amenazas, conducente a un objetivo final como es la reducción y transferencia del riesgo.

**Desastre.-** Se lo entiende como una situación causada por un fenómeno de origen natural, tecnológico o provocado por el hombre que significa alteraciones intensas en las personas, los bienes, los servicios y/o el ambiente. Expresado en otros términos, es la ocurrencia efectiva de un evento, que como consecuencia de la vulnerabilidad de los elementos expuestos provoca efectos adversos sobre los mismos que sobrepasan nuestra capacidad.

**Rehabilitación.-** Comprenden todos los planes, programas y proyectos que tienden a devolver a las comunidades afectadas, a una situación de **Í NORMALIDADÍ**, parecida o la que exista antes de ocurrir el evento adverso, o

de ser posible a una situación mejor a la existencia antes del eventos adverso (desastre), en términos de calidad de vida de los habitantes y de estabilidad en las relaciones entre las comunidades y su entorno.

**Transferencia de riesgo.-** Consiste en promover acciones tendentes a transferir el riesgo, a través de políticas claras y permanentes a las empresas privadas, que tienen sus planes de **Í CONTINUIDAD DE NEGOCIOSÍ**, a fin de que sean las empresas auto sustentables, como las empresas privadas de: teléfonos, energía eléctrica, agua potable, petróleos, carreteras (peaje) y proyectos prioritarios de seguros y reaseguros.

**Afectado.-** Persona que ha sufrido daños parciales o no severos, como consecuencia de un desastre de origen natural o tecnológico.

**Amenaza.-** (Peligro).- Factor externo de riesgo, representado por un evento de origen natural o provocado por el hombre que puede manifestarse en un sitio específico y en un tiempo determinado.

**Atención de una emergencia.-** Es la acción de socorrer a las personas que se encuentran en una situación de riesgo inminente o que hayan sobrevivido a los efectos de un evento adverso, sea éste de carácter natural o generado por el hombre (antrópico). En forma general consiste en la atención o asistencia inmediata para dar los primeros auxilios o para evacuar hacia albergues en zonas de seguridad proporcionándole vivienda, abrigo, medicinas y alimentos así como la posterior rehabilitación de emergencia y la recuperación provisional de los servicios básicos esenciales.

**Centro de operaciones emergencia.-** Lugar desde el cual, la autoridad del Sistema de Defensa Civil o su delegado, coordina todas las acciones requeridas, para solventar una emergencia.

**Cultura de prevención.-** Es la posición o conjunto de facultades que alcanza

una sociedad al conocer y adiestrarse en aspectos, procedimientos, principios, doctrinas y valores de seguridad y prevención ante los efectos de los eventos adversos, que al ser incorporados en ella, la hacen reaccionar, actuar y responder de una manera adecuada

Ante la presencia de eventos adversos que generan en desastres ya sean éstos de origen natural, antrópico y/o tecnológico.

**Damnificado.-** Persona que ha sufrido pérdida total de bienes a causa de un desastre y que requiere ayuda para su recuperación.

**Desastre.-** Evento súbito de origen natural o provocado por el hombre que causa alteraciones en personas, bienes, servicios y/o el medio ambiente, excediendo la capacidad de respuesta de la comunidad afectada.

**Elementos en riesgo.-** Población, servicios públicos, infraestructura, expuestos a un peligro.

**Emergencia.-** Situación derivada de un desastre, que debe ser atendida inmediatamente por los afectados y contar con el apoyo del Sistema de Defensa Civil.

**Evaluación de daños y análisis de necesidades EEDAN.-** Proceso para determinar los efectos de un desastre, con el objetivo de facilitar la acción de auxilio u la rehabilitación de los servicios, ante una situación de apremio o inminencia de desastre.

**Fenómeno natural.-** (Evento) Todo hecho que ocurre en la naturaleza y que puede ser percibido por los sentidos o por los instrumentos de detección. Según la ubicación de los asentamientos humanos, estos fenómenos pueden constituir amenazas naturales que, a su vez pueden devenir en desastres.

**Gestión de desastres.-** Suma de conocimientos, medidas, acciones y procedimientos que articulados con el empleo racional de recursos humanos y materiales se orientan al planeamiento, organización, dirección y control de actividades relacionadas con:

La prevención.- determinación del riesgo (identificación del riesgo, el análisis de la vulnerabilidad y el cálculo de las amenazas), la reducción de riesgos (prevención específica, capacitación y educación).

Respuesta ante las emergencias.- (comprende la evaluación de daños, atención propiamente dicha y rehabilitación de emergencias) Reconstrucción

**Gestión del riesgo.-** Consiste en la aplicación sistemática de administración de políticas, procedimientos y práctica de identificación de tareas, análisis, evaluación, control y monitoreo de riesgos.

La tarea específica de la gestión del riesgo comprende tanto una apreciación de la magnitud de un riesgo particular como una evaluación de cuan importante es ese riesgo.

**Mitigación.-** Es el resultado de la aplicación de medidas o acciones de intervención dirigidas a reducir los daños causados por un desastre.

**Monitoreo.-** Seguimiento de un evento mediante el control. Sinónimo de vigilancia o control.

**Peligro.-** Probabilidad de que se produzca un fenómeno natural o artificial potencialmente nocivo en un período determinado de tiempo y en una zona dada.

**Plan de contingencia.-** Componente del Plan de Emergencia, que contiene los

procedimientos para la pronta respuesta en caso de desastre.

**Plan de operaciones de emergencias.-** Documento que establece las responsabilidades y normas que, ante un evento adverso, permiten administrar de manera efectiva y eficiente todos los recursos de una comunidad.

**Plan de prevención y atención de desastres.-** Documento a través del cual se adoptan ciertas medidas de prevención y protección, así como la organización del personal y medios de intervención, encaminados a eliminar o atenuar los efectos que puede ocasionar un desastre.

**Preparación (capacitación y educación).-** Capacitación integral de la población para una respuesta adecuada ante una emergencia creada por un desastre.

**Prevención.-** Conjunto de acciones cuyo objeto es impedir o evitar que sucesos naturales o generados por la actividad humana, causen desastres.

**Reconstrucción.-** Proceso de reparación a mediano y largo plazo, del daño físico, social y económico y de recuperación de las estructuras afectadas, a un nivel de desarrollo igual o superior al existente antes del desastre.

**Rehabilitación.-** (Desastres) Operaciones y decisiones tomadas después de un desastre con el objeto de restaurar una comunidad golpeada y devolverle sus condiciones de vida, fomentando y facilitando los ajustes necesarios para el cambio causado por el desastre.

**Respuesta ante una emergencia.-** Es el conjunto de decisiones tomadas durante o inmediatamente después de haberse producido un evento adverso que genera un desastre, incluyendo acciones de evaluación de daños y análisis

de necesidades, atención inmediata y rehabilitación de emergencia.

**Riesgo.-** Cálculo matemático de pérdida (de vidas, personas heridas, propiedad dañada y actividad económica detenida) durante un período de referencia en una región dada para un peligro en particular. Riesgo es el producto de la amenaza y la vulnerabilidad.

**Sensores remotos.-** Instrumento a través del cual se obtiene información sobre un objeto, sin estar en contacto directo con él.

**Socorro.-** Asistencia y/o intervención durante o después del desastre, para lograr la preservación de la vida y las necesidades básicas de subsistencia.

**Vulnerabilidad.-** Factor interno de riesgo de un sujeto o sistema expuesto a una amenaza, correspondiente a su disposición intrínseca a ser afectado.