

### 3. SUELO

**3.1 Clasificación del suelo:** *El estrato superficial posee una porción pequeña de depósitos piroclásticos que en su mayoría han desaparecido por las pendientes fuertes del talud y el proceso erosivo sufrido (erosión pluvial y de escorrentía). Un estrato más definido es el de suelo residual que se forma sobre los metasedimentos, y estos últimos son el estrato rocoso que soporta los dos anteriores.*

**3.2 Usos del suelo:** *Anteriormente se cultivaba café (hace 7 años). Actualmente el sector se tiene destina a la ganadería en el talud superior. Y en el talud inferior se presenta antropismo leve.*

**3.3 Aptitud de uso del suelo:** *La aptitud de uso del suelo es muy desfavorable por que el talud superior presenta condiciones de estabilidad deficientes, debido a los cambios de uso del suelo sufridos a través del tiempo, donde primero se taló el bosque que protegía el talud para sembrar café y luego este último fue erradicado para destinar el terreno al pastoreo.*

### 4. GEOLOGÍA Y CONSIDERACIONES GEOTÉCNICAS

**4.1. Descripción geológica:** *Metasedimentos del Complejo Quebradagrande. El ramal de la falla geológica de Romeral se observa en el alineamiento de la quebrada de Aguabonita.*

**4.2 Descripción Geomorfológica:** *Entallamiento controlado del cauce, talud con pendientes muy fuertes que promedian los 65°. El talud superior tiene una textura discontinua y abrupta por los procesos erosivos y los deslizamientos ocurridos.*

**4.3 Clasificación geotécnica:** *Talud erosionado con deslizamientos ocurridos como consecuencia de un proceso erosivo fuerte combinado (erosión pluvial y escurrimiento superficial).*

#### 4.4 Posibles causas del problema

- a. Causa real: *Usos inadecuados del suelo (pastoreo en el talud superior).*
- b. Detonante: *El agua.*
- c. Factores contribuyentes: *Las pendientes fuertes y la falla geológica de la quebrada Aguabonita.*

#### 4.5 Factores asociados a la erosión:

##### 4.5.1 Erosionabilidad

Alta	X
Media	
Baja	

##### 4.5.2 Erodabilidad

Alta	
Media	X
Baja	

## 5. BIOTA

### 5.1 Vegetación

#### 5.1.1 Vegetación de la zona

- a. Sin vegetación
- b. Vegetación arbustiva (frutales u ornamentales)
- c. Vegetación rastrera (Pastos, rastrojos, malezas) (*Talud*)
- d. Cultivos limpios permanentes (café, plátano, cítricos, etc.)
- e. Cultivos limpios transitorios
- f. Bosques (protector, productor, natural, implantado) (*Quebrada*)
- g. Vegetación arbórea

X
X

#### 5.1.2 Vegetación del talud de la vía

- a. Sin vegetación
- b. Vegetación arbustiva (frutales u ornamentales)
- c. Rastrojo bajo ( $H < 0.4m$ )
- d. Rastrojo medio ( $0.4 < H < 1.0m$ )
- e. Rastrojo alto ( $H > 1.0m$ )
- f. Bosques (protector, productor, natural, implantado)
- g. Vegetación arbórea
- h. Presencia de árboles de gran tamaño y/o peso

X

### 5.2 Porte

- a. Alto
- b. Medio
- c. Bajo
- d. Multiestrato
- e. Desnudo

X

### 5.3 % de cubrimiento de la vegetación

- a. 0-25%
- b. 25%-50%
- c. 50-75%
- d. 75%-100%

X

### 5.4 Inclinationes o deformaciones: *No hay.*

### 5.5 Factores que impiden el crecimiento de vegetación: *No hay.*

- a. La vegetación no se extiende
- b. Inestabilidad
- c. Geometría del terreno
- d. Factores edafológicos


## 6. FACTORES ANTRÓPICOS

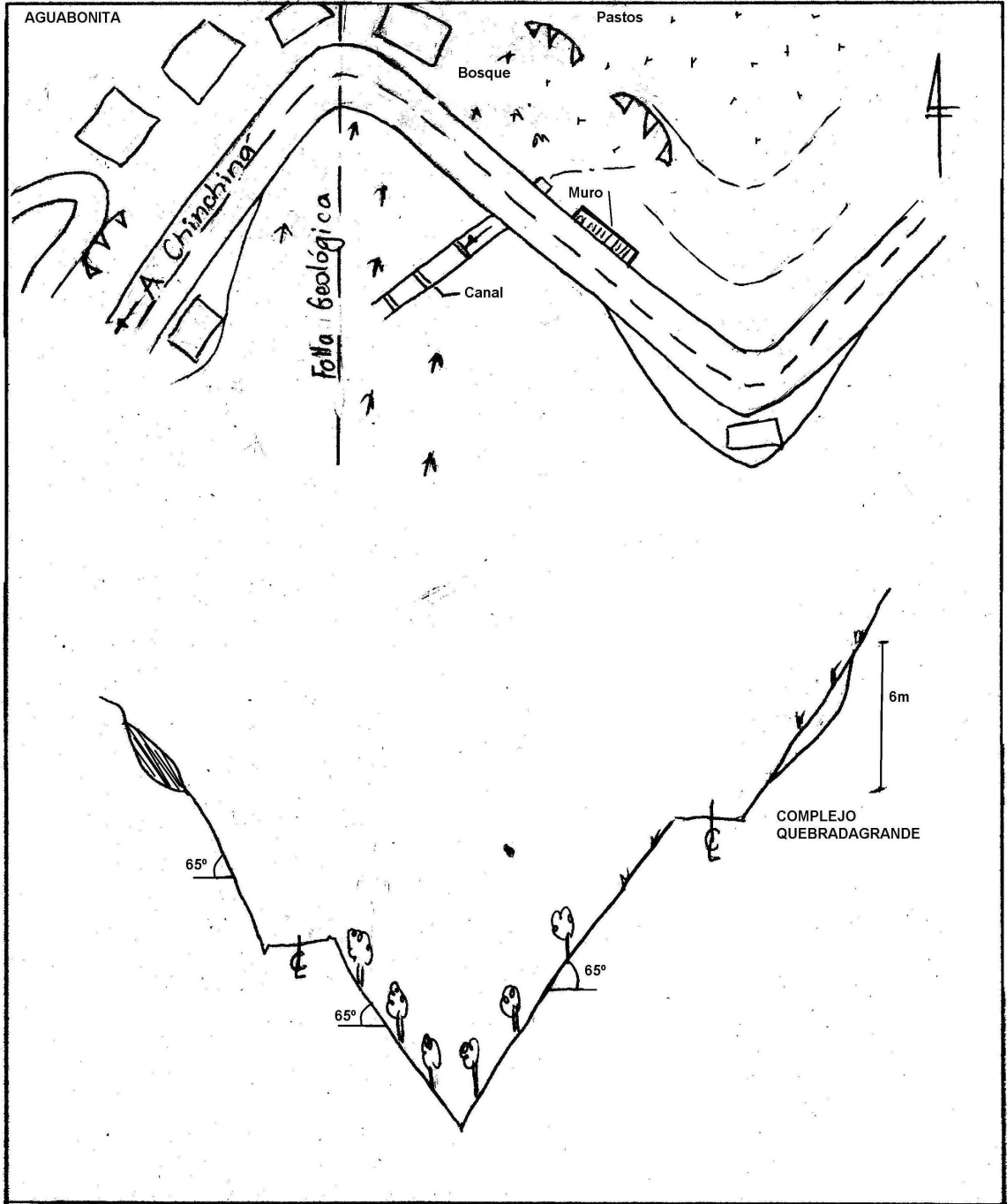
- a. Deforestación
- b. Manejo deficiente del suelo
- c. Sobrecargas
- d. Manejo inadecuado de las aguas
- f. Otros

X
X

## 7. HISTORIA Y CONSECUENCIAS ECONÓMICAS DEL MOVIMIENTO

*Taponamiento parcial de la vía por deslizamientos pequeños*

ESQUEMA EN PLANTA Y SECCIÓN TÍPICA  
PROBLEMA DE AGUABONITA



## ANEXO 9. FORMATO Y CROQUIS DE CAMPO. K 40+600. SAN FERMÍN.

### INVENTARIO DE ZONAS INESTABLES EN LA CARRETERA MANIZALES-LA SIRIA-CHINCHINÁ

#### 1. DATOS GENERALES

##### 1.1 Localización del problema

Formato No. 10

Fecha: *Junio 24 de 2006*

Abscisas: *k40+600*

Nombre del sitio: *San Fermín*

Longitud Afectada: *50m*

##### 1.2 Clasificación de la sección

a. Cajón

b. Media ladera

c. Mixta

d. Divisoria

e. Terraplén

X

Observaciones: *Carretera de dos carriles, Talud superior e inferior afectados, sobrecarpeteo.*

##### 1.3 Clasificación de las estructuras

a. Pavimento

b. Obras de cruce

c. Cunetas

d. Canales

e. Filtros

f. Alcantarillas

g. Otros drenajes

h. Otras estructuras

X
X
X
X

Observaciones: *La cuneta recoge las aguas provenientes del talud superior y atraviesa la vía 40m más abajo del deslizamiento para entregar las aguas a un pequeño cauce que está bien forestado.*

#### 2. CLIMA

##### 2.1 Hidrología

Periodos de lluvia: *Abril-Mayo y Octubre-Noviembre*

Meses de máxima precipitación: *Abril-Mayo*

Area aferente a la zona inestable (Ha): *95 Ha*

##### 2.2 Características del drenaje

a. Drenaje permanente

b. Drenaje intermitente o transitorio

c. Afloramiento de aguas subterráneas

d. Afloramiento de aguas servidas

f. Quebrada

g. Río

X

### 3. SUELO

**3.1 Clasificación del suelo:** *El estrato rocoso aflora en la superficie del deslizamiento, puede haber una parte de suelo residual en el sitio pero con espesores menores a 40cm.*

**3.2 Usos del suelo:** *No hay.*

**3.3 Aptitud de uso del suelo:** *No aplica.*

### 4. GEOLOGÍA Y CONSIDERACIONES GEOTÉCNICAS

**4.1. Descripción geológica:** *Parte metasedimentaria del Complejo Quebradagrande. En la litología del sitio se distinguen los esquistos grafitosos (roca metamórfica de color oscuro).*

**4.2 Descripción Geomorfológica:** *Talud subvertical en roca con un deslizamiento profundo donde predominan las pendientes fuertes, la pendiente media del talud se estimó en 65°.*

**4.3 Clasificación geotécnica:** *Deslizamiento asociado al manejo inadecuado de las aguas, el fracturamiento del macizo rocoso y el alto grado de meteorización de este último.*

#### 4.4 Posibles causas del problema

- a. Causa real: *Fracturamiento y meteorización avanzada del macizo rocoso.*
- b. Detonante: *El agua.*
- c. Factores contribuyentes: *La pendiente fuerte del talud.*

#### 4.5 Factores asociados a la erosión

4.5.1 Erosionabilidad

Alta	
Media	
Baja	X

4.5.2 |abilidad

Alta	
Media	X
Baja	

### 5. BIOTA

#### 5.1 Vegetación

5.1.1 Vegetación de la zona

- a. Sin vegetación
- b. Vegetación arbustiva (frutales u ornamentales)
- c. Vegetación rastrera (Pastos, rastrojos, malezas)
- d. Cultivos limpios permanentes (café, plátano, cítricos, etc.)
- e. Cultivos limpios transitorios
- f. Bosques (protector, productor, natural, implantado)
- g. Vegetación arbórea

X
X

5.1.2 Vegetación del talud de la vía

- a. Sin vegetación (*deslizamiento*)
- b. Vegetación arbustiva (frutales u ornamentales)
- c. Rastrojo bajo ( $H < 0.4m$ )
- d. Rastrojo medio ( $0.4 < H < 1.0m$ )
- e. Rastrojo alto ( $H > 1.0m$ )
- f. Bosques (protector, productor, natural, implantado)
- g. Vegetación arbórea
- h. Presencia de árboles de gran tamaño y/o peso

X

5.2 Porte

- a. Alto
- b. Medio (*vegetación en general*)
- c. Bajo
- d. Multiestrato
- e. Desnudo (*deslizamiento*)

X
X

5.3 % de cubrimiento de la vegetación

- a. 0-25%
- b. 25%-50%
- c. 50-75%
- d. 75%-100%

X

5.4 Inclinaciones o deformaciones: *No hay.*

5.5 Factores que impiden el crecimiento de vegetación

- a. La vegetación no se extiende
- b. Inestabilidad
- c. Geometría del terreno
- d. Factores edafológicos

X
X

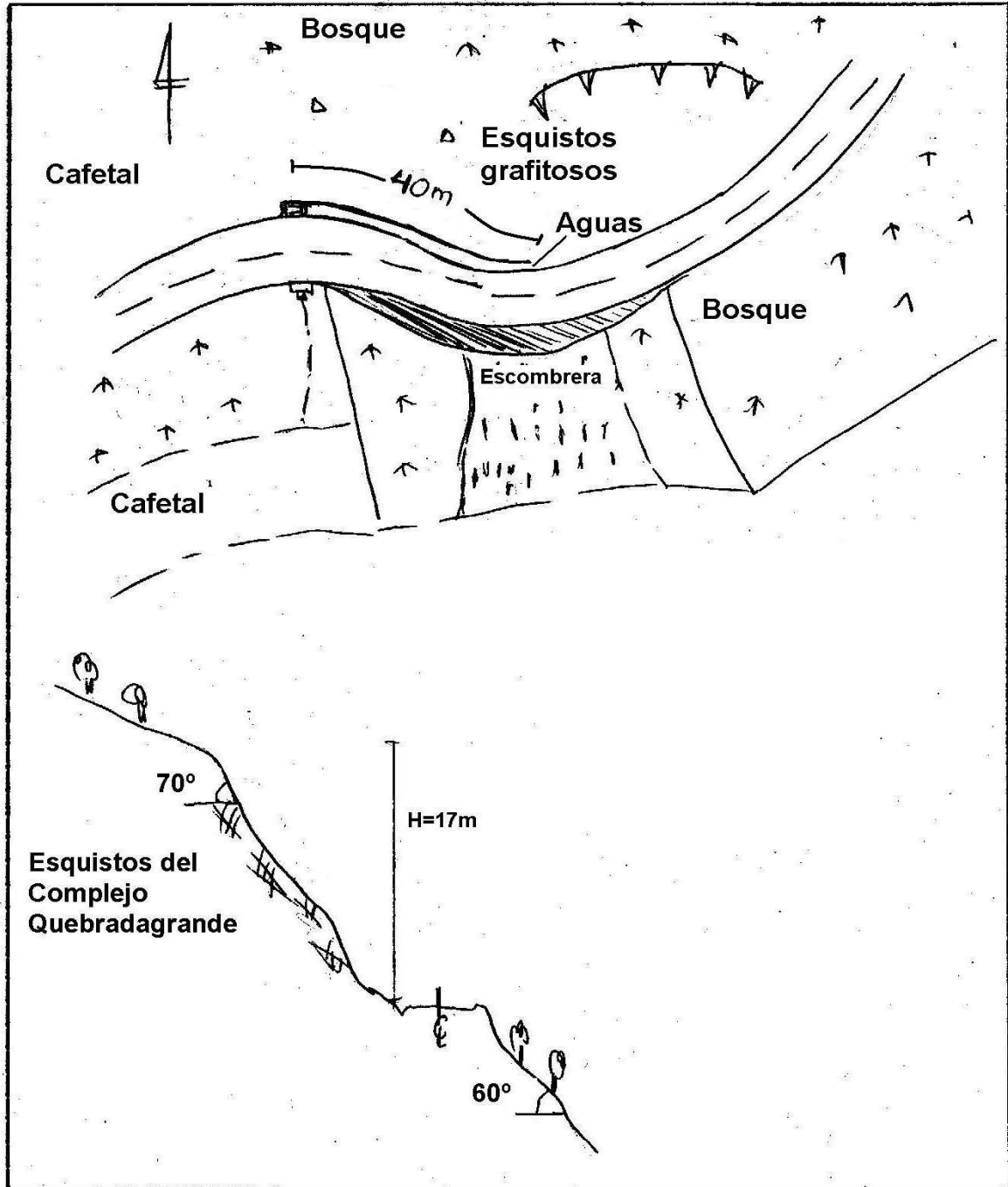
6. FACTORES ANTRÓPICOS: *No hay.*

- a. Deforestación
- b. Manejo deficiente del suelo
- c. Sobrecargas
- d. Manejo inadecuado de las aguas
- f. Otros


7. HISTORIA Y CONSECUENCIAS ECONÓMICAS DEL MOVIMIENTO

*El deslizamiento alcanzó a producir el cierre temporal de la carretera y ha tenido un impacto bajo sobre la economía de la región.*

**ESQUEMA EN PLANTA Y SECCIÓN TÍPICA  
PROBLEMA DE SAN FERMÍN**



**ANEXO 10. FORMATO Y CROQUIS DE CAMPO. K 39+100. LA SIRIA.**

**INVENTARIO DE ZONAS INESTABLES EN LA CARRETERA  
MANIZALES-LA SIRIA-CHINCHINÁ**

**1. DATOS GENERALES**

**1.1 Localización del problema**

Formato No. 11

Fecha: Agosto 24 de 2006

Abscisas: k39+100

Nombre del sitio: La Siria

Longitud Afectada: 280m

**1.2 Clasificación de la sección**

a. Cajón

b. Media ladera

c. Mixta

d. Divisoria

e. Terraplén

X

Observaciones: Carretera de dos carriles. Sobre la divisoria pasa la vía.

**1.3 Clasificación de las estructuras**

a. Pavimento

b. Obras de cruce

c. Cunetas

d. Canales

e. Filtros

f. Alcantarillas

g. Otros drenajes

h. Otras estructuras

X
X
X
X

Observaciones: Muro en gaviones en el costado sur y anclajes activos en el costado norte.

**2. CLIMA**

**2.1 Hidrología**

Periodos de lluvia: Abril-Mayo y Octubre-Noviembre

Meses de máxima precipitación: Abril-Mayo

Area aferente a la zona inestable (Ha): 170 Ha

**2.2 Características del drenaje**

a. Drenaje permanente

b. Drenaje intermitente o transitorio

c. Afloramiento de aguas subterráneas

d. Afloramiento de aguas servidas

f. Quebrada

g. Río

X



### 3. SUELO

**3.1 Clasificación del suelo:** *El estrato superficial corresponde a suelo residual, parece haber un estrato pequeño de cenizas volcánicas en el sector mientras que estrato subyacente es la roca conformada por metasedimentos que afloran en el talud de la vía.*

**3.2 Usos del suelo:** *Cultivos de café y plátano.*

**3.3 Aptitud de uso del suelo:** *La vegetación se ha podido restaurar en el sector y la cárcava casi ha desaparecido completamente, lo que demuestra la adecuada aptitud de uso de los suelos allí.*

### 4. GEOLOGÍA Y CONSIDERACIONES GEOTÉCNICAS

**4.1. Descripción geológica:** *Trazo de la falla de Romeral con predominio de desplazamiento de rumbo izquierdo. Litológicamente el sector está constituido por el miembro metasedimentario del Complejo Quebradagrande.*

**4.2 Descripción Geomorfológica:** *Silleta de falla ubicada en un escalonamiento tectónico de tipo compresional.*

**4.3 Clasificación geotécnica:** *Proceso erosivo actualmente controlado que se acentúa en el costado norte. El problema ha sido controlado mediante anclajes pasivos y revegetalización protectora en la ladera. El desplazamiento de la vía hacia el costado sur se debe al proceso erosivo que actuaba en el costado norte.*

#### 4.4 Posibles causas del problema

- a. Causa real: *El proceso erosivo y la actividad tectónica alta de la Falla de Romeral*
- b. Detonante: *El Agua*
- c. Factores contribuyentes: *Los usos del suelo (anteriormente inadecuados).*

#### 4.5 Factores asociados a la erosión: *La erosión está controlada*

##### 4.5.1 Erosionabilidad

Alta	
Media	
Baja	X

##### 4.5.2 Erodabilidad

Alta	
Media	X
Baja	

### 5. BIOTA

#### 5.1 Vegetación

##### 5.1.1 Vegetación de la zona

- a. Sin vegetación
- b. Vegetación arbustiva (frutales u ornamentales)
- c. Vegetación rastrera (Pastos, rastrojos, malezas)
- d. Cultivos limpios permanentes (café, plátano, cítricos, etc.)
- e. Cultivos limpios transitorios
- f. Bosques (protector, productor, natural, implantado)
- g. Vegetación arbórea

X
X

5.1.2 Vegetación del talud de la vía

- a. Sin vegetación
- b. Vegetación arbustiva (frutales u ornamentales)
- c. Rastrojo bajo ( $H < 0.4m$ )
- d. Rastrojo medio ( $0.4 < H < 1.0m$ )
- e. Rastrojo alto ( $H > 1.0m$ )
- f. Bosques (protector, productor, natural, implantado)
- g. Vegetación arbórea
- h. Presencia de árboles de gran tamaño y/o peso

X

5.2 Porte

- a. Alto
- b. Medio
- c. Bajo
- d. Multiestrato
- e. Desnudo

X

5.3 % de cubrimiento de la vegetación

- a. 0-25%
- b. 25%-50%
- c. 50-75%
- d. 75%-100%

X

5.4 Inclinaciones o deformaciones: *No hay.*

5.5 Factores que impiden el crecimiento de vegetación: *No hay*

- a. La vegetación no se extiende
- b. Inestabilidad
- c. Geometría del terreno
- d. Factores edafológicos


6. FACTORES ANTRÓPICOS (controlados)

- a. Deforestación
- b. Manejo deficiente del suelo
- c. Sobrecargas
- d. Manejo inadecuado de las aguas
- f. Otros

X

7. HISTORIA Y CONSECUENCIAS ECONÓMICAS DEL MOVIMIENTO

*Cierre total de la vía que derivó en una alta inversión para dar con una solución vial de alto costo que implicó el replanteamiento de esta.*

ESQUEMA EN PLANTA Y SECCIÓN TÍPICA  
PROBLEMA DE LA SIRIA

