



REPUBLICA DE COLOMBIA  
MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA  
CESAR MEJIA VALLEJO,  
Ministro



INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES GEOLOGICO-MINERAS  
LUIS E. JARAMILLO CORTES,  
Director General

OFICINA REGIONAL BUCARAMANGA  
HERNANDO MENDOZA FORERO  
Director Regional

PROBLEMAS GEOLOGICOS EN EL MUNICIPIO DE ALBANIA,  
DEPARTAMENTO DE SANTANDER

Visita Técnica

Por:

Jairo Clavijo Torres  
Geólogo

Bucaramanga, noviembre 2 de 1988

## CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCION	1
1.1. Localización y acceso	1
1.2. Clima-Vegetación-Hidrografía	2
1.3. Estudios anteriores	4
1.4. Agradecimientos	4
2. GEOLOGIA	4
2.1. Estratigrafía	4
2.2. Depósitos del Cuaternario	6
2.3. Geología Estructural	7
3. RIESGOS GEOLOGICOS	7
3.1. Generalidades	7
3.2. Descripción	7
3.3. Análisis del Riesgo	9
3.3.1. Topografía	9
3.3.2. Hidrogeología	9
3.3.3. Causas y clasificación del riesgo	10
4. CONCLUSIONES	12
5. RECOMENDACIONES	13
6. BIBLIOGRAFIA	16

## FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Localización y vías de acceso a Albania.	3
Figura 2. Mapa geológico de la región de Albania.	5

## PLANCHAS

Plancha 1. Esquema morfodinámico de la región de Albania (En bolsillo).	
---	--

## 1. INTRODUCCION

Desde hace más de 40 años se vienen registrando agrietamientos en la iglesia y otras edificaciones de la población de Albania, Departamento de Santander.

Atendiendo la solicitud formulada por el Señor Cura Párroco de Albania al Ministerio de Minas y por su intermedio al Instituto Nacional de Investigaciones Geológico Mineras, INGEOMINAS, el geólogo Jairo Clavijo Torres fue comisionado para efectuar una visita técnica a la zona afectada.

En este informe se presentan los resultados de la visita efectuada los días 6, 7 y 8 de octubre de 1988.

### 1.1. LOCALIZACION Y ACCESO

El Municipio de Albania es el más meridional del Departamento de Santander situado muy cerca de los límites con el Departamento de Boyacá. Por carretera se encuentra a una distancia aproximada de 175 kilómetros de Bogotá y 261 de Bucaramanga. Su acceso desde Bucaramanga se realiza por la carretera central del norte hasta Barbosa, de donde

se sigue por carretera destapada hasta Puente Nacional y Jesús María; desde aquí y después de recorrer unos 32 Km se llega a Albania (Figura 1). Desde Bogotá se puede llegar por la vía Bogotá-Tunja-Chiquinquirá-Briceño, o por la carretera central hasta Tunja y desde ahí desviar a Chiquinquirá.

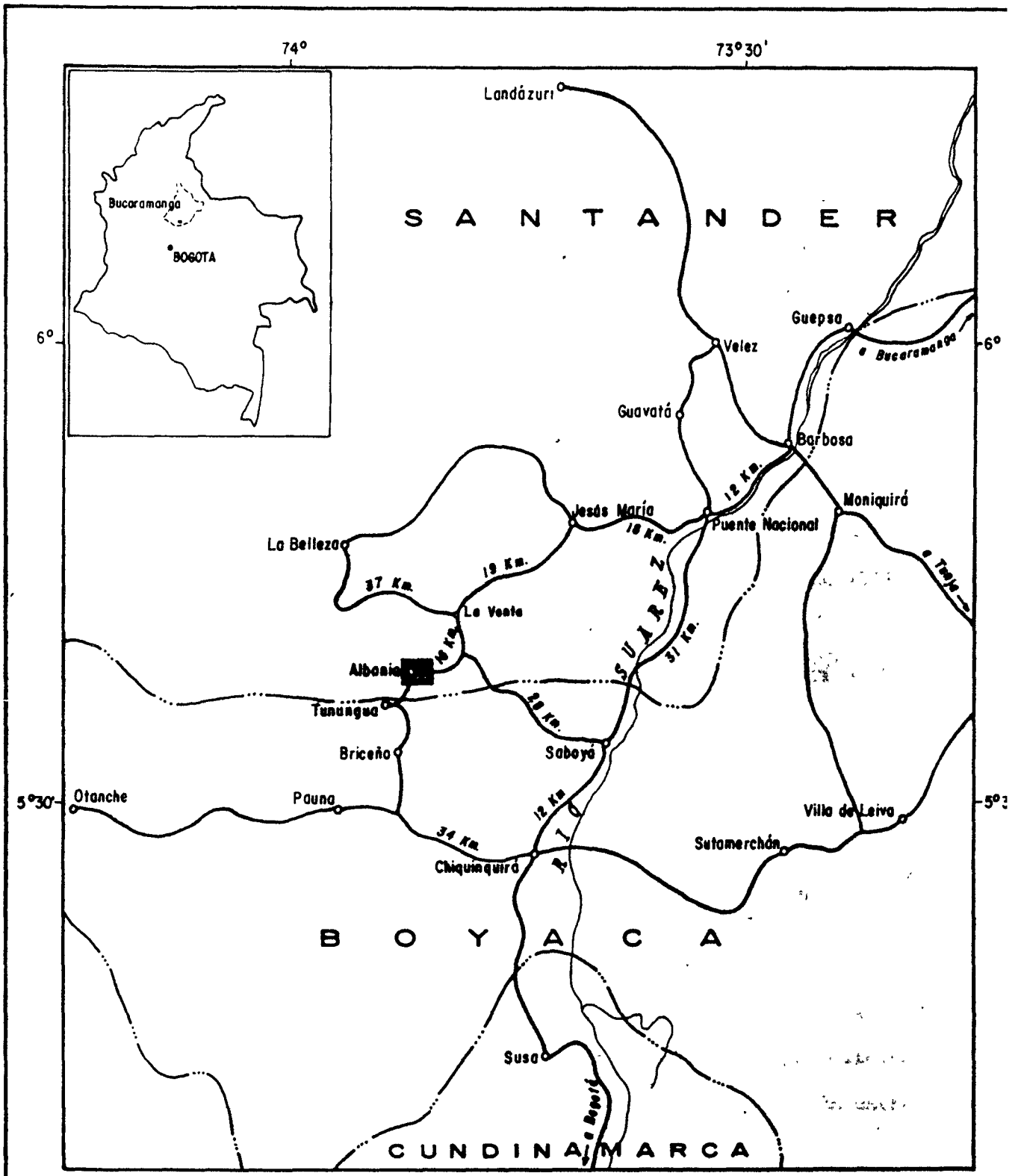
Albania aparece en la plancha topográfica 170-III-D escala 1:25.000 del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, entre las siguientes coordenadas: X=1'128.500 Y=1'018.000.

## **1.2. CLIMA - VEGETACION - HIDROGRAFIA**







La cabecera municipal de Albania está situada a 1.700 m de altura y posee un clima templado húmedo.

En los alrededores de la población, solo las partes más altas están cubiertas por bosques primarios, mientras que en los valles y partes bajas, gran parte del bosque ha sido talado y reemplazado por pastos para pastoreo y cultivos variados como café, caña de azúcar, maíz, fique y frutales.

Albania está situada sobre un terreno inclinado y abrupto, drenado por la Quebrada Toroba y su afluente La Salud al norte y la Quebrada Canutillo al sur. El casco urbano de la población está cruzado de norte a sur por dos arroyos. La escorrentía superficial es permanente, presentándose numerosos afloramientos de aguas subterráneas.



**CONVENCIONES**

-  AREA DE ESTUDIO
-  Límite Departamental
-  Municipio
-  Corregimiento
-  Carretera
-  Río

INGEOMINAS

---

LOCALIZACION Y VIAS DE ACCESO  
A ALBANIA

---

REGIONAL BUCARAMANGA | Dibujó: E. B. de B. de B.

### 1.3. ESTUDIOS ANTERIORES

El Instituto Geológico Nacional (hoy INGEOMINAS), realizó investigaciones de ingeniería geológica en esta población (Wokittel, 1957). Posteriormente estudios de geología regional fueron adelantados por el INGEOMINAS (Ulloa y Rodríguez, 1978).

### 1.4. AGRADECIMIENTOS

El autor agradece la valiosa ayuda prestada por el Señor Cura Párroco de Albania, Uriel Posada, a los señores Silvio Murillo, Gilberto Téllez, Augusto Zárate, al Señor Alcalde Jorge Pineda y a todas las demás personas que muy gentilmente colaboraron durante la visita a esta población.

## 2. GEOLOGIA

### 2.1. ESTRATIGRAFIA

Geológicamente Albania está situada sobre terrenos cretácicos (Figura 2). El sistema Cretácico en el área de estudio está conformado por diferentes tipos de rocas sedimentarias que por su litología y posición estratigráfica se han diferenciado de base a techo como sigue:

- Formación Rosablanca, constituida por calizas fosilíferas (rocas

X = 1'135 000



L E Y E N D A

Q

Cuaternario de derrubio

Qa

Cuaternario aluvial

AREA DE CHIQUINQUIRA

Kichi

ARENISCAS DE CHIQUINQUIRA

Tres conjuntos de areniscas cuarzozas, de grano fino a medio, separadas por dos niveles de lutitas negras.

AREA DE SANTANDER-ARCABUCO

Kis

SIMITI (Sea III Superior)

Lutitas y limolitas negras, con intercalaciones de areniscas y calizas de pocos metros de espesor.

Kip

FORMACION TABLAZO (Sea III inferior)  
Alternancia de areniscas, calizas y lutitas.

Kis

FORMACION PAJA

Lutitas y limolitas negras, en la parte inferior a medio concreciones calcáreas y películas de yeso.

Kis

FORMACION ROSA BLANCA

Calizas y arcillolitas calcáreas grises oscuras, con intercalaciones de lutitas grises.

INGEOMINAS

MAPA GEOLOGICO DE LA REGION DE ALBANIA, SANTANDER

Tomado de C. Ulloa M. y E. Rodriguez M.

1978

REGIONAL BUCARAMANGA

Dibujó:

E. R. de Parado

--- CONTACTO APROXIMADO

--- FALLA APROXIMADA



CONVENCIONES  
EJE ANTICLINAL  
EJE SINCLINAL  
30  
BUNDOS Y BIZAMENTOS  
Medidas en el campo

MUNICIPIO

X = 1:120.000

Carreteras sin pavimentar.

0 1 2 3 Km.

CUATERNARIO

C R E T A C I O



duras), lodolitas calcáreas (medianamente duras) gris oscuro, con intercalaciones de lutitas negras (rocas blandas).

- Formación Paja, compuesta por lutitas y limolitas negras, concreciones calcáreas y películas de yeso en la parte media superior.
- Formación Tablazo, constituida por una alternancia de areniscas (rocas duras), calizas y lutitas.

La Formación Paja sobre la cual se asienta Albania, es la de mayor espesor (700 m) y la de mayor extensión areal en la zona drenada por las quebradas Toroba, La Salud y Río Canutillo.

## 2.2. DEPOSITOS DEL CUATERNARIO

Albania se asienta parcialmente sobre depósitos cuaternarios que cubren un área aproximada de 700 m de longitud por 500 m de ancho. Estos depósitos están constituidos por gravas y bloques de limolita gris oscura a gris amarillenta flotantes en una matriz lodosa, son predominantemente angulares lo que evidencia su escaso transporte. Estos depósitos forman una terraza aluvial que ha sufrido intensa erosión por las quebradas que la drenan, lo que ha motivado su desaparición en algunos sectores.

### **2.3. GEOLOGIA ESTRUCTURAL**

Albania está situada sobre el flanco oriental del anticlinal de La Pradera de rumbo NE y buzamientos al SE, que fluctúan entre 20 y 27 grados. El estilo estructural es de plegamiento, sin efectos visibles de fallamiento (Figura 2).

La estratificación de la Formación Paja, tiene una dirección predominante N50°E/20-25 SE. La inclinación de la pendiente topográfica es hacia el S.

## **3. RIESGOS GEOLOGICOS**

### **3.1. GENERALIDADES**

Hace más de 40 años algunas edificaciones de esta población sufrieron agrietamientos menores que se fueron incrementando con el tiempo hasta convertirse actualmente en un serio riesgo para la estabilidad de edificaciones públicas y viviendas, lo cual incide directamente en el desarrollo urbano de la población ya que el área afectada constituye el centro administrativo y religioso del municipio.

### **3.2. DESCRIPCION**

Los agrietamientos afectan a por lo menos ocho edificaciones (Ver Plancha 1) y varían en longitud, anchura y dirección.

Para una mejor descripción, el área se ha dividido en tres sectores numerados de norte a sur.

**Sector 1,** comprende cuatro edificaciones entre ellas la Casa de Acción Comunal. Las más afectadas son las dos viviendas de el lado occidental de la calle principal, que son las más antiguas; en una de ellas (la situada al sur) las grietas alcanzan a tener una abertura de 5 cm. Las grietas afectan las paredes frontales de las casas y se extienden de piso a techo.

**Sector 2,** comprende la iglesia y la casa cural y está situada en la misma dirección del sector 1. Es el más afectado de los tres. La iglesia, una construcción reciente, levantada en reemplazo de la antigua -que debió ser demolida debido a los intensos agrietamientos- es la más averiada, presentando grietas de variada longitud y dirección que afectan principalmente la nave oriental que da a la calle principal; aquí, el piso de cemento y el muro presentan numerosas fisuras, algunas de hasta 2 cm de ancho que se extienden hasta la sacristía, la nave central cerca al altar, donde las baldosas aparecen removidas, y finalmente al muro frontal que da a la plaza y al atrio; este último ha sido separado por grietas laterales en por lo menos tres niveles que descienden unos con respecto al otro en dirección sur, con un salto de 10 cm aproximadamente. La casa cural (construcción antigua) está afectada notablemente por este mismo tipo de grietas, que aquí tienen una abertura de 1-2 cm y se extienden por pisos y paredes, llegando a separar uniones de vigas.

**Sector 3,** ocupa el extremo sur-occidental de la plaza y comprende dos

viviendas: la primera ocupada actualmente por la policía es la menos afectada, la segunda ha sufrido daños severos debido a lo cual ha sido abandonada; el agrietamiento aquí es tan intenso que las paredes han sido desplazadas y pueden derrumbarse de un momento a otro, el piso original (de cemento) se hundió y actualmente es de madera.

### 3.3. ANALISIS DEL RIESGO

3.3.1. **Topografía.** La mayor parte de la población de Albania está asentada sobre los restos de una terraza aluvial, de superficie ondulada, inclinada hacia el S-SW; el casco urbano se ubica sobre una pendiente suave (8-10%) que varía a fuerte hacia el norte (a partir de la calle de Saboyá) con una inclinación del 25-40%; variaciones bruscas de pendiente se observan hacia el extremo SW (35%) que da a la Quebrada Toroba y SSE que da a la Quebrada Los Muñoces (Plancha 1). La inclinación de las capas de la Formación Paja es al SE con un ángulo que fluctúa entre 20 y 25°.

3.3.2. **Hidrogeología.** El área urbana de Albania constituye una zona de afloramientos de aguas subterráneas. Dentro del perímetro urbano nacen tres arroyos que drenan la pequeña meseta y hay referencias que un cuarto corría por donde hoy es la calle principal (comunicación personal de los habitantes más antiguos, también reportado por Wokittel, 1957). Además de las zonas anegadas por los arroyos, existen otras con humedad permanente situadas todas ellas por debajo de la línea de cambio de pendiente (Plancha 1). El patrón de drenaje es

paralelo en dirección S-SW, los cauces angostos y poco profundos. Las quebradas La Salud y Toroba presentan cauces profundos y estrechos que varían entre 10 y 15 m.

**3.3.3. Causas y clasificación del riesgo.** En el origen y desarrollo del riesgo que afecta a Albania influyen directamente cuatro factores, tres naturales y uno artificial, que son:

- La litología del terreno (propiedades de las rocas).
- Aguas subterráneas
- Pendiente topográfica y estructural
- Actividad humana

El terreno sobre el cual se asienta Albania es predominantemente lutítico, material rocoso constituido en gran parte por minerales del grupo de las arcillas, minerales que por sus propiedades físicas—como plasticidad, permeabilidad (secundaria) y expansividad entre otras— se deforman fácilmente, sin experimentar cambio en su volumen y sin romperse. La deformación depende del contenido del agua.

Con una saturación permanente de agua como sucede en el terreno de Albania, el material lutítico ha experimentado deformación, motivando a su vez la deformación del terreno. Esta deformación por si sola convertiría el área en inestable, ya que los continuos cambios en sus propiedades físicas, producirían movimientos de "acomodación" del terreno, generalmente de componente vertical, pero si además de esto

hay pendiente, el terreno comenzaría a desplazarse lentamente en dirección de la pendiente. Inicios de este fenómeno es lo que sucede en Albania y se conoce con el nombre de **Reptación**, que es un desplazamiento lento (por expansión y contracción) de materiales sobre pendientes relativamente fuertes a consecuencia de las variaciones en la humedad.

El indicio más evidente de reptación en Albania es el agrietamiento de las edificaciones que responden de esta manera a la deformación plástica y al desplazamiento del terreno sobre el cual están construídos. Los tres sectores afectados, analizados anteriormente (Plancha 1) están situados al W y SW del pueblo; los tres dan a la calle principal y dos de ellos (1-3) están muy cercanos a la línea de cambio de pendiente. Si se considera la calle principal como el antiguo cauce de un arroyo rellenado posteriormente para construir la vía, es muy probable que las aguas subterráneas conserven aún su curso natural. Evidencia de ello parece indicarlo la humedad constante en la parte trasera de la iglesia y casa cural, la existencia de un pantano, rellenado posteriormente en el sitio donde hoy se levanta el altar de la iglesia (Wokittel, 1957), la presencia en el sector 3 de un aljibe abandonado y dos manantiales. Además, su cercanía a la línea de cambio de pendiente, hace más inestable aún el terreno de los sectores ya que además de presentarse un movimiento en sentidos S-SW también se presenta otro en sentido NW-SE, o sea en dirección perpendicular al movimiento principal. Se puede concluir entonces que la zona más inestable del casco urbano de Albania

lo constituyen los sectores 1, 2 y 3 donde se ubican las edificaciones afectadas por los agrietamientos.

Es indudable que la actividad humana ha contribuido en mucho a la situación de riesgo que hoy vive Albania. Generalmente de la vegetación arbórea sirve de "ancla" que ayuda a mantener un terreno potencialmente inestable en su sitio, controla la erosión superficial por escorrentía de las aguas lluvias y conserva el drenaje natural del área. Cuando se tala el bosque protector (para construir áreas urbanas o para dedicar éstas a labores agrícolas o de pastoreo) se está destruyendo este "muro de contención" natural que no permitía que el proceso destructivo se desarrollara. O sea, que la deforestación sin control, el mal uso de las tierras, el urbanismo sin planeación (selección del terreno de asentamiento, aplicación de medidas preventivas), la falta de control sobre las aguas superficiales, entre otras, son factores determinantes en la formación y posterior desarrollo de este tipo de riesgo.

#### 4. CONCLUSIONES

- Albania está situada sobre los restos de una terraza aluvial inclinada que se asienta sobre rocas lutíticas-poco consistentes y fácilmente deformables- de la Formación Paja, de edad Cretácica.
- Desde hace más de 40 años, se vienen registrando agrietamientos en varias edificaciones de la población, constituyéndose en seria-

amenaza para la estabilidad de estas edificaciones, para la seguridad de sus habitantes y para el futuro desarrollo de este municipio.

- El área afectada constituye el centro administrativo y religioso del municipio.
- El área urbana hace parte de una zona de afloramientos de aguas subterráneas.
- Los agrietamientos son el producto de la deformación y desplazamiento de los materiales (reptación) por saturación de agua.\*
- La deforestación sin control, el urbanismo sin planeación, el mal uso de la tierra, el manejo inadecuado de las aguas superficiales, han acelerado el proceso desestabilizador.

## 5. RECOMENDACIONES

Todas las características del fenómeno que afecta a Albania -largo período de tiempo, riesgo inminente y a mediano plazo para la población- hace necesario que, igualmente se tomen medidas preventivas inmediatas y a mediano y largo plazo. Las medidas preventivas inmediatas que deben ejecutarse son:

- Construir dos drenajes tal como aparece indicado en la Plancha 1.



Para su diseño, elección del tipo adecuado y construcción del mismo, se debe solicitar asesoría al Ministerio de Obras Públicas.

- Canalizar las aguas de desecho y aguas negras que no lo estén y procurar verterlas sobre las quebradas Toroba y Los Muñoces.
- Clausurar las fugas de agua en la tubería del actual acueducto.
- No permitir la tala de árboles en el área de la bocatoma y trazado del acueducto.
- Hacer un seguimiento de los agrietamientos en las edificaciones que estén afectadas y tomar nota de las que empiecen a serlo. Estar alerta cuando estas grietas afecten vigas maestras o produzcan inclinaciones en los muros. Solicitar concepto técnico a ingenieros y arquitectos del Ministerio de Obras Públicas sobre la habitabilidad de las edificaciones más afectadas. Igualmente, pedir concepto sobre las reparaciones que deben hacerse a la pared de la iglesia que da a la calle principal.
- No permitir la construcción de nuevas edificaciones y viviendas en los sectores afectados por el fenómeno.
- Dirigir la construcción de nuevas viviendas hacia el nororiente de la población.

Entre las medidas a mediano y largo plazo que se deben llevar a cabo, están las siguientes:

- Iniciar desde ya una campaña entre los habitantes de la población y sus alrededores, para que tomen conciencia y comprendan que los riesgos geológicos como el que afecta a Albania, se incrementan debido a actividades tales como la tala indiscriminada de árboles (especialmente en los alrededores de los cauces de las quebradas y en las áreas con pendiente fuerte), al sobrepastoreo o a labores agrícolas sin técnicas de control de erosión.
- Tanto las medidas inmediatas como las de mediano y largo plazo necesitan estudios detallados de campo y de laboratorio, que permitan tener una visión completa del fenómeno, para así lograr su control definitivo.

Entre los estudios que se recomiendan realizar se tienen:

- Cartografía geológica a escala detallada (1:5.000 - 1:10.000)
- Investigación hidrogeológica e hidrológica del subsuelo por medio de registros geofísicos, como sondeos eléctricos verticales S.E.V.
- Ensayos geomecánicos en muestras de suelo y roca.
- Análisis de taludes

Estos estudios permitirán determinar la influencia de los diferentes factores (geológicos, hidrológicos, climáticos y artificiales) en los fenómenos actuales que modifican el relieve y así poder establecer un plan de recuperación y control del área afectada.

El INGEOMINAS ha efectuado en diversas regiones del país, estudios similares a los propuestos y posee una experiencia considerable que le permite ofrecer sus servicios al Municipio de Albania si sus autoridades lo consideran conveniente.

## 6. BIBLIOGRAFIA

- COLEGIAL, J. 1988. Problemas geológicos en el Municipio de Boavita, Departamento de Boyacá. INGEOMINAS, Regional Bucaramanga
- DIAZ, F. 1981. Nociones sobre conservación de suelos y aguas. INDERENA Programa de Desarrollo Rural Integrado.
- GARCIA-LOPEZ, M. 1980. Factores que intervienen en los problemas de estabilidad de taludes. II Seminario Colombiano de Geotécnica, Tomo II Capítulos 2 y 5.
- KHOBZI, J. 1979. Geomorfología, notas de clase. C.I.A.F.
- MENDOZA, H. 1982. Deslizamientos en Boavita, Departamento de Boyacá. INGEOMINAS. Informe 1893.
- ULLOA, C. y RODRIGUEZ, E. 1979. Geología de las planchas 170, Vélez y 190, Chiquinquirá, Colombia. INGEOMINAS. Informe No. 179 A.
- WOKITTEL, R. 1957. Agrietamientos en la población de Albania, Departamento de Santander. Instituto Geológico Nacional. Informe No.1251