

**CORPONARIÑO**  
**SUBDIRECCION DE CONOCIMIENTO Y EVALUACION AMBIENTAL**  
**CARACTERIZACION AMENAZAS NATURALES**

**INFORME No. 239 VISITA TECNICA OCULAR MUNICIPIO DE SAN BERNARDO**  
**AREA INESTABLE BARRIO VILLA HERMOSA**  
**DEPARTAMENTO DE NARIÑO**

**ELABORO:**  
**CARMEN HELENA PATIÑO BURBANO**  
**GEOLOGA**

**REVISO:**  
**JUAN GUILLERMO DELGADO**  
**GEÓLOGO - SUBCAM**

**SAN JUAN DE PASTO, 7 DE JULIO DE 2008**

## **TABLA DE CONTENIDO**

### **1. INTRODUCCIÓN**

#### **1.1 ALCANCE**

### **2. ASPECTOS GENERALES**

#### **2.1 LOCALIZACIÓN**

#### **2.2 CLIMATOLOGÍA**

#### **2.3 GEOLOGÍA REGIONAL**

#### **2.4 GEOLOGÍA ESTRUCTURAL**

### **3. EVALUACIÓN DEL DESLIZAMIENTO**

### **4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **ANEXO FOTOGRAFICO**

## **1. INTRODUCCIÓN**

El Equipo Técnico de la Subdirección de Conocimiento y Evaluación Ambiental de CORPONARIÑO con el apoyo logístico del CREPAD y a solicitud del Alcalde Municipal de San Bernardo, Doctor Jesús Audelo Rodríguez Ñañez, realizó una visita técnica al área inestable del Barrio Villa Hermosa localizado hacia la margen izquierda (aguas bajando) de la quebrada El Rollo la cual atraviesa el casco urbano, municipio de San Bernardo. La visita se realizó para evaluar la zona afectada por movimientos de remoción en masa que ponen en riesgo a aproximadamente 8 viviendas localizadas al pie del talud de donde se presentan los procesos erosivos.

El día 11 de junio de 2008 se realizó una visita de inspección ocular, en compañía del Arquitecto Alejandro Eraso, Coordinador (E) CREPAD y los Señores José Rutilio Guerrero y José Domingo Fernández, habitantes del Barrio Villa Hermosa, con el fin de observar la situación presente en el sector.

### **1.1. ALCANCE**

La visita de carácter técnico se basó en observaciones directas de campo de los problemas de inestabilidad presentes en el Barrio Villa Hermosa, con el fin de realizar una valoración cualitativa de los procesos morfodinámicos que actúan en el sector.

Se realizó una revisión bibliográfica de documentos técnicos realizados por INGEOMINAS para poder determinar e identificar la problemática a ese nivel de descripción.

Por lo tanto la finalidad de este informe es la de adoptar un concepto técnico sobre la problemática que se presenta; a la vez que constituya un apoyo para orientar decisiones y acciones de acuerdo a las recomendaciones realizadas.

## **2. ASPECTOS GENERALES**

### **2.1 LOCALIZACIÓN**

El municipio de San Bernardo pertenece a la Subregión del Río Mayo la cual se encuentra influenciada por las cuencas hidrográficas del río Mayo al norte y río Juanambú. Así mismo por sus características de relieve, condiciones hidrológicas y geomorfológicas tiene un área de influencia en el Macizo Colombiano y hace parte de la Cuenca del río Patía, la cual se encuentra ubicada al sudeste del Cauca y Nordeste de Nariño.

El Municipio está ubicado al nor oriente del departamento de Nariño, se encuentra a 77 kilómetros de la ciudad de Pasto.

Según zonificación Hidrológica la microcuenca de la quebrada El Rollo hace parte de la subcuenca Quebrada San Bernardo, la cual vierte sus aguas al río Juanambú

La Microcuenca de quebrada El Rollo, se ubica en la vereda La Florida y la cabecera municipal de San Bernardo. Tiene un área de 3.5 Km. cuadrados, localizada entre los 2.000 y 2.600 m.s.n.m, presenta clima frío – húmedo, predominando pendientes menores al 20%. Los suelos pertenecen a las clases Agrológica VII, siendo superficiales y de muy poco espesor, bastante pedregosos y alcalinidad muy elevada. Estos suelos se han desarrollado a partir de materiales heterogéneos y cenizas volcánicas.

La fuente principal de esta microcuenca la constituye la quebrada el Rollo, la cual sirve de límite interveredal entre La Florida y Bello Horizonte. Esta microcuenca abastece el acueducto municipal de San Bernardo.

La microcuenca presenta serios problemas ambientales, específicamente en las partes altas, donde la tala y quema han desplazado las coberturas forestales protectoras, para dedicarle al cultivo de pastos. Sus márgenes también sufren la ausencia de vegetación arbórea, el caudal de la quebrada se ha visto disminuido en forma progresiva, por ello se ha pensado en la posibilidad de ubicar otra bocatoma en la quebrada los Robles de la cual la comunidad de San Bernardo también se abastece. (Fuente E.O.T.)

El talud inestable que pone en riesgo a las 8 viviendas del Barrio Villa Hermosa, se localiza de acuerdo a los datos GPS del equipo Garmin eTrex Vista, referenciado en la parrilla Observatorio de Bogotá, con W77°04'.855, Escala +1.0; falso E: 1.000.000 y falso N: 491446.8, tiene una localización plana IGAC E: 1003559 y N: 659263 a una altura aproximada de 2110 m.s.n.m.

## **2.2 CLIMATOLOGIA**

El municipio de San Bernardo, se encuentra a una altura de 2.100 m.s.n.m., de clima medio seco, correspondiente a la formación vegetal de bosque seco montano Bajo, con temperatura promedio de 17°C y una precipitación promedio anual de 1600 mm. Presenta un relieve quebrado con predominio de laderas.

En el municipio la distribución de la precipitación se presenta durante todo el año, pero define dos periodos de verano e invierno. El primero se inicia en el mes de junio hasta septiembre, época en la cual se registran las precipitaciones más bajas

según los valores promedios mensuales suministrados por la estación meteorológica San Bernardo y en la época de invierno se registran las precipitaciones más altas a partir del mes de octubre. Las precipitaciones más altas se presentan en los meses de noviembre (2297.01 mm) y diciembre (228.55 mm). (Fuente E.O.T.)

## **2.3 GEOLOGÍA REGIONAL**

La geología que se describe a continuación para el área, fue tomada de la Geología de la Plancha 411 La Cruz, elaborada por INGEOMINAS & GEOESTUDIOS (2000 a) Modificada por Alberto Nuñez con colaboración de Jorge Gómez, INGEOMINAS 2002, Escala 1:100.000.

En el municipio de San Bernardo aflora la secuencia Esquistos Buesaco (PZbue), Los Esquistos Buesaco afloran en el costado occidental de la Plancha 411 La Cruz, como una franja de dirección NE de aproximadamente 9 km de ancho, limitada por fallas que se han considerado como pertenecientes al "Sistema Romeral". La unidad está expuesta en la carretera La Cruz - San Bernardo - San José de Albán, población esta última localizada en la Plancha 429 Pasto; los afloramientos están, por lo general, muy fracturados por efectos del fallamiento, por lo que las rocas se encuentran muy afectadas por cataclasis y, adicionalmente en avanzado estado de meteorización, y dan suelos arcillosos de color amarillo a pardo amarillento.

Los Esquistos Buesaco están constituidos, como su nombre lo indica, por intercalaciones de esquistos cuarzomíceos con abundante biotita y localmente grafitosos; esquistos verdes tremolíticos y sericíticos, replegados y muy meteorizados y algunos niveles de filitas negras.

## **2.4 GEOLOGÍA ESTRUCTURAL**

La región estructuralmente es compleja por su posición geográfica y geológica. La principal estructura de la región la constituye el sistema de Fallas Romeral y sus lineamientos estructurales asociados; al sistema Romeral pertenecen las Fallas Cauca-Almaguer y Falla Silvia Pijao, las cuales limitan la secuencia Esquistos Buesaco (PZbue), al noroccidente y sureste respectivamente, en el sector del municipio de San Bernardo.

Falla Cauca - Almaguer es el nombre propuesto por Maya & González (1995) para denominar la estructura que marca el límite occidental de los afloramientos de las rocas tipo Arquía, representadas en el área por los Esquistos Buesaco.

INGEOMINAS & Geoestudios (2000a) la llamaron Falla Romeral Oeste y la identificaron en el extremo noroeste de la Plancha 411 La Cruz. Tiene dirección N35°E, buza hacia el este y actúa como límite occidental de los afloramientos de los Esquistos Buesaco, unidad a la cual coloca en contacto con las ruditas de la Formación Esmita. Las rocas metamórficas han sufrido fuerte deformación debido al movimiento de la estructura.

La Falla Silvia - Pijao, en el sentido de Maya & González (1995), marca el límite entre el Complejo Quebradagrande y las metamorfitas correlacionables con el Complejo Arquía.

### **3. EVALUACIÓN AREA INESTABLE BARRIO VILLA HERMOSA**

Son evidentes los problemas de inestabilidad que se presentan en el talud superior de la vía que del casco urbano conduce hacia el cementerio municipal, en el talud inferior de la vía en mención se localizan aproximadamente 8 viviendas pertenecientes al Barrio Villa Hermosa, las cuales se encuentran en riesgo por movimientos de remoción en masa. Hacia el sur occidente del talud inestable baja la quebrada El Rollo.

El área inestable donde se presentan fenómenos de remoción en masa, tiene aproximadamente las siguientes dimensiones: 25 m de largo, altura 25 m y una pendiente de 30° a 40°. Desde el mes de febrero, época donde la pluviosidad fue muy alta, se desataron los mayores movimientos de remoción en masa, obstaculizando la vía que del casco urbano conduce al cementerio y taponando las cunetas. Se identifica en este sector el desarrollo de fenómenos erosivos como cárcavas, reptación erosión superficial y en surcos profunda, evidenciando la inestabilidad del sector.

En la parte superior del talud inestable se identifican varias causas que intensifican el desarrollo de procesos erosivos, entre las que se mencionan: una tubería del acueducto con fugas en el predio de propiedad del Señor Juan Arcos, agua que no tiene ningún manejo y se infiltra por la ladera y el lavado de cabulla en media ladera, igualmente sin ningún tipo de manejo, ocasionando saturación del terreno.

El uso de suelo es agrícola, en el talud inestable, lo constituyen cultivos de caña, café, plátano, cabulla, se identifican algunos árboles de roble y guallabillo.

Hacia el talud inferior de la vía casco urbano-cementerio municipal, se localizan las 8 viviendas, las cuales presentan agrietamientos verticales en su planta física,

No se han realizado obras de recuperación para tratar de estabilizar el talud superior de la vía casco urbano-cementerio.

#### **4. CONCLUSIONES**

- Las rocas se encuentran atravesadas por discontinuidades propias de un ambiente tectónico activo, que favorecen el desprendimiento y ruptura de laderas cuando se saturan
- Efectos hidrometeorológicos de alta pluviosidad sobre el terreno inestable, a estas condiciones se le suma la alta disponibilidad de agua en el ambiente proveniente de una fuga de la tubería de acueducto en predios del Señor Juan Arcos y el lavado inadecuado de cabulla en la parte superior del talud inestable.
- Topografía de fuerte pendiente (aproximadamente 30°-40°).
- Baja resistencia al corte del terreno.
- Aumento de presiones intersticiales por infiltración de agua.
- La filtración de aguas lluvias y negras en un terreno permeable, afecta notoriamente las bases de las obras civiles construídas en media ladera y al pié de taludes inestables y acelera el desplazamiento del terreno.

#### **5. RECOMENDACIONES.**

- Se sugiere a la Alcaldía Municipal de San Bernardo realizar un seguimiento, evaluación y ajuste al Esquema de Ordenamiento Territorial en el tema de riesgo, amenaza y vulnerabilidad, con el fin de fortalecer el tema de Prevención, Atención de emergencias y Mitigación de riesgos a nivel municipal y regional. Este documento deberá contemplar los estudios necesarios para establecer las amenazas que puedan existir en el área visitada y otras áreas del municipio, antes de emitir conceptos erróneos o de planificar obras que pueden estar localizadas en áreas afectadas por amenazas naturales y antrópicas.
- Al identificarse la causa que ayuda al incremento de la inestabilidad del talud superior de la vía casco urbano-cementerio, tiene directamente que ver con el manejo de aguas superficiales, negras y las provenientes de la fuga de agua de la tubería del acueducto y el lavado de cabulla, se hace necesario que la Alcaldía Municipal requiera a los responsables de la inadecuada evacuación de aguas residuales e implemente unas obras de manejo de las mismas.

- La acción antrópica, ha disminuido sustancialmente las áreas de bosque protector, por lo que se considera que estas actividades contribuyen notoriamente a la inestabilidad de los suelos y ladera. Los bosques y la cubierta vegetal, son determinantes en el control de procesos erosivos y se consideran un factor fundamental en la estabilidad de las laderas.
- Construir zanjas y/o acequias de coronación y filtros en piedra con geotextil para el manejo de las aguas de escorrentía y de infiltración en la parte de las coronas de los deslizamientos.
- Se recomienda al Comité Local para la Prevención y Atención de Desastres del municipio de San Bernardo, efectuar un monitoreo continuo a los procesos geomorfológicos y movimientos del terreno identificados, para establecer la amenaza y controlar el impacto que puedan generar, de esta manera determinar e implementar medidas preventivas y de mitigación requeridas. El monitoreo se realizará antes y durante la época de invierno, época en la que se desencadenan las mayores afectaciones por deslizamientos y desprendimientos de laderas.
- Construir obras de contención (muros en concreto o gaviones) al pié del talud superior inestable de la vía casco urbano-cementerio, para ello se hace necesario recibir la asesoría de un especialista en construcción y diseño de obras de contención en zonas de inestabilidad de laderas.

## ANEXO FOTOGRAFICO



Fotografía 1. Panorámica del movimiento de remoción en masa, observar como el cuerpo del deslizamiento obstaculiza las cunetas de la vía.



Fotografía 2,3,4. Obsevar los procesos erosivos desarrollados en el talud inestable (cárcavas, reptación erosión hídrica).

