



INFORME ASESORÍA O ASISTENCIA TÉCNICA



Organismo	CUERPO DE BOMBEROS VOLUNTARIOS DEL MUNICIPIO DE ITAGUI		
Nombre responsable de la asesoría y/o asistencia técnica	DANIEL ALEJANDRO MEDINA SERNA	Cargo	Estudiante de Práctica - Ingeniería Ambiental – Universidad de Antioquia
Objetivo	Acompañamiento técnico en atención de la emergencia ocurrida en el barrio Villa Lía Municipio de Itagüí		
Acciones para la Intervención con Asesoría o Asistencia Técnica	Visita técnica con el objetivo de evaluar lo ocurrido y las amenazas por movimientos en masa en el Barrio Villa Lía del Municipio de Itagüí		

Municipio	VALLE DE ABURRA / ITAGUI
Población objeto	Comunidad del barrio Villa Lía en zona Urbana del municipio de Itagüí.
Fecha de la emergencia	En la madrugada del domingo 18 de septiembre
Necesidad identificada	
Se recibe llamada de emergencia aproximadamente a la 00:15 horas del día domingo 18 de septiembre, en la que la persona al teléfono manifiesta <i>“Hay una avalancha de lodos y se están inundando las casas en el barrio Villa Lia entre la carrera 65e y 66ª, entre las calles 39 y 39 b al parecer por las fuertes lluvias y la ruptura de una tubería”</i>	
Personas presentes en la escena (organismos de seguridad y entidades)	
<ul style="list-style-type: none">- Secretaria de gestión del Riesgo del Municipio de Itagüí- Cuerpo de bomberos voluntarios del Municipio de Itagüí.- Cuerpo de bomberos oficiales del Municipio de Medellín (Apoyo)- Cruz Roja.- Ejército Nacional- Secretaria de Medio Ambiente del municipio de Itagüí- Voluntarios por parte de la comunidad.- Personal de Cervecería Unión.- DAGRAN.	



INFORME ASESORÍA O ASISTENCIA TÉCNICA



Productos y resultados esperados

- Atención a los requerimientos de la comunidad.
- Realizar limpieza y remoción de lodos.
- Entregar ayudas comunitarias para las familias afectadas.
- Salvaguardar la vida de las personas y realizar los rescates y/o evacuaciones requeridas.
- Visita y recorrido para inspección visual.
- Evaluar los acontecimientos.
- Recolección de información con los funcionarios municipales.
- Se presentará informe de asesoría técnica, donde se describen las situaciones encontradas y se establecen las recomendaciones a seguir.

Observaciones

Los niveles de amenaza y riesgo planteados en este informe son estimados y corresponden a la experiencia y criterio de las personas que realizan la visita, según la inspección visual de campo y la información suministrada por los funcionarios que acompañan y la comunidad, no se realizaron exploraciones o tomas de muestras en campo, ensayo de laboratorio, estudios especializados de detalle (hidráulicos, estructurales, geotécnicos, etc.).

Desarrollo de la intervención planeada

BARRIO VILLLA LIA Y VEREDA LA MARIA (Parte media y alta de la cuenca)

Los puntos de control en el recorrido de la visita se presenta la **Tabla 1** con sus coordenadas geográficas y sus respectivas alturas en metros sobre el nivel del mar (msnm).

Tabla 1. Sitios visitados para inspección ocular

COORDENADAS DE LOS SITIOS VISITADOS				
PUNTO	DESCRIPCIÓN	OESTE (W)	NORTE (N)	ALTURA (m.s.n.m.)
1	Parqueadero 1. Carrera 65 e Entre calles 39 y 39 b. Restos de lodos y rocas de gran tamaño, alcanzaron en este sitio un espesor aproximado de 70 c.m. Se observan dos vehículos	75.6298908	6.1748938"	1.642,4



INFORME ASESORÍA O ASISTENCIA TÉCNICA



	abandonados con aparentes danos en carrocería y chasis.				
2	<i>Parque infantil.</i> Se ubica en la calle 39 b entre carrera 65 e y 66 a. Se observan lodos y rocas de gran tamaño, así como restos de vegetación, troncos, restos de concreto y de tubería. El nivel de lodo alcanzo un espesor aproximado de 1.20 m	75.6286282	6.1715634	1.643,8	
3	<i>Parque 1 (zona verde).</i> Se ubica en la carrera 66 entre las calles 39b y 39 a. En esta zona el lodo alcanzo una altura de aproximadamente 1.5 m, ingreso a las viviendas, afectando los primeros niveles, muestra arrastre de árboles, material vegetal y derrubios de gran tamaño. Se ralentizan las labores de limpieza en este punto por dificultades para el acceso de la maquinaria.	75.6301451"	6.1752002	1.643,8	
4	<i>Parque 2.</i> Se ubica en la carrera 66 peatonal entre las calles 39 y 39 a. el lodo ingreso por la Carrera 66 en sentido Oeste-Este y por la Calle 39 a en sentido Sur-Norte. El lodo alcanzo un espesor de 70 c.m	75.6302311	6.1750557	1.643,5	
5	<i>Parqueadero 2.</i> El lodo ingreso por la carrera 66 en sentido Oeste-Este, y por las calles 39 a y 39 b en sentido Sur-Norte. Este punto se usó como zona de acopio para los lodos trasladados manualmente desde la manzana 1 y 2 y de los parques 1 y 2. En este sitio la capa de lodo alcanzo un espesor aproximado de 50 c.m	75.6303412	6.1751307	1643.4	
6	<i>Manzana 1.</i> Se ubica entre la carrera 66 y 66 ^a y las calles 39 a y 39 b. Esta zona fue la que recibió el primer impacto de la avenida torrencial de escombros y lodos. Los lodos ingresaron rápidamente a las viviendas por la carrera 39 en sentido	75.63006136	6.17573847	1643.7	



INFORME ASESORÍA O ASISTENCIA TÉCNICA



		SUR-NORTE, inundando el primer nivel de las viviendas alcanzando una capa de lodos con espesor de hasta 1,50 m, la corriente ingreso a gran velocidad y con alta carga de residuos de gran tamaño, rocas, troncos, materia orgánica, entre otros. Esta manzana presenta los danos más graves en la construcción de las viviendas, derribando muros y destruyendo las pertenencias que se encontraban en los primeros niveles, además enterrando en lodos automóviles y motocicletas.				
7		<i>Manzana 2.</i> Se ubica entre la carrera 66 y 66 ^a y las calles 39 y 39 a. Los lodos ingresaron por el costado sur en sentido OESTE- ESTE y por la calle 39 en sentido SUR-NORTE. Los lodos ingresaron al primer nivel de las viviendas, la corriente incrusto troncos de madera de gran tamaño en una vivienda situada en la esquina suroeste.	75.6301179	6.1751273	1643.7	
8		<i>Manzana 3.</i> Se ubica entre la carrera 66 y la carrera 65e y las calles 39 y 39 b. Los lodos ingresaron por la calle 39 en sentido SUR-NORTE y tomaron la carrera 65 e en sentido Oeste-Este, contiguo al parqueadero 1. Esta manzana sufrió fuertes afectaciones por las corrientes de tierras y materiales rocosos de gran tamaño, la mayoría de viviendas se vieron afectadas, el espesor de lodos alcanzo aproximadamente 70 c.m.	75.6297124	6.1752849	1643.7	
9		<i>Obra de control de Escorrentía.</i> Se ubica sobre el punto más al suroeste de la carrera 39 a. Es un cabezote de arranque que conduce una tubería de aproximadamente 20 pulgadas hacia la quebrada La María, esta estructura hidráulica controla las aguas de escorrentía que discurren por la microcuenca que descarga en la obra	75.6077500	6.16690167	1646.2	



INFORME ASESORÍA O ASISTENCIA TÉCNICA



	<p>de control. El Área tributaria para esta obra es de aproximadamente 8 hectáreas. La obra fue destruida por fragmentos rocosos de gran tamaño, se realizó rehabilitación parcial de la estructura mediante muros armados en costales.</p>				
10	<p><i>Zona de descarga súbita.</i> Una pequeña depresión en V de aproximadamente 255 metros de longitud y unos 20 metros de ancho, cubierta de vegetación y de suelos limo-arcillas de la formación stock de altavista. Se presento un movimiento en masa de tipo corriente de tierra o avenida torrencial en sentido Oeste-Este gatillado por las precipitaciones y la humedad acumulada en el suelo. Este fenómeno removió vegetación, tierra, arboles de gran tamaño y la estructura de la tubería de conducción de aguas de la cervecería unión. En la parte alta de la cuenca se puede observar un movimiento de tierras rotacional con dos escarpes. Se pueden observar también canales generados por el agua a presión que sale de la tubería rota de la cervecería unión, aumentando considerablemente el caudal a discurrir por una cuenca que no estaba preparada para esto, colapsando la estructura hidráulica en la parte baja de la cuenca.</p>	75.63019056	6.1779621	1694.6	
11	<p><i>Tubería cervecería unión.</i> Una tubería bridada en lamina metálica de calibre aproximado de 5 mm, diámetro externo de 750mm o 30". La tubería conduce agua desde el sector conocido como Pollocoa en zona rural de San Antonio de Prado, hasta la planta de producción de cervecería unión en el municipio de Itagüí. La tubería presenta una ruptura en un tramo de aproximadamente 100 m,</p>	75.63019056	6.1779621	1694.6	



INFORME ASESORÍA O ASISTENCIA TÉCNICA



que permitieron que el agua saliera a tubo lleno a presión desconocida durante al menos 45 minutos, lo que aumento el caudal de descarga.

El Barrio Villa Lía, se localiza al suroccidente del municipio de Itagüí en la margen izquierda de la Quebrada La María, principal afluente del municipio de Itagüí, en la parte baja de la ladera occidental del valle de aburra.



Figura 1. Localización Barrio Villa Lia sombreado en Rojo (Google Maps).



INFORME ASESORÍA O ASISTENCIA TÉCNICA



El Barrio se localiza en la parte baja de una ladera con altas pendientes, la cual se extiende desde la cota 1.635 m.sn.m en su punto mas bajo hasta la cota de 2.230 m.s.n.m en su punto mas alto, limitando por el costado occidental del barrio con la la margen izquierda de la quebrada La Maria. (figura 2).



Figura 2. En sombreado rojo se ubica el Barrio Villa Lia entre la ladera occidental y la quebrada La Maria (Google MyMaps).



INFORME ASESORÍA O ASISTENCIA TÉCNICA



En la *figura 3*. se muestra la imagen con la ubicación de los sitios inspeccionados en la geomorfología de la zona predominan los terrenos de elevadas pendientes, que son altamente vulnerables a ser desestabilizados, especialmente cuando hay lluvias intensas, frecuentes y prolongadas.



Figura 3. Imagen con ubicación de los puntos visitados e inspeccionados



INFORME ASESORÍA O ASISTENCIA TÉCNICA



Movimiento en Masa - Villa Lia

- Leyenda**
- Zona de afectación
 - Institución Educativa
 - Obra de control de escorrentía
 - PC Villa Lia
 - Tubería Cervecería Union
 - Zona de descarga súbita

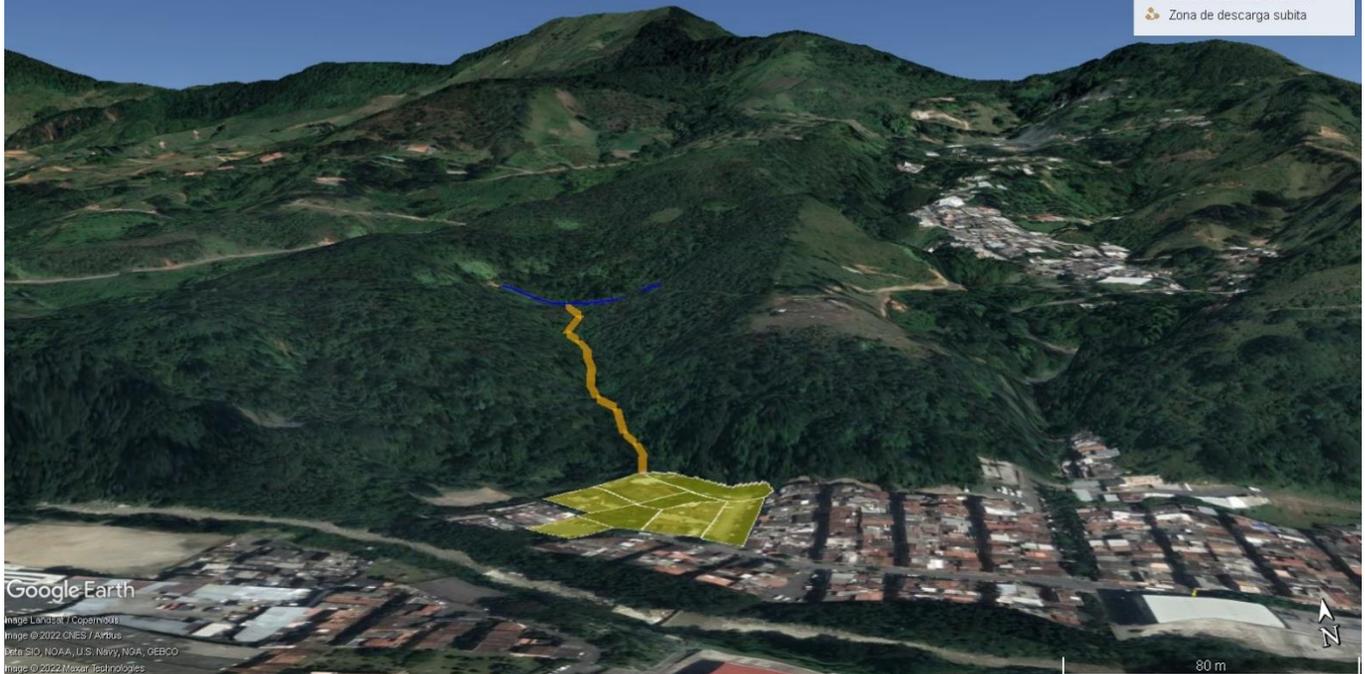
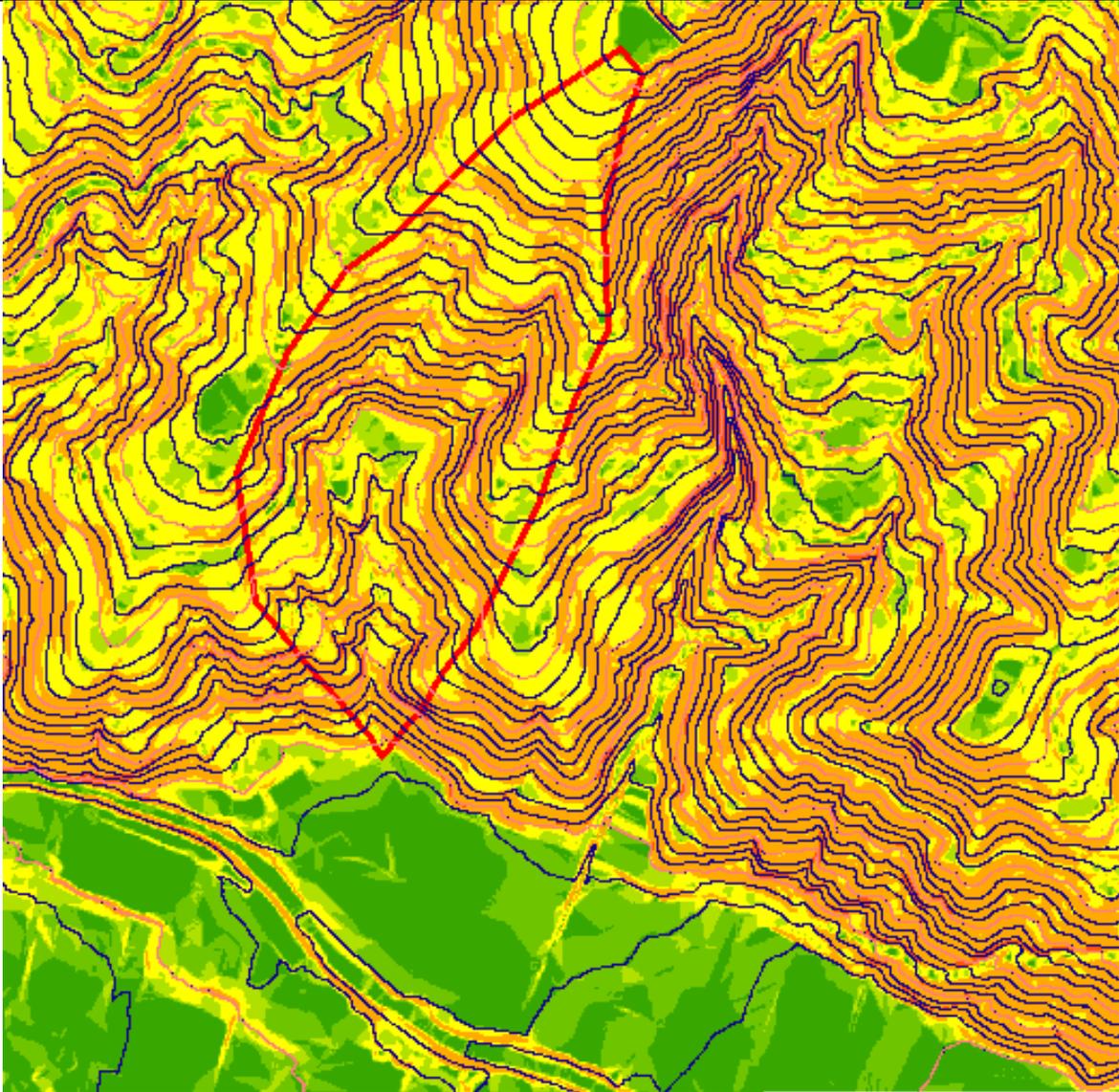


Figura 4. Imagen con ubicación de los puntos visitados e inspeccionados

La *figura 4*. Muestra en color amarillo sombreado la zona de afectación directa, en color azul se muestra la tubería que fallo y la línea de color amarillo oscuro muestra la zona por donde bajo la descarga súbita de movimiento en masa tipo corriente o avenida torrencial de lodos hiperconcentrados y fragmentos rocosos de gran tamaño, además de la vegetación. La *figura 4* muestra una visión tridimensional de la topografía del terreno.



INFORME ASESORÍA O ASISTENCIA TÉCNICA



Legenda

■	0 - 3
■	3.000000001 - 7
■	7.000000001 - 12
■	12.000000001 - 25
■	25.000000001 - 50
■	50.000000001 - 75
■	75.000000001 - 85.87767029

Figura 5. Mapa de pendientes (elaboración Daniel Medina).



INFORME ASESORÍA O ASISTENCIA TÉCNICA



En la *figura 5*. se muestran detalles de las condiciones topográficas del terreno donde el primer factor a resaltar son las altas pendientes que presentan los terrenos, las cuales varían de fuertemente quebradas (25-50%) hasta muy fuertemente escarpadas (>75%) en las que la vereda está inmersa. Estas condiciones naturales de los terrenos constituyen una condición propicia para que los suelos se desestabilicen con facilidad cuando son sometidos a periodos de lluvias intensas, frecuentes y prolongadas y a la construcción de viviendas en zonas de riesgo, donde las aguas de escorrentía tienen la facilidad de producir arrastres en los suelos y su infiltración la generación de movimientos en masa que van de superficiales hasta alcanzar profundidades apreciables cuando las rocas están altamente fracturadas. En la zona baja se puede apreciar en color verde la ubicación del barrio Villa Lía y encerrado en color rojo la cuenca que tributa a la obra hidráulica ubicada al final de la carrera 39 b y por medio de la cual se generó la afectación al barrio.

Durante el recorrido se evidenciaron las condiciones que se muestran a continuación en el registro fotografico:



INFORME ASESORÍA O ASISTENCIA TÉCNICA



21 sep 2022 11:13:36 a. m.
6.17754495N 75.62976392W
Altitud: 1711.7m
Velocidad: 1.3km/h
AMVA 2022 



Fotografía 1. Movimiento en masa tipo rotacional parte alta Barrio Villa Lia.

En la *Fotografía 1*. Se puede observar la parte alta del movimiento en masa que afecto a la comunidad de Villa Lia, se observa una corona con una amplitud de aproximadamente 10 metros en su parte mas alta, tambien se observa un escarpe menor 10 metros abajo del escarpe principal y de la superficie de ruptura, el cuerpo principal del deslizamiento se compone de material limo arcilloso, proveniente de la meteorizacion y erosion de rocas andesiticas que hacen parte del Stock de altavista asi como de vegetacion arrastrada. Se puede observar la tuberia rota cerca del pie del deslizamiento el cual ha sido removido por las aguas que transportaba la tuberia y que fueron arrojadas sobre el terreno.



INFORME ASESORÍA O ASISTENCIA TÉCNICA



Fotografía 2. *Movimiento en masa barrio Villa Lía.*

En la *Fotografía 2*. Se puede observar el pie del deslizamiento rotacional del terreno, ocurrido en la parte alta de la cuenca, por encima de la tubería de conducción de agua cruda. Se observa el desgarramiento del terreno y un escarpe secundario en la parte superior. El pie del deslizamiento fue socavado por agua a presión expulsada por la ruptura de la tubería de conducción de agua cruda. Se observan afloramientos de agua en varios puntos del terreno desnudado por el movimiento en masa. El movimiento en masa fue violento y rápido, se evidencia al ver la vegetación arrancada desde su raíz y la longitud de la cuenca hasta llegar a la parte baja, además del tamaño de los fragmentos movidos por la avenida torrencial.



INFORME ASESORÍA O ASISTENCIA TÉCNICA



Fotografía 3. Socavación de terreno por saturación de agua y flujo de lodos hiperconcentrado en avenida torrencial..

La *Fotografía 3*. Muestra un trozo de la tubería de 30", usada para conducción de agua y que fallo generando un flujo de agua rápido a un caudal y una presión desconocidas, que provoco socavación de terreno en la parte baje del talud desestabilización la parte alta. Esta carga súbita de agua aportada por la tubería rota genero socavación del terreno y movió grandes cantidades de material y rocas de gran tamaño constituyéndose en avenida torrencial, destruyendo la estructura hidráulica en la parte baja de la cuenca e inundando de lodos la zona afectada en el barrio Villa Lia.



INFORME ASESORÍA O ASISTENCIA TÉCNICA



Fotografía 4. Parte baja de la zona de descarga súbita

Se observa en la *Fotografía 4*. Las marcas creadas en el terreno por la avenida torrencial, que generó la corriente de lodos, escombros y fragmentos de roca de gran tamaño. El recorrido de los lodos y rocas fue de aproximadamente 255 metros por una zona estrecha como se observa en la foto y al llegar a la parte más baja y plana del terreno los flujos de lodos se abren en abanico generando afectaciones en las viviendas de la parte baja y taponando la estructura hidráulica de drenaje de aguas lluvias. Se observa que la corriente bajo con gran fuerza y competencia para mover fragmentos rocosos de gran tamaño, constituyéndose en avenida torrencial.



INFORME ASESORÍA O ASISTENCIA TÉCNICA



Fotografía 5. Manzana 1 se encuentra ubicada entre carrera 66 y 66ª entre las calles 39ª y 39b

El movimiento en masa tipo corriente o avenida torrencial que se generó cuenca abajo de la ruptura del tubo, ingreso de manera rápida y violenta a la *manzana 1* con fragmentos de gran tamaño, afectando las fachadas de las viviendas e ingresando rápidamente por las puertas ventanas y aberturas. Se puede observar al interior de las viviendas lodos con un espesor hasta de 1.5 m. Algunos muros de mampostería fueron derribados por la fuerza del impacto. En esta manzana se afectó la infraestructura de servicios públicos, derribando postes de energía eléctrica y generando riesgo de descarga eléctrica para la comunidad de la zona. Las redes fueron desenergizadas por el prestador de servicios y la comunidad quedo sin servicios públicos de energía, ocurrió lo mismo con las redes de gas domiciliario que fueron afectadas y tuvo que ser interrumpido el servicio por múltiples fugas.



INFORME ASESORÍA O ASISTENCIA TÉCNICA



Fotografía 6. Vivienda afectada ubicada en la esquina de carrera 66 con calle 39b

La vivienda es una construcción de tres niveles, construida en mampostería, ladrillo bocadillo y con revoque en concreto, las viviendas están adosadas, es decir comparten muros intermedios y topes entre ellas. En la vivienda de la *Fotografía 6*. se puede observar que la puerta del garaje y la ventana contigua fueron destruidas, también la mampostería de la fachada fue fuertemente afectada hasta una altura aproximada de 1,70 m. el interior de la vivienda en su primer nivel se encuentra inundado con lodos por lo que no fue posible ingresar para una inspección más profunda.



INFORME ASESORÍA O ASISTENCIA TÉCNICA



Fotografía 7. Vivienda afectada ubicada en la esquina de carrera 66 con calle 39b

Se observa la altura de lodos en la vivienda, así como la presencia de palos atravesados, y la destrucción de muros de fachada. Las lozas de segundo y tercer piso no muestran grietas o fisuras, y por medio de inspección ocular se pueden ver las aun a nivel sin hundimientos aparentes. El muro transversal de la vivienda que posiblemente puede ser carguero, se encuentro estable, al igual que la fachada lateral paralela al muro mencionado.



INFORME ASESORÍA O ASISTENCIA TÉCNICA



Fotografía 8. Vivienda ubicada en la esquina de la calle 39 a y carrera 66 b. Manzana 2

La vivienda en la *Fotografía 8*. Fue atravesada en la parte baja de la ventana por un tronco de un diámetro aproximado de 20 c.m el cual tuvo que ser removido mediante maniobras bomberiles con motosierras y herramientas manuales.



INFORME ASESORÍA O ASISTENCIA TÉCNICA



Fotografía 9. Rehabilitación de obra hidráulica para control de escorrentía

En la *Fotografía 9*, se puede observar la rehabilitación de la obra hidráulica de control de escorrentía que mediante diques fabricados con costales de fibra y tierra, se redireccionan las aguas que escurren de la microcuenca hacia las tuberías de drenaje ya que, la obra de arranque de la tubería fue destruida por la avenida torrencial.

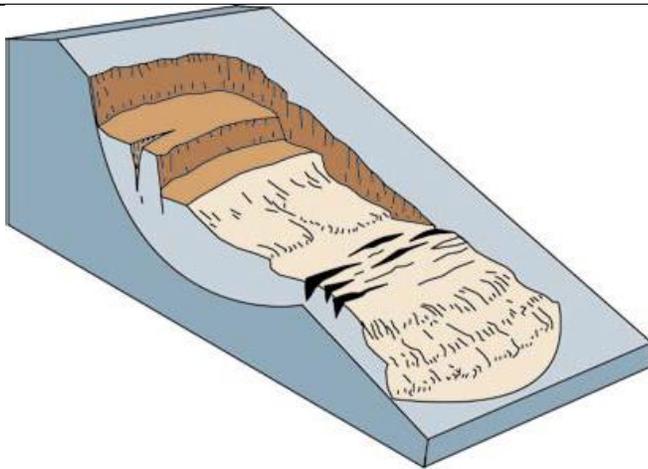


INFORME ASESORÍA O ASISTENCIA TÉCNICA



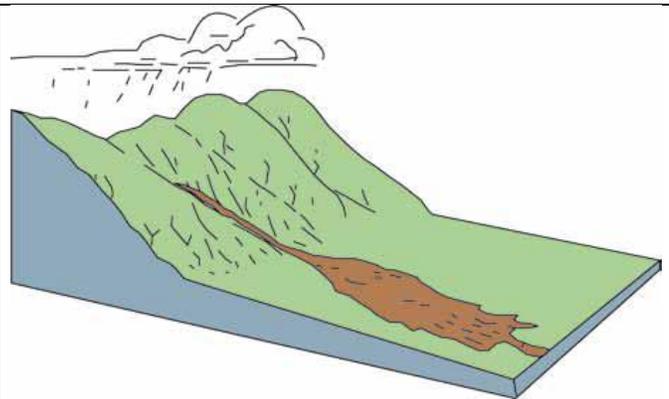
CONCLUSIONES.

- Toda la ladera cercana al barrio Villa Lía es afectada por procesos erosivos superficiales como reptaciones de suelos y movimientos en masa más profundos que amenazan con la destrucción de la banca en varios puntos así, como de caída de rocas y agrietamiento de viviendas en las partes altas, además de avenidas torrenciales, ya que como se muestra en los párrafos y mapas superiores se encuentran en zonas de altas pendientes.
- En la microcuenca que se presentó la emergencia se puede concluir que sucedieron dos movimientos en masa, un primer movimiento que se podría clasificar como derrumbe rotacional debido a sus características evidenciadas en campo. Y un segundo movimiento en masa de tipo corriente de escombros o avenida torrencial que se ubicó cuenca abajo del punto de ruptura de la tubería.



Movimiento rotacional. Cuenca arriba del tubo roto

Éste es un deslizamiento de tierra en el que la superficie de rotura se curva hacia arriba (en forma de cuchara) y el movimiento del deslizamiento es más o menos de rotación alrededor de un eje que es paralelo al contorno de la ladera. En ciertas circunstancias, la masa desplazada puede moverse como una masa relativamente cohesionada a lo largo de la superficie de



Corriente de escombros o Avenida torrencial. Cuenca abajo del tubo roto

Una forma de movimiento de masas rápido en el que la tierra suelta, la roca y la materia orgánica se combinan a veces con agua para formar una pasta que fluye ladera abajo. Han sido llamados de manera informal y errónea “deslaves”, debido a la gran cantidad de material fino que puede estar presente en la corriente. En ocasiones, a medida que un derrumbe de rotación o



INFORME ASESORÍA O ASISTENCIA TÉCNICA



ruptura con poca deformación interna. La cabeza del material desplazado puede moverse casi verticalmente hacia abajo y la superficie superior del material desplazado puede inclinar hacia atrás hacia la escarpa. Si la rampa es de rotación y tiene varios planos paralelos curvas de movimiento, se le llama depresión.

traslación adquiere velocidad y la masa interna pierde cohesión o admite agua, puede convertirse en una corriente de escombros. Las corrientes secas pueden ocurrir a veces en arena cohesiva (corrientes de arena). Las corrientes de escombros pueden ser mortales, ya que pueden ser extremadamente rápidas y producirse sin previo aviso.



RECOMENDACIONES.

Para mitigar y tratar de frenar los procesos erosivos que actualmente afecta la ladera de alta inclinación se propone:

- El control de todas las aguas que se puedan generar en la ladera es de vital importancia, evitando las fugas de mangueras de acueducto y en la recuperación de todos los tramos de carretera y su mantenimiento y periódico incluir la planificación de todas las obras de drenaje que requieren las vías tales como filtros y cunetas con sus adecuados descoles.
- En todos los sitios donde se presenten grietas de tensión en los terrenos, se debe proceder a su sellamiento inmediato y periódico con el apisonamiento de los mismos suelos presentes en sus paredes. Se debe eliminar al máximo todos los sitios por donde se puedan infiltrar las aguas



INFORME ASESORÍA O ASISTENCIA TÉCNICA



procedentes de las lluvias o de la escorrentía que se genera en la ladera, se debe realizar revegetalización de taludes en los suelos expuestos o denudados.

- Las construcciones a realizar en las zonas de ladera deben contar con licencia de construcción y estudios técnicos que avalen las construcciones a realizar y el cumplimiento de los requerimientos técnicos.
- Toda la población que habita en los sitios cercanos a los puntos con procesos erosivos activos como los descritos en este informe, debe estar muy atenta a su evolución y mantenerse alejada de estas zonas especialmente cuando ocurran lluvias y en las horas después de su ocurrencia.
- El Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres (CMGRD) de Itagüí debe monitorear periódicamente la evolución de todos los terrenos que conforman la ladera de la vereda La María que tiene manifestaciones de inestabilidad, especialmente en las épocas que se presentan las lluvias en la zona.
- Se debe considerar la amenaza por movimientos en masa para la reconstrucción de la tubería rota y actualizar los planes de gestión del riesgo para el funcionamiento de la misma, de manera tal que se puedan mitigar los riesgos presentados por esta estructura.

Nombre del asesor	Cargo del asesor	Firma del asesor
Daniel Alejandro Medina Serna	Estudiante de ingeniería ambiental - Practicante Cuerpo de Bomberos Voluntarios de Itagüí	