

**SISTEMATIZACIÓN DEL PROCESO DE EVALUACIÓN  
DE LA AMENAZA POR MOVIMIENTOS EN MASA,  
EN ZONAS DE LADERA DEL MUNICIPIO DE MEDELLÍN**

**ALBEIRO DE JESÚS RENDÓN RIVERA  
RUBEN DARIO VARGAS FRANCO**

**Director Proyecto  
HUMBERTO CABALLERO  
Ingeniero Geólogo Msc.**

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES HUMANAS  
DEPARTAMENTO DE TRABAJO SOCIAL  
MAESTRÍA EN PROBLEMAS SOCIALES CONTEMPORÁNEOS  
EMERGENCIAS Y DESASTRES  
MEDELLÍN**

**1998**

## **AGRADECIMIENTOS**

Los autores agradecen a:

**HUMBERTO CABALLERO**, Ingeniero Geólogo, por la asesoría en la elaboración del trabajo, la revisión del texto y el aporte de ideas que lo enriquecieron.

Los diferentes profesionales que suministraron información a través de las entrevistas.

Los funcionarios del PRIMED, por brindarnos en todo momento su respaldo y la información requerida.

Los diferentes profesores de la maestría por sus aportes durante los seminarios.

Todas aquellas personas que en una u otra forma colaboraron en la realización del presente trabajo.

## CONTENIDO

	<b>Pág</b>
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	1
1.2 JUSTIFICACIÓN	5
1.3 MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	7
1.4 OBJETIVOS	9
1.5 DISEÑO METODOLÓGICO	12
1.5.1 Recolección bibliográfica	12
1.5.2 Diseño de instrumentos para la obtención de la información básica	13
1.5.3 Procesamiento y análisis de la información	14
1.5.4 Elaboración de un marco conceptual que aporte elementos nuevos para la evaluación de las amenazas geológicas, en zonas de ladera para la ciudad de Medellín	14
1.5.5 Elaboración del informe final	14
1.5.6 Socialización del trabajo	14
2. ELEMENTOS CONCEPTUALES BÁSICOS: NOCIÓN DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO	15
2.1 AMENAZA	16

	<b>Pág</b>
2.2 VULNERABILIDAD	19
2.3 EL RIESGO	23
3. LA NOCIÓN DE “RIESGO GEOLÓGICO” EN EL CONTEXTO DE LOS ESTUDIOS GEOLÓGICOS REGIONALES Y LOCALES	26
3.1 EL SURGIMIENTO DE LA GEOLOGÍA EN EL CONTEXTO DE LA PLANIFICACIÓN URBANA	27
3.1.1 El contexto colombiano	29
3.1.2 El desarrollo del concepto de “riesgo geológico” en el contexto del Valle de Aburrá	33
4. METODOLOGÍAS UTILIZADAS PARA LA EVALUACIÓN DE LA AMENAZA EN ZONAS DE LADERA, EN EL MUNICIPIO DE MEDELLÍN	47
4.1 ESTUDIOS DE CARÁCTER GEOTÉCNICO	51
4.2 ESTUDIOS DE CARÁCTER GEOMORFOLÓGICO	56
4.2.1 “Modelo de la Zonificación de Aptitud del Suelo para el Uso Urbano” INGEOMINAS 1990	57
4.2.2 Metodología para la Zonificación de la Ciudad de Medellín - Convenio PNUD-Municipio de Medellín	61
5. EL CONCEPTO DE AMENAZA Y RIESGO EN EL DESARROLLO URBANO DE MEDELLÍN	67
5.1 NORMATIVIDAD	67
5.2 PLANES DE DESARROLLO MUNICIPAL	75

	<b>Pág</b>
6. PRIMED UNA EXPERIENCIA DE INTERVENCIÓN DEL RIESGO EN LA CIUDAD DE MEDELLÍN	83
6.1 LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN INTEGRAL DEL PRIMED	84
6.2 SISTEMATIZACIÓN DEL COMPONENTE “MITIGACIÓN DEL RIESGO GEOLÓGICO”	91
6.2.1 Aspectos conceptuales	91
6.2.2 Aspectos técnicos de la intervención del riesgo geológico	94
7. CONCLUSIONES	112
BIBLIOGRAFÍA	118

## LISTA DE CUADROS

	<b>Pág</b>
CUADRO 1. Objetivos	10
CUADRO 2. Objetivos, Unidades de Medida, Indicadores, Unidades de Observación e Instrumentos de Medición	11
CUADRO 3. Modelos de Zonificación	66
CUADRO 4. Costos por Componentes y Fuentes de Financiamiento	90
CUADRO 5. Costos y Actividades por Zonas	94
CUADRO 6. Categorías de Microzonificación Utilizadas en la Zona Centro-Oriental	101
CUADRO 7. Comparación de Metas y Ejecución en el PRIMED	102

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág</b>
ANEXO 1. Cuadros Síntesis sobre el Concepto del Riesgo Físico, incerto en la Normatividad y los Planes de Desarrollo de Medellín	124
ANEXO 2. Reporte de Eventos durante la Intervención del PRIMED	155
ANEXO 3. Mapas de Zonificación y Aspectos de la Intervención en las Zonas PRIMED	174

## RESUMEN

El Municipio de Medellín cuenta con una gran experiencia en el campo de la prevención de desastres, los trabajos desarrollados durante las dos últimas décadas han logrado avances importantes tanto en el aspecto de la evaluación de la amenaza y la vulnerabilidad como en el aspecto normativo, que regula y planifica el uso del suelo urbano.

El trabajo realizado recoge varios aspectos de esta experiencia: en primer lugar se hace un seguimiento al desarrollo de los procedimientos técnicos utilizados para evaluar la amenaza por movimientos en masa en las zonas de ladera del municipio; en segundo lugar se plantea una discusión en torno a los supuestos teóricos que sustentan dichos procedimientos, particularmente la noción de “riesgo geológico”; en tercer lugar se analiza el desarrollo del aspecto normativo en relación con los avances en el campo técnico; finalmente, se recogen los elementos principales de lo que ha significado la intervención del riesgo por parte del PROGRAMA INTEGRAL DE MEJORAMIENTO DE BARRIOS SUB-NORMALES EN MEDELLÍN, -PRIMED-.

La discusión principal se centra en señalar como, a pesar de lo avanzado, aún no se resuelve con respecto a la pregunta sobre en que medida los problemas de inestabilidad observados en las laderas pueden ser catalogados como de carácter natural o por el contrario constituyen una respuesta al inadecuado proceso de intervención antrópica, asunto que es determinante para decidir con relación a las políticas de reubicaciones o mejoramiento en el sitio.

En este contexto se señala lo inadecuado de utilizar la expresión “riesgo geológico” debido, en primer lugar, a que con él se pretende hacer referencia a que los fenómenos de inestabilidad observados son de carácter natural, cuando las evidencias indicaban que existía un factor antrópico incidiendo notoriamente en los problemas detectados. En segundo lugar es necesario precisar que aunque los fenómenos de carácter geológico son susceptibles de generar amenaza, sólo bajo ciertas circunstancias de vulnerabilidad pueden representar riesgo para una determinada población, es decir, ningún fenómeno por sí solo implica riesgo.



En el campo normativo y de los planes de desarrollo se plantea como una revisión de los aspectos técnicos que los sustentan, podría significar un cambio en cuanto a las consideraciones hechas sobre las "zonas de riesgo de la ciudad": más que fenómenos de carácter natural lo que hasta ahora se aprecia es un proceso de degradación de las laderas provocado por inadecuadas prácticas de intervención, la experiencia PRIMED así lo ha demostrado. Se señala sin embargo que esto no implica desconocer que efectivamente existen evidencias de fenómenos de carácter geológico e hidrológico, tipo movimientos en masa y avenidas torrenciales, que han afectado las vertientes del valle pero que aún no han sido suficientemente evaluados y por lo tanto, se desconocen las implicaciones que podrían tener a nivel de riesgo, considerando el poblamiento actual de las zonas de ladera. No se puede plantear en términos estrictos que los trabajos adelantados hayan realizado una evaluación de la amenaza por movimientos en masa o por eventos de carácter torrencial, dicho trabajo está por hacer.