



CONTRATO INTERADMINISTRATIVO CVC-UNIVALLE 188 DE 2008

**ZONIFICACIÓN DE AMENAZAS Y ESCENARIOS DE RIESGO POR
MOVIMIENTOS EN MASA, INUNDACIONES Y CRECIENTES
TORRENCIALES DEL ÁREA URBANA Y DE EXPANSIÓN DE LOS
MUNICIPIOS DE BUGA, RIOFRÍO, DAGUA, EL CAIRO Y LA
UNIÓN**

RESUMEN EJECUTIVO

MUNICIPIO DE EL CAIRO

Santiago de Cali, Agosto de 2010

TABLA DE CONTENIDO

1.	<i>INTRODUCCIÓN</i>	3
2.	<i>OBJETIVO GENERAL</i>	4
3.	<i>ÁREA DE ESTUDIO</i>	4
4.	<i>RESULTADOS</i>	5
4.1.	<i>INFORMES</i>	5
4.2.	<i>MAPAS DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y AFECTACIÓN</i>	7
4.3.	<i>ANEXOS</i>	11
5.	<i>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</i>	11
5.1.	<i>CONCLUSIONES</i>	11
5.2.	<i>RECOMENDACIONES</i>	14
6.	<i>GRUPO DE TRABAJO</i>	17
	<i>AGRADECIMIENTOS</i>	18

1. INTRODUCCIÓN

La falta o el inadecuado nivel de conocimiento de las amenazas y riesgos en los municipios del Valle del Cauca y, por supuesto, la ausencia de soporte para proyectar su ordenamiento territorial, llevó a que la CVC incluyera en el Plan de Acción Trienal 2007-2009 un proyecto en este sentido, es decir la realización de la zonificación de amenazas y escenarios de riesgo direccionada hacia los centros o cabeceras municipales que es donde se focalizan las mayores vulnerabilidades y posibilidades de situaciones de desastre o afectación. De esta manera, se ha priorizado la acción de la CVC hacia las áreas urbanas de las cabeceras municipales, que han presentado estadísticamente mayor número de desastres, y sobre las cuales el estado del conocimiento es nulo o bastante deficiente.

Las cabeceras de Buga, Riofrío, Dagua, El Cairo y La Unión han sido incluidas en el presente proyecto, con el fin de que mancomunadamente con sus administraciones municipales, y bajo la ejecución del Observatorio Sismológico y Geofísico de la Universidad del Valle, entidad de carácter científico y con experiencia en este tipo de estudios, se obtengan las herramientas de juicio necesarias para la planificación del territorio.



Figura 1. Panorámica del Municipio de El Cairo

2. OBJETIVO GENERAL

- Realizar estudio de zonificación de amenazas y escenarios de riesgo por movimientos en masa, inundaciones y crecientes torrenciales del área urbana y de expansión de los municipios de Buga, Riofrío, Dagua, El Cairo y La Unión pertenecientes al Departamento del Valle del Cauca.

3. ÁREA DE ESTUDIO

El municipio de El Cairo se encuentra localizado en la Cordillera Occidental, al NW del departamento del Valle del Cauca, cuyo acceso se efectúa a través de la vía pavimentada que de la población de Ansermanuevo, conduce hacia Albán y finalmente al Cairo. La cabecera Municipal se encuentra ubicada al norte del departamento del Valle del Cauca entre las siguientes coordenadas: 04° 46' 00" latitud norte y 76° 13' 30" longitud oeste.

Se encuentra a una altura de 1850 msnm, con temperatura promedio de 18° C. Presenta dos ríos importantes que no cruzan el casco urbano que son: Las Vueltas y Bonito. Su atractivo turístico es el Bosque natural Las Amarillas, en la serranía de los Paraguas. La actividad económica del municipio de El Cairo es muy diversa, sobresaliendo el agroturismo, el ecoturismo, la ganadería y el cultivo de productos como: café, plátano, frijol, hortalizas y frutales, entre otros.

El Cairo se encuentra ubicado sobre una meseta asociada a un remanente erosivo de la gran zona de la cordillera Occidental que se vio influenciada por el proceso de peniplanación. La geología de El Cairo corresponde a las rocas de la formación Cisneros que infrayacen la cabecera municipal y sus alrededores. Sus principales unidades superficiales corresponden a afloramientos de roca ligeramente meteorizada a muy meteorizada y a suelos residuales; respecto a los afloramientos, se puede decir que son escasos y por lo común predominan a lo largo de los taludes de las carreteras de acceso al municipio, además, los suelos

residuales limo-arcillosos, cubren casi la totalidad de la zona comprendida por el presente estudio.

4. RESULTADOS

4.1. INFORMES

Los diferentes estudios y actividades realizadas en el desarrollo del proyecto correspondiente al Municipio de El Cairo, se encuentran consignados en los siguientes informes finales.

- Guía Metodológica de los Estudios Realizados

- Volumen 1. Resumen Ejecutivo

Contiene información precisa sobre los objetivos y alcances del proyecto, en este se listan de manera esquemática los principales volúmenes de los informes correspondientes a los estudios realizados.

- Volumen 2. Resumen General

Presenta una descripción que incorpora los elementos centrales que componen cada uno de los estudios y actividades correspondientes a la ejecución del proyecto en el municipio y el listado del personal participante y los grupos que por ejes temáticos se conformaron.

- Volumen 3. Informes Temáticos

Contiene la descripción y caracterización de la zona de estudio, incluyendo aspectos fundamentales como: Historicidad, Topografía, Sistemas de Información Geográfica y Cartografía, Geología, Geofísica, Geotecnia, Hidrología e Hidráulica.

- Volumen 4. Informe de Amenazas por Remoción en Masa.

Contiene la descripción de la metodología utilizada para el análisis y determinación de las amenazas por fenómenos de Remoción en Masa en tres tipos de escenarios afectados por uno o más fenómenos detonantes (Talud parcialmente saturado sin sismo, talud seco con sismo y talud parcialmente saturado con sismo).

- Volumen 5. Informe de Vulnerabilidad y Escenarios de Afectación

Contiene la evaluación de la vulnerabilidad de elementos (corporales y estructurales) expuestos a un fenómeno particular y termina con la evaluación de los escenarios de afectación del municipio.

- Volumen 6. Lineamientos para la construcción o actualización del Plan de Emergencias y Contingencias (PLEC) del municipio y del Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT).

Presenta las orientaciones y recomendaciones necesarias para la actualización del PLEC y del EOT del municipio, considerando el tema de la gestión del riesgo, acorde con la normatividad colombiana en especial los decretos 919 de 1989, ley 388 de 1997, 93 de 1998 y 879 de 1998 lo cual se constituye en aporte fundamental del proyecto para el desarrollo de los procesos de planeación del municipio.

- Volumen 7. Mapas y Planos

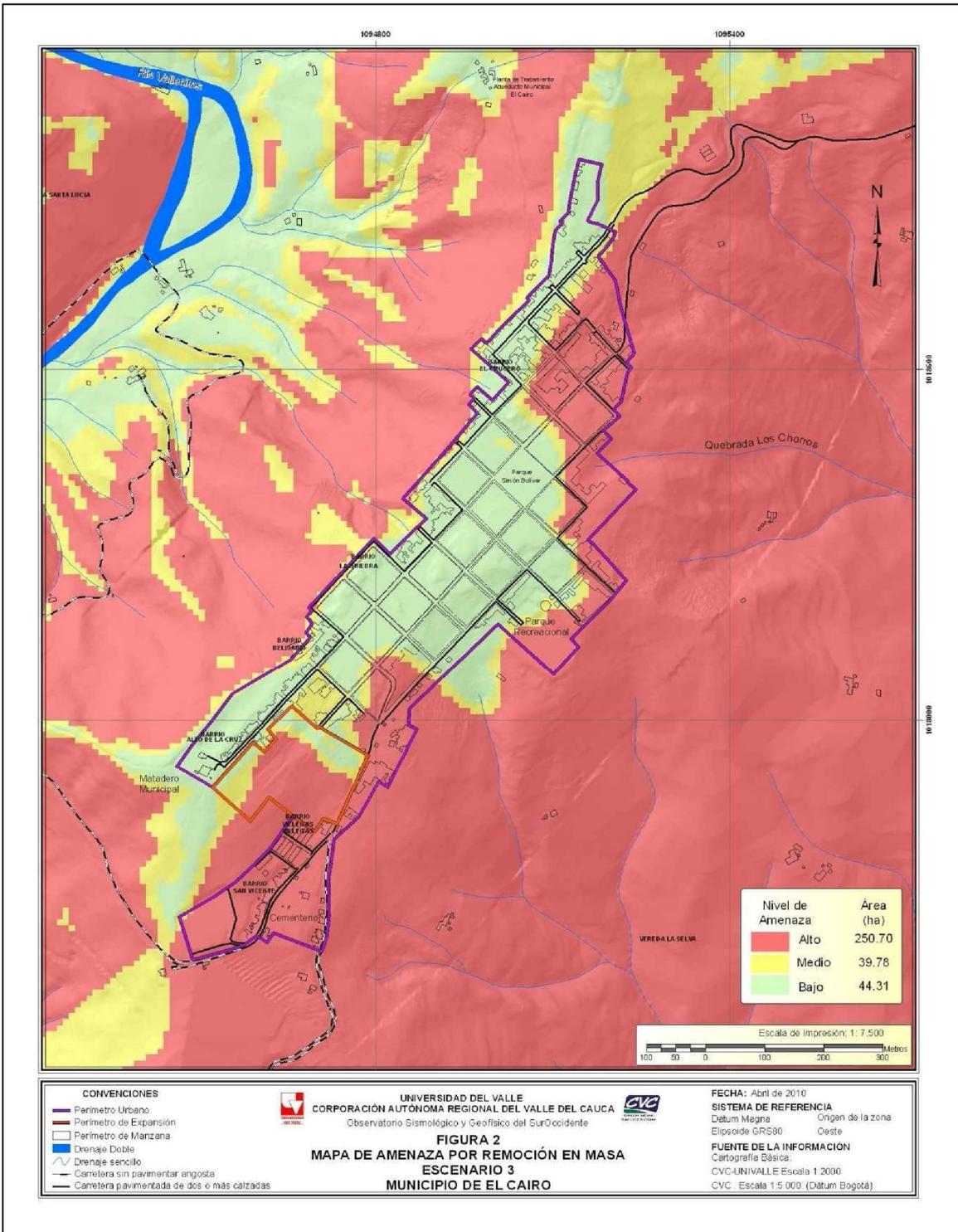
Contienen la representación de los diferentes escenarios espaciales (básicos y temáticos) correspondientes a los estudios realizados en el municipio, tales como: Mapas base, amenazas, vulnerabilidad, escenarios de afectación, entre otros.

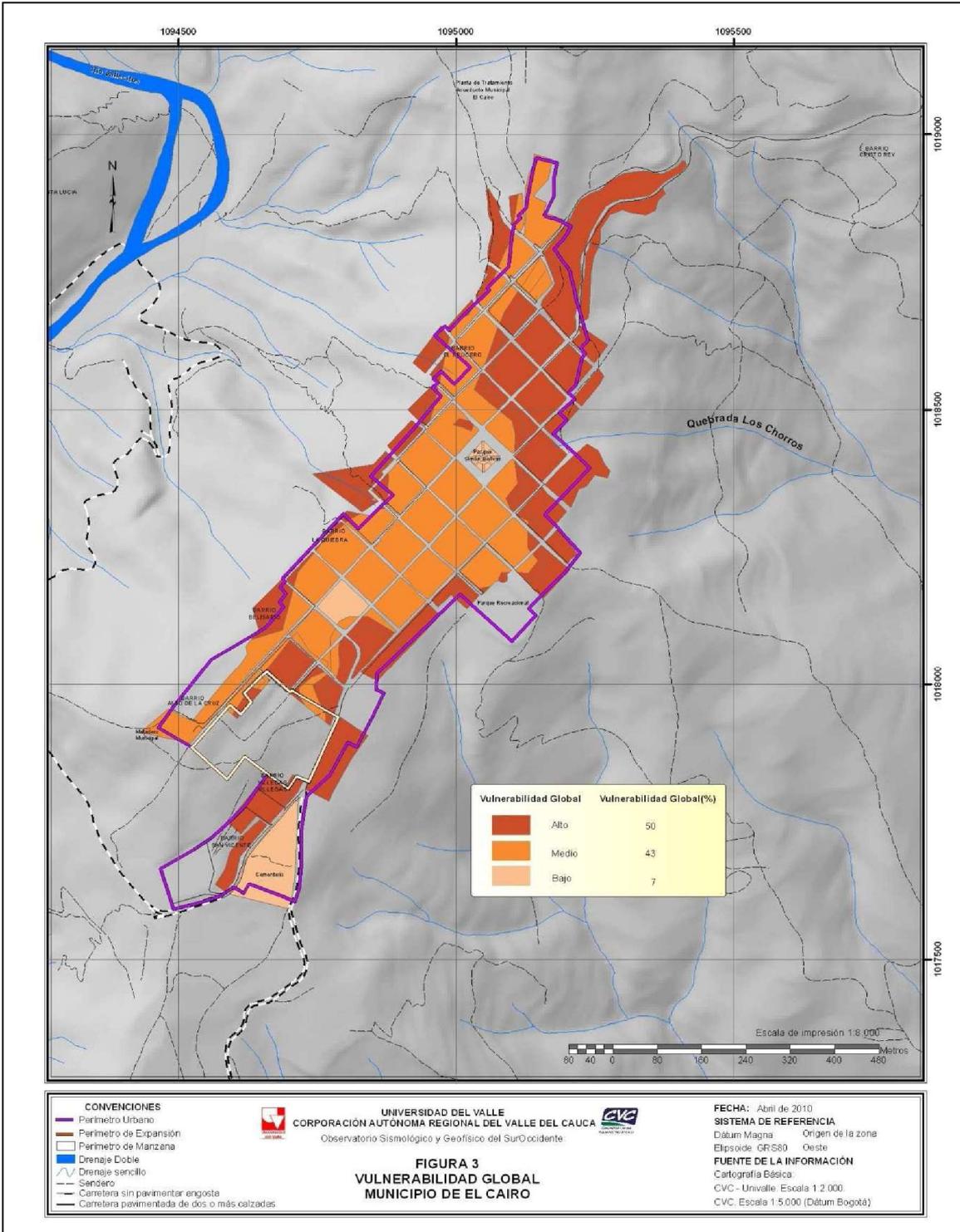
- Volumen 8. Cartilla de Socialización

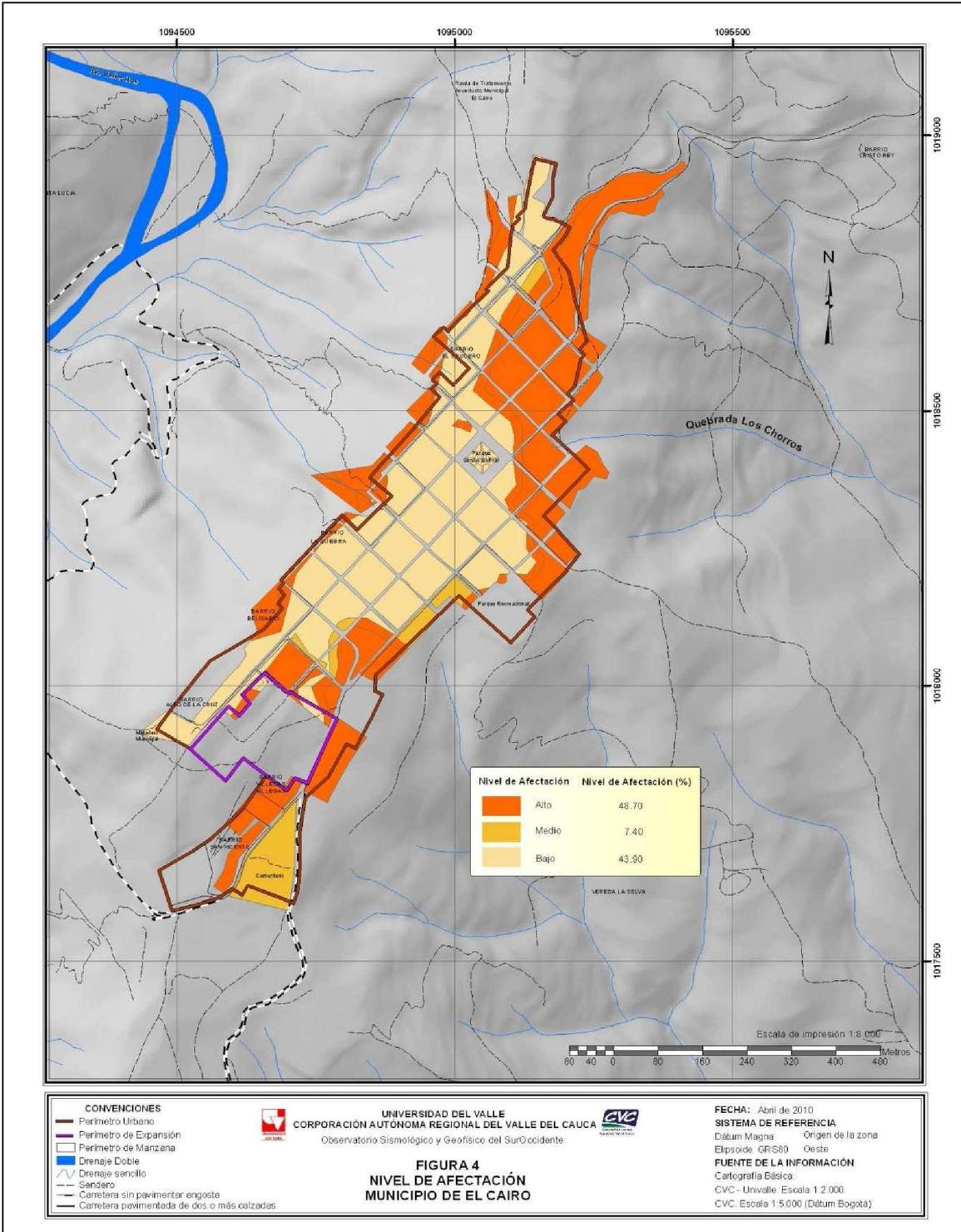
Presenta de manera didáctica los principales resultados de las actividades del proyecto, destacándose los productos de los estudios de amenaza y afectación, incluye actividades pedagógicas para evaluar el manejo de conceptos y una actividad de cartografía social.

4.2. MAPAS DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y AFECTACIÓN

Los siguientes mapas muestran los principales resultados de los estudios realizados en las etapas de Análisis de Amenazas, Vulnerabilidad y Afectación. (Figuras 2, 3 y 4).







4.3. ANEXOS

- Anexo 1. Secciones Transversales. (tamaño carta)
- Anexo 2. Metadatos
- Anexo 3. Informes en Medio Magnético

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Con respecto al trabajo documental que se realizó en éste proyecto, la historicidad de los eventos se dificultó, porque, aunque el Archivo General de la Nación, dispuso una ley de organización de archivos públicos, las entidades y organizaciones públicas no realizan el ejercicio juicioso y actualizado de conservación que de ellos se espera. Igualmente, el registro de noticias es muy escaso, a excepción de los casos en que la emergencia es de gran trascendencia. Pero, por lo general, son pocas las noticias que se logran encontrar.

Afortunadamente en este estudio se contó con varias fuentes, pero hay vacíos de los eventos que sucedieron en la década de los años ochenta, parte de los noventa a excepción de 1996 y 1999, y los años 2004, 2005, 2006 y 2007. Sin embargo, de los eventos más críticos si se encontró registro, lo que permitió que se pudiera establecer una frecuencia en la ocurrencia de los eventos.

Desde el punto de vista geológico el área de estudio en el Municipio de El Cairo presenta afloramientos muy escasos de la Formación Cisneros, que infrayace toda la región. La tectónica es sólo evidente en los alrededores lejanos de la cabecera municipal. Los suelos residuales dominan un alto porcentaje de la zona, y los depósitos aluviales cuaternarios se hallan alejados de la población y del área de estudio; en consecuencia las formaciones superficiales alrededor de El Cairo se limitan sólo a la capa de suelo residual. Los deslizamientos rotacionales por lo general son antiguos ya estabilizados y dominan en la ladera oriental. Algunos se presentan en el sector del “Antiguo Matadero”, al NW de la

población y uno, reciente, se presenta al occidente del barrio Belisario. Un notable número de deslizamientos superficiales se presentan a lo largo de la carretera a Ansermanuevo, y varios de ellos muy antiguos, casi totalmente enmascarados y notablemente desgastados por la denudación que se presenta en la ladera occidental de la población.

Los resultados geofísicos indican la litología típica del sector y a su vez permiten deducir que las laderas de la cabecera municipal son susceptibles a los fenómenos de remoción en masa de acuerdo a sus valores de velocidad, indicando materiales de consistencia muy blanda, blanda, media-blanda y media.

Durante la fase exploratoria se encontró que el nivel freático se ubica a una profundidad variable entre 4.0 y 5.0 metros, lo que implica que se pueden presentar ascensos importantes durante épocas invernales.

Según el análisis geotécnico realizado se concluye que el perímetro urbano se encuentra en amenaza baja por movimientos de remoción en masa, pero por encontrarse rodeado de una gran zona con amenaza alta y con una transición muy corta de amenaza media, el municipio se verá afectado de manera importante ante el efecto desestabilizador de los agentes detonantes (lluvia y sismo).

El agente detonante de mayor peso sobre el área de estudio, para el caso de movimientos en masa traslacionales y rotacionales es el sismo. Para el caso de las laderas occidentales, se encontró que en condiciones normales un incremento en el nivel freático, la amenaza no pasa de media, mientras que en condiciones normales con sismo la amenaza aumenta notablemente. Para el caso de movimientos en masa rotacionales, el efecto del sismo es mucho más dominante que el del agua. Este efecto se hace mucho más importante teniendo en cuenta que El Cairo se localiza dentro de una zona de amenaza alta por evento de sismicidad según lo muestra el mapa nacional de amenaza sísmica.

La cabecera municipal de El Cairo presenta zonas con niveles de afectación diferenciados donde los más altos corresponden a las zonas de ladera cuyas características propias

asociadas a la amenaza y la vulnerabilidad las convierten en sectores de alto riesgo por fenómenos de remoción en masa, donde los daños esperados son los máximos, es decir, posibles pérdida de vidas y destrucción parcial o total de las viviendas.

Las zonas de afectación alta coinciden a grandes rasgos con los mapas de exposición al peligro, con el agravante que aparecen nuevas zonas en afectación alta que corresponden a sectores de mayor concentración de población y de elevada fragilidad intrínseca. Dichas zonas se caracterizan por contar con unas condiciones topográficas, litológicas y de relieve más favorables para la ocurrencia de procesos de remoción en masa, además de una alta vulnerabilidad de la población con grandes dificultades para afrontar la acción de este tipo de fenómenos naturales; es el caso de barrios como Calle de los Llanos, Calle de los Pérez, San Vicente, Villegas, el Crucero y el sector noroccidental del barrio El Centro.

Estas son las áreas que requieren de una atención especial, no sólo para su planeación futura, sino para su atención a corto plazo, con el propósito de disminuir los daños que puedan desencadenarse. Por su parte, la afectación moderada involucra valores de vulnerabilidad y peligro cercanos a la media; son zonas potencialmente riesgosas, sin embargo los niveles de vulnerabilidad son de medio a bajo; la extensión de área en estas zonas es muy poco significativa y pueden verse como una zona de transición entre la afectación alta y baja.

El nivel de afectación bajo es el dominante en el centro de la cabecera municipal, hecho que se explica por la topografía plana (aspecto físico que favorece la estabilidad del terreno en dicho sector) más que por condiciones de vulnerabilidad baja; en esta franja aparece gran parte del barrio El Centro y Alto de la Cruz.

Con respecto a la Cárcava Tejares, es un sentir de la comunidad que este es un problema progresivo que debe ser asumido por la CVC y Acuavalle, como entidades que deben velar por el mejoramiento de las condiciones ambientales y de manejo del agua de la zona.

La Cárcava Tejares es el problema de remoción en masa más notable: el cual consiste de varios deslizamientos internos tanto traslacionales como rotacionales, hundimientos, cárcavas pequeñas y zonas de erosión lineal y laminar. Es recomendable reubicar las viviendas que se encuentran en cercanías a la cárcava en otros lugares de la municipalidad.

5.2. RECOMENDACIONES

La comunidad de El Cairo, siente que frente a las emergencias por las cuales pasan, las instituciones encargadas de ayudar y apoyar en la solución de los desastres que trae consigo el invierno, no realizan una labor eficaz e inmediata, los mismos habitantes deben socorrerse unos a otros mientras llega la ayuda solicitada. De hecho cuando se viaja por la carretera principal que de Cartago conduce a El Cairo, se puede observar que quienes trabajan en las vías, despejándolas, son habitantes del pueblo que diariamente realizan la labor de limpieza de los canales para que las aguas vayan a las cajas recolectoras de aguas lluvias.

Es por eso que algunos habitantes coinciden en que los esfuerzos por solucionar los problemas de deslizamiento, cárcavamiento y mejoramiento de vías no los realizan las entidades encargadas de cumplir con esta labor, por lo cual ellos manifiestan que existe una especie de abandono por parte de las instituciones municipales y departamentales.

Debido a que la carretera El Cairo- Ansermanuevo, ha presentado varios deslizamientos que han bloqueado el acceso a El Cairo durante varios días, se recomienda un estudio geológico especial de la vía, ya que en la intersección de ésta con algunas quebradas, se han presentado problemas de derrumbe de la banca, y bloqueo de las alcantarillas y puentes, generando serios problemas de inestabilidad.

Es necesario educar a la población sobre la necesidad de mejorar y reemplazar los cultivos limpios actuales por zonas boscosas que permitan una mejor protección del subsuelo.

Existen en el municipio escenarios poco propicios para la construcción de asentamientos, al igual que se encuentran viviendas y grupos humanos muy expuestos frente a la presencia de

fenómenos de remoción en masa, lo cual constituye posibles escenarios de desastre. Es por ello que las viviendas que se encuentran en las zonas de mayor afectación deben ser tenidas en cuenta dentro de los programas de reubicación de manera prioritaria. Además se debe prohibir la construcción de cualquier tipo de estructura sobre dichas zonas, para lo cual se debe mantener un monitoreo constante.

Es importante anotar que las zonas de afectación moderada y baja no están excluidas en el ejercicio responsable de desarrollar procesos de gestión del riesgo, por el contrario dichos sectores del municipio pueden ser escenarios de atención o albergue ante la presencia de situaciones de desastre, lo cual conlleva una responsabilidad igual o mayor a la que poseen quienes viven en lugares de mayor afectación.

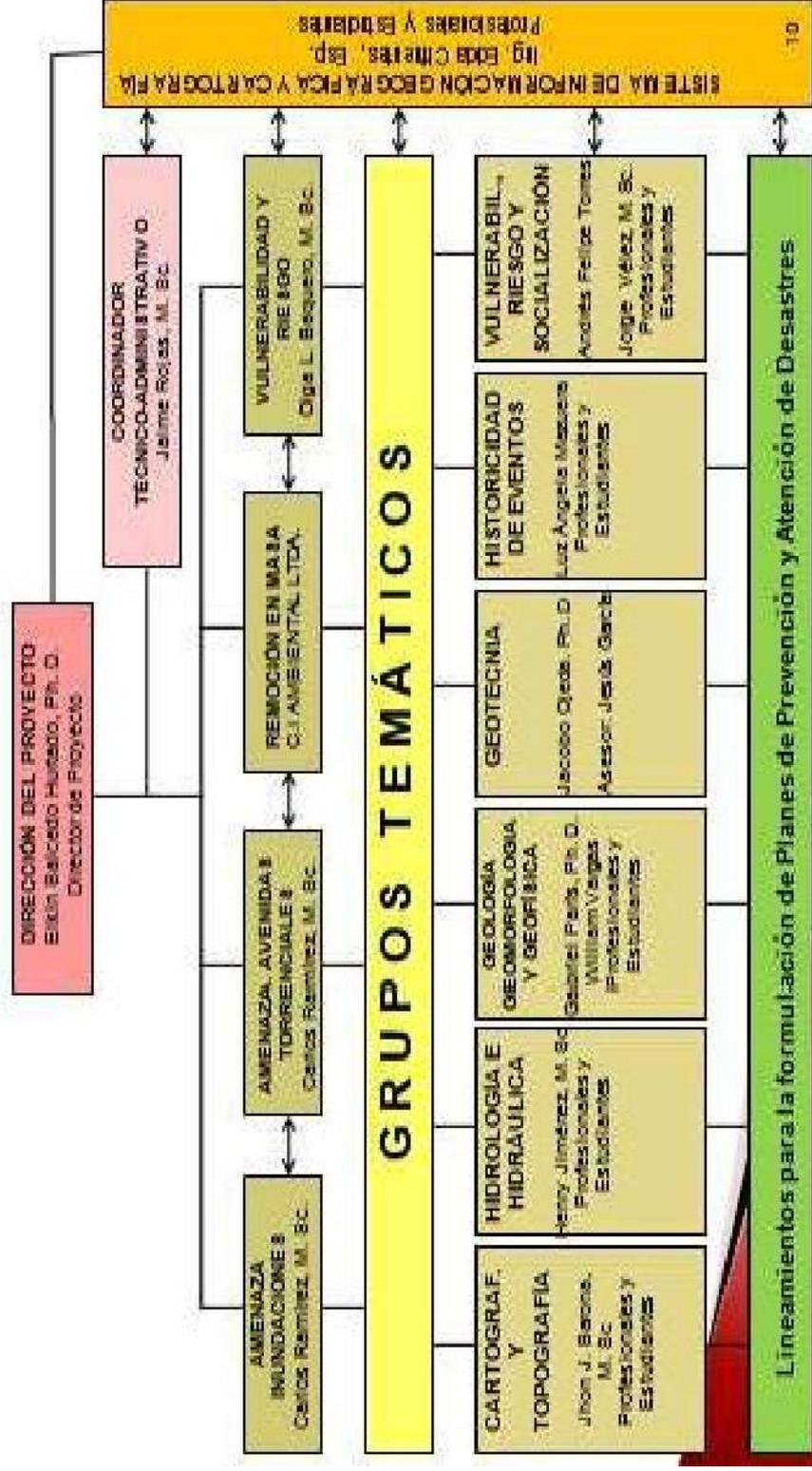
La utilización de los diferentes mapas de amenaza, vulnerabilidad y escenarios de afectación que se presentan como producto fundamental del estudio se constituyen en una valiosa herramienta para la construcción de nuevos espacios de planificación y sostenibilidad en el municipio de El Cairo. Los procesos de gestión que se adelanten a partir de los resultados obtenidos, deberán estar orientados a la planificación rigurosa de los espacios de vida de las poblaciones y a desarrollar procesos de mitigación en aquellas zonas que lo ameriten, sin embargo, esto no quiere decir que el trabajo se oriente desde la lógica exclusiva de la administración o de las autoridades, en el proceso debe quedar inmersa la población en tanto pueda empoderarse para transformar el entorno a la luz de la gestión local del riesgo.

La gran cantidad de información recopilada sobre los elementos que pueden ser afectados por deslizamientos y los daños provocados, así como su análisis y modelación sistemática, han sido los factores más importantes que han permitido el desarrollo pleno de la metodología planteada para la elaboración de los distintos escenarios de afectación con un sentido cuantitativo y cualitativo; sin embargo, y en cualquier caso, la estimación de las futuras consecuencias directas de los deslizamientos (destrucción de elementos materiales o pérdidas de vidas) presenta una serie de incertidumbres, las cuales se incrementan para el caso de las pérdidas indirectas (todas aquellas que se producen sobre actividades

económicas, etc.), que en este estudio no se han tomado en cuenta, lo que requiere de una información y análisis adicional, pues las pérdidas derivadas de la interrupción en las actividades diarias no se restringen al área afectada por el evento, sino que pueden tener efectos a grandes distancias.

Un aspecto de suma importancia que se presenta como aporte a los procesos de gestión local del riesgo, corresponde a la zonificación de escenarios de afectación diurno y nocturno, ello debe tenerse en cuenta para su incorporación en los planes, debido a que las afectaciones son diferentes en función de la cantidad de población que se encuentra en las viviendas y que las pérdidas calculables en este aspecto difieren de manera significativa.

6. GRUPO DE TRABAJO



AGRADECIMIENTOS

La Universidad del Valle, específicamente el Observatorio Sismológico y Geofísico del Sur Occidente Colombiano expresa su agradecimiento a todas las entidades y personas que en una u otra forma aportaron en la ejecución y desarrollo del proyecto, logrando con ello, el estricto cumplimiento de los objetivos propuestos.

A la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC por la confianza depositada en la Universidad del Valle, representada en el Observatorio Sismológico al asignarle la ejecución del estudio y el apoyo que todas sus dependencias en todo momento prestaron.

A HIDRO-OCCIDENTE por sus valiosos comentarios y sugerencias como entidad interventora del proyecto.

De manera particular a INGEOMINAS, IDEAM, IGAC, Alcaldías Municipales de los municipios objeto de estudio, CENICAFE, Secretarías de Planeación, Defensa Civil, Bomberos, Cruz Roja, CORPOCERRANIAGUAS, entre otras por su colaboración y participación significativa.