

## 11. LA GEOLOGIA EN LA PLANIFICACION URBANA DE CALI

Como ya se mencionó, la ciudad se desarrolló a lo largo de unos 400 años sobre terrenos poco susceptibles a amenazas geológicas y de características geotécnicas relativamente buenas (cono de Cali). En estas condiciones la geología e incluso la cartografía topográfica básica pudieron no ser vistas como herramientas indispensables para la planificación. De hecho para el área urbana sólo se dispone de cartografía a escala 1:20.000 con curvas de nivel (parciales) cada 20 m. Planeación Municipal y las Empresas Municipales, a través del Sistema de Información Geográfica de Cali (*SIGCALI*, 1992), han iniciado la tarea de dotar a la ciudad de instrumentos cartográficos adecuados, empezando por una red de puntos de control geodésico (las coordenadas de los pocos existentes no permiten adecuado cierre de poligonales).

En los últimos años, principalmente a partir de la década de 1980, cuando se empezaron a ocupar densamente las laderas con mayor potencial de inestabilidad (sobre saprolitos de rocas volcánicas y en zonas de minería de carbón) y las llanuras aluviales del río Cauca, el papel de la geología ambiental como herramienta para la planificación empezó a cobrar mayor importancia.

Los insumos geológicos para la planificación han sido suministrados mediante una estrecha interacción entre Planeación Municipal y el Comité Operativo de Emergencias -COE-. La CVC ha producido recientemente estudios de geología ambiental de las laderas urbanas y suburbanas (*Dunoyer*, 1989, *Cardona & Sepúlveda*, 1991) cuyos resultados se espera incorporar en el Reglamento de Usos del Suelo. Por otra parte, mediante contrato entre el Municipio (Fondo de Vigilancia y Seguridad de Cali - VISECALI) y la Universidad del Valle (Observatorio Sismológico del Suroccidente - OSSO) para la asesoría en prevención y mitigación de desastres, se han producido decenas de informes (*OSSO*, 1986-1992) que han sido incorporados a decisiones de la administración municipal y de comunidades implicadas sobre uso del suelo, y a actividades de prevención y mitigación urbanas.

En función de la microzonificación sísmica de Cali y mediante una primera integración de información geológica y geotécnica, las Figuras 8 y 9 (Potencial de licuación de suelos y Coeficientes de sitio) deben entenderse como una primera aproximación propuesta para las necesarias investigaciones tendientes a precisar el efecto sísmico local en las formaciones geológicas superficiales. En las figuras no se han diferenciado los conos aluviales ni los depósitos aluviales. Para su realización se tuvo en cuenta información diversa, estudios

geotécnicos, reportes de vibraciones inducidas por espectáculos públicos en escenarios masivos, reportes de daños por terremotos recientes en la zona entre los rios Cañaveralejo y Meléndez, en donde además se han identificado rellenos de cauces y depósitos blandos (lacustres). Esta propuesta de zonificación está sujeta a evaluaciones cuantitativas para las cuales se requiere hacer correlaciones estratigráficas y geotécnicas y mediciones de campo (i.e., periodos naturales de vibración del suelo)

Información geofísica mediante la técnica "vibroseis" fue obtenida por la Western Geophysical Co para Ecopetrol, con 450 6 km de perfiles en un área de 2 000 kilómetros cuadrados en el Valle del Cauca, alrededores de Cali (Rodríguez & Velandia, 1980); mediante el análisis, generación de información adicional y su combinación con registros de perforación y otras técnicas geofísicas se podrán elaborar modelos tridimensionales para análisis dinámicos y microzonificación sísmica del territorio.

## 12. ACTIVIDADES EN CURSO

**AMENAZA SISMICA.** Cali inició un programa de prevención sísmica en 1983 con la adopción por Planeación Municipal del que luego fuera el Código Colombiano de Construcciones Sismo-resistentes (Decreto Ley 1400 de 1984) y con la aprobación del Estudio de Riesgo Sísmico para Cali (Municipio de Cali-DAPM, CVC, U. del Valle). En 1987, previo apoyo de COLCIENCIAS, se constituyeron la Red Sismológica Regional del Suroccidente Colombiano, el Observatorio Sismológico en la Universidad del Valle y el "Grupo de Evaluación de la Amenaza Sísmica del Suroccidente", GERSCO (Cuerpo Suizo de Socorro, Escuela Politécnica Federal de Zürich - Servicio Sismológico Federal, Corporación Autónoma Regional del Cauca - CVC, Ingeominas y Universidad del Valle) Resultados parciales de este conjunto de programas se encuentran en Meyer (1990) Próximamente se dispondrá de información sobre la amenaza sísmica regional, GERSCO (en preparación)

**VULNERABILIDAD SISMICA.** Evaluaciones de la vulnerabilidad sísmica urbana se iniciaron en 1988 bajo los auspicios del Programa para la Mitigación de Riesgos en Colombia (UNDRO, Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional, Oficina Nacional para la Prevención de Desastres), Campos (1992), y recientemente se han emprendido evaluaciones para instalaciones claves y complejas (Municipio de Cali, Coldeportes, Universidad del Valle, Ramirez et al., 1992) y para líneas vitales (Programa

de Mitigación de Riesgos en Colombia) Un soporte fundamental para la evaluación de la vulnerabilidad de viviendas en la ciudad fue el disponer de trabajos previos de investigadores de la Facultad de Arquitectura de la Universidad del Valle (*Mosquera et al.*, 1989).

**ESTUDIOS GEOTECNICOS.** La Universidad del Valle (Sección de Construcciones, Suelos y Estructuras) ha iniciado recientemente programas de acopio y sistematización de información geotécnica. La Asociación de Ingenieros del Valle, *AIV* (1990), ha presentado al municipio un proyecto de norma para la homogenización de los estudios geotécnicos y de suelos para cimentaciones en la ciudad.

**PLAN DE EMERGENCIAS.** En 1986 se constituyó la "Comisión Integral de Evaluación de Riesgos de Cali, *CIERCALI*", y se produjo el "Atlas de Amenazas Naturales y Artificiales", *Velásquez* (1987), el cual formó parte posteriormente del "Plan General para la Atención de Emergencias en Cali", *Galarza et al.* (1989), incorporado como instrumento del plan de desarrollo vigente (*Lozano & González*, 1990; *Concejo Municipal Santiago de Cali*, 1991). Este plan, como lo prescribe el de desarrollo, está siendo actualizado con la participación del municipio y de organismos no gubernamentales (ONG), entre ellos la Fundación para la Educación Superior - FES, la cual también cofinanció la primera edición.

**EL QUEHACER COMUNITARIO.** El proceso de participación de la comunidad, actualmente impulsado a través de un sistema de planificación participante, se ha puesto en práctica desde 1987 en el área de prevención: *DAPM* (1987) realizó con participación de las comunidades afectadas el primer inventario de zonas marginales sujetas a amenazas geológicas e hidrológicas; desde ese mismo año el Comité Local de Emergencias, con iniciativas de la Cruz Roja y el apoyo del municipio a través de *VISECALI*, ha instruido cerca de 2000 líderes comunitarios como prevenicionistas, multiplicadores de ideas y acciones de prevención en diferentes comunas de la ciudad.

Nuevas tendencias en este campo se orientan a superar el concepto de "participación comunitaria" con el de "quehacer comunitario", sobre el presupuesto de que la base social tiene un papel fundamental tanto en planificación urbana como en prevención y mitigación de desastres. Así, los planes de inversión municipal tienden a surgir de discusiones y decisiones en los barrios y comunas, y se prevé que la nueva edición del plan de prevención y mitigación de desastres será desarrollado por las propias comunidades

**GRUPO DE MEDICION DE AMENAZAS Y VULNERABILIDAD.** A partir de octubre de 1991 el DAPM conformó el "Grupo de Medición de Amenazas y Vulnerabilidad de Cali", el cual está aportando criterios y recomendaciones para la incorporación de la prevención y mitigación en las labores de planificación, con énfasis en los problemas de vivienda.

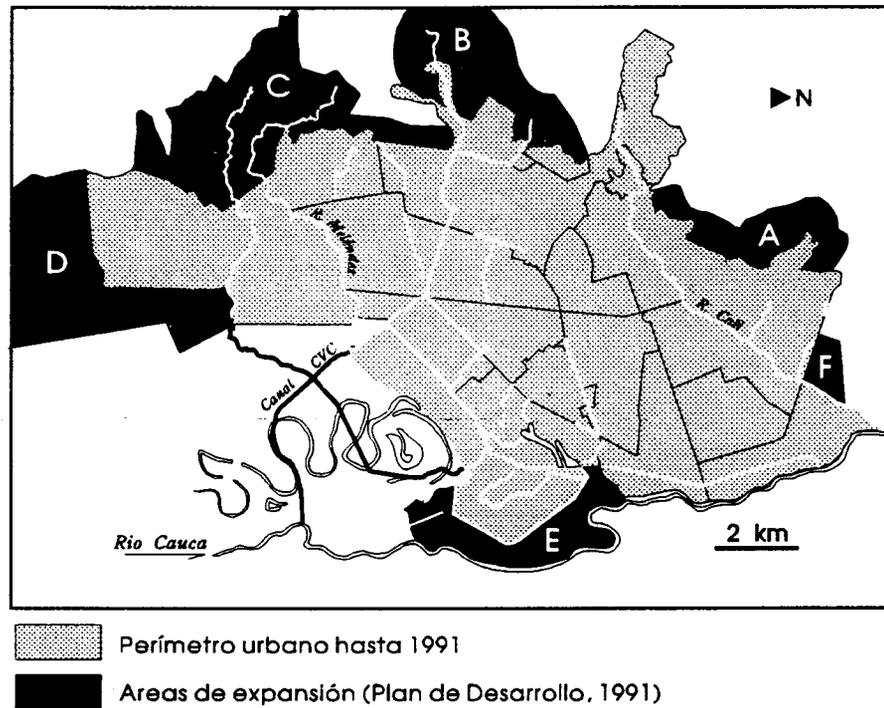
### **13. EL FUTURO URBANO: PERSPECTIVAS Y UTOPIAS**

Después de un proceso de discusión de más de 4 años que involucró diversos sectores sociales, técnicos, gremiales y político-administrativos, en mayo de 1991 el Concejo Municipal aprobó el Plan de Desarrollo (*DAPM*, 1992) y señaló como áreas de expansión urbana zonas de ladera, zonas del extremo oriental entre el Distrito de Agua Blanca y el Río Cauca y zonas del extremo suroccidental de la ciudad. A lo largo del proceso de discusión, y simplificando un poco, se formaron dos corrientes de opinión: una que abogaba por definirle al territorio un eje de expansión norte-sur y concomitantes obras de desarrollo (este eje se volvería un vector al sur pues al norte está la zona industrial, limitante para asentamientos poblacionales), y otra que proponía alternativas similares a la finalmente votada por el Concejo, sobre la base de argumentos tales como configuración urbana y rentabilidad de infraestructura disponible, cercana y/o proyectada (dotación de servicios en Aguablanca, acueductos en ladera, expectativas sobre la planificación vial, etc.), ver Figura 13.

Especulando un poco, pero extrapolando del pasado, es posible que independiente de su plan de desarrollo, la ciudad continúe creciendo a ritmos y en lugares geológica y ambientalmente poco recomendables (deslizables, blandos o inundables) en donde el valor del suelo es menor, y también, en aparente paradoja, en lugares relativamente seguros por fuera del perímetro de expansión acordado.

El Plan de Erradicación de la Pobreza Absoluta (*DAPM*, 1987; *Lozano & González*, 1990) había identificado 281.436 personas (21.26% de los habitantes de la ciudad) en 57.655 viviendas (22.72%) sobre el 14.62 del área urbana localizadas tanto en laderas como en zonas planas, principalmente en el Distrito de Aguablanca, todas ellas en asentamientos subnormales. Como hipótesis, y sobre el hecho de que entre 1987 y 1991 los asentamientos subnormales aumentaron en número y densidad de ocupación (*CINARA*, 1992), se puede plantear que las tendencias de expansión previstas en el plan de desarrollo antes que

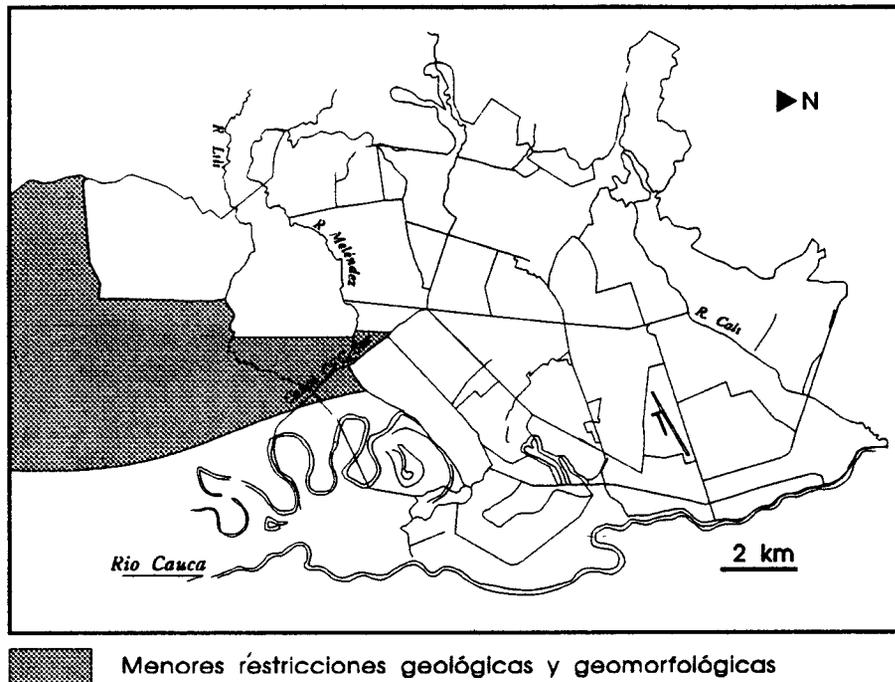
contribuir a la disminución de la brecha de pobreza absoluta propiciará su ampliación; los costos sociales y económicos obviamente serán entonces mayores para la ciudad.



**Fig. 13. Areas de expansión**

De una manera sintética en la Figura 14 se ilustra la zona con menores restricciones desde el punto de vista de amenazas geológicas e hidrológicas. Esta área comprende la porción oriental del corregimiento Pance y las occidentales de Navarro y El Hormiguero, entre el piedemonte de la cordillera Occidental y las zonas más bajas aledañas a antiguos cursos del río Cauca. Sin lugar a dudas desde el punto de vista físico-ambiental, ésta constituye la mejor oferta dentro del territorio municipal. Otra cosa es la tenencia y la renta del suelo que pueden limitar las aspiraciones de vivienda de sectores de la población con bajos recursos.

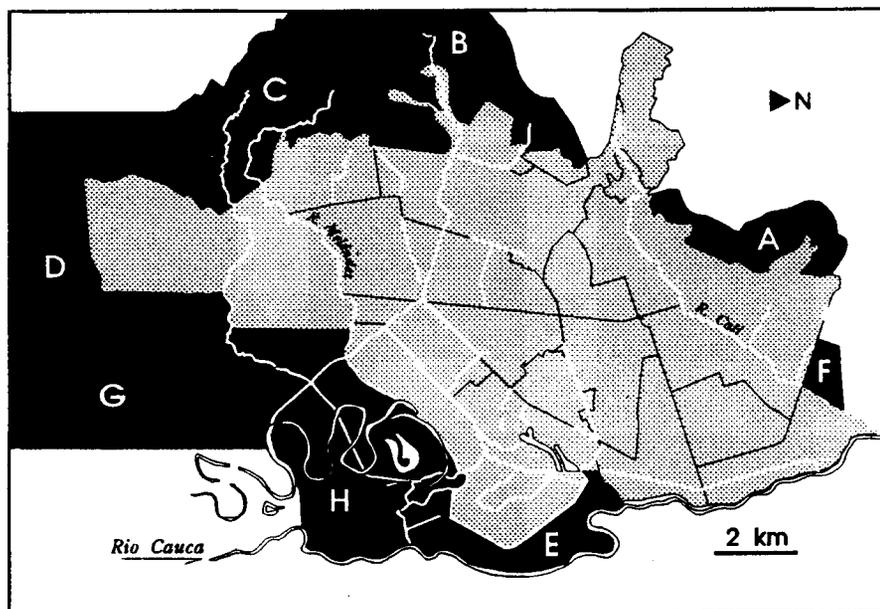
**CODA.** Se espera que este intento de mirar la ciudad, así sea desde la estrecha ventana de lo físico-ambiental, pueda proveer insumos útiles para perfilar un futuro menos sujeto a las interacciones con potencial de desastre entre el ciudadano y la naturaleza, un futuro lo menos riesgoso posible. El porvenir de una ciudad capaz de sacar el mejor provecho social de las ofertas de su territorio será el **acercamiento a una utopía.**



**Fig. 14. Area rural con menores restricciones aparentes para uso urbano**

Finalmente, la dinámica económica y poblacional regional, incluidos asentamientos urbanos vecinos así como contraprestaciones regionales e intermunicipales (infraestructura básica, transporte, educación, intercambio de fuerza laboral y de bienes y servicios), hacen necesario superar la visión de la planificación "municipalista" de Cali y de sus vecinos (Velásquez & Meyer, 1989). El futuro de Cali y los municipios aledaños no puede seguir planificándose dentro de los perímetros vigentes. Esto no es ya una utopía sino una necesidad evidente.

**ADICION.** La Figura 15 ha sido incorporada a esta segunda edición del texto. Como puede observarse, el Concejo Municipal adicionó, en sus discusiones sobre el estatuto de usos del suelo (diciembre de 1993), las poligonales G y H, y expandió las poligonales B y C. El lector podrá comparar esta nueva situación con las áreas de expansión definidas en el plan de desarrollo de 1991 (figuras 2a y 13) y con la Figura 14.



**Fig. 15.** Nuevas áreas de expansión (G y H) y ampliación de las poligonales B y C. (Concejo Municipal de Cali, Estatuto de Usos del Suelo, diciembre de 1993)

## **14. AGRADECIMIENTOS**

El OSSO agradece al Fondo de Vigilancia y Seguridad del Municipio de Cali - VISECALI, al Departamento Administrativo de Planeación Municipal, subdirecciones de Estudios Integrales e Informática y Sistematización y en especial al Arquitecto Diego Carrejo; a las personas y entidades del Comité de Emergencias de Cali por su apoyo, sugerencias y permanente interacción en los aspectos técnicos, sociales, de información y manejo en prevención y mitigación de desastres en la ciudad.

Muchas de las ideas expuestas se han nutrido de la interacción con profesores de diferentes disciplinas en la Universidad: Jacques April-Gnisset, Gilma Mosquera y Benjamín Barney de Arquitectura, José Escorcía de Historia, Luis Carlos Arboleda de Matemáticas y demás colegas de la Cátedra sobre Historia de Cali.

El profesor Jorge Mejía del OSSO elaboró la información sismotectónica (Figura 5).

La información gráfica fue procesada por Jorge Mendoza del OSSO, a quien expresamos nuestros especiales agradecimientos por su dedicación y apoyo.

Al profesor Ricardo Ramírez de la Universidad del Valle quien corrigió la primera edición y aportó sugerencias de estilo que mejoraron la fluidez del texto.

Al profesor Michel Hermelín de la Universidad Nacional y EAFIT de Medellín, a quien no podemos "responsabilizar" del contenido de esta visión sobre Cali, pero sí de habernos incitado a ponerla sobre el papel.

## 15. BIBLIOGRAFIA

- AIV. [Asociación de Ingenieros del Valle], Comisión de Geotécnica. (1990) "**Proyecto de Acuerdo Por el cual se dictan las normas mínimas para la ejecución de los estudios que contengan las recomendaciones para el diseño y la construcción de la cimentación de los edificios en la ciudad de Cali**" Revista Documentos AIV, # 1 Cali pp 101-111
- ALCALDIA DE SANTIAGO DE CALI, edit (1981) "**Santiago de Cali, 450 años de historia**" Editorial XYZ, Cali 320p
- ALVAREZ, A & S TENJO (1971). "**Hidrogeología del Valle del Río Cauca entre Santander de Quilichao y el Río Sonso**" Ingeominas, Inf 1568; CVC, Inf 71-4 Bogotá-Cali 1 Vol , mapas, anexos
- ARIZABALETA de G, MT & M SANTACRUZ (1981) "**Proceso Histórico del Desarrollo Urbano de Cali**" (pp 149-163) In, Santiago de Cali, 450 años de historia Dirección de Comunicaciones, Alcaldía de Santiago de Cali (edit) Editorial XYZ, Cali 320p
- ARBOLEDA, G (1956, 1957) "**Historia de Cali. Desde los orígenes de la ciudad hasta la expiración del período colonial**" Biblioteca de la Universidad del Valle T I, 420p, T II, 411p, T III, 310p Talleres de Carvajal & Cia. Cali.
- AUCOTT, J W (1984) "**Mapa aeromagnético y gravimétrico de la Plancha 300 -Cali-**" Escala 1 500.000 in, Verdugo y McCourt, 1985 Ingeominas, Bogotá
- BOTERO, F (1981) "**La Ciudad Colombiana**" Biblioteca de Autores Antioqueños, # 58 Edinalco Ltda. Medellín. 492p
- CAMPOS, A. (1992) "**Mitigación del Riesgo Sísmico en Cali**" Informe OSSO- Universidad del Valle al Programa UNDRO/ACDI/ONAD para la Mitigación de Desastres en Colombia OSSO, Universidad del Valle Oficina de Publicaciones Facultad de Ingeniería. (Edición limitada). 134p, Anexo, 10 mapas en bolsillo
- CARDONA, F.M & M.J SEPULVEDA. (1991). "**Estudio Geológico Ambiental de la Vertiente Occidental de Cali entre los ríos Cali y Lili**" CVC - Universidad de Caldas Resumen, 11p, figuras, 5 mapas Inédito
- CASE, J.E., L.G DURAN, A LOPEZ, W.R MOORE (1971). "**Tectonic investigation in Western Colombia and Eastern Panamá**" Geol Soc. Am. Bull. Vol. 82, # 10, pp 2686-2711
- CASE, J.E., J BARNES, G PARIS, H GONZALEZ, A VIÑA (1973). "**Trans Andean Geophysical Profile, Southern Colombia**" G.S A., Bull., Vol 84, pp 2895-2904

- CASASFRANCO, M.V., A. VIVEROS, H. REBOLLEDO, R. CUELLAR, C. RODRIGUEZ, H. ORDOÑEZ, E. VITTRUP. (1984). **"Acuerdo Interinstitucional para una célula piloto de desarrollo urbano en asentamientos populares"**. T. I., Elementos descriptivos y análisis del Acuerdo. Publicación Banco de Datos - DAPM, Cali
- CINARA [Centro Inter-Regional de Abastecimiento y Remoción de Aguas]. (1992) **"Proyecto de estudio a nivel de inventario y prediagnóstico de los sistemas de abastecimiento de aguas y saneamiento básico de las comunidades rurales y urbano-marginales de ladera del municipio de Cali"**. Informe final a EMCALI, 4 vol. e Informe Ejecutivo. CINARA, Cali. Inédito.
- CLINE, K.M., L. HUTCHINGS., W.D. PAGE, J. JARAMILLO. (1981). **"Quaternary Tectonics of Northwest Colombia"**. CIAF, Vol. 6 (1-3). CIAF, Bogotá. pp 113-114.
- COLMENARES, G. (1983). **"Cali: Terratenientes, Mineros y Comerciantes, Siglo XVIII"**. Sociedad y Economía en el Valle del Cauca, Tomo I. Universidad del Valle, Biblioteca de Banco Popular, Textos Universitarios. Talleres Gráficos del Banco Popular, Bogotá. 212p.
- CONCEJO MUNICIPAL SANTIAGO DE CALI. (1991). **"Plan de Desarrollo del Municipio de Santiago de Cali"**. Acuerdo # 14, mayo 3 de 1991. Cali. 79p, 2 mapas. (Ver DAPM, 1992).
- CONCEJO MUNICIPAL SANTIAGO DE CALI. (1993). **"Estatuto de Usos del Suelo"**. Acuerdo de diciembre de 1993.
- CUBILLOS, Z., J. & G. TORRES. (1988). **"La contaminación de las arenas a usar en concreto para obras civiles en el municipio de Cali"** Informe de Investigación. Facultad de Ingeniería, Universidad del Valle, Cali. Inédito.
- C.V.C. [Corporación Autónoma Regional del Cauca]. **"Datos hidrometeorológicos de las estaciones de Cali, 1960-1992"**. Inéditos.
- DUNOYER, M. (1989). **"Estudio Geológico Ambiental de la Vertiente Occidental de Cali entre las quebradas Santa Mónica y El Buen Vivir"**. C.V.C.- Universidad de Caldas. Inédito.
- DACF [Departamento Administrativo de Control Físico Municipal]. (1991). **"Mapa de Cali"**. Escala 1:20.000. Carvajal S.A., Cali.
- DANE [Departamento Administrativo Nacional de Estadística]. (1987). **"Colombia Estadística. Vol. II, Municipal"**. Imprenta DANE, Bogotá. 574p.
- DAPM [Departamento Administrativo de Planeación Municipal]. (1986). **"Mapa de Cali"**. Escala 1:20.000. Carvajal S.A., Cali.

- DAPM, edit. (1987). **"Plan de Erradicación de la Pobreza Absoluta. Programa de rehabilitación de asentamientos humanos subnormales, diagnóstico y cuantificación de necesidades"**. DAPM, Cali. 87p, 7 anexos.
- DAPM. (1989). **"El Cali de Hoy: visión demográfica de sus comunas (opción de crecimiento tendencial)"**. Subdirección de Informática y Sistematización, Dic 1989. DAMP, Cali. Inédito.
- DAPM. (1992). **"Plan de Desarrollo del Municipio de Santiago de Cali"**. FERIVA, Cali. 68p, 2 mapas.
- EL PAIS. (1992). **"Navarro: la amenaza de 'Aguablanca II'. Urbanización informal a precio de oro"**. Sección Area Metropolitana, pág. B1, Cali, 9 de agosto de 1992.
- ESPINAL, L.S., J. TOSI, E. MONTENEGRO, G. TORO, D. DIAZGRANADOS. (1977). **"Mapa Ecológico de Colombia"**. Escala 1:500.000. IGAC, Bogotá.
- EVANS, R.B., J.W. AUCOTT, A. BERMUDEZ. (1984). **"Geophysical and Geological Studies in the Cauca Graben Department of Valle del Cauca"**. Ingeominas - Servicio Geológico Británico (BGS), Cali.
- FREYMUELLER, J.T., J.N. KELLOGG, J. STOWELL, J. NORMANDEAU, D. ROBERTS, T. DIXON, R. NEILAN, S. FISHER, J. RICHARDSON, C. ROPAIN, S. CAMARGO, R. DEL POZO. (1991). **"Latest Geophysical Results from the CASA Global Positioning System"**. Abstract, EOS Transat. Amer. Geoph. Union, supplement; April 23, 1991. pp 92.
- GALARZA, M.T., A. VELASQUEZ, P. FERNANDEZ, B. LENIS, A.L. MERCHAN, A. MORCILLO, N. CARRERA (1989). **"Plan General para la Atención de Emergencias en Cali"**. Edit. Meyer Hj. y A. Velásquez. Comité Operativo de Emergencias del Municipio de Cali, Fondo FES Emergencia Ciudadana. Cartopel Ltda., Cali. 512p, 21 mapas.
- GERSCO [Grupo de Evaluación de la Amenaza Sísmica en el Suroccidente Colombiano]. (En preparación). **"Contribución para la evaluación de la amenaza sísmica en el Valle del Cauca y regiones adyacentes"**. (Título provisional). GERSCO, edit.
- GOBERNA, R., edit. (1981) **"Proyectos Nariño II y III: Investigaciones Geofísicas sobre las Estructuras Océano-Continental del Occidente Colombiano"**. Instituto Geofísico Universidad Javeriana, Editora Guadalupe Ltda., Bogotá. 137p.
- GRANJA, A.M. (En preparación). **"Evaluación del Deslizamiento del Barrio Brisas de Mayo de Cali"**. Tesis, U. Nacional. Medellín.
- GROSSE, E. (1934) **"Acerca de la Geología del Sur de Colombia"** Compilación de los Estudios Geológicos Oficiales en Colombia. Tomo II (1935), Bogotá. pp 139-231.

- HERMELIN, M. (1983). **"Geología Urbana en Colombia"**. Ciudad, Revista de Asuntos Urbanos V. 1, # 2. Medellín. pp 8-12.
- HUBACH, E. & B. ALVARADO. (1934). **"Geología de los Departamentos Valle y Cauca y en especial del carbón"**. Servicio Geológico Nacional, Informe 244, Bogotá
- INGEOMINAS-BGS. [Instituto Nacional de Investigaciones en Geociencias, Minería y Química - British Geological Survey]. (1984-1985). (Varios autores). **"Planchas Geológicas 223 - El Cairo, 224 - Pereira, 243 - Armenia, 261 - Tulúa, 262 - Génova, 278 - Bahía de Buenaventura, 279 - Dagua, 280 - Palmira, 299 - Jamundí y 300 - Cali"** Escala 1:100.000. Ingeominas, Bogotá.
- INGESAM LTDA. [Ingeniería Sanitaria y Ambiental]. (1992). **"Estudio de Impacto Ambiental para el Sistema de Acueducto La Reforma"**. Informe final a EMCALI. 2 Vol. Cali. Inédito.
- KELLOGG, J., T. DIXON, R. NEILAN (1989). **"CASA: Central and South America GPS Geodesy"**. EOS, Transact. Amer. Geoph. Union. Vol 70, # 24, June 13, 1989 pp 649, 651, 655, 656.
- LOZANO, M. & A. GONZALEZ. (1990). **"La Prevención y Atención de Desastres en el Plan de Desarrollo de Cali"**. DAMP, Cali 40p. Inédito.
- MCCOURT, W & G. VERDUGO (1985). **"Mapa Geológico Preliminar, Plancha 300 - Cali"**. Escala 1:100.000 Ingeominas - BGS. Bogotá.
- MEYER, Hj. (1983a). **"Reports from Hansjürgen Meyer Regarding Macroscopic Studies and Geophysical Data for the Calima III"**. Appendix B in, Woodward-Clyde (1983) "Seismic Hazard Evaluation Calima III Project".
- MEYER, Hj (1983b) **"Un Sistema Regional para la Observación e Investigación Sismológica en el Suroccidente Colombiano"**. U. del Valle, Propuesta Técnica a Colciencias Cali. Inédito. 76p.
- MEYER, Hj. (1989). **"Sistema Regional de Observación e Investigación Sismológica para el Suroccidente Colombiano"** Informe final presentado a Colciencias. OSSO-Universidad del Valle. Cali. Inédito.
- MEYER, Hj., Relator. (1990). **"Proyecto Integral para la Mitigación del Riesgo Sísmico de Cali"** Memorias Seminario Desastres Sísmicos en Grandes Ciudades. Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres en Colombia y Sociedad Colombiana de Ingenieros. Bogotá pp 89-116.
- MISION BELGA. (1964). **"Cauca Valley Coal Survey"** Auteco, Brussels 693p

- MOSQUERA, G., R. AGUILERA, D. CARREJO, B. GARCIA. (1989). **"Procesos de Autoconstrucción en Cali"**. (Resumen de "Morfología, Desarrollo y Autoconstrucción en Cali, Diagnóstico Preliminar", 1984. U. del Valle, Fac. de Arq.). Universidad Nacional Seccional de Medellín e Institute of Housing Studies (BIE, Holanda), "Investigaciones No. 10", Centro de Estudios del Hábitat Popular - CEHAP. (U.N., Medellín). 320p.
- MOSQUERA, G. & J. APRILE-GNISET. (1984). **"Clases, Segregación y Barrios"** Universidad del Valle, Cali. 126p.
- ORREGO, A., D. ROSSMAN, G. PARIS. (1976). **"Geología del Cuadrángulo N-6, Popayán"**. Informe 1711, Ingeominas, Bogotá.
- OSSO, [Observatorio Sismológico del Suroccidente, Universidad del Valle]. (1986-1992). **"Informes de Asesoría en Prevención y Mitigación de Desastres al Municipio de Cali"**. OSSO/U. del Valle - Comité Operativo de Emergencias, Cali. Inéditos.
- OSSO. (1987-1992). **"Catálogo Sísmico del Suroccidente Colombiano"**. OSSO, U. del Valle, Cali. Inédito.
- PACHECO, M.R. (1984). **"Santa Bárbara de los Ciruelos: Estancias y Haciendas de Cali Colonial"**. Revista Historia y Espacio, Dpto. de Historia, U. del Valle. Vol. III, # 10, Cali. pp 11- 53.
- PALACIOS, A. (1969). **"Mapa de Suelos del Area Cali-Jamundí"**. Escala 1:20.000. Oficina de Planeación Departamental. Cali.
- PARIS, G. & P.A. MARIN. (1979). **"Generalidades acerca de la Geología del Departamento del Cauca"**. Ingeominas, Bogotá.
- PAVA, F. (1949) **"Plano Geológico y Topográfico. Municipio de Cali"**. Escala 1:10.000.
- PILGER, R.J. (1983). **"Kinematics of the South American subduction zone from global plate reconstructions. Geodynamics of the Eastern Pacific Region, Caribbean and Scotia Arcs"**. Am. Geophys. Un. Geodynamics Ser. Vol. 9, pp 113-126.
- QUINN, W , V., NEAL, S ANTUNES DE MAYOLO (1987). **"El Niño Occurrences Over the Past Four and a Half Centuries"**. Jour. Geophy. Res. Vol. 92, No C13 pp 14.449-14.461. Dec. 15, 1987
- RAMÍREZ, J E (1975). **"Historia de los Terremotos en Colombia"**. IGAC Editoral Andes, Bogotá. 250p.
- RAMIREZ, R., J.J. GARCIA, G. GIRALDO, J. MEJIA, G. GOMEZ, P. GUERRERO (1992) **"Evaluación estructural del Estadio Pascual Guerrero ante cargas dinámicas"**. Universidad del Valle, Sección de Estructuras, Cali Informe a la Alcaldía Municipal de Cali y a Coldeportes. Inédito

- RAMIREZ, J.E. & L.T. ALDRICH, edit. (1977). **"Proyecto Nariño I: La transición océano-continente en el suroeste de Colombia"**. Editorial Guadalupe Ltda., Bogotá. 318p.
- RODRIGUEZ, J.L. & J.Y. VELANDIA. (1980). **"Evaluación de la Información Geológica y Geofísica de la Cuenca del Valle del Cauca"**. ECOPETROL, Div de Exploración, Dpto, de Geofísica. Inf. 440. Bogotá. 75p., Anexos, Perfiles.
- RUDOLPH, E. & S. SZIRTES. (1911). **"El terremoto colombiano del 31 de enero de 1906"**. Traducción parcial anotada. Serie: Publicaciones Ocasionales del Observatorio Sismológico del Suroccidente, # 1. Universidad del Valle, Cali. 1991. 23p
- SARASTI, A. (1983). **"Remembranzas de Cali Viejo y Otras"**. Imprenta Departamental, Cali. 171p.
- SEBASTIAN, S. (1965). **"Arquitectura Colonial en Popayán y Valle del Cauca"**. Biblioteca de la Universidad del Valle. Talleres de Carvajal & Cia, Cali. 157p.
- SIGCALI. (1992). **"Sistema de Información Geográfica de Cali"**. Proyecto EMCALI-DAPM. Cali. Inedito.
- SANCHEZ, M., B. TORRES, O. AGUDELO, M. ROLDAN. (1992). **"Banco de Proyectos sobre los Cerros y Ríos del Municipio de Santiago de Cali"**. DAPM, Cali. 40p. Inédito.
- SUAREZ, F.M. (1985). **"Estudio Semidetallado de Erosión en las Cuencas de los Ríos Pance, Meléndez, Cali y Aguacatal"**. Informe C.V.C., Subdirección de Recursos Naturales, División Asistencia Técnica Agropecuaria, Sección Suelos, Cali. 73p. 1 mapa
- ULLOA, A. (1992). **"La Salsa en Cali"**. Colección Crónicas y Reportajes, Imprenta Central Universidad del Valle. 620p.
- UNDRO [Oficina del Coordinador de las Naciones Unidas para el Socorro en Casos de Desastres]. (1979). **"Prevención y Mitigación de Desastres, Compendio de los Conocimientos Actuales, Aspectos Económicos"**. Vol. 7. Naciones Unidas, New York. 71p
- VALDIVIA, L. (1984). **"Origen y situación de la pequeña posesión campesina en el Valle del Cauca, Siglo XIX"**. Revista Historia y Espacio. Dpto. de Historia, U. del Valle Vol. III, # 10, Cali. pp 55-111.
- VASQUEZ, E. (1982). **"Historia del Desarrollo Urbano de Cali"** Universidad del Valle, Gráficas Varela, Cali. 217p., 3 mapas.

- VELASQUEZ, A. (1987). **"Atlas de Amenazas Naturales y Artificiales de Cali"**. Comisión Integral de Evaluación de Riesgos de Cali (CIERCALI), COE. OSSO, U. del Valle. 20 mapas (Escala 1 40.000).
- VELASQUEZ, A. (1988-1990). Informes de avance del Programa UNDRO/ACDI/ONAD **"Mitigación de Riesgos en Colombia, Estudio de Vulnerabilidad Sísmica de Cali"**. Universidad del Valle - OSSO. Cali. Inéditos.
- VELASQUEZ, A. (1990a). **"Apuntes y Reflexiones para la Historia del Camino al Océano Pacífico"** Revista Documentos # 1, Asociación de Ingenieros del Valle, Cali. pp 93-100.
- VELASQUEZ, A. (1990b). **"Relación de Información sobre Desastres y Medidas de Prevención, Siglos XVI hasta inicios del XIX. El Caso de Cali"** OSSO - U. del Valle. Informe al Programa UNDRO-ACDI-ONAD para la Mitigación de Desastres en Colombia. Inédito.
- VELASQUEZ, A. (1990c). **"Estudios históricos de desastres y medidas de prevención en America Latina"**. (Proyecto al Programa UNDRO/ACDI/ONAD "Mitigación de Riesgos en Colombia, incluida revisión en el Archivo de Indias). OSSO. U del Valle, Cali Inédito
- VELASQUEZ, A & HJ. MEYER. (1989) **"¿Sucursal del Cielo o un pedacito del Planeta?"**. Memoras Seminario-Taller "Cali Siglo XXI, Hacia la Conservación y el Desarrollo Sostenible". Planeación Municipal, Personería Municipal, Fundación para la Investigación y Conservación del Medio Ambiente. Cali, nov 1989. 4p , 2 esquemas.
- VERDUGO, G & J. ASPEDEN. (1984). **"Mapa Geológico Preliminar, Plancha 299 - Jamundí"**. Escala 1:100.000. Ingeominas - BGS. Bogotá.
- VILLAFANE, G. (1990). **"Asentamientos Diferenciales en Edificaciones sobre Suelos Arcillosos: ¿Podemos seguir ignorándolos?"**. Revista Documentos # 1, Asociación de Ingenieros del Valle, Cali. pp 1-22.
- WOODWARD-CLYDE CONSULTANTS (1983). **"Seismic Hazard Evaluation Calima III Project"**. Informe final presentado a la C.V.C. San Francisco, Cal. 111p.

## **PUBLICACIONES OCASIONALES DEL OSSO :**

- Nº 1. Meyer, Hj. & A. Paulsen de Cárdenas. "El terremoto colombiano del 31 de enero de 1906". Traducción parcial anotada del texto de Rudolph, E. & S. Szirtes: "DAS KOLUMBIANISCHE ERDBEBEN AM 31 JANUAR 1906"; Gerlands Beiträge zur Geophysik, vol. XI, no. 1, pp. 132-275. Leipzig, 1911. Oficina de Publicaciones de Ingeniería, Universidad del Valle. Cali, julio de 1991. 23 p.
- Nº 2. Meyer, Hj. & Velásquez, A. "Aproximación al riesgo por tsunami en la costa del Pacífico en Colombia". En cooperación con el Comité Local para la Prevención y Atención de Desastres, Alcaldía del Municipio de Buenaventura. Oficina de Publicaciones de Ingeniería, Universidad del Valle. Cali, mayo de 1992. 43 p.

Edición : Prof. Andrés Velásquez y Hansjürgen Meyer  
OSSO - UNIVALLE

Artes y Composición : Jorge Mendoza.  
OSSO - UNIVALLE

Impresión Maestra : OSSO - UNIVALLE

ISBN en trámite

OFICINA DE PUBLICACIONES DE INGENIERIA  
FACULTAD DE INGENIERIA  
UNIVERSIDAD DEL VALLE

IMPRESION DE 500 EJEMPLARES

Santiago de Cali, enero de 1994