

Cartografía de las unidades geológicas cuaternarias del Valle de Caracas a escala 1:25.000

André Singer^{1,2}, Adriana Zambrano¹, Javier Oropeza¹ y Mauricio Tagliaferro²

¹ UCV, Escuela de Geología, Geofísica y Minas, Caracas ² Fundación Venezolana de Investigaciones Sismológicas

Resumen

Este trabajo resulta de la ampliación de investigaciones iniciadas hace 35 años para cartografiar las unidades cuaternarias del Valle de Caracas, concentradas entonces en el sector de Los Palos Grandes severamente afectado por el terremoto de 1967, y dadas a conocer en 1974.

El presente mapa extiende el conocimiento del Cuaternario al conjunto del Valle de Caracas. Este producto resulta de la identificación fotogeológica de los diversos cuerpos sedimentarios y de su organización secuencial a partir de criterios morfoestratigráficos y morfotectónicos. La información obtenida se optimizó con observaciones de campo efectuadas en unas 250 excavaciones sobre las características depositacionales y la datación relativa de los cuerpos sedimentarios identificados. Por último, se aprovechó la información litoestratigráfica de interés extraída del Banco de Datos Geotécnicos creado por el Proyecto SIGAMC-FONACIT.

Entre los resultados obtenidos destacan: a) un contraste E-W, de origen tectónico, en la distribución relativa de las 5 unidades cuaternarias identificadas, con un desarrollo N-S mucho mayor del Pleistoceno inferior (Q_4 y Q_3) al Oeste por medio de rampas laterales NW-ESE, y el confinamiento de estas mismas unidades, cruzadas en tijera, y ocultas bajo los depósitos más recientes (Q_2 a Q_0) al Este, a lo largo de la falla del Ávila; b) eventos recurrentes de deslaves y aludes torrenciales, responsables de la desorganización del drenaje, se registran en particular en las dos últimas unidades cuaternarias, con el desarrollo de un episodio de sumersión lacustre originado por represamiento lateral del río Guaire en el Pleistoceno superior Q_1 , y la edificación de 2 sectores amplios de canales deltaicos producidos por la transfluencia del río Tócome y de la Qda. Chacaíto hacia el Oeste en época prehispanica.

Palabras clave: Geología aluvial, deslaves torrenciales, marcadores arqueogeológicos, microzonificación sísmica, fallas cuaternarias, Venezuela.

Introducción

La carencia de estudios de geología urbana en un país donde cerca de un 90% de la población se encuentra urbanizado, constituye un hecho insólito, en particular en las ciudades de elevado riesgo ante geoamenazas destructoras como ocurre en Caracas. La presente contribución responde a las necesidades de información geológica requerida para la microzonificación sísmica del conjunto de la ciudad y completa resultados parciales obtenidos después del terremoto de 1967, sobre la geología aluvial cuaternaria de la parte este de esta depresión tectónica de ángulo de falla, donde se encuentra ubicado el sector particularmente vulnerable de Los Palos Grandes (Singer, 1974).

Cuerpo del trabajo técnico

Metodología

La separación cartográfica de las unidades cuaternarias no habría sido posible sin disponer de las vistas aéreas invaluable de la Misión 8 a escala 1:25.000 y tomadas en los años 1936-39. Gracias a este documento, fue posible interpolar los datos puntuales obtenidos en excavación, concernientes a los niveles-guía de alteración y al origen depositacional de los diversos cuerpos sedimentarios previamente reconocidos por medio de su control fotogeomorfológico.

Resultados

La organización secuencial de los depósitos cuaternarios obtenida está basada en la separación morfo- y litoestratigráfica de 5 unidades geológicas

Cartografía de las unidades geológicas cuaternarias del Valle de Caracas a escala 1:25.000

cartografiadas en la figura 1 y descritas a continuación (Fig. 2):

Depósitos aluviales del Pleistoceno inferior (Q₄ y Q₃)

Los depósitos Q₄, observados en El Marqués y en Sebuacán debajo de la Cota Mil, corresponden a materiales heterométricos y muy desordenados originados por deslaves torrenciales. En todo el espesor de los perfiles observados, los materiales aluviales han sufrido una importante alteración geoquímica arcillosa, responsable de la reducción de los clastos al estado de “fantasmas”, difíciles de distinguir dentro de la matriz más fina (Fig. 3). El tope de los perfiles se encuentra sellado por una potente laterita rojiza oscura, a menudo con facies hidromórfica.

Los depósitos Q₄ constituyen remanentes aislados, concentrados en la zona de deformación tectónica controlada por la falla del Ávila-Tacagua, donde se encuentran incorporados bajo la forma de escamas tectónicas con vergencia al sur e imbricadas entre el cuerpo rocoso montañoso y las unidades Q₃, sobre las cuales se encuentran montadas (Fig. 1).

Los depósitos Q₃ se encuentran constituidos por materiales de deslaves torrenciales explayados en el piedemonte montañoso y altamente descompuestos (Fig. 4), con intercalaciones de niveles fangolíticos blanquecinos originados a partir de la remoción de perfiles de saprolito desde el macizo del Ávila. El tope de la unidad depositacional Q₃ alcanza un desarrollo pedogenético similar al de los depósitos Q₄, con potentes perfiles de laterita de un color rojo intenso, a menudo atravesados por venas de arcilla blanca (Fig. 5).

Los depósitos Q₃ se encuentran cruzados en tijera con la franja discontinua de escamas tectónicas Q₄, pero con un mucho mayor desarrollo hacia el sur entre Las Lomas de la Alta Florida y San Bernardino, donde constituyen un ancho sistema de abanicos aluviales piemontinos deformados en rampas laterales imbricadas, controladas por accidentes flexurales NNO-ESE conectados con la falla del Ávila. Este dispositivo estructural corrobora observaciones puntuales precursoras hechas en afloramiento por Royo y Gómez (1956) durante la construcción del

Teleférico y por Burgos (1969) en ocasión de la prolongación de la Avda. Cota Mil hacia San Bernardino. El saliente rocoso de Las Lomas de la Alta Florida se encuentra incorporado en este sistema de rampas tectónicas, cuyos elementos más externos podrían encontrarse montados sobre los depósitos Q₂ del Pleistoceno medio. Esta misma unidad geológica Q₃ cierra ambas extremidades del Valle de Caracas por medio de rampas detríticas, fuertemente colgadas y disectadas por el entallamiento del drenaje entre El Marqués y la Unimet o con disposiciones convergentes en la depresión alveolar de Catia.

Depósitos aluviales del Pleistoceno medio (Q₂)

La parte inferior de los perfiles de sedimentos Q₂ presenta una facies fluviotorrenciales marcada por la coexistencia de abundantes rodados con clastos más angulosos y bloques aislados. Hacia la parte superior de los mismos, estos materiales gruesos se encuentran sustituidos por facies más finas de explayamientos areno-gravosos que alternan con intervalos fangolíticos y niveles granulares asociados con el desarrollo de rampas coluviales, lo cual evidencia una acción muy importante de remoción en manto del tope aparente de los depósitos Q₂. Este episodio de truncamiento se encuentra además subrayado por remanentes de una laterita rosada desgarrada y por cantos de arcilla (Fig. 6). Los sedimentos Q₂ presentan un color característico ocre beige a ocre amarillento como resultado de un proceso sostenido de ferruginización evidenciado además por la presencia de abundantes pisolitos de hierro en los niveles coluviales y por el desarrollo de costras freáticas ferro-mangánicas a mayor profundidad en los niveles conglomeráticos. El tope de los perfiles de sedimentos Q₂ descabezado por las acciones de truncamiento señaladas, de probable origen climático, se encuentra sellado por una laterita ocre-anaranjada sobre la cual se encuentra sobreimpuesto a menudo, un latosuelo pardo grumoso con abundantes agregados y pisolitos ferruginosos (Fig. 7).

La distribución de los depósitos aluviales Q₂ muestra un contraste este-oeste muy llamativo, de origen tectónico, en el Valle de Caracas (Fig. 1). Al oeste de La Florida, el empuje hacia el SSO ejercido por las rampas laterales desarrolladas en Q₃ confina a Q₂ en una estrecha franja que desaparece a su vez bajo los sedimentos discordantes de la terraza lacustre Q₁, en

Cartografía de las unidades geológicas cuaternarias del Valle de Caracas a escala 1:25.000

la cual se encaja además la planicie aluvial Q_0 del río Guaire. En cambio, al este, la tendencia persistente al hundimiento de esta parte de la depresión tectónica, posteriormente a la depositación de los abanicos Q_3 , explica el acercamiento de los depósitos Q_2 a escasa distancia de la falla del Ávila, por encontrarse los mismos cruzados en tijera con las unidades del Pleistoceno inferior.

Depósitos aluviales del Pleistoceno superior (Q_1)

Los depósitos Q_1 , incluyen 3 unidades litológicas principales generadas a consecuencia de:

-Un evento de deslaves y aludes torrenciales identificado solamente en estratigrafía, por encontrarse estos depósitos ocultos bajo la cobertura de los deslaves torrenciales más recientes de edad Holoceno Superior (Q_{0a}) identificados en el este del Valle de Caracas (Singer, 1974, 1977 y 1986). En perfil, los materiales de deslaves Q_1 sepultan y desgarran el horizonte-guía ocre anaranjado de los depósitos Q_2 infrayacentes, y se diferencian claramente de los deslaves más recientes Q_{0a} suprayacentes, por un paleosuelo-guía arcilloso pardo, sepultado y desgarrado por este último evento.

-Un episodio de depositación lacustre originado por la obturación lateral del río Guaire, probablemente a consecuencia de su represamiento por los deslaves Q_1 referidos antes y que, eventualmente, podría haberse iniciado al final de la depositación Q_2 como consecuencia del truncamiento y remoción del tope de esta unidad, tal como lo sugiere la litocromía rítmica de color anaranjado-rosado y marrón claro de los espesores considerables de varvas incluidos en estos sedimentos lacustres (Muñoz y Singer, 1977). (Fig. 8).

El remanente más extenso de esta unidad lacustre se encuentra conservado en la depresión de Prado de María-San Pedro donde alcanza espesores superiores a 10 metros, observados en perforaciones y en corte en particular en el talud de la terraza que domina la vega aluvial holocena del río Valle a lo largo de la autopista entre San Pedro y La Bandera y hasta la altura del Hospital Periférico de Coche. Otros remanentes de esta misma terraza, originada por el entallamiento del río Guaire en los sedimentos lacustres, se observa entre la Plaza Venezuela y Los Caobos, y en contacto discordante con la ladera rocosa de los Esquistos Las Mercedes orillada por la

Avda. Páez en El Paraíso. Esta misma discordancia se observaba en la Zona Rental de la UCV al contacto de los mismos esquistos en la loma rocosa de la antigua Hda. Noria, cuya excavación quedada abierta desde los años 50, se amplió recientemente (Fig. 9 y 10), así como al pie del estribo rocoso cortado por el río Guaire detrás del mural de Zapata cuando se ensanchó la autopista. Esta relación estratigráfica conduce a interpretar el origen de esta unidad lacustrina como el resultado de un episodio de sumersión de las áreas más bajas del Valle de Caracas a raíz de una obturación significativa del drenaje principal, que condujo al espejo de aguas represadas a invadir la parte inferior de las colinas del sur de Caracas. Ello explica también las anomalías de trazado del río Guaire a través del estribo rocoso cortado por sobreimposición entre las antiguas Hdas. Ibarra y Noria a la altura de la Plaza Venezuela, y de la misma manera en el estribo rocoso de Bello Monte al final de la Avda. Casanova.

A fin de destacar la importancia que reviste el conocimiento geológico de los depósitos lacustres Q_1 para fines de microzonificación sísmica, se presentan 2 perfiles geotécnicos tipo que indican la variación lateral del comportamiento de este material desde los bordes de la cuenca lacustre hacia los sectores de mayor espesor de estos sedimentos (Fig. 11 y 12).

-Un episodio de descarga Q_1 (o Q_{0b} ?) con efectos de chorro consecutivos al evento de obturación lacustre descrito arriba y cuyas huellas características se reconocen en los márgenes de la vega inundable actual del río Guaire, por medio de niveles de erosión y depositación escalonados y excavados por socavación lateral en los depósitos lacustres Q_1 o en las unidades geológicas anteriores.

Depósitos aluviales del Holoceno (Q_{0b} y Q_{0a})

Estas unidades incluyen la depositación de sedimentos relacionados con:

-Un evento de deslaves y aludes torrenciales explayados encima de los depósitos pleistocenos Q_1 y Q_2 en todo el este del Valle de Caracas donde fueron cartografiados por primera vez por Singer (1974) (Fig. 13 y 14). De la misma manera que para los anteriores, este nuevo episodio de sedimentación convulsiva se acompaña de una profunda desorganización temporal del drenaje, como

Cartografía de las unidades geológicas cuaternarias del Valle de Caracas a escala 1:25.000

resultado de fenómenos de represamiento mutuo y de difluencias de los diversos flujos de deslaves ocurridos, así como de una obturación lateral del río Guaire acompañada de descargas, cuyos mecanismos dinámicos fueron reconstituidos en la parte este del Valle de Caracas por Singer (1977). En la parte oeste, las evidencias de este episodio de sedimentación muy violenta se encuentran mucho más discretas, salvo en la salida de la Qda. Gamboa en San Bernardino, donde los flujos de deslaves se desmadraron a través del sector del Hotel Ávila hacia Los Erasos y la Avda. Vollmer, así como en la salida de la Qda. Agua Salud en Lídice. El resultado más espectacular de este evento holoceno de aludes torrenciales se refiere a la edificación de dos amplios deltas originados por transfluencia: el primero, entre Montecristo, Parque del Este y Los Cortijos de Lourdes por el río Tócome, represado y desviado en Los Chorros por los deslaves de la Qda. La Julia; y el segundo, entre Chapellín y la Plaza Venezuela, por la Qda. Chacaíto auto-desviada hacia el oeste por el voluminoso abanico de deslaves acumulado entre El Pedregal y Chacao. Estos dos sectores de transfluencia se encuentran señalados por una red muy densa de canales de deslaves con perfil asartenado, repletos de sedimentos arenosos con bloques aislados, los cuales fueron observados en excavación, erosionando los depósitos Q_2 del lado norte de la Avda. Libertador, y durante la excavación de los falsos túneles de la Línea 1 del Metro en el bulevar de Sabana Grande (com. pers. R. Centeno) (Fig. 1).

-La edificación de la planicie aluvial inundable del río Guaire y sus tributarios al sur. El calibre y las irregularidades geométricas de esta llanura aluvial holocena resultan por lo esencial del impacto dinámico de los aludes torrenciales descritos antes, en el drenaje principal del Valle de Caracas. Como evidencia de ello, es llamativa la sucesión de estrangulamientos y ensanchamientos laterales originados por los efectos de represamiento y de chorro que fueron impulsados por los aportes voluminosos de sedimentos provenientes del Ávila y que irrumpieron en forma relámpago en el lecho del río Guaire, como ocurrió, por ejemplo, en su confluencia con las Qdas. Caroata y Anauco. Entre Plaza Venezuela y Bello Monte, el volumen de los materiales de deslaves acarreados por la transfluencia hacia el oeste de la Qda. Chacaíto es de tal proporción, que el río Guaire, empujado hacia el sur y obstaculizado por los salientes rocosos de las

antiguas Hdas. Ibarra y Noria, se abre en tres anchos brazos (Fig. 20), uno de los cuales atraviesa la UCV al penetrar por el abra ubicada entre el Jardín Botánico y La Casona, y cierra el paso al río Valle que se ve obligado a desviarse hacia el interior del recinto universitario a la altura de la Plaza Las Tres Gracias. De esta manera, la actual zona de confluencia de ambos drenajes, se encuentra convertida en un amplio sector de represamiento y ahogamiento aluvial, que contribuye a explicar la formación de la media garganta epigénica fósil, mediante la cual el río Guaire logra abrirse paso por sobreimposición a través del obstáculo rocoso interpuesto entre La Casona y la Zona Rental de la UCV. La amplitud del sector de represamiento lateral ocurrido en el río Guaire entre Plaza Venezuela y las colinas más cercanas de Bello Monte explica la hipertrofia de los fenómenos de socavación lateral generados por las descargas posteriores, tal como se aprecia en el ensanchamiento considerable de la llanura aluvial de este río hacia Las Mercedes.

La existencia de marcadores arqueogeológicos constituidos por varios yacimientos prehispánicos del Neo-Indio III y IV (Rouse y Cruxent, s/f) encontrados en estratigrafía dentro de paleosuelos orgánicos, soterrados bajo espesores de sedimentos de 1 a 5 metros del río Guaire y originados como repercusión del episodio más reciente de deslaves holocenos, ubicaría indirectamente a este evento de sedimentación convulsiva entre 1100 y 1500 DC (Singer, 1977) (Fig. 15, 16 y 17). En profundidades mayores, del orden de 7 metros, arcillas orgánicas depositadas en cubetas de decantación en el subsuelo cercano al Nuevo Circo arrojaron una edad C14 de 10.460 años \pm 60BP (com. pers. F. Audemard), lo cual destaca la importancia –en términos de espesores y velocidades de sedimentación– del referido evento de deslaves como factor temporal de aceleración de la sedimentogénesis y morfogénesis en el Valle de Caracas, conforme a lo planteado por Singer (1977) (Fig. 18 y 19). El único yacimiento arqueológico encontrado en estratigrafía, en Boleíta Norte, bajo los mismos depósitos de deslaves más recientes Q_{0a} (com. pers. F. Urbani), ubicaría este evento de sedimentación en una edad consistente, claramente anterior a los aluviones de descarga acumulados en los primeros 5 metros de la planicie aluvial holoceno Q_{0a} del río Guaire, por pertenecer este yacimiento arqueológico probablemente a un período de solape

Cartografía de las unidades geológicas cuaternarias del Valle de Caracas a escala 1:25.000

entre el Meso-Indio y el Neo-Indio de Rouse y Cruxent (s/f).

Conclusiones y recomendaciones

Este trabajo ofrece una imagen global de la secuencia de unidades geológicas ubicadas en el subsuelo aluvial del Valle de Caracas donde se asienta la capital del país. A todo lo largo del registro sedimentario que se extiende desde el Pleistoceno inferior (Q4 y Q3) hasta el Holoceno Superior (Q_{0a}), es notoria la intervención de fenómenos de deslaves y aludes torrenciales en la sedimentogénesis de esta depresión tectónica, pero probablemente con una menor incidencia en la unidad Q2 del Pleistoceno medio, donde se evidencia un control climático más marcado del proceso de sedimentación. El impacto recurrente de procesos altamente dinámicos como los señalados en la morfogénesis del Valle de Caracas, explica la ocurrencia de episodios importantes de sumersión y depositación lacustre en las partes más bajas de esta depresión tectónica –como lo ilustran los espesores de más de 10 metros de sedimentos de este origen en el Pleistoceno Superior Q1- como resultado de mecanismos de obturación y represamiento lateral del drenaje principal. La desorganización muy profunda del sistema de drenaje natural que se logra reconstituir en el Valle de Caracas en el último evento de deslaves de gran magnitud ocurrido en época prehispanica, es de particular interés para la elaboración de escenarios de riesgo para las obras de urbanismo superficiales y subterráneas proyectadas en las áreas de mayor exposición a este tipo de geoamenazas.

Referencias bibliográficas

Burgos, J. (1969) Circular de la Sociedad Venezolana de Geólogos, Nro. 37, enero-febrero, p. 33 y portada

Muñoz, N.G. y A. Singer. (1977) Varvas lacustres pre-holocenas con indicios de asentamientos y deformaciones tectónicas recientes en la parte occidental del Valle de Caracas; Memorias Seminario Internacional sobre Riesgo Geológico, OEA-Funvisis-UCV, 7 p. Cedi-Funvisis

Royo y Gómez, J. (1956) Nuevos datos sobre el Cenozoico Superior de las proximidades de Caracas; Comisión Geología I, VI Convención AsoVAC, Nro.4, p. 14, 23/01 al 1/02/1956

Rouse, I. y J.M. Cruxent (s/f) Arqueología venezolana; traducción al español de la versión original en inglés, Yale University Press, New Haven, Londres, 1963, Editorial Vega, Caracas, 212 p.

Singer, A. (1974) Acumulaciones torrenciales catastróficas, de posible origen sísmico y movimientos neotectónicos de subsidencia en la parte oriental del Valle de Caracas; Memorias I Congreso Venezolano de Sismología e Ingeniería Sísmica, Caracas, octubre, 11-3 (resumen y mapa), Cedi-Funvisis; reproducido en Geos, 22:64-65, Escuela de Geología y Minas, UCV, Caracas 1977.

Singer, A. (1977) Tectónica reciente, morfogénesis sísmica y riesgo geológico en el graben de Caracas, Venezuela; Memorias Seminario Internacional sobre Riesgo Geológico, Caracas, julio, OEA-Funvisis-UCV, Cedi-Funvisis, 41 p. y Memorias V Congreso Geológico Venezolano, IV:1861-1902, MEM, 1977.

Singer, A. et al (1986) Excursión Nro 6: Geología urbana de Caracas; Memorias VI Congreso Geológico Venezolano, 10: 7043-7124, Sociedad Venezolana de Geólogos, p. 7096-7098.

Cartografía de las unidades geológicas cuaternarias del Valle de Caracas a escala 1:25.000

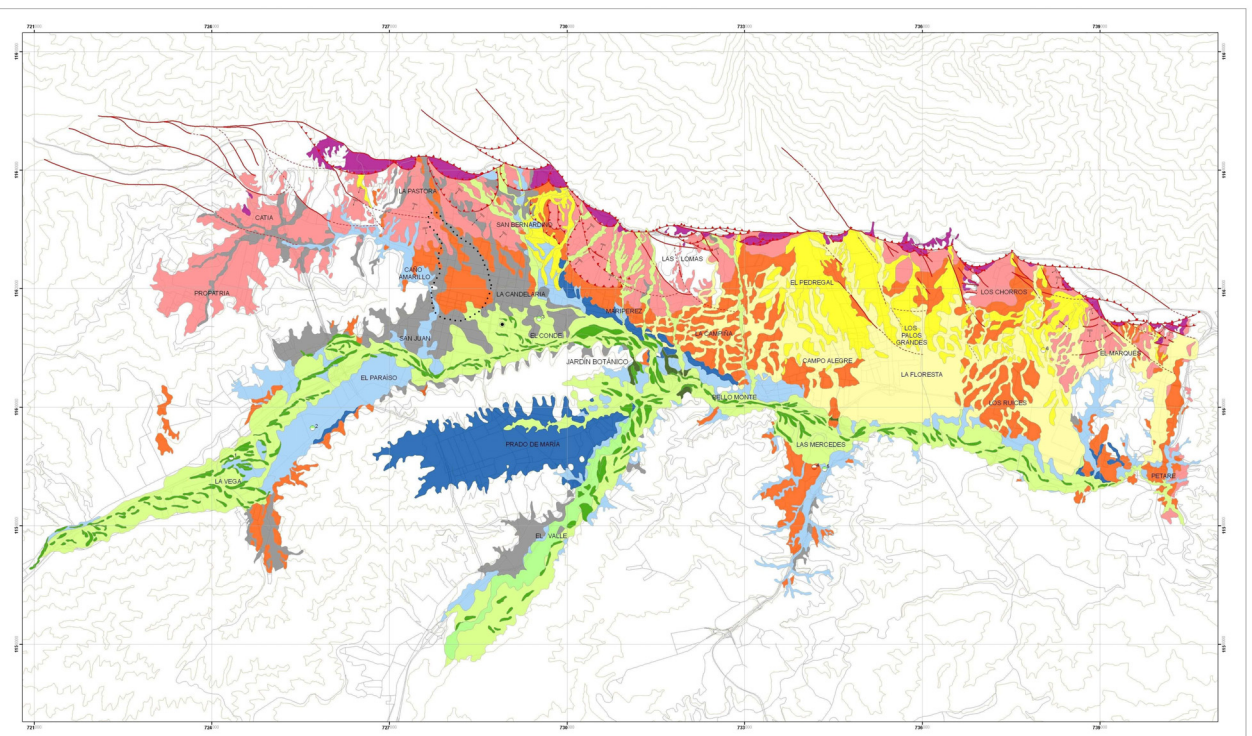


Fig. 1. Unidades geológicas cuaternarias y fallas cuaternarias del Valle de Caracas

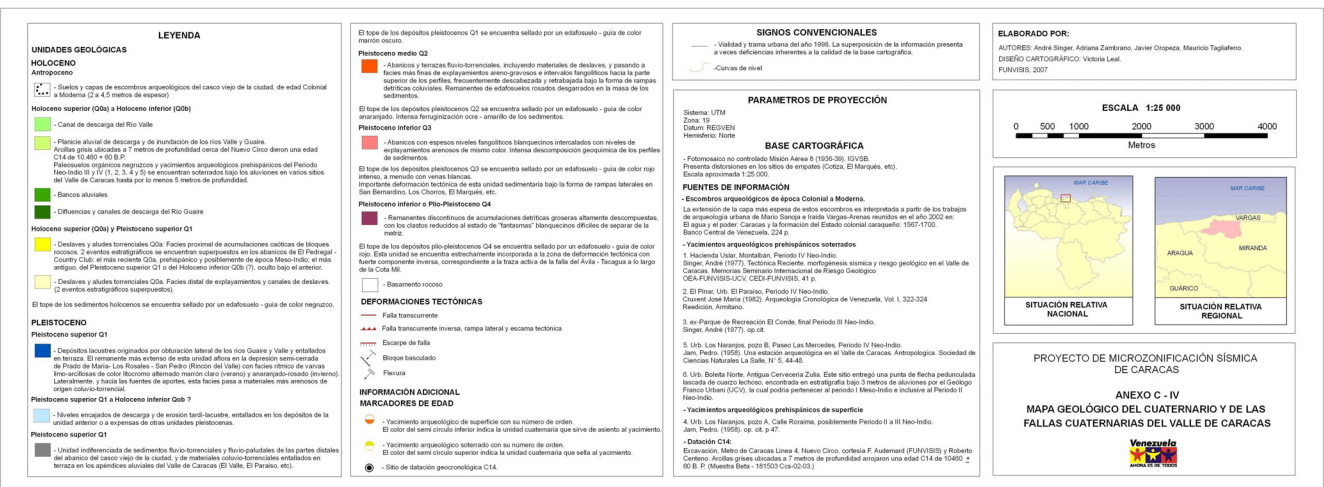


Fig. 2. Leyenda del mapa de la Figura 1

Cartografía de las unidades geológicas cuaternarias del Valle de Caracas a escala 1:25.000



Fig. 3. Pleistoceno inferior Q_4 (ElMarqués) Deslaves torrenciales con los clastos reducidos al estado de “fantasmas” por la alteración geoquímica.



Fig. 4. Pleistoceno inferior Q_3 (Boleíta Norte) Canal de explayamiento de deslaves con fuerte alteración rojiza de los sedimentos.



Fig. 5. Pleistoceno inferior Q_3 (San Bernardino) Materiales de deslaves con fuerte alteración rojiza y venas de arcilla blanca.



Fig. 6. Pleistoceno medio Q_2 (El Rosal) con laterita rosada descabezada por los deslaves Q_{0a} .

Cartografía de las unidades geológicas cuaternarias del Valle de Caracas a escala 1:25.000



Fig. 7. Pleistoceno medio Q_2 (El Marqués, parte baja) con latosuelos sobreimpuestos marrón pardo sobre ocre anaranjado-rosado.



Fig. 8. Pleistoceno superior Q_1 (El Paraíso) Depósitos lacustres con facies típica de varvas litocromas.



Fig. 9. Pleistoceno superior Q_1 (Zona Rental UCV). Depósitos lacustres acuñaados contra un estribo rocoso soterrado de los Esquistos Las Mercedes.

Cartografía de las unidades geológicas cuaternarias del Valle de Caracas a escala 1:25.000

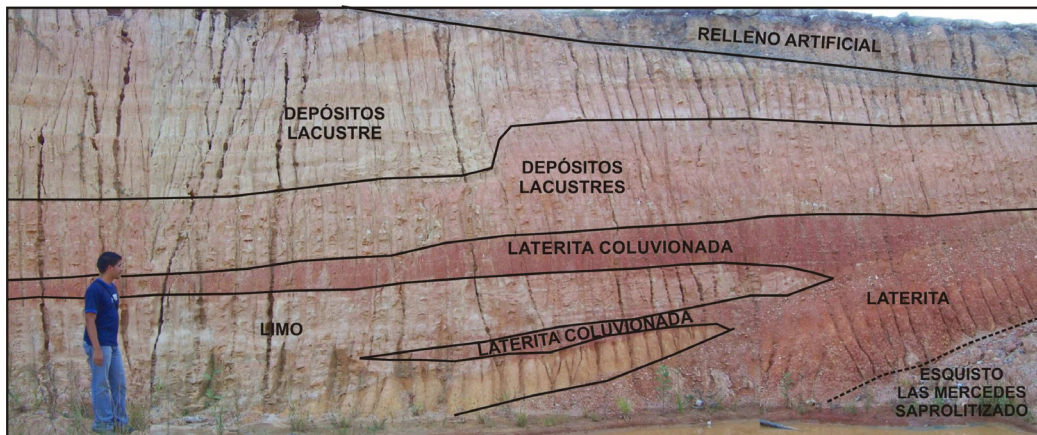


Fig. 10. Pleistoceno superior Q₁. Depósitos lacustres interestratificados con plumas de laterita coluvionada rojiza en el mismo estribo rocoso de los Esquistos Las Mercedes de la Fig. 9.

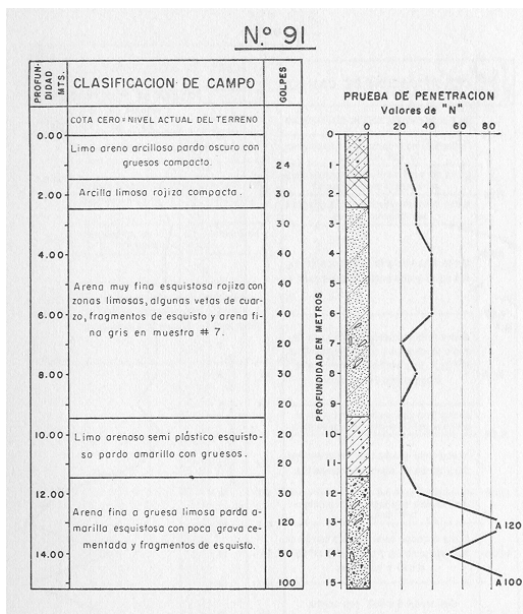


Fig. 11. Perfil geotécnico en los sedimentos coluviotorrenciales del Pleistoceno superior Q₁ en el borde de la cuenca lacustre (Prado de María).

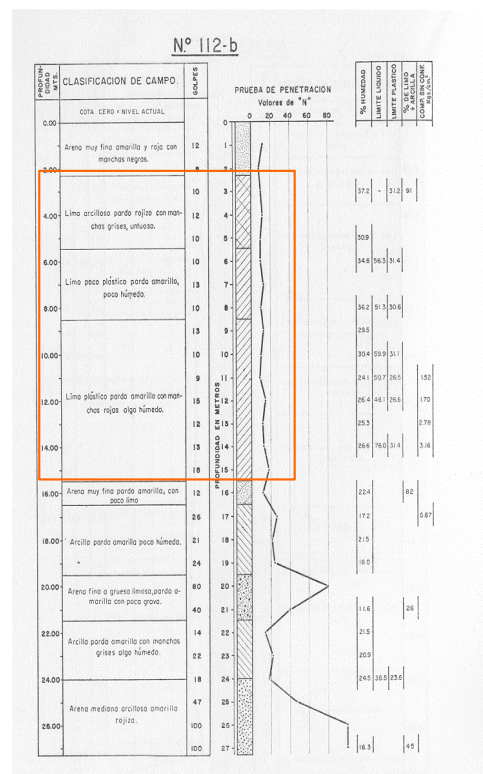


Fig. 12. Perfil geotécnico tipo en los sedimentos lacustres Q₁ entre la Bandera y San Pedro.

Cartografía de las unidades geológicas cuaternarias del Valle de Caracas a escala 1:25.000



Fig. 13. Holoceno superior Q_{0a} (Altamira) Explayamiento de deslaves torrenciales.



Fig. 14. Estructuración característica de aludes torrenciales del Holoceno superior Q_{0a} con bloques "flotando" (El Pedregal) .



Fig. 15. Paleosuelo negruzco soterrado bajo deslaves torrenciales Q_{0a} de la Qda. Anauco (El Conde).

Cartografía de las unidades geológicas cuaternarias del Valle de Caracas a escala 1:25.000



Fig. 16. Yacimiento arqueológico en el paleosuelo soterrado de la figura 15 con afloramiento de tiosos de cerámica prehispánica de final del período III Neo-Indio (350-1100 DC).



Fig. 17. Horizonte duplex del mismo paleosuelo soterrado anterior, perforado por fosas comunes excavadas en el siglo XIX en el antiguo cementerio de Los Lechosos (El Conde).

Cartografía de las unidades geológicas cuaternarias del Valle de Caracas a escala 1:25.000



Fig. 19. Paleosuelo negruzco soterrado bajo deslaves de la Qda. Anauco (paso subterráneo entre el Teatro Teresa Carreño y el Hotel Caracas-Hilton).



Fig. 18. Paleosuelo negruzco soterrado bajo deslaves del Holoceno superior Q_{0a} en el subsuelo de la plaza Altamira.

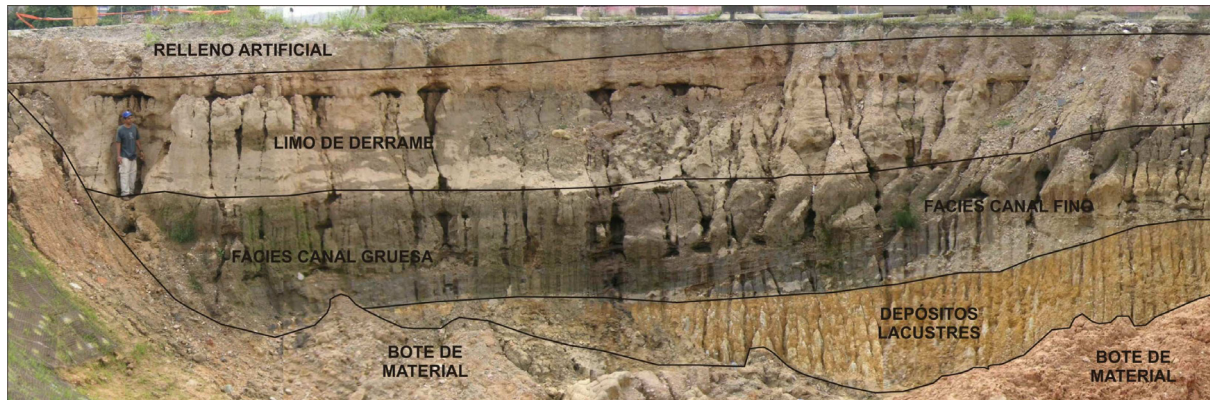


Fig. 20. Paleocanal holoceno Q_0 con mesa de agua enperchada, excavado en los depósitos lacustres Q_1 (Zona Rental UCV)