

CIO
557.286
T238i

INFORME DE LOS AVANCES DE PROGRESO FASE A (1ª PARTE)

DEL PROYECTO DE ASESORÍA AL INVO

PLAN REGULADOR DE LA CIUDAD DE SAN RAMÓN

DE LA PROVINCIA DE ALABAMA

Realizó: Ing. Honoray Taylor Barrios
ASISTENTE

DICIEMBRE 1987

GEOLOGIA, MINAS Y PETRÓLEO
GEOLOGIA Y MINAS
4752 - TELEFONO 26-13-98
SAN JOSE, COSTA RICA

DGMN/212-84

INFORME GEOLOGICO DE PROGRESO FASE A (1ª PARTE)

DEL PROYECTO DE ASESORIA AL IMVU

PLAN REGULADOR EN LA CIUDAD DE SAN RAFAEL DE LA PROVINCIA DE ALAJUELA

DICIEMBRE 1983

Realizó: Ing. Hombray Taylor Barrios
GEOLOGO

CIO
557.286
T238i

Informe geológico de progreso Fase A (1° Parte) del Proyecto Asesoría al INVU: plan



089056

CENTRO UNIVERSITARIO OCCIDENTE

BIBLIOTECA

PROCESOS TECNICOS

Registro 89056
Código 089056
No. 02009
Fecha de ingreso 24 JUN. 1987

BIBLIOTECA OCCIDENTE-UCR



089056

Centro Universitario de Occidente

Unidad de Biblioteca

Esta región se caracteriza por presentar en sus afloramientos, un dominio de materiales de origen volcánico. Esto no quiere decir que haya ausencia de materiales sedimentarios (pero aún estos son de origen volcánico, toda vez que son materiales depositados en una cuenca de recepción lacustre de considerable representación en el área).

Con relación a la figura 1 (Mapa Geológico) se podría decir que en algunas áreas aledañas a donde se asienta la ciudad de San Ramón, el predominio de unos u otros tipos de materiales, se hace patente y definitivo, así hay dominio total de afloramientos de materiales netamente volcánicos (origen, deposición etc), hacia el Oeste de la ciudad de San Ramón, hallándose materiales sedimentarios hasta una distancia considerada en unos 5-10 Kilómetros en las cuencas de los ríos Barranca, Barranquilla, Jesús María etc, (presentándose materiales de unidades litoestratigráficas como Coris, Turrúcares, Térraba, Punta Carballo etc) pero que en realidad escapan al propósito del presente estudio. Por otro lado, hacia cualquier otro punto cardinal y en 5-10 Kilómetros a la redonda tomando como centro la ciudad de San Ramón, hay dominio exclusivo de materiales volcánicos de depositación lacustre. Cuenca de depositación lacustre cuyo fondo lo constituyen unas tobas que son uno de los últimos eventos efusivos del Aguacate que forma el basamento Geológico del área; aunque posiblemente unidades sedimentarias marinas como las mencionadas al principio se hallen totalmente sepultadas por los susodichos eventos del Aguacate.

Se podría decir que en toda la extensión del área de estudio aparecen las siguientes unidades litoestratigráficas, a saber :
La unidad de Basamento del área está constituida por unas lavas del Aguacate, a las que sobreyacen unas tobas bastante meteorizadas y a las que presentan algunas de sus facies de depositación lacustre subyaciendo en toda en toda su extensión, a un material volcánico lacustre, muy variado en sus facies. Dos eventos lacustres mayores, presentan una separación neta

por parte de unas Ignimbritas con gran cantidad de riames de pomez que se engrosan y dominan la parte superior del lacustre hacia el NO de la ciudad de San Ramón y en donde se manifiestan como sobreyacidas por unas tobas arenosas, con cenizas (arena de tajo) que han sido y están siendo objeto de explotación en dos o más tajos actualmente.

Se supone la presencia de por lo menos 3 paleosuelos declarados sin duda y con un desarrollo amplio, aparte de que podrían haber otros menores interestratificados entre estos 3 y aún debajo del tercero (en la unidad Aguacate propiamente dicha) pero con una restringida importancia para nuestro objeto.

Todo lo anterior, se presenta en frentes y cortes de hasta 50-60 metros de altura, deduciéndose una *paleogeografía y estructuras preexistentes, quizás aún imposibles de definir con este trabajo de apenas un reconocimiento Geológico Superficial y de 4 días de campo, razón por las que se sugiere más adelante la sistemática a seguir en casos como el presente.

La zona se localiza en la ciudad de San Ramón y lugares circunvecinos en el cantón del mismo nombre, provincia de Alajuela, en una de las áreas más Nororientales de dicha Provincia. Enmarcada en la parte central Oeste de la Hoja Naranja (mapa) escala 1:50.000 del Instituto Geográfico Nacional.

La investigación se desarrolló en un área delimitada perfectamente por el Río Grande de San Ramón, en cuya margen izquierda se centró dicho estudio, tomando como centro la ciudad del mismo nombre.

Se podría decir que la línea de afloramientos del Aguacate, se ajusta a una dirección NO-SE, fenómeno que fue seguido por la emisión de los materiales de la Cordillera Volcánica Central, hecho que permitió el represamiento de algunos ríos con la formación de un gran lago a lo largo de esa orientación, cuyos bordes se recostaron sobre el Aguacate y sobre los materiales de la Cordillera Volcánica Central. Se manifiesta aún esta característica geomorfológica en la zona, con 3 macro unidades orientadas local -

* Léase paleogeografía

mente a lo largo de una línea NO-SE. Estas 3 son a saber:

- 1-) Macrounidad Sudoccidental que toca en su límite más NE las ciudades de Atenas y el Sur de San Ramón.
- 2-) Macrounidad central que aloja las ciudades de Palmares y San Ramón (zona de un marcado dominio de materiales lacustres y afines en su sub-suelo, dando la idea de una Meseta disectada por diferentes ríos y presentando un ensanchamiento hacia el Este desde San Ramón hacia Grecia y la ciudad de Alajuela).
- 3-) Macrounidad faldeana sur de la Cordillera Volcánica Central.

Por su parte, la ciudad de San Ramón, se asienta casi totalmente sobre la macrounidad n° 2 o Central que se detalla un poco en el presente trabajo.

La columna litoestratigráfica en esta área (ver # 6 Bibliografía consultada) dominada por materiales volcánicos, sin embargo hay que decir que el lacustre siendo volcánico en su origen, se ha depositado en agua en cantidades tales que domina en porcentaje, los espesores de los otros materiales en el área. De ahí que sus afloramientos predominan en los sitios que más nos interesan, y son estos materiales, los que merecen la mayor atención, toda vez que gran porcentaje de la inestabilidad en las fundaciones de obras públicas en general en la ciudad de San Ramón, la constituye la incompetencia de materiales arcillosos y arcillo-limosos, los cuales están dominando varias de las diferentes especies de este mencionado lacustre, agravado por viejas estructuras semiprofundas (fallas y fracturas) y por el avance de agentes atmosféricos y de la corteza profunda principalmente por medio de estas vías así, como por fascies lacustres de gran porosidad y permeabilidad, de los diferentes paleosuelos sepultados e interestratificados en la columna litoestratigráfica mencionada, paleosuelos que de la misma manera que el res-

to de otros materiales incompetentes (arcillosos y arcillo-limosos) cuando son alcanzados por los agentes mencionados (aguas superficiales, aguas subterráneas, aguas termales, cambios de temperatura pendiente etc) son lubricados en planos completos, sobre los que migran bloques de otros materiales constituyéndose esta mecánica en la mayor responsable de inestabilidad.

Las variaciones de fascies laterales y verticales son bastante notables. Gracias a estudios más detallados que se especificarán tanto aquí como sobre la marcha se conocerá cada uno de los factores que están afectando el área. Se necesita estos otros estudios, para poder dar al Ing. Civil factores a remediar en todo lo posible y proyectar correctamente hacia un futuro (a corto y mediano plazo por lo menos) por ejemplo, la presencia en el área de cuando menos dos sistemas de fallas y fracturas responsables de la miolitización de verdaderas zonas alineadas NO-SE que participan activamente con los deslizamientos del caso, hacen de impostergable necesidad el completar el resto de fases o etapas propuestas aquí en el estudio geológico presente por parte de la geotecnia y la geología aplicada a la Ingeniería del ICE .

El substrato geológico de la zona, responde a una sucesión de eventos a partir del mioceno superior al plioceno inferior, hasta el cuaternario y reciente, está representado por afloramientos de por lo menos 6 unidades litostratigráficas definidas y constituidas por materiales volcánicos de deposición continental y lacustre con transporte por medios acuosos y aéreos. Entre los materiales de deposición continental tenemos las lavas y otros materiales indiferenciados de la Unidad Aguacate, las tobas que sobreyacen el Grupo Aguacate y que sirvieron de albergue al Lago (en gran parte de su extensión y finalmente la toba ignimbritica (tobas del área de túneles) (T). Por otro lado, entre los materiales de deposición lacustre, tenemos un lacustre antiguo (LA), una ignimbrita con pómez (ICP) que subyace a un lacustre superior (LS) más reciente que a su vez está sobreyacido por la unidad (T) (toba Ignimbritica) de deposición continental ya mencionada y que presenta algunas fascies con características propias a la de-

positación continental; así como en otros sitios, con características sedimentarias lacustres (zonas de aguas más profundas donde cayó la misma toba)

Todo lo anterior en por lo menos 6 unidades constituidas por materiales volcánicos y sedimentarios (lacustre) aunque todos de origen efusivo volcánicos, que presentan en común una matriz limo-arcillosa y un cemento arcilloso y ferrífero .

Todos los materiales se friabilizan fácilmente (no consolidados o poco consolidados).

Constituye objeto de otras etapas subsiguientes, el estudio en detalle, de como están siendo afectadas, estas unidades litoestratigráficas con sus fascies geológicas correspondientes; por fenómenos como los arriba apuntados y una vez determinado eso, en qué capacidad técnica y económica se encuentra el INJU para evitar contingencias futuras o cuando menos minimizar al máximo los riesgos existentes. Es por ahora oportuno declarar que todos los profesionales e instituciones que estamos involucrados en la solución o cuando menos la minimización, de estos problemas, debemos comprender que las soluciones deben ser a corto, mediano y largo plazo. El corto plazo, son 5 o 6 meses (próximo invierno) para ésta época , se recomienda tener terminado cuando menos las 2 primeras fases del trabajo Geológico.

La conclusión de estas dos fases, prioritario ya que aunque no es lo que se requiere (4 fases por lo menos) si constituye un ámbito de protección adecuado en este caso (zonas de mayor inestabilidad)darán esas 2 fases, la pauta para atenuar los mayores riesgos.

Quedarán así, los mayores costos pero los menores riesgos desmados en el tiempo de un largo plazo, toda vez se considera que las 3 primeras fases, incluirán en lo que a Geología corresponde el dar pautas básicas y fundamentales para el corto y mediano plazos.

De acuerdo a la información requerida por el INJU tenemos:

- Supuestos túneles. Se necesita seguir sus direcciones y controlar el número, extensión y dirección de ellos y su contribución a la inesta-

bilidad, al concordar con la principal línea o zona alineada de debilidad (falla) de San Ramón (ciudad) y por estar contruidos con un techo de escasos 2 o 3 metros en la unidad de Toba Ignimbérica (T).

- Explotación de tajo estudio ciudadano (Ley de Minas).
- La calle de circunvalación debe ser trazada por lo menos terminando la segunda etapa geológica (para un óptimo trazado).
- Es conveniente el trazado de los nuevos desagues y los nuevos puntos de entrega en concordancia con la Geología (segunda etapa).
- Se necesita estudios elementales de fascies de la (toba Ignimbérica) (T), así como del lacustre superior de la ignimbrita con pómez así como del lacustre antiguo principalmente .
- Este problema de debilidad e inestabilidad se puede asociar con las condiciones litoestratigráficas del subsuelo de la ciudad de San Ramón, pero es recomendable enfocar también la condición estructural (fallas y fracturas locales y regionales) que afecta la estabilidad para lo que se pretende al terminar la segunda fase, tener una resistencia básica realizada (Depto de Geología del ICE Ing. Leandro por ejemplo)
- Los puntos de entrega (drenajes o desagues) deben asociarse a las fascies y a sus variaciones así como a la estructura local.
- El área de la Ladrillera y Manzana 91 corresponde a una de las áreas de San Ramón en donde se conjugan varios factores de inestabilidad (fallas, túneles, quebradas de alto caudal invernal, fascies lacustrinas de aguas más profundas (lutitas y limolitas etc) factores que en cada invierno pueden accionar por sobrepeso y la necesaria lubricación de materiales incompetentes.

- Desarrollo de Lago y demás Turismos que conlleven el contacto directo o la percolación de aguas artificiales estancadas con los materiales lacustres y paleosuelos inmediatamente infrayacentes al área de la ciudad no son recomendables por cuanto la lubricación de estos estratos soportantes, podría acarrear problemas a obras civiles sobre todo en edificios muy grandes. salvo casos calculados por la Ingeniería Civil en que se superen los riesgos mencionados.

Es necesaria la perforación al menos somera en algunos puntos donde se construyan obras civiles importantes, esto con el fin de realizar estudios de subsuelo que permitan eliminar parte del riesgo sobre la estabilidad del área.

El seguimiento geológico del caso se hace inminente tanto en estados de fase, como de prefase y de post-fase, hasta que los problemas no sean ingenierilmente declarados como no preocupantes en las distintas zonificaciones que tendrá la ciudad de San Ramón. En el futuro debe tenerse claro que de acuerdo a diferentes grados de riesgo al terminar las 4 fases geológicas recomendadas, las conclusiones y medidas finales de acción perfectamente terminadas sean dadas por un grupo competente de profesionales de diferentes Instituciones Nacionales que dará las conclusiones y recomendaciones finales del caso.

El INVU también puede terminar las 3 1/2 fases restantes con cualquier firma geológica responsable.

Las zonas de inestabilidad más preocupantes las tenemos a partir de la línea ondulada que arranca de la boca de los túneles y serpentea a lo largo de todo el contorno de contacto entre la unidad de toba ignimbrítica (T) (arena de tajos) de color gris oscuro y la unidad de lacustre superior (IS) principalmente al este del centro de la ciudad en las zonas de puntos de entrega de los diferentes riachuelos y acequias que atraviesen a la ciudad de San Ramón, originando una verdadera zona de inestabilidad. Dando un estado de inestabilidad en los puntos de entrega de dicho contacto geológico, tanto en la zona de túneles como de la Cachera.

- El que tanto la Quebrada Gata como la Quebrada Estero, se presenten participando de una zona o franja de debilidades se debe a que son fallas que atraviesan la ciudad de rumbo NE-SO y hacen que el área comprendida entre estas dos Quebradas sea la más inestable con un incremento aún mayor de inestabilidad de Norte a Sur en esa franja, excluyendo el sitio de la Cachera que lo que presenta es una muy alta concentración humana.
- La zonificación de por lo menos en ciertas franjas y puntos de la ciudad es urgente por lo menos en los sitios en que el problema de inestabilidad es mayor.

El INVU deberá tomar en el debido momento las medidas del caso. Por el momento como lo mencionaba al principio, es urgente por lo menos antes del próximo invierno dejar siquiera la segunda etapa terminada que conlleva las medidas de muy corto plazo como la reubicación de las viviendas que de acuerdo al INVU estén ubicadas en los sitios actualmente más inestables.

Como para las etapas siguientes el problema planteado se debe resolver con la ayuda de Profesionales en Ingeniería, recomendamos que se solicite la colaboración del ICE toda vez que las etapas siguientes requieren profundizar en los campos de la Geología aplicada a la Ingeniería y la Geotecnia sería esta Institución la más idónea para los estudios de suelo y subsuelo de dicho cantón y llegar así a un conocimiento sobre el futuro urbanismo que podría desarrollarse, minimizando al máximo la inestabilidad en las fundaciones.

Se adjunta un mapa geológico y otros gráficos del caso. Además del estudio Geológico de la zona por parte del Geólogo Jorge E. Vargas Ramírez.
(Director).

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- CHAVES Y SAENZ R 1974 Geología de la Cordillera de Tilarán. Dirección de Geología, Minas e Petróleo. Informes técnicos y Notas Geológicas.
- MADRIGAL R 1970. Geología del Mapa Básico "Barranca" Costa Rica. Informes técnicos y Notas Geológicas.
- PETTI JOHN, F.J Sedimentary Rocks second edition- Harper and Brothers N.Y 1957.
- TAYLOR BARRIOS H. A. 1982 Informe Geológico de Progreso Fase A del Proyecto de Asesoría Fase A. Cooperativa " El Barro en Orotina ".
- SIU ARRIOLA D 1981 Informe de gira a San Ramón (Informe interno Dirección de Geología, Minas e Hidrocarburos e INVU)
- VARGAS RAMIREZ J. 1978 "Geología de una parte de la Hoja "Naranja" Informes Técnicos y Notas Geológicas Boletín N° 58 DGMP - MEIC. Tesis Bachillerato.
- VARIOS AUTORES. Mapas Geológicos de Costa Rica (varias escalas)
- RIVEPA WILLIAM Y PORRAS SANDRA 1983. Informe sobre Estudios Preliminares para la futura zonificación de San Ramón.

