

Excursión de Geología Ambiental

Guanta - Puerto La Cruz - Barcelona

(para Periodistas)

José F. Ortega¹, Lysis Pérez¹, Temistocles Pisani¹

PRESENTACION

La conurbación Guanta-Puerto La Cruz-Barcelona, región turística, comercial e industrial de primer orden del Oriente del país, presenta evidencias de deterioro desde el punto de vista geológico ambiental debido al acelerado desarrollo urbanístico caótico y anárquico en ciertas áreas que presentan altos riesgos geológicos y en otros por la falta de previsión de estudios de impacto. La mayor incidencia de este deterioro se observa en zonas asentadas en planicies de inundación y en áreas de pendientes abruptas e inestables en el piedemonte donde están ubicadas, estas ciudades.

En los últimos cinco (5) años, las víctimas, damnificados y pérdidas económicas, provocados por procesos, fenómenos anuales y ocasionales han experimentado un crecimiento alarmante debido, en una buena parte, a la carencia de una planificación urbana objetiva e integral, falta de saneamiento, mantenimiento preventivo, continuidad de las obras y la falta de recolección de residuos sólidos y el empotramiento a la red de cloacas.

Como hecho real, se sabe que en esta importante región, donde viven aproximadamente unas 400.000 personas, ocupando un área de unas 10.400 hectáreas, no se cuenta con estudios actualizados y sistemáticos de geomorfología, ordenamiento geotécnico, sensibilidad geológica; por tales circunstancias existe una total falta de protección civil, en donde no existen normas u ordenanzas de orientación técnica acerca de la vulnerabilidad de los terrenos por riesgos geológicos en donde están ubicadas las poblaciones de Guanta, Puerto La Cruz y Barcelona, consideraciones éstas que se deben tomar en cuenta para los

desarrollos urbanísticos en proyecto y los que se ejecutarán en el futuro; lo que debe conducir a diseñar un verdadero plan de contingencia en caso de que un riesgo natural de grandes magnitudes pueda ocurrir en esta área.

El objeto de esta excursión de Geología Urbana es el de mostrar sobre el terreno a los comunicadores sociales, a las autoridades competentes y por ende a la ciudadanía en general, y utilizando un estilo novedoso en Venezuela, algunos de los aspectos más resaltantes donde se acentúan los conflictos entre el hombre y el uso del suelo.

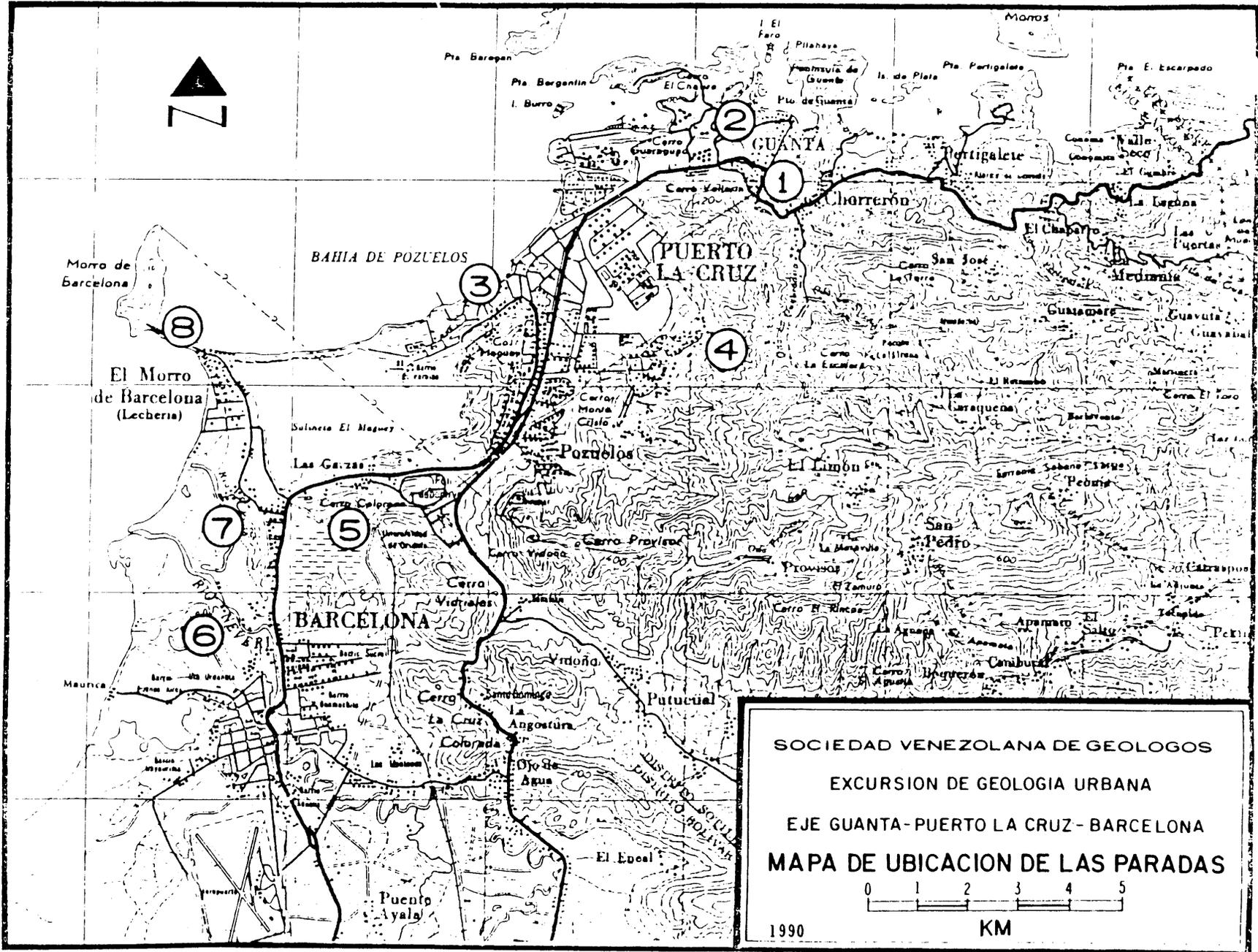
Es además, una contribución de la Sociedad Venezolana de Geólogos, en su papel de asesorar al Estado Venezolano en los asuntos técnico-geológicos y como marco al evento próximo a celebrarse en Puerto La Cruz, el III Taller S.V.G.: El Geólogo Municipal (26 al 28-07-90).

INTRODUCCION

La región Guanta-Puerto La Cruz-Barcelona, está ubicada entre los meridianos 64°34'W y 64°43'W y los paralelos 10°05'N y 10°16'N correspondiente a los Distritos Sotillo y Bolívar del Estado Anzoátegui (fig. 1), geomorfológicamente pertenece al Sistema Montañoso del Caribe, Serranía del Interior Oriental (región costanera). Geológicamente corresponde al Dominio Bergantín-Guanta (Macsotay y Vivas, 1985) limitado por los sistemas de fallas regionales de Pertigalete al este y la Deflexión de Barcelona al oeste. Al norte está limitada por la falla activa El Pilar, falla ésta que marca la separación entre la Placa Caribe y la Placa Sur Americana (fig. 2).

De la misma manera el área está controlada por dos grandes sistemas de pliegues denominados: Anticlinal de Pertigalete y el Sinclinal de Puerto La Cruz, en donde existen numerosas fallas de menor extensión o de carácter local.

¹ Geología - Puerto La Cruz, Corpoven. Excursión realizada el 7 de julio de 1990.



SOCIEDAD VENEZOLANA DE GEOLOGOS
 EXCURSION DE GEOLOGIA URBANA
 EJE GUANTA-PUERTO LA CRUZ - BARCELONA
 MAPA DE UBICACION DE LAS PARADAS



1990

KM

El conocimiento de estas grandes estructuras (fallas y pliegues), es muy importante entenderlo ya que va a incidir sobre el control geomorfológico de la red hidrográfica que domina todo el relieve de las poblaciones asentadas en ellas.

PARADA N° 1 (Distribuidor Guanta)

Guanta

Hora: 8:30 am / 9:30 am

La población de Guanta está localizada sobre una planicie de inundación que corresponde a la Subcuenca de Guanta, comprendida entre las vertientes de los cerros El Chaure, Vellorín, Sucre, Jabillal y el cerro La Torre.

Esta planicie está compuesta por sedimentos del tipo fluvio-marinos, generalmente arcillas y fragmentos de calizas, areniscas y ftanita, provenientes de la meteorización y erosión de las formaciones geológicas Querecual y San Antonio. Debido a su carácter de planicie de inundación conectada con el valle encajado (forma en V) y drenado por el sistema de las quebradas Chorrerón-La Sirena, se presenta como muy susceptible a grandes inundaciones durante las estaciones de altas precipitaciones pluviométricas (mayo-agosto) en vista de los altos volúmenes de agua que transporta grandes cargas de sedimentos que se originan en las partes altas de los cerros (red hidrográfica), los cuales causan la *colmatación* de los drenajes disminuyendo su capacidad de conducción, ocasionando la consecuente anegación de las áreas bajas de la población.

Este proceso se ve agravado por la constante deposición de residuos sólidos y cargas provenientes de quebradas menores, así como también la construcción de viviendas en las riveras de la quebrada principal y secundarias.

Las soluciones generales que la Sociedad Venezolana de Geólogos sugiere a los organismos competentes y población en general son las siguientes:

- * Saneamiento de la quebrada Chorrerón-La Sirena y descargas secundarias antes y después de la temporada de lluvias.

- * Embaulamiento de la quebrada aguas arriba del barrio Colombia y hasta muy cerca de la desembocadura en la Bahía de Guanta.

- * Construir en sitios apropiados en la parte alta de la quebrada dispersadores de energía y fosas de decantación de sedimentos.

- * Elevar la altura del muro de protección de la quebrada hasta la cota determinada como máxima de inundación.

- * Diseñar un programa de reforestación en las riveras de la quebrada, conjuntamente entre

INPARQUES, MARNR, CONARE y las empresas privadas locales, con la finalidad de proteger esta franja para evitar la denudación del suelo y el consecuente acarreo de sedimentos.

- * Diseñar un plan de reubicación de los habitantes localizados a lo largo de las márgenes de protección (zona protectora).

- * Diseñar un plan de contingencia local que conduzca a la toma de decisiones durante la ocurrencia de este tipo de fenómeno, para lo cual debe tomarse en consideración la opinión y contribución de los organismos públicos y privados, debido a que el desembolso que puede aportar el Municipio es muy precario.

PARADA N° 2. (Avenida Portuaria)

Parque Natural Guantar/Bahía de Guanta

Hora: 9:45 am/10:20 am.

El motivo de esta parada es para referirnos a la contaminación de la Bahía de Guanta y el Pulmón de Oxigenación, conocido como el Parque Natural Guantar.

La Bahía de Guanta no es un área de atracción turística debido a su ausencia de playas y por presentar elevadas concentraciones de contaminantes de tipo antropogénico y químico provenientes de las actividades urbanas e industriales que afectan el desarrollo de la vida animal y vegetal. Existe en esta zona un microambiente ecológico compuesto en su mayoría por manglares y otras especies vegetales, sumamente sensible a la contaminación, lo que hace inferir su desaparición en muy corto tiempo si no se toman las medidas preventivas necesarias.

La zona verde no intervenida ubicada en la parte central de la población denominada "Parque Metropolitano Guantar", preserva características naturales tales como alta vegetación, fauna silvestre, manantiales que lo hacen un lugar ideal para la creación de un ambiente ecológico de diversión e investigación de los habitantes de la región. Esta área debe ser preservada por su importancia como fuente de oxigenación del área que circunda a la población de Guanta y parte de Puerto La Cruz.

Inparques decretó esta franja como parque faltando solamente la desafectación de una pequeña zona, por la tenencia de la tierra.

Como alternativas de solución la Sociedad Venezolana de Geólogos recomienda:

- El saneamiento de la Bahía de Guanta que conduzca a preservar y alargar el período de vida del manglar existente y por ende la trama biótica marina de sus alrededores.

- Diseñar una estrategia que permita rescatar el

uso del Parque Metropolitano de Guantar para el disfrute de la comunidad.

PARADA N° 3 (Paseo Colón frente al Hotel Rasil)

Hora: 10:45 am/11:15 am.

Vamos a detenernos en este sitio para referirnos a seis hechos resaltantes:

1.- Desde el punto de vista de sismicidad, la región de acuerdo a las normas COVENIN, está clasificada como de Alto Riesgo Sísmico. El eje Puerto La Cruz-Barcelona, se encuentra localizada en una zona caracterizada por la ocurrencia de sismos de máxima intensidad, originados por focos localizados en las cercanías de El Pilar y costa afuera, al norte de la Península de Paria. Para soportar lo dicho anteriormente, veremos que, desde una visión puramente de Geología Tectónica, la región se ve afectada por la presencia de dos sistemas de fallas, bastante diferenciados.

La *falla de Aragüita*, que atraviesa la ciudad de Barcelona, pasa por Lecherías, El Morro de Barcelona y finalmente, choca contra la falla activa de El Pilar, que pasa a unos 20 km al norte de la plataforma continental. Es precisamente en las cercanías de esta falla donde se sitúan los límites entre las dos placas tectónicas: la placa del Caribe al norte y la placa Continental suramericana al sur (fig. 3).

2.- al rescate del Parque Andrés Eloy Blanco, como un sitio recreacional y de interés geológico. En este parque, afortunadamente, ha quedado preservado un monumento geológico de singular importancia desde una óptica de geología regional, se trata del llamado Cerro Los Cocos, en cuyo centro, se puede visualizar un pequeño valle, que constituye el contacto entre las formaciones geológicas de Vidoño y Caratas. Este monumento debe ser preservado para estudios de las generaciones futuras, debido a su valor histórico y a su condición de paisaje natural.

3.- La subcuenca hidrográfica de El Maguey, constituida por las vertientes oeste y norte de los Cerros El Maguey y Colorado respectivamente. Esta subcuenca drena toda la zona ubicada al Este del Cerro El Maguey. La denudación de estos cerros por construcciones anárquicas, ha provocado la erosión de los mismos, produciendo moderados cargos de sedimentos que se depositan en la laguna El Maguey, Los Cerezos y el Paraíso, provocando la consecuente contaminación de estos sectores y la colmatación en menor cuantía de los drenajes de esta parte de la ciudad durante los períodos de lluvia.

4.- *Laguna de El Maguey*: este ambiente de aguas

someras, relativamente estancadas, está sumamente intervenida por la presencia de aguas negras provenientes de los sectores de ocupación espontánea, ubicados en su vecindad; los depósitos de sedimentos provenientes de las colinas y por las descargas de productos químicos y desechos de hospital provenientes del sistema de cloacas que descargan directamente en este cuerpo de agua. Este último ingrediente, es el más nocivo, ya que introduce en el medio acuoso bacterias patógenas, que por evaporación pueden integrarse al medio ambiente circundante y aún bajo condiciones propicias, puede ser trasladado por masas de aire a otros sectores de la ciudad y degradar las condiciones ambientales de la localidad. Igualmente la ubicación de una población marginal en la vecindad de esta laguna, constituye un riesgo de salubridad, especialmente en la población infantil que tiende a ponerse en contacto directo con las aguas.

5.- La contaminación de la franja costera como una limitante para el ejercicio de las actividades recreacionales y turísticas. En efecto, esta franja de costa constituida por las playas del Paseo Colón, Los Cocos, Los Monos y Los Canales, son espacios sometidos a una intensa contaminación bacteriana como resultado de descargas de aguas negras, lubricantes, desechos sólidos, flujo de sedimentos naturales y de origen antropogénico, que hacen incompatibles el aprovechamiento y uso de estas playas como balnearios, debido a la concentración, en muchos de ellos, de altas cantidades de coliformes fecales.

6.- *Muelle de Cruceros*: finalmente la Sociedad Venezolana de Geólogos, hace las siguientes recomendaciones y solicitudes.

— La aplicación de las normas Covenin para la construcción de obras civiles, especialmente a lo referente a juntas de dilatación y factores de vibración.

— Evitar la construcción de estructuras sobre planos de fallas, debido a que constituyen líneas de dirección preferencial de propagación de ondas sísmicas.

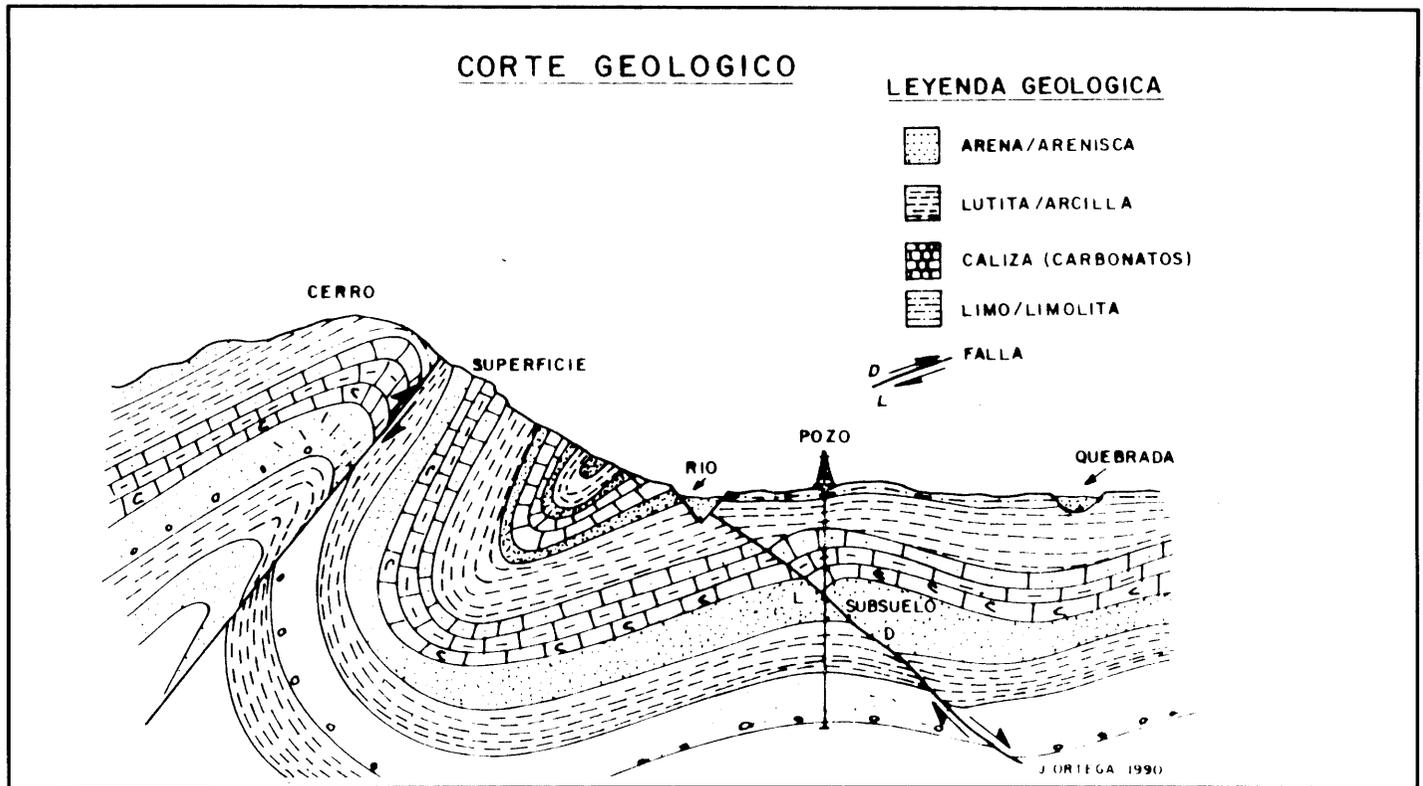
— Solicitar ante la Alcaldía de Sotillo e Inparques declarar el Cerro Los Cocos monumento geológico del Estado Anzoátegui.

— Preservar Los Cerros Colorado y El Maguey como pulmones de oxigenación de la ciudad, declararlos parques recreacionales, construirles caminerías y dotarlos de los servicios necesarios para disfrute de la población.

— Instrumentar acciones conducentes a rescatar la Laguna El Maguey para disfrute de la colectividad.

— Colocar avisos de prohibición de uso de las playas contaminadas, para proteger la salud del ciudadano.

— Acelerar la construcción de la planta de tratamiento para el saneamiento de la Bahía de Pozuelos.



— Invitar a los organismos competentes a la realización de un estudio integral de uso de la franja costera que va desde El Espigón de Los Monjes, hasta el Mercado Los Boqueticos y que sea este estudio quien defina la ubicación más apropiada del Muelle de Cruceros.

— Que este estudio integral incluya un estudio de impacto, tanto ambiental como social.

— Que bajo ninguna circunstancia la infraestructura de este muelle obstaculice la visión paisajística de la bahía.

PARADA N° 4

(Sector Las Charas-Valle Lindo
Las Delicias-Pozuelos)

Hora: 11:25 am/11:45 am.

Esta región se ubica en la subcuenca hidrográfica que corresponde a las vertientes de los Cerros Vidoño, Prosvivor en donde se encuentran las formaciones Querecual y Vidoño, compuestas principalmente por lutitas, areniscas y calizas. El drenaje natural más importante lo constituye la Quebrada Las Charas, de carácter estacional y torrencial (épocas de lluvia).

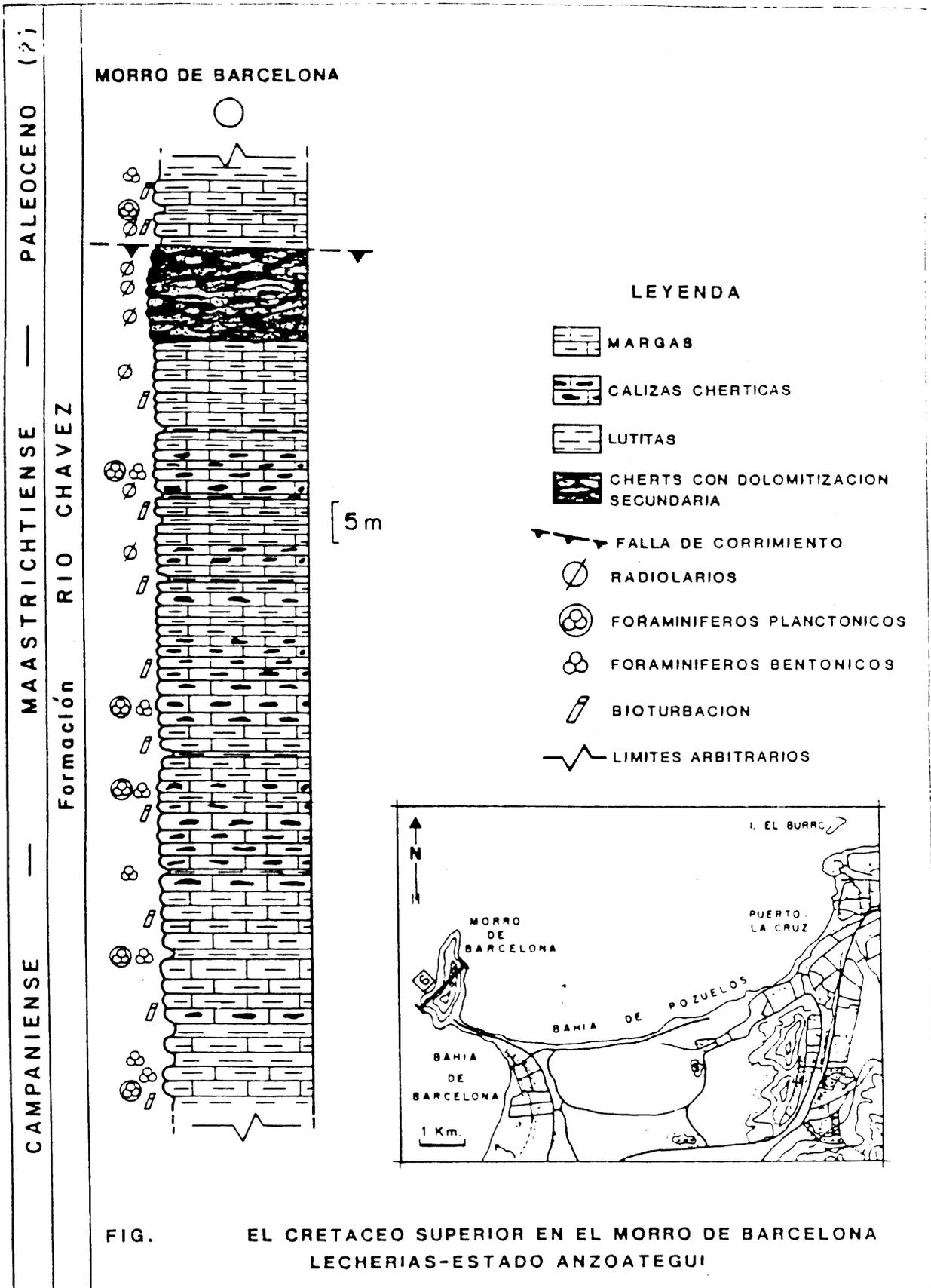
Las pendientes de estos cerros son generalmente de ángulo alto y debido a su litología (tipo de roca) que la soportan y dado el alto índice de denudación por deforestación y pérdida de la cobertura vegetal, son muy sensibles a movimientos en masa.

Al igual que las otras rocas que hemos observado en las diferentes paradas de esta excursión localmente éstas están plegadas, falladas y fracturadas.

La proliferación de ranchos en los cerros y la consecuente tala y quema de terrenos para conucos han venido acelerando el proceso natural de erosión que todos los años se deriva como efecto de las lluvias, ésta y los otros fenómenos señalados anteriormente son las razones que más están contribuyendo a la sedimentación y colmatación rápida de esta quebrada y sus tributarios que sumado a la ocupación de parte de su cauce cerca de sus cabeceras, la falta de un embaulamiento técnicamente diseñado y la obstrucción por residuos sólidos arrojados por la población hacen muy difícil que el sistema básico de drenaje (dren. "B") de la parte alta de la ciudad de Puerto La Cruz, en algunos casos no funcione o se haga insuficiente; situación ésta que ha causado las constantes inundaciones con pérdidas humanas y económicas y el caos total de la red vial.

La Sociedad Venezolana de Geólogos en vista de tan grave y lamentable situación propone las siguientes acciones:

— Estudio de impacto ambiental multidisciplinario e interinstitucional el cual debe contener, entre otras cosas estudio de orientación geotécnica (macro y microzonación) geomorfología, geología de superficie de detalle, hidrogeología, climatología, sísmica.



NO

SE

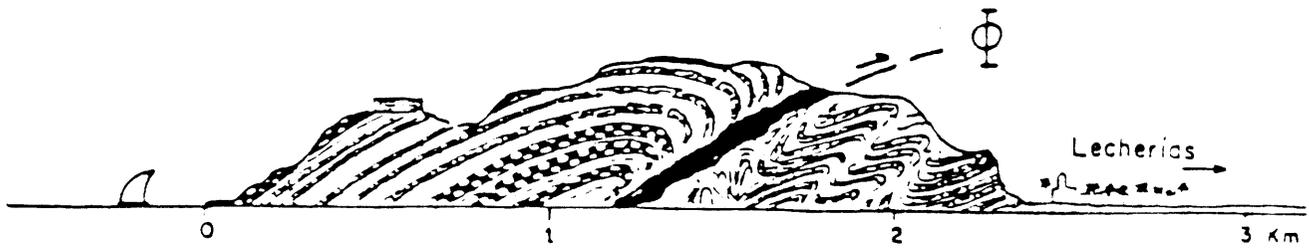


FIG. 12b.- MORRO DE BARCELONA, VISTO DESDE SU COSTADO OCCIDENTAL. CORRIMIENTO INTRAFORMACIONAL (N 85° E) EN ROCAS DE LA FORMACION RIO CHAVEZ.

NO

SE

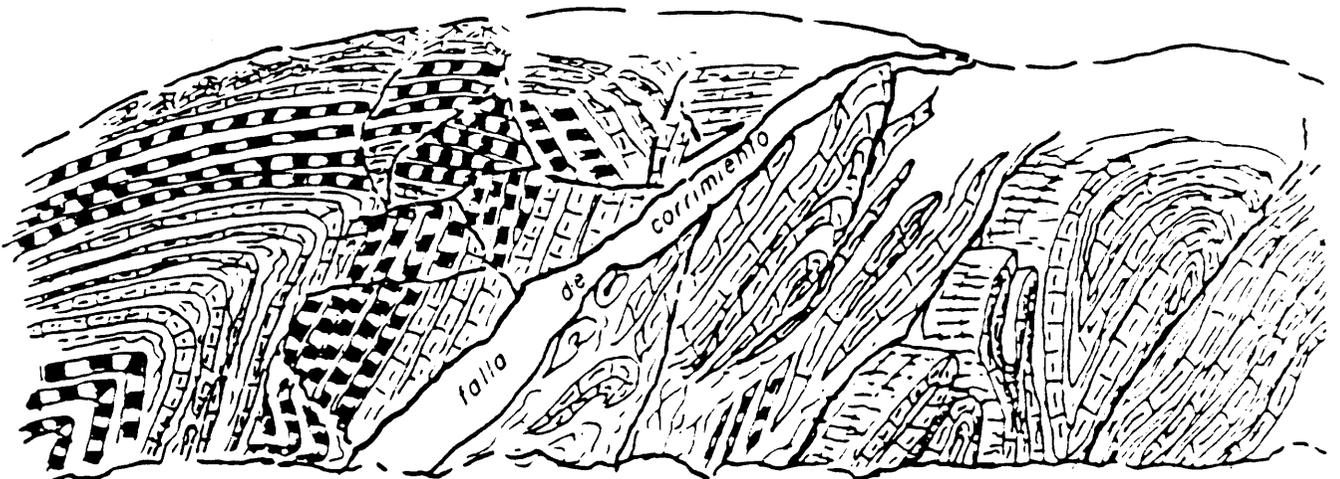


FIG. 12c.- DETALLE DE LA FIG. 12b. NOTESE EL COMPORTAMIENTO DE ROCAS RIGIDAS (FTANITAS) Y PLASTICAS (MARLITAS) EN UN CASO DE CORRIMIENTO SIMPLE, PRODUCIDO EN UNA FASE DE COMPRESION.

- Saneamiento integral de la quebrada Las Charas desde sus cabeceras, embaular y elevar los muros ya construidos.
- Construcción de puentes (elevados) en aquellas calles que intercepte la quebrada.
- Desafectación de las áreas de protección invadidas y reubicación inmediata de los pobladores.
- Decretar una franja de seguridad entre las cotas 100 a 200 metros sobre el nivel del mar, para que esta zona una vez reforestada sirva de pulmón vegetal para la ciudad.
- Construir con los organismos policiales y militares una comisión de vigilancia y control para frenar y eliminar el crecimiento desproporcionado de los ranchos hacia los cerros.
- La SVG además ofrece sus buenos oficios para contribuir en cualquiera de las soluciones que se decidan para minimizar los peligros de este creciente problema.

PARADA N° 5 (Cerro Colorado)

Hora: 11:50/12:15 pm

Desde esta colina, constituida por la Formación Caratas, podemos observar una impresionante panorámica paisajística de aproximadamente 360°. Entre los aspectos más resalantes se pueden notar en toda su magnitud, la antigua Salineta, el Maguey, intervenida con el desarrollo turístico-residencial del Morro (880 Ha), la Laguna El Maguey, sector Rómulo Gallegos, El Morro de Barcelona y el canal de drenaje superficial de aguas de lluvia y aguas negras, provenientes de los sectores aledaños que carecen de colectores cloacales. Este drenaje se intercepta con otro que se origina y colecta las aguas del sector Boyacá de Barcelona, cuya descarga va a parar a la Laguna Rómulo Gallegos y ésta a su vez vierte esta carga contaminante a las playas adyacentes.

En este sitio vamos a referirnos a dos aspectos en particular: al Complejo Turístico-Residencial del Morro y a la Laguna Rómulo Gallegos.

El complejo Turístico-Residencial del Morro, constituido sobre la marisma de El maguey, sin la realización ni el estudio de impacto (ambiental-social), como corresponde a un desarrollo habitacional de tal envergadura y que condujera a definir las áreas sensibles a la ocupación y no las incidencias de tipo social hacia los residentes de las poblaciones Lecherías-Barcelona y Puerto La Cruz.

Sin embargo, es muy posible que los promotores de este proyecto, pensaron que estos impactos, se reducirán a su mínima expresión, tratándose de resi-

dentos ocasionales como corresponde a una población turística. Lo más grave del caso es que este complejo ya no es turístico sino que por una metamorfosis social (déficit habitacional) se ha convertido en un complejo con tendencia residencial, sin que hasta ahora, las instituciones involucradas en este desarrollo, hayan gerenciado la necesidad de equipamiento de este complejo, tales como áreas recreacionales, educacional, asistencial, socio-culturales, administración pública y otros, de acuerdo a lo establecido por las normas para equipamiento urbano, según resolución N° 151 de Mindur.

Esto ha traído como consecuencia que los habitantes de este complejo estén utilizando los servicios correspondientes a los sectores circunvecinos.

Este complejo está ubicado en un escenario geológico sumamente frágil por estar ubicado sobre depósitos marinos recientes, compuestos mayormente por arcillas expansivas y arenas sobresaturadas de agua permanentemente.

Las oscilaciones de las mareas a que fue sometido este ambiente en el pasado, le ocasionan a estos suelos un elevado coeficiente de alcalinidad que, por consiguiente, causan altos índices de corrosión, por cuyo motivo deben tomarse las precauciones en la construcción de las edificaciones.

Por otra parte, las características geológicas anteriormente citadas, hacen de esta área sensible al fenómeno de la licuación en caso de movimientos sísmicos.

En el caso de la Laguna Rómulo Gallegos, constituye una fuente de aguas altamente contaminantes por efluentes cloacales que producen bacterias patógenas, perjudiciales a la salud.

Actualmente esta laguna descarga sus aguas a las playas cercanas al conjunto turístico Doral Beach, contaminándolas.

todo este cuadro constituye un flagrante deterioro del medio ambiente creando un desequilibrio por falta de controles adecuados que armonicen la interrelación entre el hombre y su entorno, originando una barrera al turismo.

La Sociedad Venezolana de Geólogos en su constante preocupación por contribuir a corregir este tipo de desequilibrio, recomienda:

- Manejar con sumo cuidado la densificación poblacional y el tipo de construcción a ejecutarse en el Complejo Turístico El Morro.
- Adecuar el equipamiento urbano a los requerimientos de la población residente.
- Corregir las descargas cloacales del drenaje natural de la laguna Rómulo Gallegos y proceder a su saneamiento ambiental.

PARADA N° 6 (Eliminada)**PARADA N° 7 (Colinas del Neverí)**

Hora: 12:15/12:30 pm.

En esta parada observamos las evidencias de un movimiento de masa o desplazamiento de terreno por un proceso de soliflucción o en otras palabras por la percolación de aguas a través de estos depósitos coluviales en los bordes del Cerro Venezuela, que corresponde a la Formación Naricual.

Se puede notar, como por consecuencia del desplazamiento e inestabilidad del terreno, esta costosa construcción (quinta), está totalmente fracturada desde su fundación loza, paredes, etc.

Este ejemplo demuestra cabalmente que algunas veces los estudios (sondeos) geotécnicos puntuales no son suficientes para diagnosticar a gran escala los problemas de inestabilidad, desplazamiento de los suelos donde se fundan muchas construcciones.

En estos casos la experticia y la profundización en detalle de los estudios geológicos contribuye a prevenir a tiempo este tipo de imprudencias que luego se convierten en calamidades (pérdida de vidas y económicas).

La Sociedad Venezolana de Geólogos recomienda:

— En áreas potenciales de movimiento de masas realizar estudios geológicos-geotécnicos de gran detalle encomendados a profesionales especializados en esta materia.

— De igual manera se deben diagnosticar y analizar aquellas zonas de cortes de talud y sitios de relleno. A estos últimos se les debe dar un tratamiento especial y caracterizarlos de acuerdo al tipo de depósitos geológico donde se colocan, aluviales, coluviales, fluvio-marinos, lacustrinos, etc.

— Los terrenos circundantes a bordes de talud, terra-

zas con pendientes abruptas, deben ser protegidos por mallas, pantallas atirantadas y otro tipo de construcción que impida el colapso de bloques de rocas, erosión continua que están contribuyendo al taponamiento del alcantarillado y drenajes de la ciudad.

PARADA N° 8 (Playa Cangrejo Cerro el Morro de Barcelona)

HORA: 12:30/1:00 pm

(Fin de la excursión)

Esta parada tiene como objetivo mostrar el complejo tectónico del Morro de Barcelona perteneciente a la Napa Piemontina del Alóctono del Caribe (SVG 1989), constituida enteramente por la Formación Río Chávez y compuesta por una intercalación de rocas carbonáticas, silíceas y arcillosas, depositadas en un ambiente marino de aguas profundas. Este afloramiento tiene la particularidad de estar sumamente fracturado, diaclasado y atravesado por un sistema de fallas. Este tipo de factores hacen de este cerro vulnerable a su uso para la construcción de edificios y otras obras civiles.

Si se hubiera conocido con anterioridad la historia geológica de este monumento, se ha podido preservar para el diseño de un mirador integrado a un parque recreacional para el disfrute de residentes y visitantes.

La Sociedad Venezolana de Geólogos guardián permanente de este tipo de ocurrencia geológica propone:

— Debido al avanzado estado de intervención del Morro de Barcelona y en virtud de estar ubicado dentro de un área de alta sismicidad, evitar en lo posible la continuación de construcción de edificaciones.

— Rescatar la parte no intervenida para la construcción de un mirador turístico en la cresta y un parque recreacional bordeando el acantilado suroriental.

Referencias

American Geological Institute (1974). Glossary of Geology, M. Gary, R. Macafee jr. C. Wolf Editors. Washington D.C. 805, p.

COPLANARH (1974). Glosario de términos geomorfológicos. Publicación N° 33, Caracas, 47 p.

GONZÁLEZ DE JUANA, C.; ITURRALDE DE A., J.M. Y PICARD C., X. (1980). Geología de Venezuela y de sus cuencas petrolíferas, 2 tomos, Eds. Foninves, Caracas, 1030 p.

MACSOTAY, O. (1985). Tectónica polifásica Cenozoica en el área Lecherías-Manare, Venezuela Nororiental. VI Congreso Geológico Venezolano. Caracas Mem. IV, T. 2483-2513.

MINDUR (1989). Los usos del suelo en los planes de ordenación urbanística y sus implicaciones en la franja costera del estado Anzoátegui. Semana de la Conservación 1989. Fundambiente, Anzoátegui, Puerto La Cruz, 19 p.

Sociedad Venezolana de Geólogos (1988). Excursión al frente de montañas. Venezuela oriental, III Simposio Bolivariano, 51 p.

VIVAS, V. BELLIZIA, A. Y MACSOTAY, O. (1985). Deflexión de Barcelona: rasgo estructural primario en Venezuela Nororiental. VI Congreso Geológico Venezolano, Caracas, MEM. IV. 2483-1513, 22 figs.