

AMENAZA POR INUNDACION ASOCIADA AL RIO TOMARRAZON EN EL
CORREGIMIENTO DE BARBACOAS - GUAJIRA



Por: José H. Carvajal P.
Geólogo

INTRODUCCION

Con motivo de una solicitud del Jefe de Planeación de la Guajira, hecha a través de la Oficina de Prevención y Atención de Desastres, y la Dirección General de INGEOMINAS, el Geólogo José H. Carvajal P. de la Regional Caribe, realizó una visita técnica al corregimiento de Barbacoas en el Departamento de la Guajira con el fin de evaluar preliminarmente la amenaza por inundación y avalancha a la cual esta sometida la población. La comisión de campo se efectuó los días 20, 21 y 22 de Abril de 1992, dedicando el día 21 a la inspección del área de influencia del Río Tomarrazón o Barbacoas, con base en una fotointerpretación preliminar de parte de la zona.

La mencionada inspección se realizó en compañía del Ingeniero Robinson Rafael Pérez; Jefe División Técnica de Distrito No 10 del Ministerio de Obras Públicas de Riohacha, del Señor Ingeniero Agronomo Enrique Quintero de CORPOGUAJIRA y del Señor Ingeniero Carlos Eliceo Padilla, Coordinador Administrativo Departamental de Prevención y Atención de Desastres de la Guajira (Planeación Departamental).

Río Tomarrazón con énfasis en el Sector de Barbacoas, indicando igualmente, las medidas de prevención y atención que se deben tener en cuenta.

LOCALIZACION DEL AREA

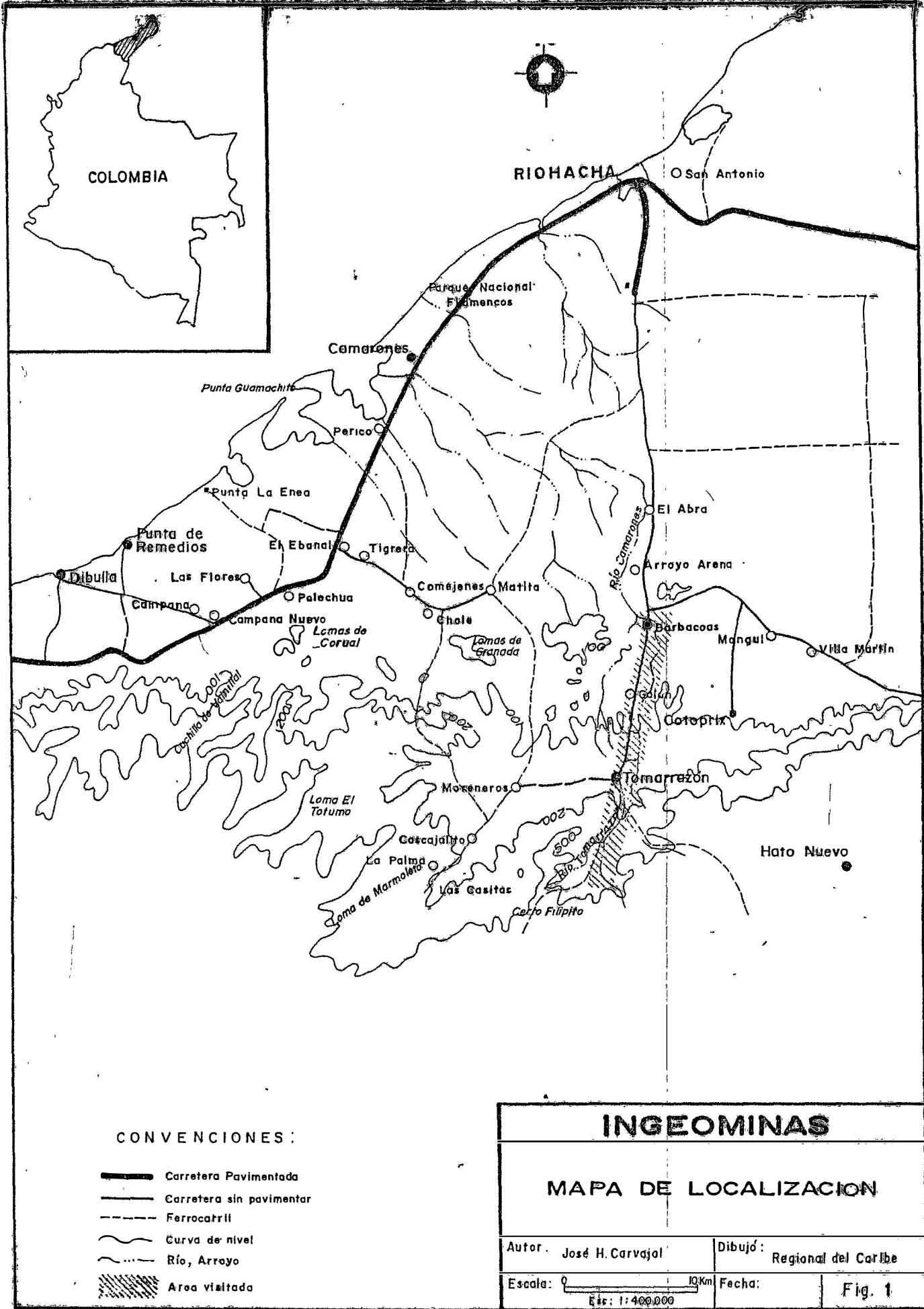
La población de Barbacoas se encuentra localizada 26 km al Sur de Riohacha en el Departamento de la Guajira. (Figura 1). La localidad se halla situada en el margen izquierdo del Río Tomarrazón o Barbacoas, el cual tiene sus cabeceras 25 km más al Sur, en estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta.

Para llegar al lugar se utiliza una carretera pavimentada que la comunica con Riohacha. hacia el Sur de la región esta vía se prolonga hasta la localidad de Tomarrazón (13 km de Barbacoas). Desde 1987 se abandonó la construcción de la carretera Tomarrazón-Distracción que pretende unir estas localidades con el Municipio de Fonseca.

CARACTERISTICAS HIDROLOGICAS GENERALES

La información hidrológica disponible por el momento es muy escasa para el área de Barbacoas, por lo cual sólo se indican generalidades del área con base en información de áreas cercanas a la población.

El clima de la región involucrada en este trabajo se caracteriza



por una precipitación media anual de 1230 mm con dos estaciones húmedas y dos secas. Con base en información de la estación Matilas (12 km NW de Barbacoa), las dos estaciones húmedas se presentan entre Septiembre y Noviembre y Mayo - Junio, siendo la primera con mayor precipitación (63% aproximadamente) mientras en la segunda estación húmeda solo alcanza el 23% aproximadamente del total de lluvias anuales. (Jousma y Serrano 1978).

La temperatura tiene una variación anual aproximadamente del 15% con temperaturas máximas del orden de 34°C y mínimas de 22°C. Estas temperaturas son reguladas por el régimen de vientos del Noreste (ALISIOS) que presentan velocidades máximas de Diciembre a Marzo, y mínimas de Octubre a Noviembre.

El Río Tomarrazón o Barbacoas debido al exceso de precipitación sobre la evapotranspiración fluye la mayor parte del año. Sin embargo el cauce ha sido colmatado (+ 2.5 m) por arenas y gravas provenientes de las cabeceras por lo cual actualmente el agua se encuentra de 1.5 - 2 m de profundidad.

De acuerdo a datos de Jousma y Serrano (1978), en Barbacoas se registraron niveles de agua del orden de 2 m en Octubre y Noviembre de 1977. Sin embargo, según comunicación verbal de los habitantes, los niveles han aumentado ostensiblemente después de comenzar la construcción de la carretera Tomarrazón - Distracción. Lo anterior puede deberse a la elevación del nivel de base del río aguas arriba, por el aporte de sedimentos excesivo al cauce.

El perfil del Río desde las cabeceras hasta la población de Barbacoas presenta una diferencia de alturas de 450 m aproximadamente en 74 km de recorrido (Ver mapa anexo). En las cabeceras presenta pendiente, del orden de seis grados, en la parte intermedia (Tomarrazón - Arroyo Candelete) la pendiente es de 0,8 - 1 grado mientras en el sector de Barbacoas es del orden de 0,15 grados. Lo anterior se debe en gran medida al carácter torrencial del río que ha suavizado su perfil por el aporte alto de sedimentos.

Hacia las cabeceras se presenta un drenaje dendrítico poco denso asociado a una morfología montañosa. Al salir de esta zona (2 km al Sur de Tomarrazón) el Río se torna sinuoso debido a control estructural y litológico en especial entre Tomarrazón y Galán.

Desde las inmediaciones de Galán hasta aproximadamente 500 m al Sur de Barbacoas el río aumenta su sinosidad, adquiriendo un carácter trenzado, en respuesta al alto aporte de sedimentos que ocasionan la divagación del cauce, el cual en Barbacoas se profundiza y adquiere formas muy sinuosas aguas abajo.

GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGIA

En el área afloran rocas que se extienden en edad desde el Jurásico hasta el reciente. Las rocas más antiguas corresponden a rocas ígneas cuarzodioritas y granodioritas del Batolito Central. (Jc) y Granitos y Cuarzomonzanitas con diques de granito del



0 5 10 15 Km.

LEYENDA GEOLOGICA

Jc	Granodiorita y Cuarzodiorita	Jcm	Cuarzomonzonita Granodiorita
Kg	Riolita del Golero	Tm	Conglomerados y Areniscas Arcesicas con Intercalaciones de limolitas
Qt	Depositos de Abanico Aluvial	Qal	Aluviones Recientes

CONVENCIONES

	Fallas		Rios
	Diques		Curva de Nivel

Figura 2. Mapa Geológico Generalizado del área de Barbacoas.
Tomado de Tschanz y otros (1969).

Patolito de Patullal (Jm), Ver Figura 2. Estas rocas se presentan muy meteorizadas en las cabeceras del Río Tomarrazón conformando una morfología montañosa de crestas redondeadas las cuales se presentan localmente (Este de Galán) con crestas alineadas en dirección E-W debido a la presencia de diques en la misma dirección. Estos diques en profundidad controlan la forma sinuosa del cauce entre Tomarrazón y Galán. (Ver mapa anexo).

Hacia el Sureste igualmente afloran rocas volcánicas correspondientes a la Riolita del Galero que también es fuente de sedimentos al cauce del Río Tomarrazón, pero en menor proporción.

En general las rocas antes mencionadas están constituidas por minerales fácilmente meteorizables (Feldespatos K- Plagioclasas) ocasionando que minerales más estables y resistentes (Cuarzo) se desgranen formando avalanchas o flujos de arena, grava y bloques, cuando están expuestas directamente a los agentes erosivos.

Al Noroeste de Barbaroa afloran rocas sedimentarias constituidas por arcillolitas arenosas semi compactas con intercalaciones de areniscas de gran medio a grueso y conglomerados de canto y bloque de 5 - 15 cm embebidas en una matriz arcillo-arenosa. Estas rocas que según Huguetti (1988) pertenecen a la Formación Mongui (fm) presentan una morfología de lomas muy disectadas con drenaje dendrítico. (Ver mapa anexo).

DEPOSITOS DE ABONICO ALUVIAL: (Qt ?)

Corresponde a areniscas feldespáticas color parduzco claro, de grano medio a grueso y muy friables y lentejones de conglomerados de bloques redondeados hasta de 50 cm embebidas en una materia arenosa muy grueso cuarzo feldespáticas cubre el 60% del área y presentan una morfología aterrazada bisectada con fuerte cartavamiento (Ver mapa anexo).

ALUVIONES RECIENTES (Qa1)

Se involucran en este rango los depósitos sedimentarios asociados al cauce y la llanura de inundación del Río Barbacoas. De igual manera pertenecen a esta denominación los depósitos aterrazados aledaños.

Los depósitos del cauce del río actual, corresponden a arenas muy gruesas y gravas granulares (1-4 mm) constituidas fundamentalmente por fragmentos de roca ígnea.

Las llanuras de inundación están asociadas en cercanías de Barbacoas a arcillas arenosas marrones que conforman escarpes hasta de 2 m de altura.

Entre Galán y Barbacoas se presenta un terraza con suave inclinación hacia el Norte, limitada hacia el Río por escarpes de 1-3 m de altura (Ver mapa anexo).

Cabe destacar hacia las cabeceras del río la presencia de depósitos de avalancha de bloques y flujos de arena que se caracterizan por su morfología plana con suave inclinación hacia el Norte. (Ver Figuras 4 y mapa anexo).

Estructuralmente llama la atención a primera vista el trazo de la Falla de Oca (Dirección E-W), cuyo lineamiento principal se encuentra 200 - 300 m al Sur del pueblo de Barbacoas. Esta falla de rumbo dextral parece tener cierta actividad evidenciada por el cambio brusco del drenaje del Río Barbacoas (al Sur tipo trezado, al Norte de la falla muy sinuoso). Aunque los habitantes del lugar no reportaron ningún movimiento sísmico, es importante profundizar acerca de la actividad o no de la falla.

Hacia el Sur entre Tomarrazón y Galán se presentan una serie de lineamientos de dirección E-W que están asociados principalmente a la presencia de diques, aunque 1500 m al Norte se evidencia fotogeológicamente una falla de dirección E-W que controla el curso del Río Tomarrazón. De igual manera al Noreste de Barbacoas se evidencian lineamientos de direcciones Noroeste y Noreste que puedan estar asociados a la Falla de Oca. (Ver mapa anexo).

AMENAZA POR INUNDACION PARA EL CORREGIMIENTO DE BARBACOAS



FIGURA 3 Aspectos de la banca de la carretera Tomarrazón - Distracción en las cabeceras del Río Tomarrazón. La carretera está construida sobre rocas ígneas (Cuarzodioritas-Granodiorita-Granitos) muy meteorizadas, las cuales al ser expuestas a las aguas superficiales, generan cárcavamientos y flujos de arenas muy gruesas y cuarcifeldespáticas, que son incorporadas a los cauces principales.

La situación descrita genera avalanchas de escombros (bloques - grava etc) y flujos de grava y arena (Figuras 4 y 5), cuyo material es incorporado a los cauces principales, por donde los sedimentos han sido transportados hasta sectores aledaños al corregimiento Los Altos (2 km al Sur de Barbacoas).

Como se anotó anteriormente en otro aparte el Río Tomarrazón entre Tomarrazón y Galán es sinuoso, lo cual permite que el sedimento tienda a acumularse en las curvaturas, provocando la elevación del nivel de base del río. Tal situación puede ocasionar que en estos sectores el río amplie su cauce e inunde, en especial en la zona de curvaturas, donde igualmente puede haber acumulación de arenas, ante la eventualidad de un aumento súbito de la carga de sedimentos.

En este sentido los sectores mas amenazados con la primera y segunda curvatura del Río localizadas al Noroeste de Tomarrazón a 1.5 y 2.5 km respectivamente (Ver mapa anexo). Cabe destacar igualmente la socavación hecha por el Río en el escarpe de terraza

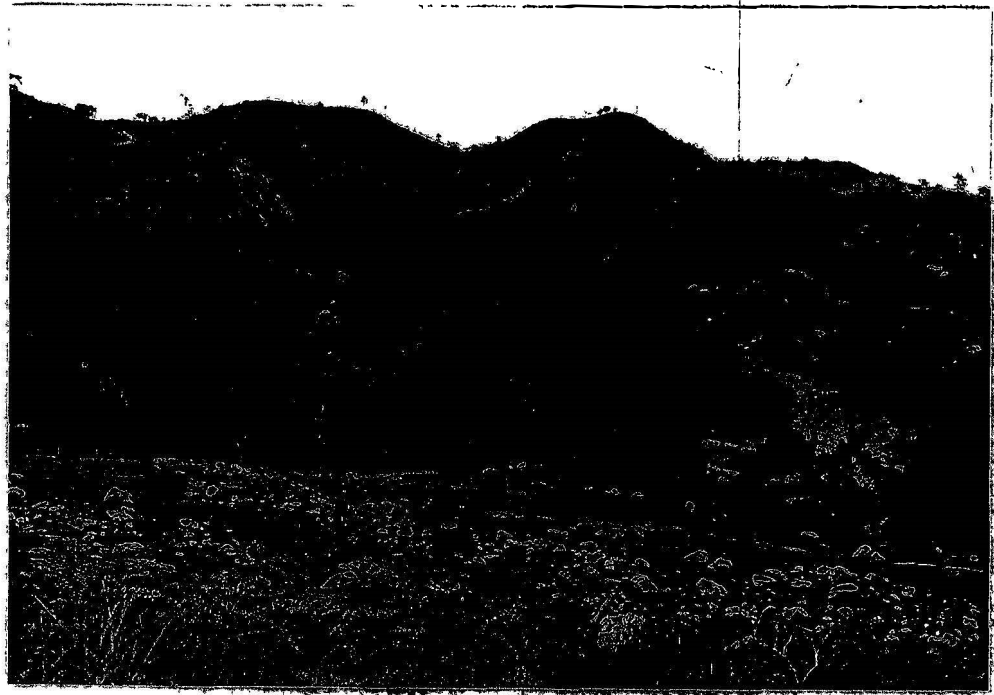


FIGURA 4 Depósitos de avalancha de bloques y escombros, localizados en las cabeceras del Río Tomarrazón. Obsérvese el alto grado de erosión de las laderas circundantes y el mal drenado de la zona.

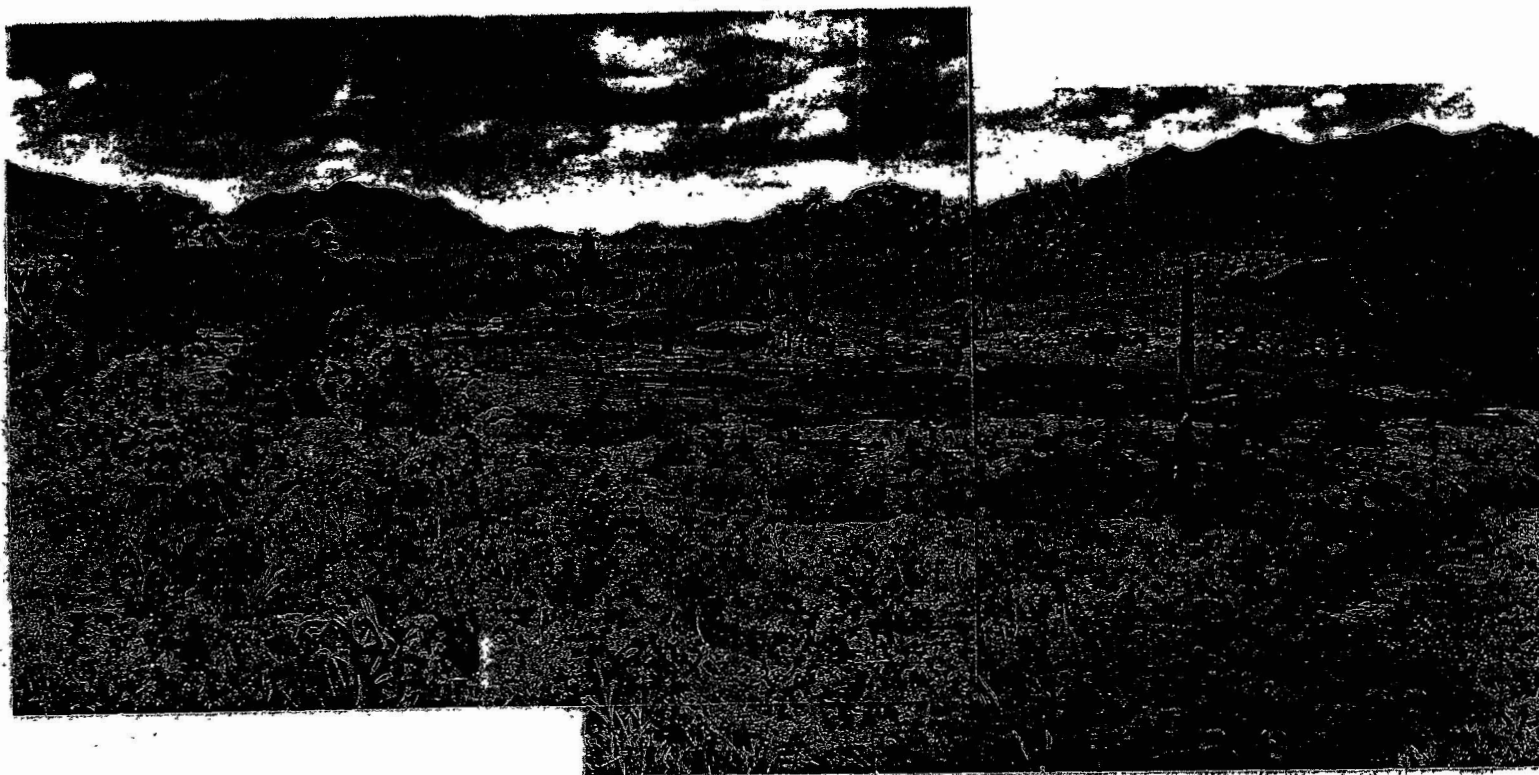


FIGURA 5 Depósitos de flujo recientes de arenas y gravas localizados en área cercanas a las cabeceras del río Tomarrazón. En esta vista hacia el Suroeste es notable el socavamiento hecho por la corriente de agua en el borde del depósito, al igual que la erodabilidad del terreno por la falta de cobertura vegetal.

localizado a la altura de Palmar de María (1.5 km al Sur de Galán) y que con el tiempo puede desestabilizar la banca de la carretera y la población misma.

A partir de Palmar de María el río amplía su llanura de inundación, lo cual trae como consecuencia una alta sedimentación y la divagación del río que en este sector se caracteriza por su drenaje trezado. Al Este de Galán a la altura de El Portón (1 km al Noroeste de Galán) el cauce principal tiene una amplitud de 33 m y el agua actualmente se encuentra a 1.5 m de profundidad (Figura 6).

Las arenas en el lugar son de grano muy grueso a granulares (1 - 5 mm) y de color amarillo parduzco. Predominantemente están constituidas de fragmentos de granodiorita y cuarzodiorita y menores proporciones de Feldespatos Cuarzo y minerales laminares como biotita.

En cercanías de la población de Barbacoas como se indicó anteriormente, el Río Tomarrazón o Barbacoas adquiere un carácter muy sinuoso. Esta característica aunada a pendiente muy baja del Río (< 0.2 grados) ocasiona que la llanura de inundación sea muy amplia, tal como se puede visualizar en la Figura 7. Del mismo modo, el río por efecto de la falla, se dirige hacia la población incrementando la amenaza. (Ver mapa anexo). En el área se encuentra tres puentes uno de los cuales se halla semidestruido en uno de los brazos del Río. Figura 8. Los otros dos, se



FIGURA 6: Vista aguas abajo del cauce del Río Tomarrazón en el sector El Portón (NE de Galáa). El ancho del cauce es de 33 m y el agua se encuentra a 1.5 m de la superficie. Obsérvese el tipo de sedimento involucrado correspondiente a arenas muy gruesas granulares.



FIGURA 7 Aspectos de uno de los brazos del Río Tomarrazón o Barbacoas un kilómetro al Sureste de la población. Este sector corresponde a la llanura de inundación del río, la cual en invierno es cubierta de agua hasta cercanías de la casa.

encuentran 4 m sobre el lecho del Río el cual se encuentra principalmente colmatado de arenas y maleza (Figuras 9 y 10).

Parece ser que el grueso de sedimentos no ha llegado aún a inmediaciones del pueblo de Barbacoas, por lo cual se puede esperar que el cauce en el área se pueda colmatar ocasionando el aumento del nivel de las aguas, y por ende la ampliación de la zona de inundación. Si consideramos el puente principal (20m de largo X 4 m de alto) como el único desaguadero de la zona es muy factible que la banca de la carretera se comporte como dique de contención de las aguas ante la eventualidad de un taponamiento del cauce.

De hecho en el área se presentan cuencas (basines) inundables por escorrentía superficial lateral las cuales se encuentran parcialmente controladas por la banca de la carretera.

MAPA DE AMENAZA POR INUNDACION

Con base en la interpretación fotozoológica del área sobre fotografías aéreas de los vuelos L 2386 - 078 y C 2386 - 067 del IBAC en escalas aproximadas 1:39000 y 1:51000 respectivamente, ~~elaboración de un mapa preliminar y aproximada tres zonas de amenaza a inundación (Alta - media y baja o nula) en el área~~ ~~comparación con el mapa de inundación de la zona (ver mapa anexo).~~

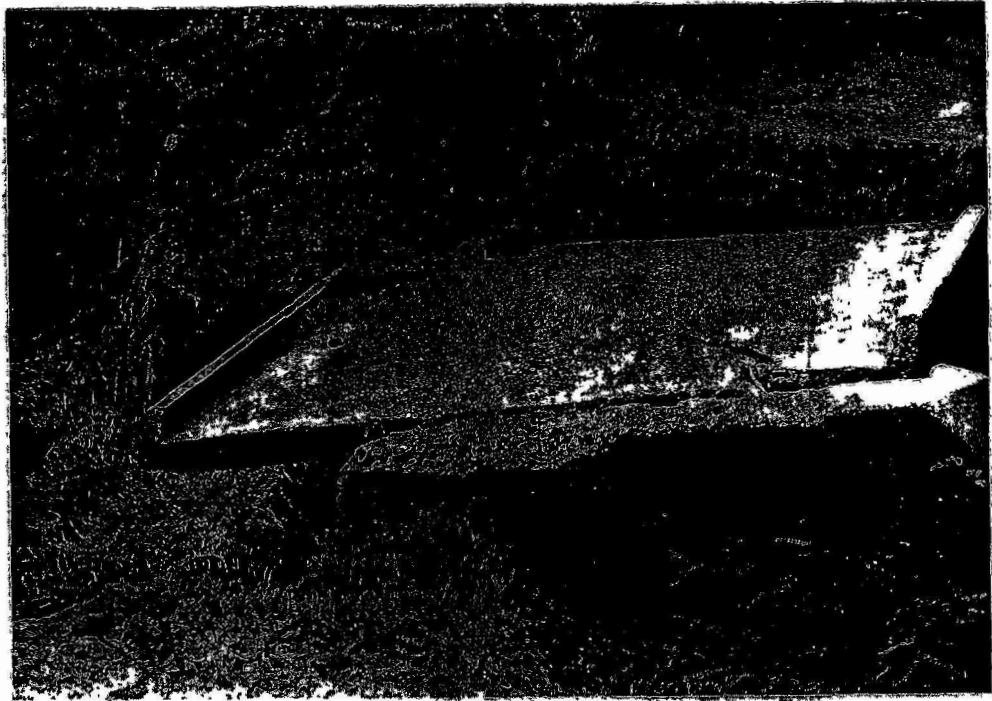


FIGURA 8 Puente caído en uno de los brazos del Río Barbacoas (Corregimiento de Barbacoas) el cual obstruye el paso libre de las aguas, constituyéndose en una trampa de sedimentos. En este sector el ancho del río es de 4 m.



FIGURA 9 Vista hacia el Noreste del puente, en la carretera que conduce al corregimiento de Barbacoas. En este sector el ancho del puente es de 15 m y la altura de 4 m. Obsérvese la abundancia de arena y maleza en el cauce.



FIGURA 10: Vista hacia el Norte del puente principal sobre la carretera que conduce a la localidad de Galán. El puente tiene una longitud de 20 m y una altura de 4 m constituyéndose en la salida final del caudal que puede traer el Río Tomarrazón y sus afluentes después de pasar por el corregimiento de Barbaçoas.

ZONA DE AMENAZA ALTA (Aa)

Son zonas bajas muy susceptibles de inundación, asociada a la llanura de inundación reciente del río. Debido al carácter torrencial de la corriente, el río puede divagar ampliamente en esta zona con velocidades altas que se pueden constituir en peligro para la estabilidad de la infraestructura construida allí. Del mismo modo en esta zona es factible la acumulación de sedimentos, en especial en las curvaturas del río en cercanías de Barbacoas.

ZONA DE AMENAZA MEDIA (Am)

Son zonas asociadas a llanuras de inundación antiguas, con una elevación relativamente mayor con respecto al cauce actual. En estas áreas la inundación no es frecuente y se pueden constituir en peligro ante la eventualidad de caudales máximos que deben ser investigados. Igualmente se incluyen en esta categoría las cuencas de inundación donde se acumulan las aguas de escorrentía lateral, con velocidades que pueden ser relativamente bajas.

ZONA DE AMENAZA BAJA O NULA (Ab)

Corresponde a zonas topográficamente altas donde su morfología no permite acumulación de aguas que se constituyan en peligro.

de arena peligrosos.

MEDIANO Y LARGO PLAZO

Se hace necesaria la ~~rehabilitación de las cabezas del Río~~
~~formación~~ siguiendo las recomendaciones del estudio de impacto
ambiental que ya existe, según comunicación verbal del Ingeniero
Robinson Pérez del Ministerio de Obras Públicas. Del mismo modo
~~la carretera debe ser rehabilitada~~

Es de vital importancia ~~la realización de un estudio~~
~~hidrológico detallado de la cuenca del río~~ ~~que incluye~~
~~como de base para el estudio de obras de control de caudales~~
tales como diques de contención y presas de control de caudales.
Incluye la realización de una topografía de detalle (Escala 1:2000
- 1:5000) de sectores aledaños a Barbaotas y afloros tendientes a
conocer los caudales y niveles de agua máximos del río.

De acuerdo con las características geomorfológicas establecidas
preliminarmente, ~~el puente de Barbaotas debe ser~~
~~desarrollado hacia el Sur~~ en zonas aledañas a la carretera
principal. De otro lado es importante ~~establecer la~~
~~de la~~

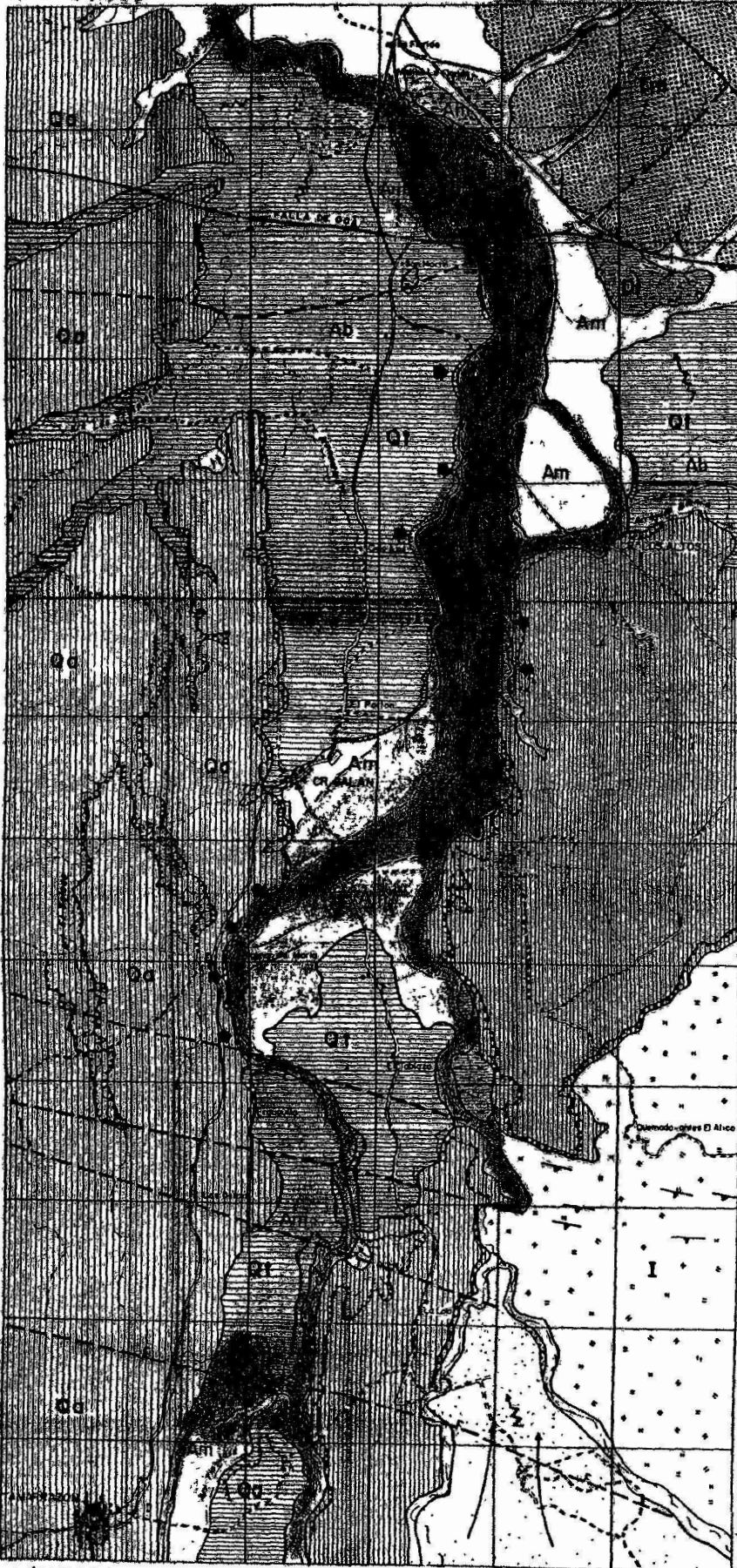
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

JOUSMAN Y SERRANO 1969, "Investigación hidrogeológica de la Media y Baja Guajira Informe INGEMINAS 1751.

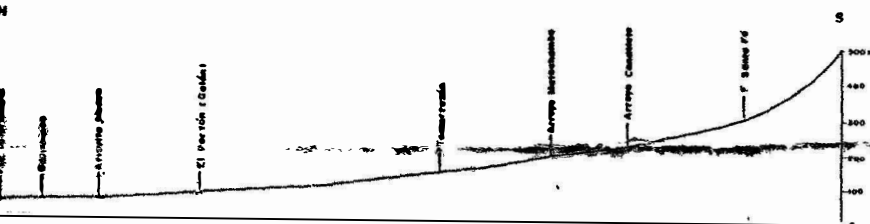
TSCHANZ Y OTROS (1969) Geology of the Sierra Nevada de Santa Marta area. Colombia (preliminary report. Informe INGEMINAS 1829.

HUGUETT ALCIDES (1988) Resúmen del estudio hidrogeológico de la Media y Baja Guajira. Boletín Geológico Volumen 29 No 11 pp. 45 - 83

X=1723.000



X=1723.000



INGEOMINAS

Regional del Caribe

MAPA GEOMORFOLOGICO Y DE AMENAZA POR INUNDACION - PRELIMINAR (Temerrazón - Barbacoas) - GUAJIRA

Por
José Henry Corvojal
Geólogo

LEYENDA GEOMORFOLOGICA

- Colinas disectadas
- Colinas con pendientes moderadas y patrones lineales (Diques)
- Abanicos aluviales antiguos con carbavamiento
- Planicies inclinadas asociadas a flujos torrenciales
- Terrazas fluviales
- Llanura de inundación
- Basinas
- Zonas de deslizamientos

RASGOS GEOMORFOLOGICOS

- Escarpes asociados generalmente a caracavamientos
- Escarpes de terraza
- Escorrentia superficial

LEYENDA GEOLOGICA

- I** Rocas igneas indiferenciadas: cuarzo/arrita-cuarzomonzonita
- Tm** Intercalaciones de areniscas, conglomeras y arcilitas
- GA?** Depósitos de abanico aluvial antiguos: Areniscas cuarzosas/despatillas
- QT** Depósitos conglomeraticos: Areniscas y arcillas de terraza fluvial
- LLa** Arenas, gravas y arcillas de llanura aluvial
- DI** Depósitos limo-arcillosos de inundación

RASGOS GEOLOGICOS

- Fallas
- Diques
- Lineamientos
- Contacto fotogeológico

RANGOS DE AMENAZA POR INUNDACION

- Amenaza alta** Asociada a la llanura de inundación reciente del río. La corriente puede divagar. Por esta zona con velocidades altas. Apto para pastos de ganado
- Amenaza media** Zonas de llanura de inundación ligeramente elevadas con respecto al cauce actual. Es inundable en caudales máximos con velocidades relativamente bajas
- Amenaza baja** Asociado a zonas topográficamente elevadas donde es improbable la acumulación de agua decaída al río Temerrazón

▣ Sectores de excavación del río

NOTA: Los límites de amenaza son aproximados

CONVENCIONES

- Ríos y cauces
- Canales de divergencia del río
- Carreteras pavimentadas
- Caminos
- Terceros
- Puente