

# RIOS TRENZADOS EN ANTIOQUIA

Jorge Compuzano C. \*  
Humberto Coballero \*\*

## RESUMEN

Dos depósitos trenzados formados en los cursos inferiores de los ríos Poblano y Tonusco, en la parte norte de las Cordilleras Central y Occidental de Colombia, están caracterizados por sedimentos frescos y gruesos de tamaño grava y arena con muy poco material fino. Dos niveles por lo menos se pueden reconocer, con relieve máximo inferior a 1,5 metros: el más alto representa el lecho del río en grandes avenidas y el más bajo representa una superficie de erosión.

La distribución de material grueso en el nivel superior no sigue ningún control, mientras que la superficie de las barras, en el nivel inferior, muestra una distribución bien definida de los distintos tamaños. En la desembocadura de los canales grandes, en el nivel inferior, se acumulan arenas bien uniformes con algunas zonas locales de lodo.

Cambios litológicos rápidos tanto vertical como lateralmente y sin planos de contacto neto, se ven en los perfiles verticales reflejando el modelo de distribución observado en la superficie del lecho. Escasa imbricación y pobremente marcada se ve en algunos perfiles, lo mismo que orientación de gravas elongadas con el diámetro largo normal a la corriente. Rizos y otras estructuras asociadas al régimen de flujo inferior son comunes, pero no se observan en los perfiles verticales debido probablemente a la falta de acumulaciones gruesas de material fino donde pudieran preservarse.

---

\* Profesor Asistente - Departamento de Ciencias de la Tierra  
Facultad de Ciencias - Universidad Nacional - Medellín

\*\* Estudiante, Carrero de Geología - Universidad Nacional - Medellín

Comparación con ríos trezados localizados en latitudes más altas permite deducir las siguientes conclusiones para las partes trezadas de los ríos Poblancó y Tonusco: 1o. Son de un tamaño relativamente pequeño; 2o. Tienen una pendiente mayor; 3o. Tienen probablemente los bloques más grandes; 4o. No tienen gruesas acumulaciones de arena y finos y por lo tanto, no conservan estructuras de corriente; 5o. No muestran ninguna disminución notoria del tamaño hacia la desembocadura.

## ABSTRACT

Two braided deposits formed at the low reaches of the Poblancó and Tonusco rivers in northern, Central and Western cordilleras, Colombia, are characterized by fresh coarse grained sediments of gravel and sand size, with very few fine material. At least, two levels with maximum relief less than 1.5 meters are recognized; the highest represents river bed at high floods and the lowest represents erosion surface.

Coarse material distribution on the upper level seems to follow a random pattern while the surface of the bars on the lower level shows a well defined distribution of sorted material and the mouth of large abandoned channels in this level is commonly filled with well sorted sand with patches of mud.

Rapid vertical and lateral changes in lithology, lacking sharp contacts are seen on vertical profiles, reflecting the distribution pattern observed on the surface. Scarce and poorly defined imbrication is noted on the vertical profiles as well as orientation of elongated gravels with the longest diameter normal to the current. Ripples and other structures associated with low flow regime are common but they were not observed on the vertical profiles due probably to lack of thick accumulations of fine material where they could be preserved.

Comparison with braided rivers located at higher latitudes permits to draw the following conclusions for the Poblancó and Tonusco braided river tracks: 1o. They are relatively small in size; 2o. They have a big slope; 3o. They probably achieve the biggest boulders; 4o. They do not accumulate

thick sequences of sand and fine material so they can not show any current structure; 5o. They do not show any clear reduction in size downstream.

## I.- INTRODUCCION

Los ríos Poblancó y Tonusco, trenzados en sus cursos inferiores, pasan cerca de las poblaciones de La Pintada y Santa Fe de Antioquia respectivamente (figura 1). El acceso a éstos ríos es relativamente fácil y además ambas poblaciones están comunicadas con la ciudad de Medellín por carretera pavimentada y a menos de 100 kilómetros de distancia cada una.

El propósito de éste estudio es conocer un modelo morfológico y adquirir unos conocimientos litológicos generales para el tipo de depósito trenzado en nuestra región y tratar de buscar si hay diferencias importantes con otros depósitos trenzados citados en la literatura foránea. Nosotros no conocemos en Colombia ningún trabajo sobre la geología de un río trenzado actual, pero sí algunos autores pueden adscribir a éstos ríos el origen de algunas formaciones continentales presentes en la columna geológica regional (por ejemplo, Anderson 1972, Alexander 1970).

## II.- METODO DE TRABAJO

Ambos ríos fueron estudiados en un mismo lapso de tiempo y hacia el final de un prolongado período de verano. Para el estudio del río Poblancó se emplearon cuatro días y para el Tonusco seis días. Debido al limitado tiempo disponible sólo se pudo estudiar la desembocadura de cada río y otro sitio situado a algunos kilómetros aguas arriba. En cada una de éstas partes se levantó a brújula y cinta un mapa morfológico a escala 1:1.000 (figuras 2, 3, 4, 5). Estos mapas muestran sólo un área limitada por dos cauces activos y no todo el ancho del lecho del río. Además, en cada sitio se observó la textura y estructura del depósito, la posible relación entre los canales activos y los abandonados y se hicieron dos cortes topográficos en la desembocadura del Tonusco (figura 4).

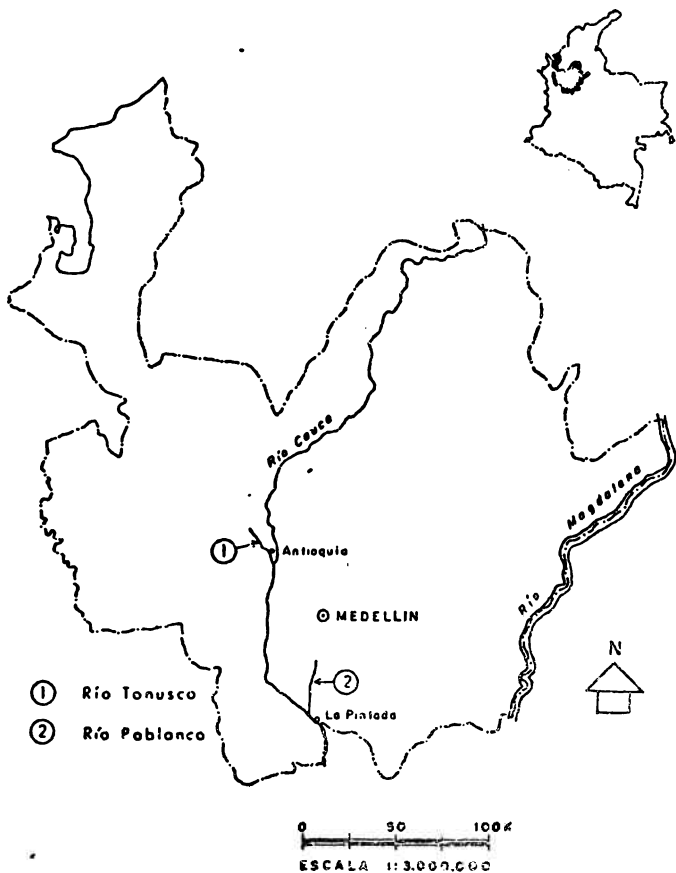


Figura 1. Mapa de localización

### III. \_ FISIOGRAFIA, CLIMA Y GEOLOGIA REGIONAL

#### A. \_ Fislografía

Ambos ríos son afluentes del río Cauca el cual separa la Cordillera Central de la Occidental en Colombia. El río Poblano está localizado en la Central y el río Tonusco está en la Occidental (figura 1). Ambos ríos corren en dirección aproximadamente norte a sur en sus últimos kilómetros correspondientes al cauce trenzado, mientras que aguas arriba ambos ríos corren por valles encañonados con pendientes abruptas y accidentadas, en dirección norte a sur el río Poblano y en dirección noroeste a sureste el río Tonusco.

El cuadro No. 1 muestra algunos datos aproximados tomados de los planos topográficos del área a escala 1:25.000 y del mapa geológico de Grosse (1926) a escala 1:50.000.

Ríos	Alturas en metros			Distancias en kilómetros		
	Vertientes más altas	Iniciación del trenzado	Desembocadura en el Cauca	Curso total	Curso trenzado	Máxima anchura
Poblano	> 2.000	725	625	25	11	0,35
Tonusco	> 2.000	600	450	23	7	0,40

Cuadro N° 1

#### B. \_ Clima

Una variabilidad climática notoria presentan las cuencas de ambos ríos desde sus nacimientos hasta sus desembocaduras. El cuadro No. 2 muestra las regiones bioclimáticas de acuerdo a la clasificación de Holdridge para los trópicos (en Espinal, 1964 y comunicación personal, 1976) y algunas de sus características.

Como se puede observar en el cuadro No. 1 y en el cuadro No. 2, la parte trenzada de ambos ríos corresponde

Zona de vida	Altura (Mts.)	Precipitación (mms.)
1. Bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB)	> 2.000	> 2.000
2. Bosque muy húmedo premontano (bmh-PM)	1700-2000 (Tonusco) 1300-2000 (Poblanco)	> 2.000
3. Bosque húmedo premontano (bh-PM)	1.000-1700 (Tonusco) 1.000-1300 (Poblanco)	1500-2000
4. Bosque seco tropical (bs-T)	< 1.000	1000-1500 (Ton.) > 1500 (Poblanco)

Cuadro N° 2

a la zona bosque seco tropical la cual, como se observa, es más húmeda en el río Poblano.

La precipitación es elevada en las partes altas de ambos ríos causando posiblemente movimientos de masa al asociarse con las pendientes abruptas y a la falta de una cubierta vegetal nativa protectora. Así mismo, la escorrentía y la erosión laminar en esta zona de vida es alta (Hermelín, 1975). El aporte de material en la zona bosque seco tropical debe ser poco, debido a la pendiente suave y la baja precipitación aunque sí puede ser importante el aporte particular de las colinas cerca al río Poblano y la erosión lateral de las terrazas en el río Tonusco.

La región en donde están localizadas estas dos cuencas presentan dos periodos de invierno y dos periodos de verano, con las épocas de lluvia distribuidas en abril y mayo y en octubre y noviembre.

### C.- Geología regional

Los ríos y sus afluentes drenan en su recorrido zonas petrológicas diferentes. El río Poblano, de acuerdo con Grosse (1926), corre en su parte trezada sobre

conglomerados, areniscas, arcillas esquistosas y algunos mantos de carbón de la Formación Antioquia de edad Oligoceno (Hammen, 1958). Algunos afluentes del río en ésta zona corren sobre material volcánico de la Formación Combia, de edad Miocena (Grosse, 1926) y que incluye aglomerados, tobas y derrames andesíticos. Aguas arriba, el río atraviesa rocas metamórficas de bajo grado y aún más arriba sobre rocas verdes y algunos sedimentos lutíticos.

El río Tonusco, de acuerdo al mapa Geológico de Colombia (1976), en su parte trenzada corre en sedimentos gruesos y finos de terrazas aluviales Cuaternarias, aguas arriba atraviesa una roca ígnea tipo tonalítico del Plutón de Sabanalarga y en las partes altas y cabeceiras corre sobre rocas básicas extrusivas (incluyendo piroclastos) e intrusivas de edad Cretácea tardía, denominadas Arco de Altamira por Restrepo y Toussaint (1975), alternando con algunos cherts, grauvacas y calizas.

Fallas con dirección aproximada norte sur y al parecer de rumbo atraviesan las partes altas del río Poblano y partes de piedemonte del río Tonusco. Estas fallas a pesar de ser muy importantes en la región no parecen haber tenido mucha actividad durante el Cuaternario y son datadas pre-Oligocenas por Restrepo y Toussaint (1975). Una serie de levantamientos de las Cordilleras ocurren desde el Cretáceo y terminan con el levantamiento final y más importante a principios del Plioceno, el cual llevó las cordilleras a su posición actual (Hammen, 1958). El último levantamiento es apoyado por Hermelín (1975) con evidencias paleoclimáticas en la Cordillera Central en Antioquia. Grosse, (1926) cree que las terrazas en la Cordillera Central en Antioquia son de origen tectónico pero recientemente otros autores se inclinan por el origen climático de las mismas (Hermelín y Durango, 1975).

## IV. MORFOLOGIA

### A. Generalidades

La parte trenzada de ambos ríos se caracteriza por tener cauces rectos y con dirección constante por distancias considerables hasta del orden de kilómetros. Estos cauces o lechos están cortados en toda época por canales activos los cuales con el tiempo cambian de posición dejando así un gran número de canales abandonados adyacentes a unas superficies más o menos planas llamadas niveles. En el cuadro No. 3 se indica la pendiente regional de estos dos cauces de acuerdo a los datos del cuadro No. 1.

Las orillas del río Tonusco son verticales y altas aunque de distinta altura a lado y lado ya que el río corre sobre terrazas impares. En algunos sitios a lo largo del cauce se observa que las orillas se confunden con áreas de relativamente poca extensión y que corresponde a la llanura de inundación del río, quedando de esta manera los niveles más altos del cauce a ras con la superficie de dicha llanura (Ver Nc' y Nl' en la margen izquierda de la figura 5). Un ejemplo más claro se ve en la margen derecha del río Tonusco en su desembocadura (figura 4), donde el llamado Nc? (Nivel de inundación del río Cauca) se halla topográficamente a escasos centímetros debajo del nivel más alto del cauce (Nl en corte B-B').

A partir de fotos aéreas y de lo observado en el campo, el río Poblano está localizado sobre un terreno de relieve accidentado y por lo tanto las orillas de su cauce a lado y lado están confinadas por las laderas vecinas que tienen sus pendientes hacia el río. A lo largo de éste cauce también, en algunos sitios, se forman pequeñas zonas parecidas a las llanuras de inundación arriba mencionadas.

Es importante, sin embargo, anotar aquí algunas diferencias fundamentales en estas llanuras de inundación de ambos ríos. En el río Tonusco aquéllas presentan siem-



pre hacia la parte superior del perfil, un espesor (a veces hasta de un metro) de sedimentos areno-lodosos con pequeños lentes de grava parecidos a rellenos de canal, mientras que en el río Poblano no se observó dicha unidad litológica y por el contrario su perfil es similar al que presenta el lecho del río. Por lo demás, en ambos ríos, dichas llanuras están a ras con los niveles superiores del cauce, presentan vegetación más abundante y tupida y sus superficies están cubiertas por material arenoso suelto.

En la margen izquierda del río Poblano, en su desembocadura (figura 2), se observa cómo el nivel más alto N1 continúa hacia la izquierda en una extensa llanura, la única de este río de tal magnitud según se observa en fotos aéreas, que se continúa unos 500 -600 metros hasta llegar a unas colinas cercanas, siendo la presencia de vegetación el único criterio para separar el nivel del cauce y la llanura.

Por lo anterior, creemos que las llanuras de inundación del río Tonusco representan terrazas anteriores al río trenzado y construidas en otro ambiente fluvial, en cambio las llanuras del río Poblano representan niveles construidos por el mismo río pero que ahora están sometidos a menos ataque que el resto del cauce. Esta llanura a la izquierda de la desembocadura pudiera corresponder a la terraza baja que Grosse (1926) cita en el curso inferior del río Poblano.

## B.- Canales

Analicemos otro aspecto morfológico interesante como son los canales. Nosotros reconocimos en el campo tres clases: 1o. canales activos: son aquellos que sirven de medio para el flujo de una corriente continua y con descargas consecuentes con el tamaño del canal. Esta clase la dividimos en el campo en 1o., 2o., 3o., etc., orden según el tamaño relativo local, pero por restricción de espacio no los señalamos en las figuras; 2o. canales parcialmente activos: aquéllos con un flujo continuo

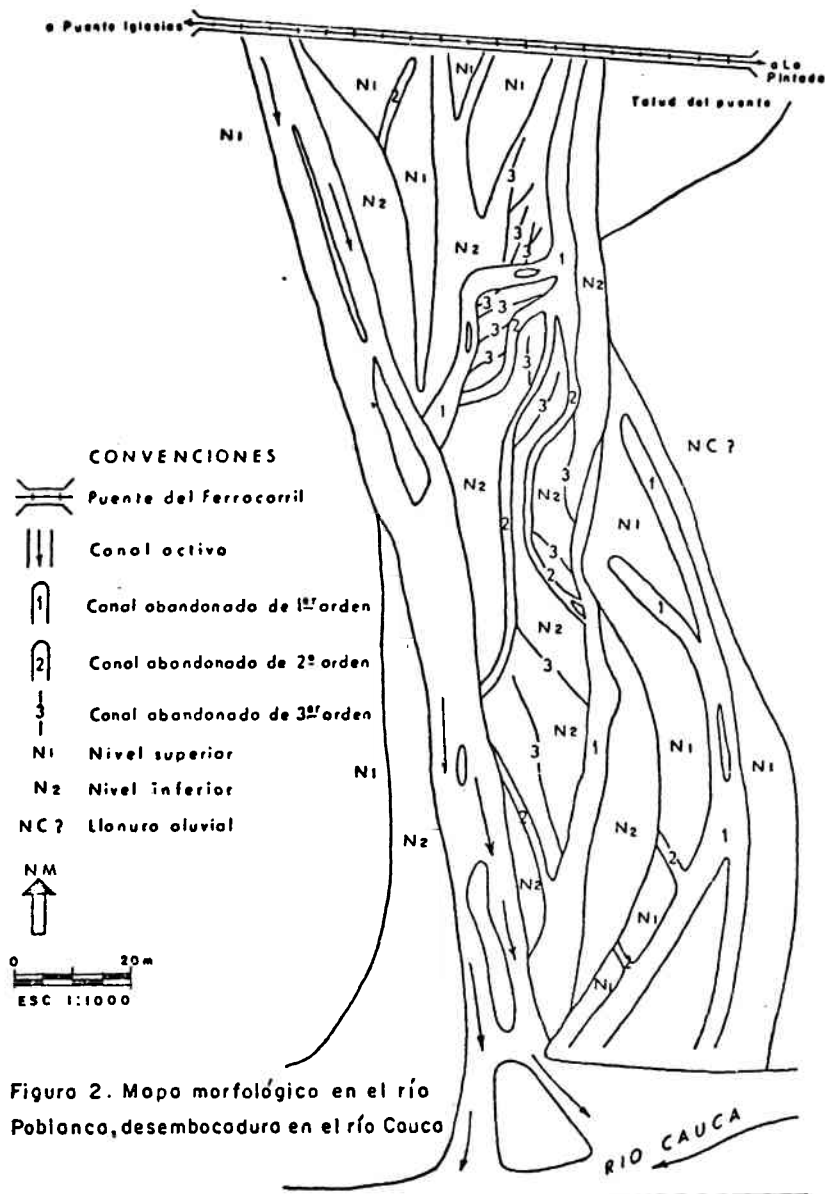


Figura 2. Mapa morfológico en el río Poblenco, desembocadura en el río Cauca

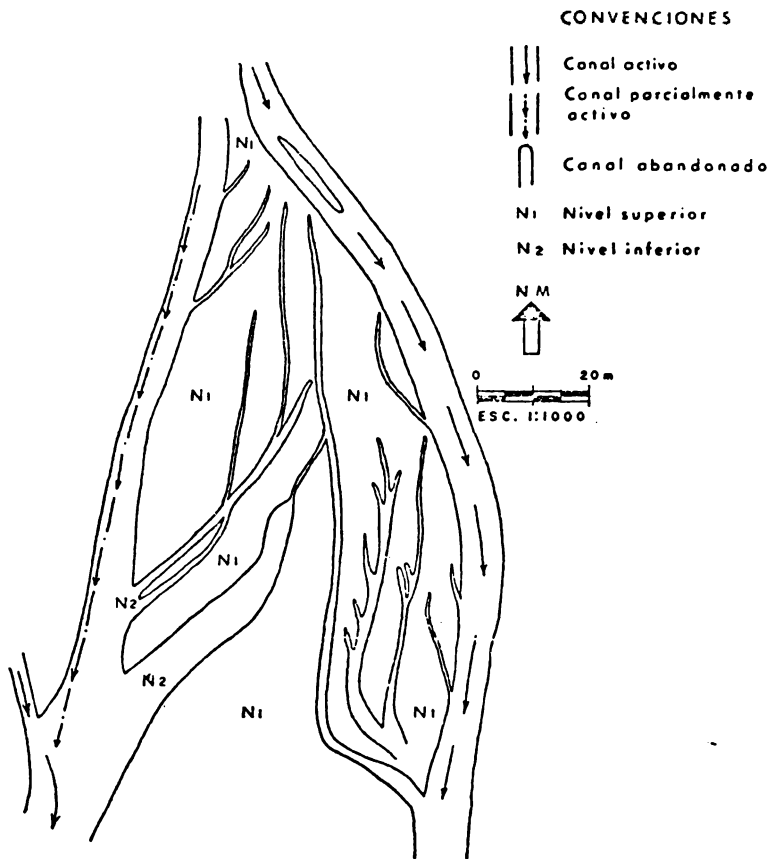


Figura 3. Mapa morfológico en el río Poblano, sitio El Guico

de corriente pero cuya descarga es inferior a la capacidad del canal (margen derecho, figura 3); y 3o. canales inactivos o abandonados: aquéllos que no conducen agua. A éstos los dividimos igualmente en 1o., 2o., etc., orden de acuerdo a su tamaño. Un ejemplo de este último caso se muestra en la figura 2. En el cuadro No. 3 se dan algunos datos de tamaño para los canales activos de primer orden en cada uno de los sitios estudiados.

		Canales activos		Nivel superior	Pendiente	
		Anch.(mts.)	Prof.(cm.)	(altura sobre canal mts.)	Grados	Mts./Kms.
Río Poblano	Desembocadura	10-12	50	1,40	0°31'	9,1
	El Guico	7	30	0,30		
Río Tonusco	Desembocadura	10-20	40	2,00	1°13'	21,4
	Sto. Fe de Antio.	12-15	30	1,50		

Cuadro N° 3

Los canales abandonados se muestran por sus contrastes con el terreno adyacente bien sea en forma de un corte bien definido, continuo y mapeable (ver figura 5) o un corte muy tenue pero con una textura arenosa en contraste con la textura gruesa adyacente (caso del río Poblano) y muchas veces por el cambio de color, lo cual es una imagen del material lodoso. Este tipo de canal es el menos profundo (hasta 5 cms.) pero fácilmente resalta el color gris del canal (material grueso lavado de lodo) en contraste con el color crema adyacente (película lodosa que cubre los cantos). La figura 4 muestra éste tipo, entré las líneas de los cortes y simbolizados por líneas interrumpidas.

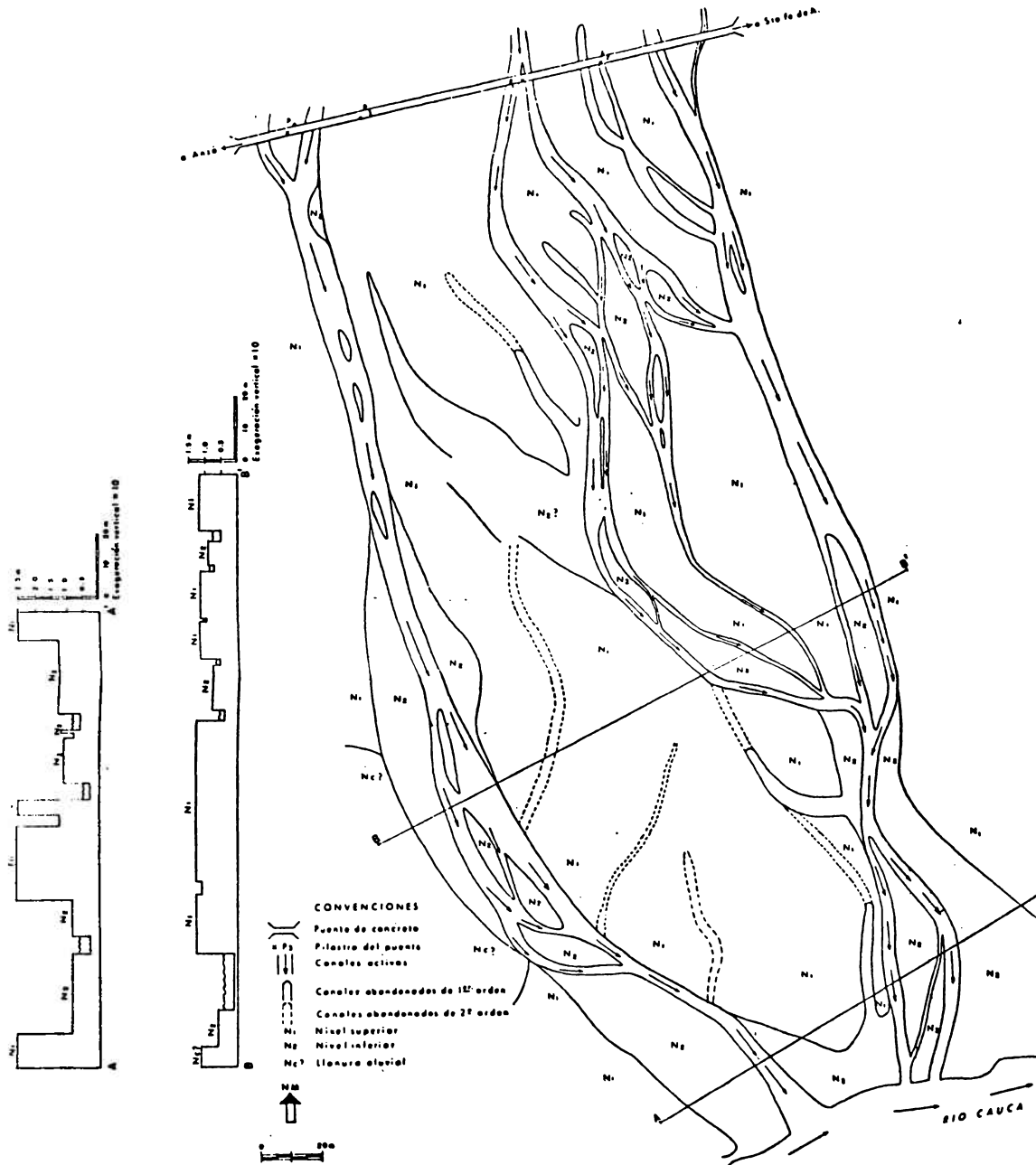


Figura 4. Mapa morfológico en el río Tonusco, desembocadura en el río Cauca



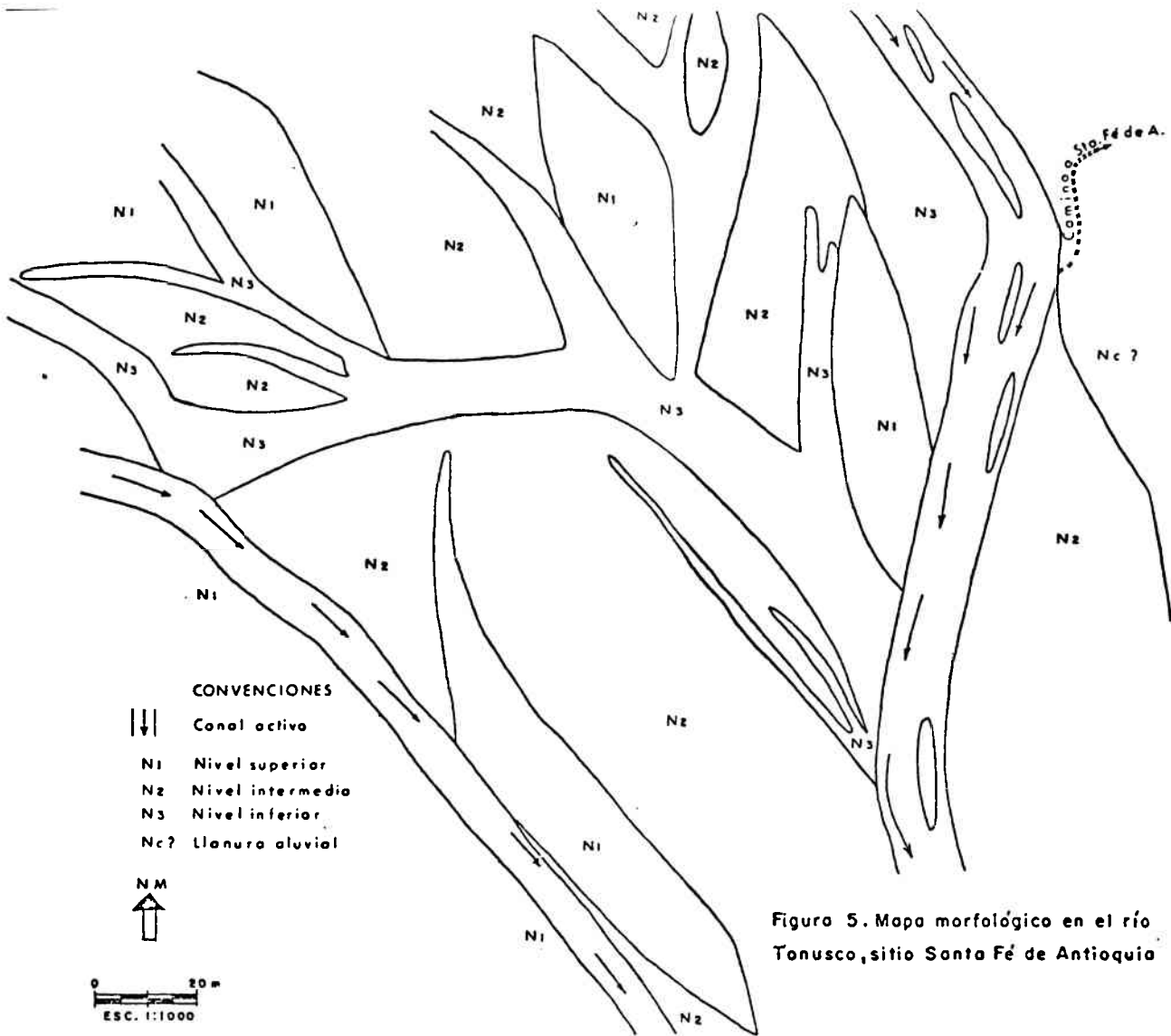


Figura 5. Mapa morfológico en el río Tonusco, sitio Santa Fé de Antioquia





Los canales activos tienen la característica de formar barras. Estas están ubicadas a poca profundidad en el canal pero muchas son subáreas apreciándose con bastante frecuencia en los mapas. Las subáreas generalmente se presentan localizadas hacia el centro del canal y tienen una forma alargada, algunas hasta con más de 50 metros de largo. Muchas de las subacuosas se presentan hacia las orillas. Las barras subáreas son cortadas por numerosos canales que alcanzan hasta un metro de ancho y cortan la barra en sentido diagonal. En éstas barras se observan estructuras de corriente además de que son sitios donde se selecciona el material quedando el grueso en las partes más profundas entre el borde de la barra y la orilla del canal y el material más fino hacia y encima de la barra (figura 6). Esta distribución de tamaños nos permitió limitar barras en canales abandonados.



Figura 6

Los canales abandonados tienen la particularidad de ensancharse hacia la parte baja y de angostarse hasta pinchar en la parte superior. Este pinchamiento lo atribuimos a dos causas; 1o. canalización por escorrentía; cuando hay suficientes lluvias como para producir escorrentía en los niveles del lecho o cuando se desbordan los canales activos y suministran agua a los niveles, éstas aguas se recogen en canales produciendo erosión y canalizando las partes bajas. La figura 3 muestra claramente canales abandonados, pinchados en la parte superior en donde se observó claramente pruebas de escorrentía además, de las digitaciones de algunos canales; 2o. Depositación en las partes su-

periores del canal; existen canales abandonados de un tamaño considerable, más o menos bien definidos, con barras en sus lechos los cuales posiblemente son canales viejos (figura 5) y que tal vez por modificaciones posteriores fueron taponados en sus partes altas (N2 en la figura 3 y N2 ? en la figura 4, arriba del corte B-B<sup>1</sup>).

### C.- Niveles

Por último, los niveles constituyen el otro elemento morfológico importante en estos ríos trezados. Ellos ocupan las mayores extensiones del lecho y están cortados por los canales. Su superficie es plana y siguen la pendiente del cauce. Solo pudimos observar dos niveles, excepto en Santa Fe de Antioquia, donde existen tres. Es posible con alguna práctica reconocer los niveles en un sitio e incluso correlacionarlos.

El nivel superior o N1 es el que posee los tamaños más gruesos y la peor selección. En su superficie se observa una escasa vegetación de arbustos y tallos delgados, acumulaciones locales de ramas con bloques y grandes troncos de árboles (más densamente poblados en el Poblano) hasta de siete metros y orientados más o menos paralelamente en sentido del cauce. Estos niveles están separados entre sí por los canales activos o por los niveles inferiores pero en sus superficies hay bastantes canales de órdenes inferiores producidos tal vez por canalización de escorrentías. Debido a que éstos últimos tienen diferentes orientaciones se deduce que la superficie del nivel superior no es perfectamente plana. El cuadro No. 3 muestra las elevaciones de este nivel con relación al canal activo del primer orden en cada uno de los sitios estudiados.

El nivel inferior o N2 ocupa un área más restringida dentro del cauce. Su elevación por debajo del nivel superior es variable en cada sitio. El valor máximo encontrado fue de 1,7 metros correspondiente a la de-

desembocadura del Tonusco (ver corte A-A' figura 4) y el valor mínimo fue de 15 centímetros correspondiente al río Poblano en su parte intermedia. Estos niveles inferiores se reconocen por el cambio de elevación que se manifiesta en forma casi vertical en los límites con el nivel superior. También sirve de ayuda la ausencia de vegetación en este nivel y la selección mejor que poseen. Además, se observa que siguiendo este nivel aguas arriba se llega a confundir con el nivel superior. Esto se ve claramente en la desembocadura del río Tonusco (figura 4) donde el nivel inferior N2 es muy profundo en el corte A-A', menor en el corte B-B' y prácticamente ausente a la altura del puente.

El nivel superior o N1 posiblemente se origina durante avenidas grandes, que cubren el cauce de orilla a orilla, lo cual está apoyado principalmente por: 1o. la posición de este nivel a la misma altura de orilla a orilla y siguiendo la pendiente del cauce. Dichas avenidas pueden ser esporádicas tal vez con frecuencia de años; 2o. la orientación de troncos de árboles siguiendo el curso del río; y 3o. el hecho de que el nivel superior en la desembocadura del río Tonusco termine abruptamente formando una margen más o menos alineada (mostrado parcialmente en el mapa) de orilla a orilla y retirada de las aguas actuales del río Cauca, indicando que cuando se formó dicho nivel las aguas del río Cauca llegaban hasta dicha margen.

El nivel inferior o N2 posiblemente es elaborado por la erosión de los canales activos y sus brazos. Podemos formular como evidencias las siguientes: 1o. si se siguen estos niveles aguas arriba se confunden con el nivel superior; 2o. textura con tamaños menos gruesos y mejor seleccionados, parecidos a los que se encuentran actualmente en las barras de los canales activos; 3o. gran cantidad de arena lo cual se parece a las acumulaciones actuales en las partes bajas de los canales abandonados; y 4o. el hecho de que muchas de las barras actuales de gran extensión pertenecen al nivel inferior o N2.

Como se observa en el cuadro No. 3, los niveles del Tonusco se encuentran a mayor altura que los del Poblano reflejando mayor profundización, o sea mayor capacidad erosiva. Esto posiblemente se debe no a la precipitación como lo muestra el cuadro No. 2 sino tal vez a la pendiente mayor en el río Tonusco. Igualmente podemos asegurar que la morfología actual es más fácilmente modificada en el río Poblano (niveles a menor altura) que en el río Tonusco.

## V. - TEXTURA

En este estudio preliminar no teníamos planeado el reconocer detalladamente una distribución de tamaños en el laboratorio, así que los datos texturales aquí suministrados son simplemente los observados en el campo. En vista de ésto creemos que es más útil señalar en una forma muy general, las propiedades texturales de estos depósitos en asocio a cada uno de los elementos morfológicos descritos en el capítulo anterior.

En general, ambos depósitos son muy similares en el aspecto textural, predominando los tamaños gruesos de arenas y gravas en un depósito poco o nada consolidado. Los materiales más gruesos, en general, son subredondeados a redondeados y tienden a ser equidimensionales a alargados. En menor escala son tabulares. Las guijas (pebbles) son subangulares. Se pudo observar que los tamaños más gruesos se presentan en el Tonusco (hasta 80 centímetros de diámetro) comparados con los del Poblano (hasta 25 centímetros de diámetro). Una rápida comparación del material del Tonusco con el que forma las terrazas adyacentes al río, permite especular un origen moderno o al menos posterior a dichas terrazas para algún material del Tonusco.

En la superficie de los niveles superiores, el material es mal seleccionado y allí se encuentran mezclados los tamaños más grandes junto con tamaños menores hasta arenas y lodos. Además, se puede asegurar que en distin-

tos sitios de este nivel las modas dominantes son de diferente tamaño. Por ejemplo, en algunas partes de este nivel se observan como "lilas" de material grueso dominante, con tamaños de 15 a 20 centímetros más o menos; aquí posiblemente, ha habido erosión selectiva de los más finos, en cambio, en otros lugares se encuentran "claros" donde abunda el tamaño arena con profundidades hasta de 30 centímetros.

Debido a éstas acumulaciones locales, la superficie de estos niveles muestra en días claros, matices de color gris donde abunda material más grueso y de color pardo donde está el material más fino. Es un hecho común que el material fino como arena y lodo enmascare la textura en un sitio. Este material fino puede ser aportado por desbordamiento de los canales activos. Por ejemplo, en la desembocadura del Poblanco, el nivel superior está cubierto por una sábana delgada de arena suelta.

Cuando se observan cortes del nivel superior, la textura imbricada se ve muy escasamente y poco marcada. Esto mismo sucede con la orientación de los cantos con el eje largo normal a la pendiente del cauce.

En la superficie de los niveles inferiores, el tamaño de los gruesos es notoriamente menor que en el nivel superior pero se presentan también bloques aislados. En algunas partes se nota mayor concentración de arena, con acumulaciones probadas hasta de 60 centímetros de profundidad, presentando laminación horizontal y otras veces inclinada. También hay acumulaciones locales de lodo dando grietas de lodo.

En los canales activos como es lógico no se puede observar la textura directamente ya que siempre el agua es muy turbia. Sin embargo, indirectamente pudimos darnos una idea de algunos de los tamaños allí presentes, los cuales son muy gruesos siendo comunes guijones (cobles) y guijas (pebbles). La arena puede ser poca debido al transporte. Las barras localizadas en los canales muestran la selección de material grueso y al mismo tiempo muestran una distribución natural de tamaños, tal como se ve en la Figura 6. Este patrón se pudo comprobar en muchos sitios.

En la superficie de canales abandonados y en sus partes bajas se notan acumulaciones de sedimentos tamaño arena y lodo. Esto es

un hecho más o menos común. Para las demás partes de estos canales, es necesario particularizar individualmente, unas veces siendo arenosos, otras con evidencias de barras tal como se presentan en los canales activos, otras con tamaños mezclados dominando algunos gruesos y así se puede presentar una amplia gama de texturas. Pero tal vez, lo más evidente puede ser la acumulación de finos en las partes bajas del canal abandonado y cerca donde termina en un canal activo.

Describimos a continuación un perfil vertical visto en el nivel superior de la desembocadura del Poblano y lo que creemos pueda representar cada uno de los litotipos a la luz de lo señalado anteriormente para la textura. Este ejemplo es típico para los demás perfiles observados en ambos ríos.

Altura total: 121 centímetros. Descripción de arriba hacia abajo.

- 1.- 8 centímetros. De arena fina pero en algunos sitios no está presente. Laminación cruzada es común con varias inclinaciones y direcciones. Laminación festoneada es más común. Restos de raíces.

Representa la sábana de material fino y rizado que cubre este nivel y depositado posiblemente en aguas muy poco profundas.

- 2.- 25 centímetros. Un paracasajo muy denso y con tendencia a un ortocasajo. Tamaños comunes en 6 centímetros pero erráticamente hay algunos de 10 centímetros. Es fácil observar una gradación inversa hacia el techo. En la base en los primeros 6 centímetros, los tamaños son hasta de 2 centímetros junto con gránulos y se nota laminación horizontal en la parte más superior de la base. En los primeros 10 centímetros se observan algunos lentes de arena con laminación horizontal y laminación cruzada incipiente.

Representa una barra y/o canal abandonado (facie de la base) cubierta posteriormente por una avenida, es decir un nivel superior antiguo (facie del techo).

- 3.- 15 centímetros. Lente de arena media a fina, laminación paralela. Muy friable. Algunos horizontes de grava de tamaño menor a un centímetro.

Representa la parte baja de un canal abandonado.

- 4.- 35 centímetros. Ortocasajo. Los primeros 15 centímetros desde la base con tamaños hasta de 5 centímetros y bien seleccionados en matriz de grano grueso arenoso. Luego se observa un nivel con tamaños hasta de 8 centímetros que disminuyen hasta tamaños de 4 centímetros en el techo. Del nivel de cantos de 8 centímetros hacia arriba a veces grada, a veces no, todo es friable y hay mala imbricación.

Representa una barra en los primeros 15 centímetros y una avenida o nivel superior antiguo en la parte superior.

- 5.- 38 centímetros. Ortocasajo, con bloques hasta de 25 centímetros y a veces mayores. Unidad más o menos resistente y compacta expresándose en una saliente topográfica. Dominan tamaños grava y una moda intermedia puede estar entre 3 y 6 centímetros.

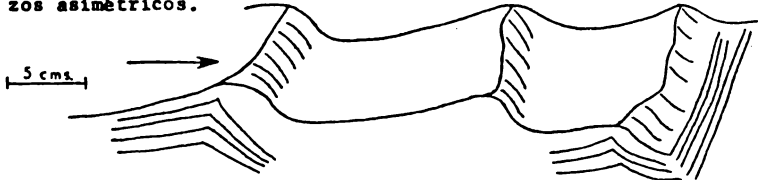
Representa un nivel superior antiguo.

- 6.- Cubierto por desmoronamiento de la banca.

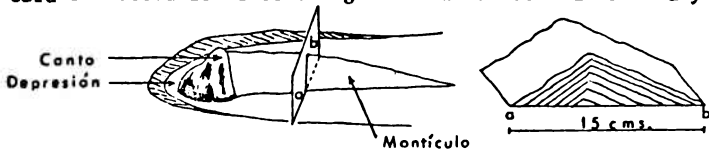
## VI.- ESTRUCTURAS

La estructura más frecuente que se presenta son los rizos. Ellos ocurren en los sitios donde la profundidad es poca (en promedio unos 5 centímetros). Además, es necesario que se disponga de abundante sedimento arenoso y aparentemente bien seleccionado. Estas condiciones se dan más favorablemente en: 1o. en algunos sitios sobre la superficie de las barras; 2o. en la desembocadura de los canales abandonados donde se entra agua de los canales activos; 3o. en los cursos de los canales abandonados de poca profundidad, donde ocasionalmente ocurre alguna corriente de agua; y 4o. esporádicamente en la superficie de los niveles superiores e inferiores. Los rizos tienen diferentes formas

pero son más comunes los rizados de corriente asimétricos (cuspa te ripple mark de Picard y High, 1973) y los lineales (linear ripples de Picard y High, 1973). Ambos tipos se observan íntimamente asociados; los asimétricos siguiendo los cursos de agua y los lineales en sitios adyacentes y producidos por refracción de las ondas. La Figura 7 muestra las laminaciones en los rizados asimétricos.



Otra estructura que ocurre con alguna frecuencia son los pequeños montículos que ocurren detrás de las gravas (longitudinal ripple de Picard y High, 1973) en mutua asociación con una pequeña depresión antes de la grava (crescent scour de Picard y High, 1973). La Figura 8 muestra las laminaciones vistas en un corte perpendicular al montículo. Para poder formar esta estructura es necesario tener las gravas distantes una de otra y ro-



deadas por material arenoso. Existen otras estructuras íntimamente asociadas a la escorrentía tales como resumideros (rills de Picard y High, 1973) y lineación sobre el piso (Streaming lamination de Picard y High, 1973).

Sobre los perfiles o bancas verticales del lecho se pudo observar en algunos sitios imbricación pero no muy marcada. Los guijones (cobble) de unos 20 centímetros y tabulares son los que mejor muestran esta estructura. Igualmente observamos esporádicamente orientación de las gravas elongadas con su eje más largo normal a la corriente.

Grietas de lodo están asociadas a los sitios donde se presentan los rizados y se forman en depresiones adyacentes. También pueden ocurrir en pequeñas depresiones, sobre los niveles superior e in



ferior. Los tamaños del polígono pueden variar en diámetro desde unos 5 centímetros hasta unos 30 centímetros. Las más pequeñas dan con frecuencia un aspecto de hojuelas (mud curls de Picard y High, 1973) y otras veces las grietas presentan material limoso o arenoso fino proveniente de la parte inferior. Las más grandes tienen grietas más profundas y se notan laminaciones horizontales debajo del polígono.

Bioturbación es común en las partes húmedas adyacentes a los cursos de agua y se construyen sobre material arenoso y fino. Esta estructura consiste de rastros alargados y contorsionados y de forma tubular muy uniforme. También es común observar pequeños hoyos hechos por insectos en arena suelta. Las arcillas acorazadas son raras. Tienen diámetros desde 6 hasta 20 centímetros aproximadamente. Se les encontró siempre en el nivel superior lo cual indica que se pueden formar en avenidas grandes. Su asociación de arcilla al centro y guijas bien uniformes (pebbles) en la parte externa permite suponer un posible origen en las barras en donde se encuentran estos tamaños más frecuentemente asociados.

## VII.- COMPARACION CON OTROS RIOS TRENZADOS CITADOS EN LA LITERATURA FORANEA

A continuación presentamos algunas características semejantes y otras diferentes con relación a otros depósitos trenzados.

### A.- Ríos Durance y Ardeche en Francia (Doeglas, 1962).

#### 1.- Características semejantes.

- a) Domina material grueso. La superficie del lecho tiene 80% de guijas (pebbles) y guijones (cobles).
- b) En la desembocadura de canales abandonados entra agua del canal activo, llevando material fino y formando rizados.
- c) Rizos son comunes, la imbricación escasa y los cantos gruesos tienen el eje largo orientado normalmente a la

dirección de la corriente.

## 2.- Características diferentes.

- a) Aparentemente la topografía del lecho es irregular se gún se aprecia en los cortes topográficos, sin presen tar niveles; pero se observa vegetación muy densa en las partes altas.
- b) Es muy abundante localmente el material arenoso y fino. Se cita por ejemplo, acumulación en las barras al tas y detrás de la vegetación de montículos alargados (hummocks) de material fino hasta de 1 a 4 metros de ancho y 1,5 metros de alto. Toda esta gran cantidad de material fino permite que se conserven perfiles de finos hasta de 68 centímetros de altos, mostrando en ellos sucesiones de arcillas y arenas en las cuales se ven laminaciones y rizos conservados.
- c) Profundidad de canales mayor a 1 metro con agua clara y sin arrastrar guijas (pebbles).
- d) Pendiente del Durance = 2,6 metros/kilómetro. Según los mapas se puede apreciar anchuras del lecho entre 500 a 800 metros y anchuras de canales entre 50 a 100 metros.

## B... Río Donjek en Canadá (Williams y Rust, 1969).

### 1.- Características semejantes.

- a) Trayecto recto de 4 millas (6,5 kms.) en el área estudiada.
- b) El relieve del lecho del río presenta 4 niveles, con vegetación en los niveles altos. El nivel más alto y por lo tanto más viejo tiene aproximadamente 250 años.
- c) Material grueso dominante. Posiblemente los tamaños máximos no llegan a 25 centímetros. Cambios en tamaño, lateral y verticalmente son comunes y abruptos.

- d) La acumulación de material según la energía del ambiente (figura 7 de Williams y Rust, 1969) puede tener una equivalencia con la distribución de tamaños en cada elemento morfológico nuestro.
- e) Rizos es la estructura más común en el lecho y la imbricación es ocasional en perfiles.
- f) La facie G en el río Donjek es la que mejor representa los perfiles nuestros; pero con menos lentes de arena y finos.

## 2.- Características diferentes.

- a) Ancho promedio del lecho es de una milla (1,6 kms.) con canales hasta de cientos de pies. Hay 4 niveles y hay flujo continuo por los canales de los tres primeros niveles.
- b) Hay tres tipos de barras: 1o. longitudinales que pueden ser laterales o centrales; 2o. transversales; 3o. puntuales.
- c) Perfiles mostrando acumulaciones gruesas de material fino con laminaciones horizontal y cruzada parece común.

## C.- Río Platte en Estados Unidos (Smith, 1970)

### 1.- Características semejantes.

- a) Rizos son comunes a profundidades menores de 3 pulgadas (7 - 8 centímetros).
- b) La topografía en los cursos altos del río muestra diferencias hasta de 2,5 pies (0,75 cms.) (figura 8 de Smith, 1970), pero parece que las superficies de las barras no son parejas ni horizontales. En los cursos inferiores del río, a centenares de millas aguas abajo, la topografía muestra menos relieve (figura 8 de Smith).

## 2.- Características diferentes.

- a) Longitud del río se mide en centenares de millas (centenares de kilómetros). La pendiente en los cursos altos del río es de 11 pies/milla (2,1 metros/kilómetro) y en los cursos inferiores es de 6 pies/milla (1,1 metros/kilómetro). Anchura del lecho varía igualmente desde 200 hasta 2.000 pies (67 - 670 metros).
- b) Disminución clara, aguas abajo, en tamaños de sedimentos y desarrollo de barras transversales aguas abajo en oposición a desarrollo de barras longitudinales aguas arriba.
- c) Estructuras tales como estratificación horizontal (barras longitudinales) estratificación cruzada simple (barras transversales) y estratificación festoneada (rizos y dunas), son comunes en material arenoso y fino.

## VIII.- CONCLUSIONES

- 1.- La ausencia de terrazas altas en el río Poblano nos permite especular un origen tectónico local para explicar las terrazas altas en el río Tonusco.
- 2.- La ausencia de bloques de gran tamaño en las terrazas adyacentes al río Tonusco y la presencia de los mismos en el lecho actual del río, nos permite sugerir un origen moderno para dichos bloques.
- 3.- El nivel superior o N1 corresponde posiblemente al lecho del río durante avenidas que cubren el cauce de orilla a orilla. El nivel inferior o N2 se forma por erosión posterior cuando el nivel de las aguas bajan.
- 4.- Un río trenzado parecido a los depósitos actuales de los ríos Poblano y Tonusco mostrará varias de las siguientes características:
  - a) Forma alargada en planta con trayectos rectos hasta

por distancias de kilómetros.

- b) Abundancia de material grueso.
- c) Variaciones litológicas laterales y verticales rápidas, con planos de contacto mal definidos.
- d) Texturalmente presenta lentes de material arenoso y grava fina con buena selección si hacemos caso omiso de algunos bloques erráticos, alternando con para y ortocasajos mal seleccionados. Los lentes representan rellenos de canales abandonados y/o barras y los para y ortocasajos representan rellenos y acreción del lecho en avenidas grandes.
- e) Los únicos criterios de confianza para establecer paleocorrientes serán la textura imbricada y la orientación de cantos elongados con el eje mayor perpendicular a la corriente.

5.- Al comparar los ríos Poblano y Tonusco con otros ríos trenzados citados en la literatura se concluye que:

- a) Nuestros ríos son de un tamaño relativamente pequeño, con pendientes muy grandes y con relativa ausencia de material arenoso y fino.
- b) A pesar de observar en la superficie de nuestros ríos gran cantidad de rizos, éstos no se conservan en la columna quizás debido al poco espesor de las arenas que los contienen. Esto significa que el uso de estas pequeñas estructuras para establecer paleocorrientes no es útil en nuestros ríos pero sí en otros donde se acumulan gruesos espesores de material fino preservando dichas estructuras.
- c) La formación de barras longitudinales es un hecho común en los ríos trenzados pero la formación de barras transversales y puntuales necesitan ciertas condiciones que no se dan en nuestro medio.

## BIBLIOGRAFIA

- ALEXANDER Jr, E.B., 1970, A chronosequence of soils on terraces along the Cauca river, Colombia: Tesis PhD., the Ohio State University, 161 p.
- ANDERSON, T.A., 1972, Paleogene nonmarine Gualanday Group, Neiva basin, Colombia, and regional development of the Colombian Andes: Geol. Soc. Amer. Bull., V. 83, p. 2423-2438.
- CEDIEL, F., UJUETA, G. y CACERES, C., 1976, Mapa Geológico de Colombia: esc. 1: 1000000, Geotec, Bogotá.
- DOEGLAS, D.J., 1962, The structure of sedimentary deposits of braided rivers: Sedimentology, V. 1, P. 167-190.
- ESPINAL, S., 1964, Formaciones vegetales del departamento de Antioquia: Rev. Fac. Agronomía, Medellín, V. 24, No. 6, 83 p.
- GROSSE, E., 1926, El Terciario Carbonífero de Antioquia: Berlín, D. Reimer, E. Vohsen, 361 p.
- HAMMEN, Th. van der, 1958, Estratigrafía del Terciario y Maestrichtiano Continentales y Tectogénesis de los Andes Colombianos: Bol. Geol., Bogotá, V. 6, No. 1-3, p. 67-128.
- HERMELIN, M., 1975, Bases para un estudio geomorfológico del departamento de Antioquia: Publ. Esp. Geol., No. 5, Fac. Minas, Medellín, 23 p.
- HERMELIN, M. y DURANGO, J., 1975, Quaternary alluvial deposits in the Río Negro area (Antioquia - Colombia): Abstracts International Symposium on Quaternary, Bol. Paranaense de Geociencias, No. 33, 31 p.
- PICARD, M. y HIGH Jr., L., 1973, Sedimentary structures of ephemeral streams: Amsterdam, Elsevier, 223 p.

- RESTREPO, J.J. y TOUSSAINT, J.F., 1975, Edades radiométricas de algunas rocas de Antioquia - Colombia: Publ. Esp. Geol., No. 6, Fac. Minas, Medellín, 24 p.
- SMITH, N.D., 1970, The braided stream depositional environment: Comparison of the Platte River with some Silurian clastic rocks, North - Central Appalachians: Geol. Soc. Amer. Bull., V. 81, p. 2993-3014.
- WILLIAMS, P.F. y RUST, B.R., 1969, The sedimentology of a braided river: Jour. Sed. Petrology, V. 39, p. 649-679.

