

IDENTIFICACION DE ACUIFEROS EN EL NORTE DE LA

ZONA BANANERA DE URABA

Víctor Muñoz Mora. *

César Rodríguez Cárdenas **

RESUMEN

La zona bananera de Urabá y su área de influencia se ha dividido en las siguientes unidades geomorfológicas: Complejo Costanero de Urabá, Planicie Aluvial del río León, Abanicos Aluviales del Piedemonte de Apartadó, Terrazas Bajas de Guadualito Y Colinas Bajas de la Serranía de Abibe. Esta última está conformada por rocas sedimentarias consolidadas del Terciario Superior, en tanto que las demás constituyen los depósitos aluviales o transicionales no consolidados del Cuaternario.

En la parte norte de la zona bananera se han identificado tres acuíferos: uno poco profundo del cuaternario aluvial-deltaico contaminado con agua salada, otro intermedio del relleno aluvial con el mejor potencial de producción y un tercero profundo constituido por las areniscas y conglomerados del Terciario.

Las aguas subterráneas en general son poco dulces, tienen alta dureza y alcalinidad y un excesivo contenido de hierro. En los pozos construidos hasta hoy se presenta contaminación bacterial por coliformes. El uso de estas aguas para riego y para consumo humano requiere tratamiento.

ABSTRACT

The Uraba banana region and its vicinity is divided in the following geomorphic units: Abibe Serrania Small Hills formed with consolidated

* Profesor Asociado, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Minas, A. A. 10013, Medellín.

** Profesor Asociado, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, A. A. 3840, Medellín.

sedimentary rocks of late tertiary age; Uraba Coastal Complex, Leon River Alluvial Plain, Apartado Piedemont Alluvial Fans, Guadualito Low Terraces, all of them alluvial-deltaic deposits of Quaternary age.

Toward the north of banana region, three aquifers are identified: a) a surficial aquifer contaminated with salt-water; b) an intermediate semiconfined aquifer with the best production possibilities; c) an artesian aquifer formed by tertiary conglomerates and sandstones.

Underground waters are of high hardness and alkalinity with excessive iron contents.

The water wells perforated up to date, have contamination by "colis". Ground waters for human use and irrigation purposes must be treated.

INTRODUCCION

El aumento de la demanda de agua para los programas de riego en las plantaciones de banano de la región de Urabá, originó la posibilidad de atender con aguas subterráneas los requerimientos de numerosas fincas de la zona bananera.

Este trabajo hace parte de las investigaciones realizadas por INTEGRAL S.A. (1986) para la comercializadora de banano BANACOL S.A., en su primera etapa. Se seleccionó como área piloto, la correspondiente a los terrenos de las fincas Monterrey 1, Monterrey 2 y Medellín, en jurisdicción del corregimiento de Currulao, municipio de Turbo, al noroeste del Departamento de Antioquia, las cuales pertenecen a EXPOBAN S.A. (Fig. 1).

Los trabajos y reconocimientos de campo fueron precedidos por una fotointerpretación geológica que cubrió un área aproximada de 14.000 hectáreas en la parte inferior de las cuencas hidrográficas de los ríos Currulao y Guadualito. Con esta fotointerpretación y su correspondiente control de campo se preparó un mapa geológico preliminar que sirvió de base para las investigaciones hidrogeológicas. Los análisis físico-químicos y bacteriológicos fueron hechos por el

Laboratorio Químico Analítico Ltda. ANALQUIMICOS DE
MEDELLIN.

CLIMA

La región estudiada tiene un clima cálido con dos periodos estacionarios, distribuidos de la siguiente manera: una estación de lluvias que comienza a mediados de marzo, se acentúa en los meses de abril, mayo y junio y decrece paulatinamente hasta los primeros días de diciembre, cuando comienza la estación seca que se prolonga hasta el mes de marzo. Durante esta sequía es necesario regar los cultivos para compensar la intensa evapotranspiración.

La precipitación media anual en la finca Monterrey es de 2.200 mm. Hacia el sur de la región de Urabá las lluvias aumentan en forma notoria. (Fig. 2).

La temperatura media de la región es de 28°C, la humedad relativa se acerca al 85% y la zona de vida se clasifica como un bosque húmedo tropical. (Espinal, 1990).

GEOMORFOLOGIA

En la zona bananera de Urabá y sus alrededores se han identificado cinco unidades geomorfológicas, a saber: Complejo Costanero de Urabá, Planicie Aluvial del río León, Abanicos Aluviales del Piedemonte de Apartadó, Terrazas Bajas de Guadualito y Colinas Bajas de la Serranía de Abibe. Algunas de estas unidades fueron establecidas por Ruhe et al. (1976).

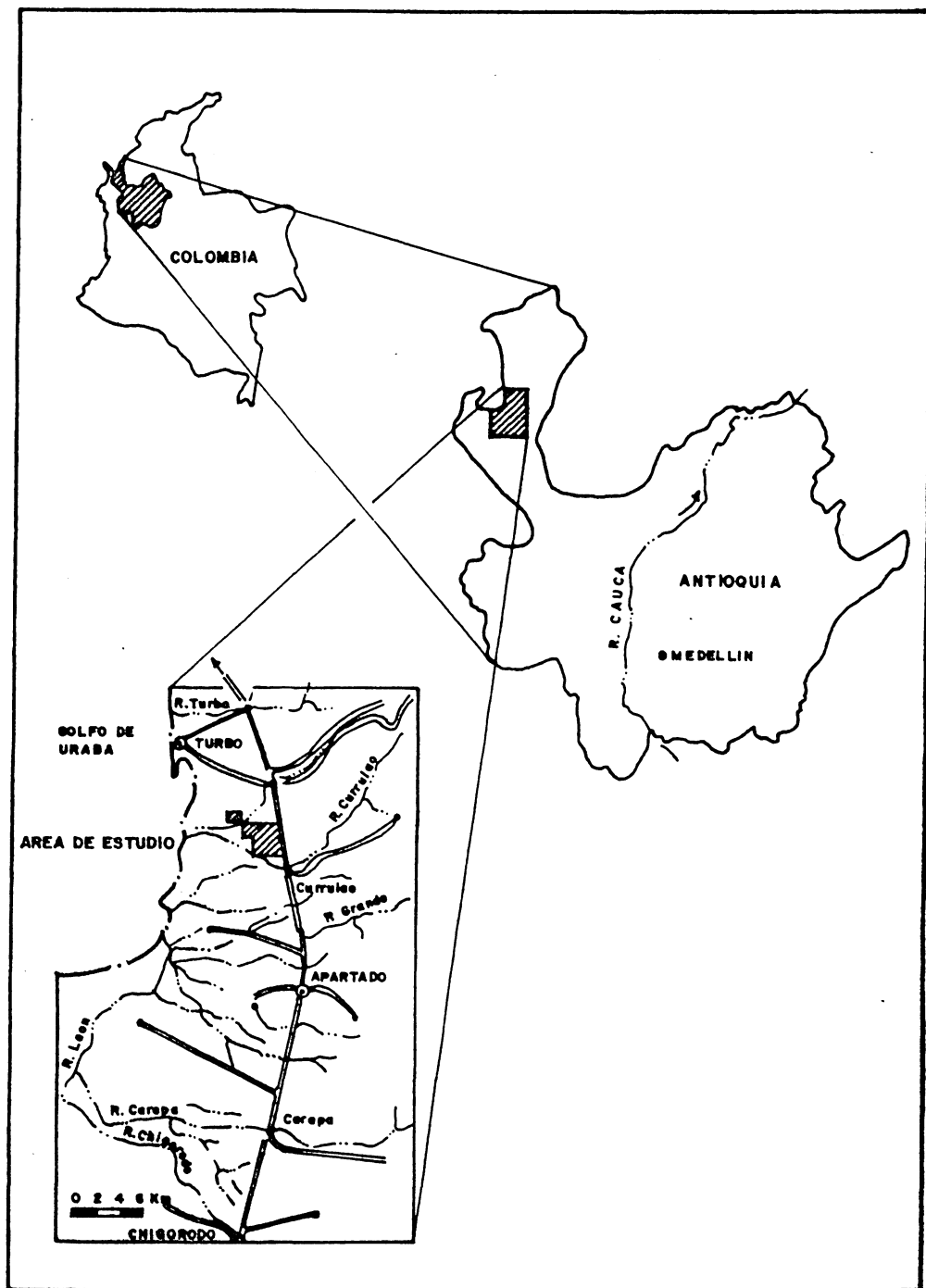


FIG. 1. Localización del área de estudio

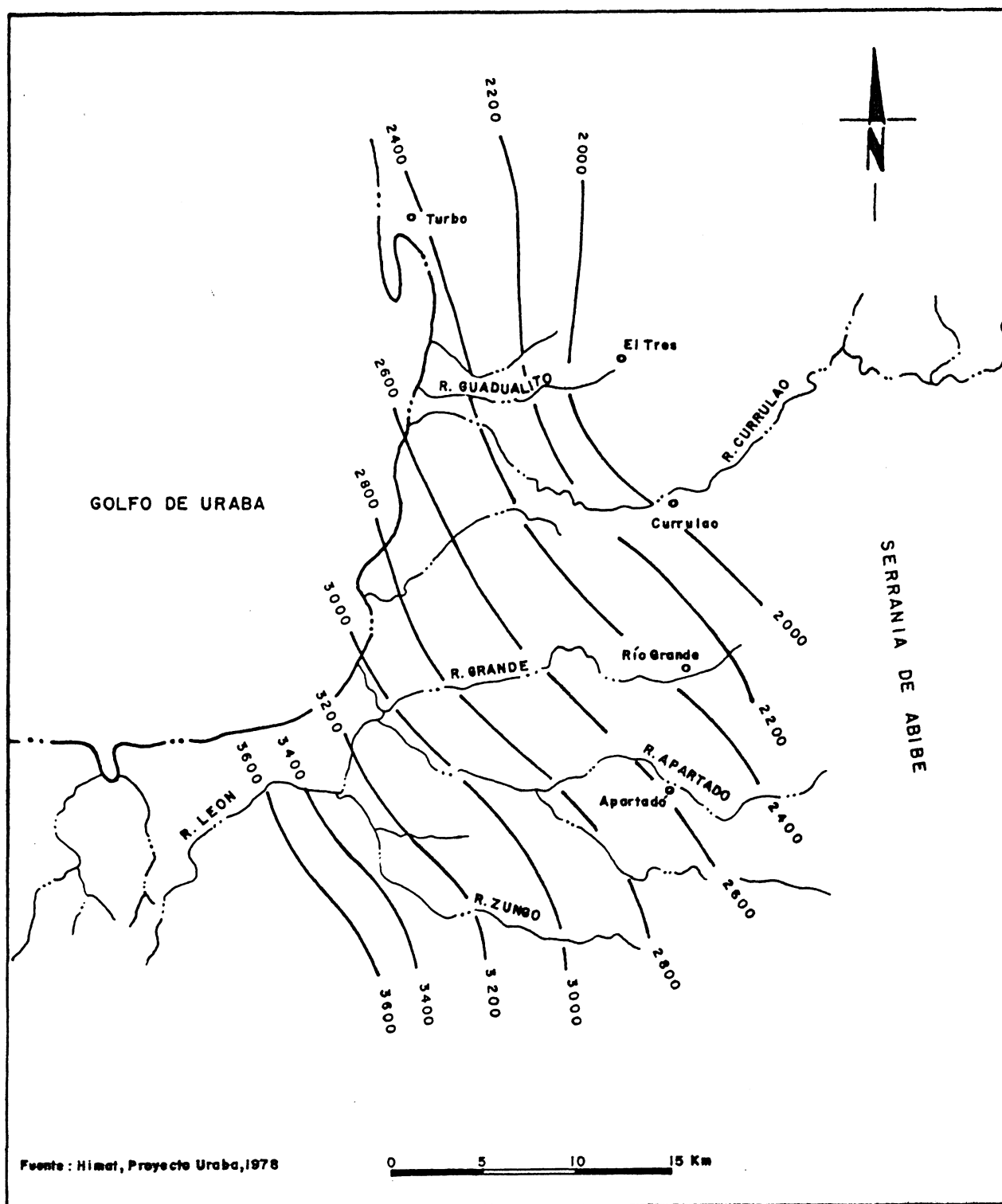


FIG. 2. Isoyetas de precipitación media anual

La planicie aluvial del río León está formada por limos, arcillas, arcillas limosas, arenas finas y arenas en sus capas superficiales. Estos mismos tipos de sedimentos se extienden hacia las capas más profundas, pero al sur del río Vijagual se encuentran gravas muy cerca de la superficie, a veces apenas a 15 metros de profundidad. Los sedimentos de la unidad León quizás se extienden hacia el oriente, por debajo de los sedimentos de los abanicos aluviales de Apartadó, y probablemente hacia el occidente, se entrecruzan con los sedimentos del relleno aluvial del río Atrato. (Fig. 3).

Los sedimentos de los abanicos aluviales del piedemonte de Apartadó, se encuentran localizados varios metros por encima de la llanura de inundación y sus materiales constituyentes son muy similares a los de la unidad León. Sin embargo al sur del río Grande se presentan gravas en canales y lentes debajo de la superficie.

La unidad de Terrazas Bajas de Guadualito está compuesta por materiales finos cerca de la superficie y gruesos hacia el fondo de la secuencia. Estos sedimentos son más antiguos que los del piedemonte de Apartadó y se encuentran a niveles topográficos más elevados.

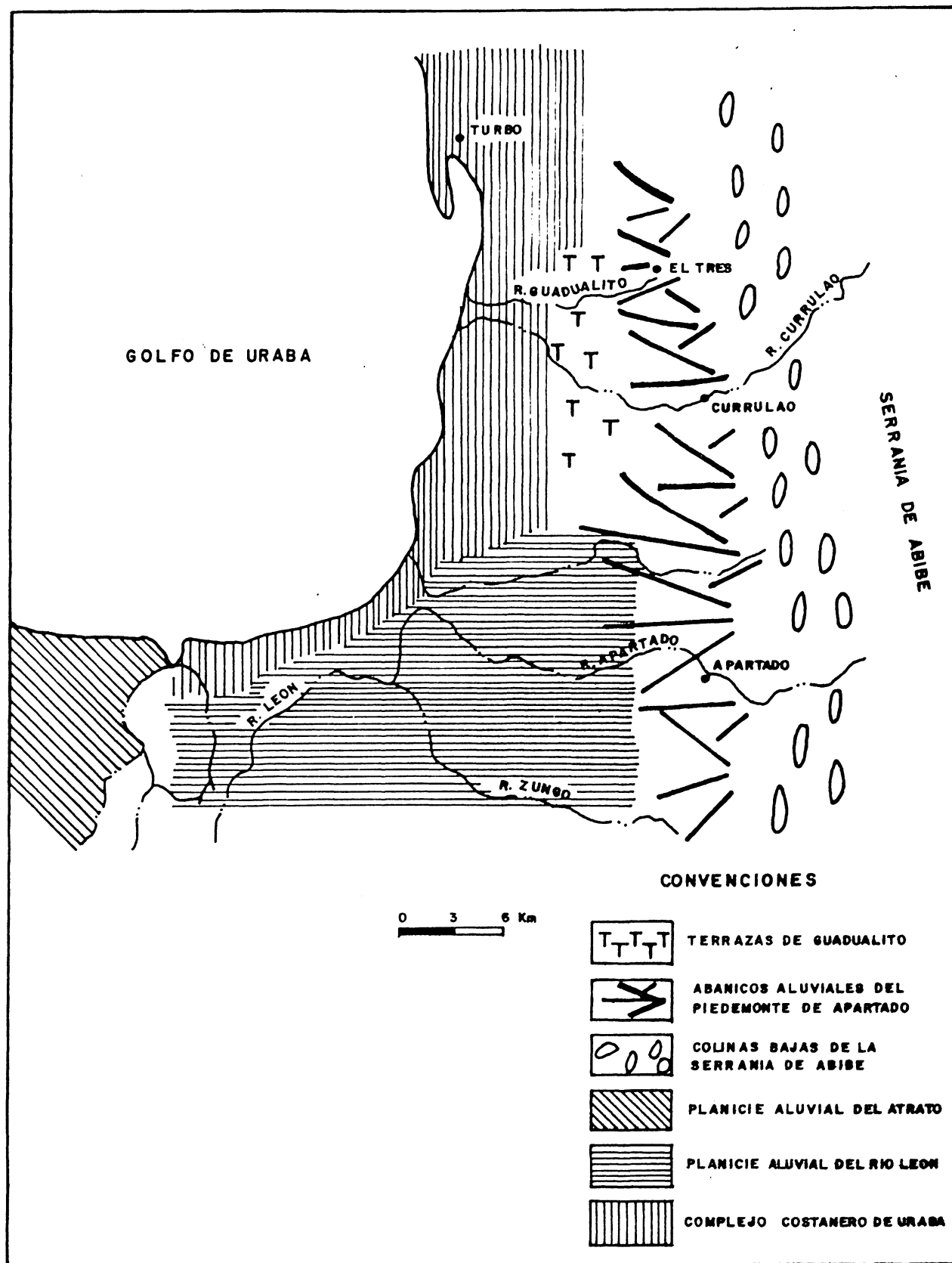


FIG 3. Unidades geomorfológicas en el área de influencia de la zona bananera

El Complejo Costanero de Urabá está conformado por mantos lenticulares de origen fluvial deltaico con intercalaciones de sedimentos litorales.

Las colinas bajas de la serranía de Abibe están conformadas por rocas sedimentarias del Terciario compuestas por arcillolitas, areniscas y conglomerados.

Las fincas de EXPOBAN S.A. se encuentran en la unidad geomorfológica de los Abanicos Aluviales de Apartadó, donde se entrecruzan o anastomosan los conos de deyección de los ríos Currulao y Guadualito. En la parte distal de los abanicos existen intercalaciones e interdigitaciones con los sedimentos del Complejo Costanero de Urabá, que contienen agua salobre.

La superficie de los aluviones se extiende desde la orilla del mar hasta el piedemonte con una pendiente muy leve que asciende hacia el oriente, donde el relieve de los abanicos aluviales se interrumpe por las colinas bajas de la serranía de Abibe, alineadas en dirección noroeste-sureste, cuyas alturas alcanzan entre 20 y 40 metros de elevación por encima de la superficie aluvial. Estas colinas están constituidas por arcillolitas, areniscas y conglomerados del Terciario Superior.

Las capas de areniscas en las colinas muestran rasgos muy bien definidos de estratificación cruzada y gradacional, que indican, así como los tonos claros de la mayoría de las capas, que han sido acumuladas en un medio fluvial o transicional, con influencia de corrientes de energía muy variable. La expresión morfológica de colinas con cimas agudas, que son típicas del borde oriental de la planicie de Urabá, es producida por las intercalaciones de areniscas, que resultan ser más resistentes a la erosión que las series de arcillolitas blandas de mayor espesor que las rodean, en

esta forma, cada cima en el paisaje de la serranía representa una intercalación arenosa o conglomerática dentro de la serie del Terciario Superior.

ESTRATIGRAFIA

En la zona estudiada afloran rocas sedimentarias del Terciario Superior y depósitos aluviales del Cuaternario.

Rocas Sedimentarias del Terciario

Las rocas sedimentarias del Terciario Superior se encuentran aflorando al oriente de las instalaciones de EXPOBAN. La secuencia sedimentaria consta de arcillolitas y limolitas de color gris con tonos amarillos y violáceos, las cuales están intercaladas con areniscas, areniscas conglomeráticas y conglomerados polimícticos de color claro con tonos amarillentos y rojizos debido a su contenido de óxido de hierro, mal consolidados, friables y con buena porosidad.

El espesor de esta secuencia es de aproximadamente 2000 metros. Sus mejores afloramientos se encuentran hacia el sur, en los municipios de Carepa y Chigorodó; hacia el norte se extiende hasta la cuenca del río Guadualito.

Sedimentos no consolidados del Cuaternario

Consisten en arcillas y limos intercalados con arenas y gravas; ocasionalmente se encuentran arcillas expansivas.

El relleno aluvial del Cuaternario está relacionado con la evolución de los ríos Currulao y Guadualito, y su interacción con el ambiente marino del golfo de Urabá, que formó deltas, estuarios, marismas, ciénagas y manglares, con las consiguientes acumulaciones de turba. En la zona de mayor influencia marina se pudieron formar barras litorales.

ESTRUCTURAS GEOLOGICAS

Los estratos del Terciario que forman las colinas al oriente de la carretera Apartadó-Turbo están inclinados 40° a 50° hacia el occidente, lo cual indica la presencia de una estructura anticlinal cuyo eje estaría situado al este de la zona investigada. Los afloramientos corresponden al flanco occidental de este plegamiento; por consiguiente los mencionados estratos se encuentran por debajo de los sedimentos aluviales en el subsuelo de la zona bananera, a una profundidad aún desconocida.

HIDROGEOLOGIA

En este capítulo se describirán las características hidrogeológicas, físicas, químicas y bacteriológicas de los acuíferos conocidos en el área de la finca Monterrey y sus vecindades.

Características hidrogeológicas

En la región de Urabá, hasta el presente se ha producido agua subterránea de los acuíferos cuaternarios de la parte superior del relleno aluvial. Los mejores rendimientos hídricos tanto en caudales como en transmisibilidad y coeficientes de almacenamiento se han obtenido hacia el sur de la zona bananera, en los abanicos aluviales de Chigorodó y Guapá con sus gruesas capas de gravas y arenas. En contraste, hacia el norte, en las vecindades de Turbo, los acuíferos tienen mucho material fino, lo cual hace disminuir la eficiencia de los acuíferos; además en esta última región la calidad del agua se afecta por las intrusiones salinas y la influencia de la sedimentación marina en antiguos manglares, caños, marismas y lagunas costeras, donde se forman acumulaciones de turba que al descomponerse emiten emanaciones gaseosas y ácidos orgánicos.

En la zona donde se halla la finca Monterrey, las perforaciones hidrogeológicas de los acuíferos conocidos no son tan favorables como en la región de Chigorodó, pero los acuíferos sí son mejores que aquellos perforados en las cercanías de Turbo.

Las rocas terciarias que conforman las colinas que se encuentran al oriente de EXPOBAN, reciben recarga hídrica gracias a la permeabilidad de sus estratos de areniscas y conglomerados; el agua así infiltrada fluye hacia el occidente.

Los conglomerados y areniscas del Terciario podrían ser también una fuente potencial para la explotación de las aguas

subterráneas, pero habría que perforar pozos a gran profundidad probablemente a más de 300 metros.

En síntesis, puede afirmarse que los mejores acuíferos se encuentran en los sedimentos del Cuaternario Aluvial, en especial en las capas confinadas más profundas (Fig. 4).

Inventario de pozos

En la región de Urabá se ha construido más de un centenar de pozos con miras a obtener agua para el abastecimiento urbano de poblaciones como Chigorodó, Currulao y otros asentamientos

menores, y para el uso agrícola e industrial. La mayor parte de los pozos están ubicados hacia el sur en la zona bananera entre Chigorodó y Apartadó.

En la figura 5 se indica la localización de los pozos cuya información básica se obtuvo en el inventario efectuado por INTEGRAL (1986) en la región de Monterrey. Con base en esta información se han preparado las correlaciones de pozos en las cuales se integran los datos disponibles desde Turbo hasta Currulao. (Fig. 6 y 7).

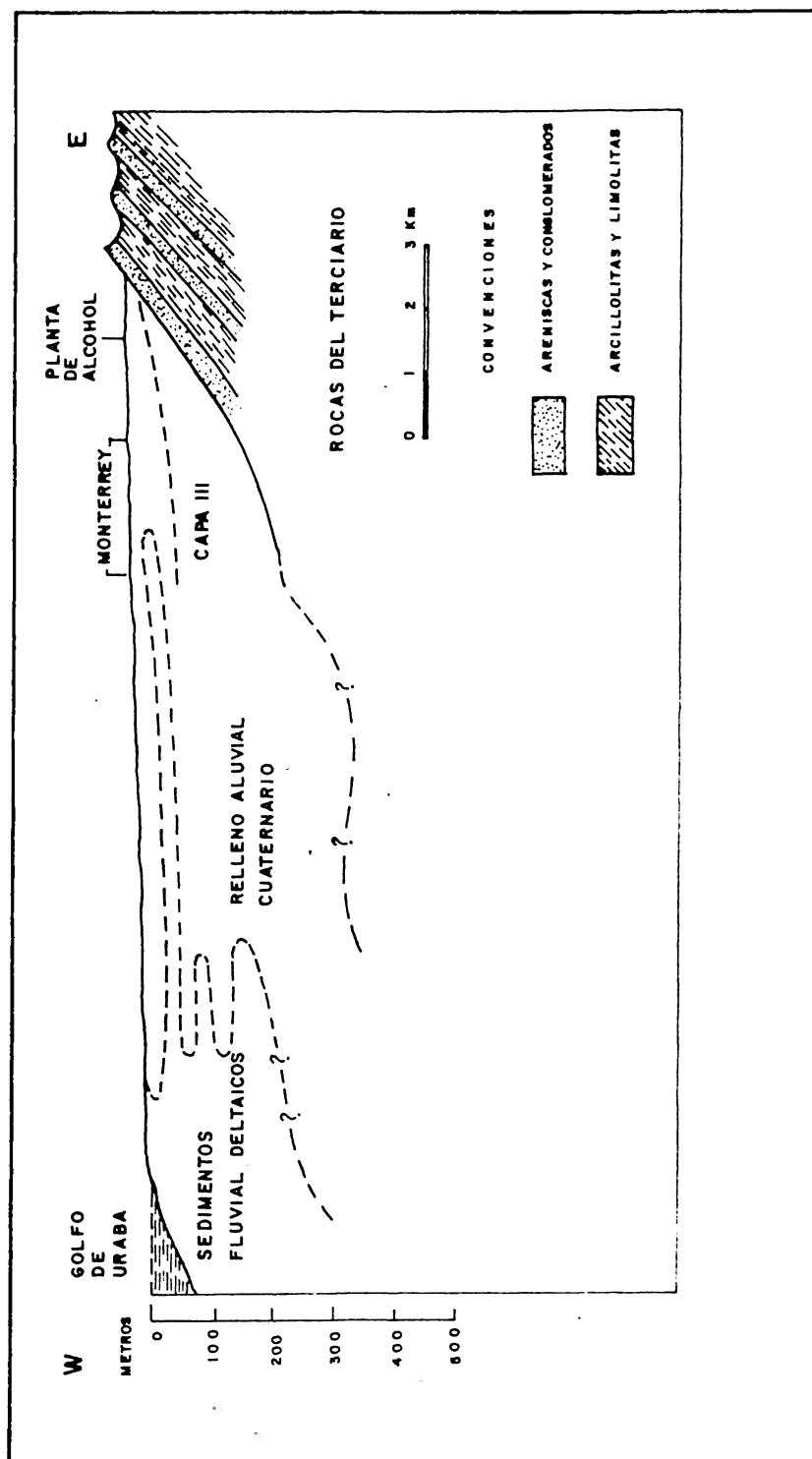


FIG. 4. Corte Geológico esquemático Oeste-Este parte Norte de la zona bananera de Uraba

Con la información obtenida del inventario de pozos, se puede anotar lo siguiente:

- Existe todavía poca información hidrogeológica en la región estudiada.
- Hasta el momento la producción de los pozos activos no afecta el almacenamiento de los acuíferos, pero teniendo en cuenta la enorme demanda de agua para riego que se ha previsto para el inmediato futuro, es necesario racionalizar su producción con una reglamentación adecuada, con el fin de evitar el agotamiento que se ocasionaría con una explotación excesiva e irracional del agua subterránea.
- La profundidad máxima alcanzada se logró con el pozo Currulao (150 metros).
- Cuando se construyen los pozos no se obtiene toda la información requerida para hacer una evaluación del subsuelo, debido principalmente a la falta de una interventoría adecuada.
- En el área de la finca Monterrey y sus alrededores existen acuíferos libres, semiconfinados y artesianos. Algunos de estos últimos son saltantes.
- El manto permeable más superficial está contaminado con agua salada.
- La composición de los sedimentos cuaternarios varia desde arcillas hasta gravas pero predominan los tamaños finos.
- El acuífero con mejor potencial (capa III) apenas se conoce en su parte superior, ya que algunos de los pozos perforados han atravesado aproximadamente la quinta parte de su espesor total (Fig. 4).

- Los caudales de producción actuales varían entre 2 y 3 litros por segundo en los predios de la finca Monterrey. En el pozo del acueducto de Currulao el caudal es mayor de 10 litros por segundo (152 galones por minuto).

Las características hidráulicas e hidroquímicas de algunos de los pozos inventariados se resumen así: el pozo Casanova es saltante, su capacidad específica es muy baja (0.09 lps/metro) y su contenido de hierro es alto (4 ppm); el pozo Currulao tiene una capacidad específica de 0.96 lps/metro y una transmisibilidad de $169.5 \text{ m}^3/\text{día/metro}$; el pozo Medellín no se explota porque produce agua salobre del acuífero superior; el pozo Tío Gil contiene mucho hierro lo mismo que el pozo Monterrey. En general en todos los pozos se presenta alta dureza cálcico-magnésica y alcalinidad.

Correlación de pozos

En la Figura 5 además de la localización de los pozos inventariados, se indica la disposición de las secciones XX' y YY', las cuales correlacionan las columnas estratigráficas de los pozos en la zona de Monterrey y alrededores. Esta correlación ilustra las relaciones existentes entre los acuíferos interceptados por los mismos pozos.

Como se puede observar en la figura 6, los pozos a lo largo de esta sección de dirección NW-SE se perforan hasta profundidades variables y además la distribución de los niveles acuíferos, tal como lo señalan las columnas litológicas, no es uniforme. No obstante, desde Turbo hasta Monterrey se encuentra una zona acuífera delgada a menos de 50 metros de profundidad y muy persistente, la cual produjo agua salobre en los pozos Casanova y Medellín (Sotomonte, 1986), mientras que en los pozos Tío Gil y Monterrey

contiene agua de mejor calidad. En este acuífero, a medida que se aleja de la zona costera con dirección a la serranía de Abibe, disminuye la salinidad.

El acuífero principal que explotan estos pozos está localizado por debajo de 60 metros de profundidad. Como aspecto de mucho interés, se puede anotar que todos estos pozos penetran apenas parcialmente este acuífero en arenas y gravas, donde precisamente se encuentran los filtros principales. Esto significa que no se conoce todavía con seguridad la extensión total de esta zona productora de agua.

Una segunda correlación, trazada con orientación suroeste-noreste muestra las relaciones existentes entre los acuíferos del pozo del barrio Monterrey, los de la planta de alcohol y los de la finca Chambacú, situados muy cerca de los límites de la finca Monterrey. (Fig. 7).

Los acuíferos del pozo de la planta de alcohol son similares a los del pozo de Monterrey. La profundización de las capas hacia el oeste indica que la zona de recarga se localiza hacia las colinas situadas al oriente de la finca. En el pozo de Chambacú no se detectan los acuíferos menos profundos, lo cual confirma la lenticularidad de los sedimentos que componen el relleno aluvial.

[illegible]

FIG. 5. Mapa de localización de pozos

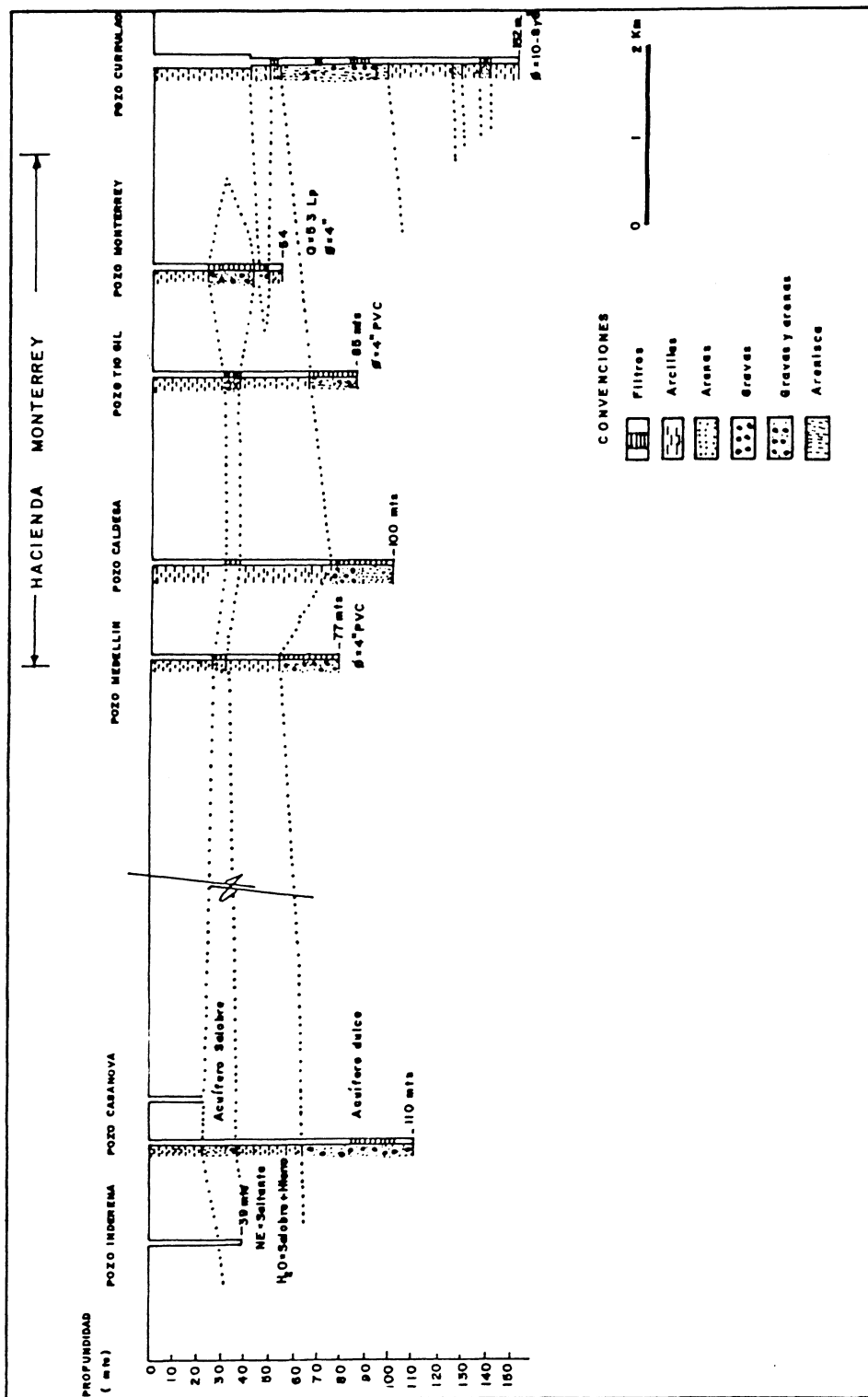


FIG. 6. Correlación de pozos X-X'

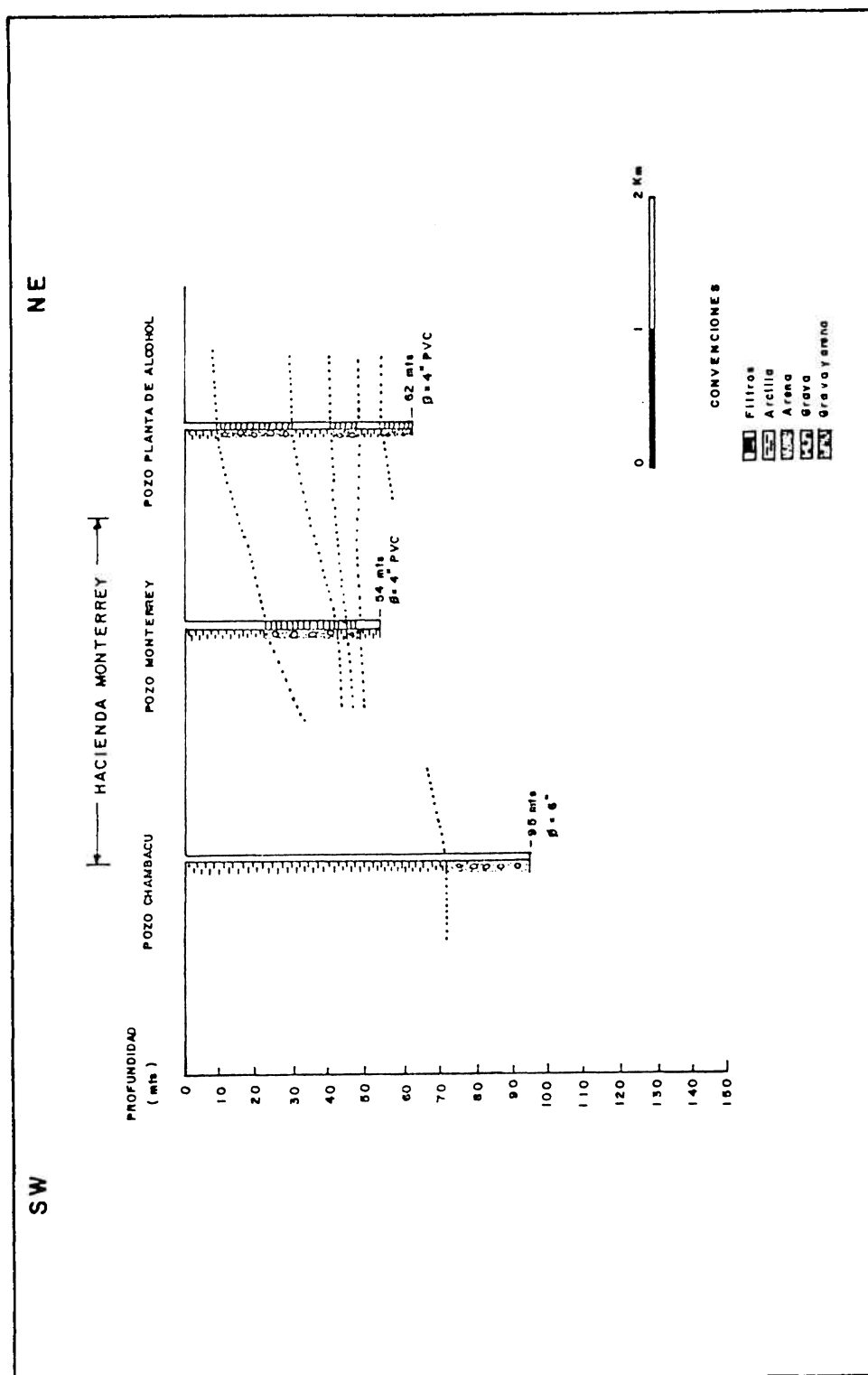


FIG. 7. Correlación de pozos Y-Y'

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- En el área de la finca Monterrey existen posibilidades de encontrar un buen acuífero artesiano de agua dulce, localizado a profundidades mayores de 100 metros.
- Todavía no se conoce la capacidad de producción de este acuífero, puesto que ninguno de los pozos construidos en la región lo ha atravesado.
- La explotación de los acuíferos superficiales en la parte norte de la zona bananera de Urabá no es aconsejable. Actualmente se están creando problemas de salinidad en la calidad del agua, debido a la extracción irracional de agua de algunos pozos mal diseñados, lo cual trae como consecuencia la invasión progresiva de la cuña de agua marina.
- Las aguas que se explotan en la región norte de Urabá tienen un alto contenido de hierro, además de dureza cálcico-magnésica y alcalinidad altas.
- Todos estos factores deben ser tenidos en cuenta para la explotación y uso del agua subterránea. Así, el contenido de hierro es una situación que se debe analizar cuidadosamente para el diseño de un sistema de riego por goteo.
- La explotación de los acuíferos profundos exige sellar los acuíferos superficiales salobres.
- Es necesario un tratamiento químico y bacteriológico de las aguas subterráneas tanto para el consumo humano como para el programa de riego.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ESPINAL,S., 1990. Zonas de vida de Colombia, Universidad Nacional, Medellín: 121 p.

HIMAT.,1978. Proyecto Urabá. Himat, Bogotá: 278 p.

INTEGRAL, 1986. Evaluación de acuíferos de la zona bananera de Urabá, finca Monterrey, etapa I, inédito, Medellín: 38 p.

RUHE,R.U., VREEKEN, W. y HERRERA,V.,1976. Soil-Geomorphology Reconnaissance. Proyecto Darién Colombia, OEA: 149 p.

SOTOMONTE,W., 1986. Archivo de los informes de pozos perforados en la zona bananera de Urabá, por perforación de pozos Ltda, inédito, Apartadó: 1280 p.