

PROBLEMAS GEOMORFOLÓGICOS PARA EL TRAZADO DE LA LÍNEA FRONTERIZA BRASIL-VENEZUELA, ENTRE LOS MERIDIANO 63°00'-64°00'

Galo Yáñez P.
Geólogo, M.S.C., Ph. D.

RESUMEN

En el presente trabajo se ha trazado detalladamente la línea fronteriza entre Brasil y Venezuela, en una extensión aproximada de 650 km, entre los meridianos 63°00', al sur de la meseta Ichún, en el Estado Bolívar.

El análisis geomorfológico en imágenes disponibles de Sensores Remotos tales como: Imágenes de Radar 1:250.000, Imágenes LANDSAT 1:250.000 y Fotos Aéreas 1:120.000 nos permite afirmar que, en ciertas áreas, el trazado de la divisoria entre Brasil y Venezuela es un problema geomorfológicos complejos que puede presenta varias alternativas posibles. La selección de la alternativa correcta puede ser hecha mediante un análisis geomorfológico que permita establecer la dinámica actual de las redes de drenaje y su evolución previa.

En estos casos, la demarcación fronteriza va a requerir de la participación previa de geomorfólogos, a fin de identificar el problema y establecer la metodología a seguir en cada caso. Esta forma de aproximación permitirá además identificar las áreas de importancia geo-económica, para el establecimiento de una racional política de fronteras.

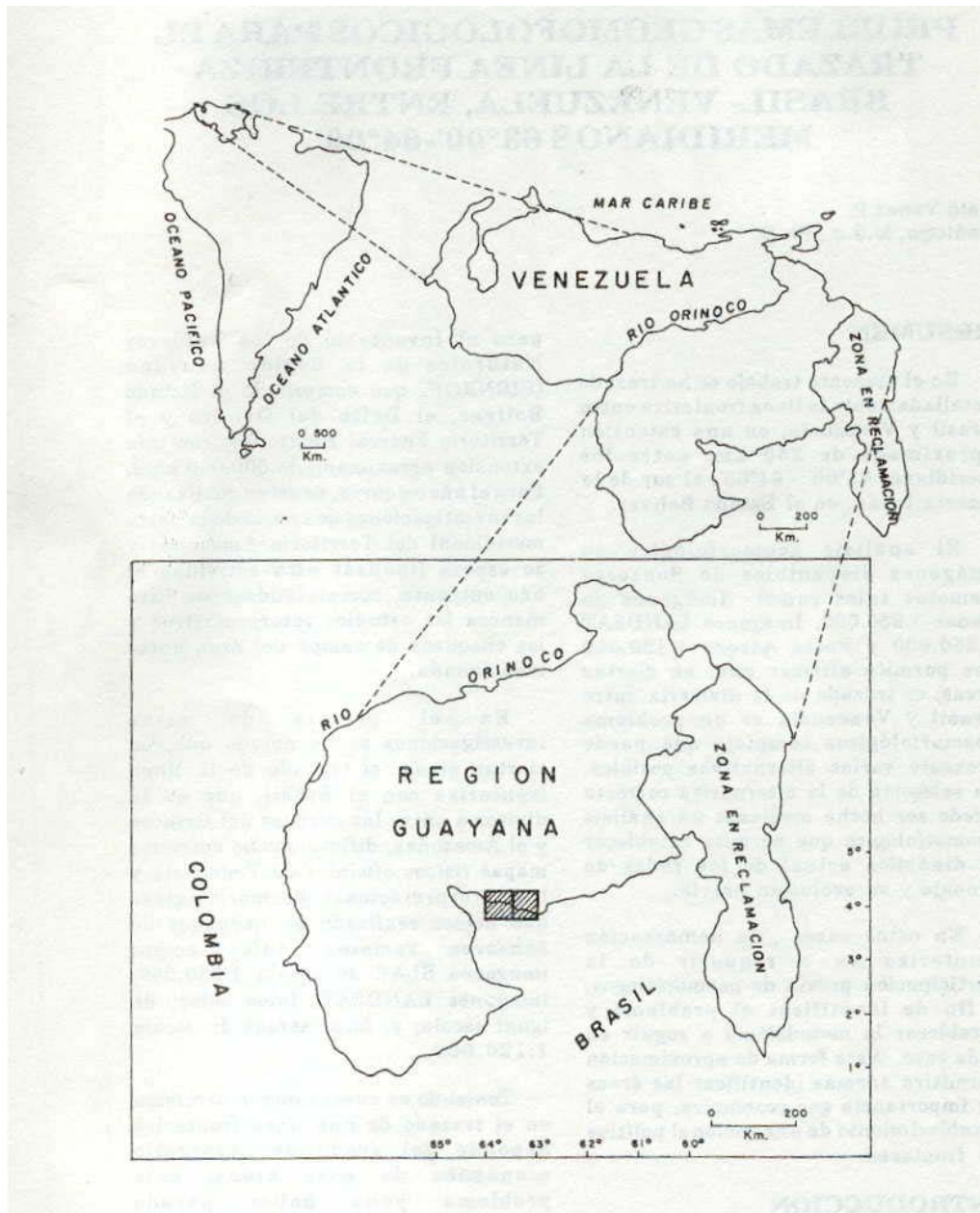
INTRODUCCIÓN

C.V.G Técnica Minera C.A., viene desarrollando desde 1985 "proyecto para el Inventario de los Recursos Naturales de la Región Guayana (PIRNRG)", que comprende el Estado Bolívar, el Delta del Orinico y el Territorio Federal Amazonas, con una extensión aproximada de 500.000 km². Para el año en curso, se están realizando las investigaciones de campo de la parte meridional del Territorio Amazonas y se espera finalizar esta actividad el año entrante, completándose de esta manera los estudios interpretativos y los cheques de campo del área antes mencionada.

En el proceso de estas investigaciones se ha notado que, en ciertas áreas, el trazado de la línea fronteriza con el Brasil, que es la divisoria entre las cuencas del Orinoco y el Amazonas, difiere mucho entre los mapas físicos oficiales de Venezuela y las interpretaciones geomorfológicas que hemos realizado en imágenes de sensores remotos, tales como: imágenes SLAR de escala 1:250.000, imágenes LANDSAT, falso color, de igual escala; y, fotos aéreas de escala 1: 120.000.

Teniendo en cuenta que la precisión en el trazado de una línea fronteriza depende del grado de desarrollo económico de esas áreas, este problema pudo haber pasado desapercibido. Sin embargo, en los últimos años, la

actividad minera aurífera de los “garimpeiros” en las regiones fronterizas, el daño ecológico que se origina consiguientemente y el peligro que todo esto significa para la comunidades indígenas, como los Yanomamis, ha originado problemas sensibles entre los dos países.



En consecuencia, han surgido opiniones y declaraciones que difunden los medios de comunicación social. Muchas de esas opiniones carecen de un conocimiento cabal de los hechos geográficos relacionados; y, en general, se nota la falta de la información necesaria para el establecimiento de una política fronteriza racional y coherente.

Estas consideraciones nos han motivado para investigar, en la medida de lo posible, los problemas geomorfológicos de importancia para el trazado de la línea fronteriza y los aspectos geo-económicos y geográficos que se deben

tener en cuenta en cualquier política de frontera. Como ilustración vamos a referirnos únicamente a un n tramo de línea fronteriza, situado entre los meridianos 63°00' y 64°00' de longitud occidental, con una extensión aproximada de 250 kms, en el cual queremos destacar tres casos de incompatibilidad entre le trazado actual de la frontera y lo que, a través de una análisis geomorfológico relativo a la evolución del relieve y a la dinámica actual de las cuencas hidrográficas, creemos sea el trazado correcto.

Teniendo en cuenta el área a que alcanza esta diferencia (de 50 a 100 km²) y la importancia geo-económica que puede tener, como se verá más adelante, creemos que se justifica el esfuerzo que será necesario hacer para delimitarlas adecuadamente.

GENERALIDADES

El área se sitúa entre los meridianos 63°00' y 64°00' de longitud occidental sobre el paralelo 4° de latitud norte (fig. 1), al sur y sur-oeste del Ichuntepui y ha sido dividida en dos partes (mapas I y II de las figs. 2 y 3). En el mapa I, la línea fronteriza entre Brasil y Venezuela es la divisoria de aguas que se establece entre los afluentes del río Uraricoera, en Brasil, y los afluentes del río Merevari, en Venezuela.

De una manera muy general se puede decir que, desde el punto de vista geológico, el área se caracteriza por la presencia de una cobertura sedimentaria continental, de edad pre-cambriana, correspondiente al Grupo Roraima; suavemente plegada en anteclicses y sineclisis de varios kilómetros de longitud de onda, con fallas escalonadas que afectan únicamente los niveles sedimentarios inferiores de esta secuencia, que puede alcanzar un espesor de 1.000 mts (fig. 4).

La litología de su parte inferior ha sido descrita por Madero, L. Et al. (1985), como constituida por capas tabulares de lutitas, areniscas arcóscas, meta-areniscas, cuarcitas, areniscas líticas, orto-cuarcitas y lentes de conglomerado, en la base. Según el mismo autor, esta secuencia sedimentaria descansa discordantemente sobre rocas del escudo pre-cámbrico guayanés, constituido por rocas volcánicas ácidas, equivalentes a la formación Caicara de Ríos, J. M. (1969) y cuerpos intrusivos de naturaleza granítica.

El relieve se diferencia notablemente cuando se ha constituido en uno u otro de los dos ámbitos geológicos citados de Roraima se tienen las mayores elevaciones, que alcanzan hasta 1.500 metros, en el tope de los tepuyes Ichun y Marutani. En este caso, el relieve es estructural, con platos, mesas y cuencas. Sobre las rocas volcánicas de Caicara y granitos intrusivos, el relieve es denudacional, montañosos, de medias naranjas y penillanuras. Las costas inferiores pueden estar en el orden de los 500 mts.

EL PROBLEMA

El límite fronterizo entre los dos países, pasa por los siguientes hitos (véase los mapas I y II) establecidos por la Dirección de Fronteras del Ministerio de Relaciones Exteriores:

Hito	Latitud	Longitud
RR	03°56'06",00	63°47'50",30
SS	03°58'04",50	63°37'17",10
TT	03°56'44",70	63°23'27",40
UU	03°53'49",20	63°13'19",80

La distancia aproximada entre dos hitos consecutivos puede ser mayor de 20 kms, en línea recta. El límite demarcado es evidente, algunas veces, como cuando coinciden con el borde de un plató o cuando sigue la cresta bien definida de una serranía. En estos casos, hay coincidencia entre el límite demarcado de los mapas existentes y nuestra interpretación de los hechos. En otras ocasiones la coincidencia es aproximada y las divergencias se deben, únicamente, a un mayor grado de detalle y precisión que nos permite obtener las imágenes de sensores remotos. Pero, en ciertas áreas, el límite demarcado pre-existente, en mapas físicos de Venezuela, difiere enormemente de nuestras interpretaciones, porque el trazado correcto de la línea fronteriza, en tales casos, sólo puede conocerse de la evaluación del relieve, las sucesivas capturas de unas cuencas por otras y la dinámica fluvial actual.

La complejidad del problema se hace evidente si recordamos que estamos hablando de un área que no tiene mapas de ninguna especie, que puedan servir para resolver este tipo de dificultades; que las redes hidrográficas, entre las cuales debe encontrarse la divisoria de aguas, están unidas por sucesivas capturas; que no hay mayores variaciones del relieve que pueden dar origen a una clara divisoria; y que, por añadidura, se hallan totalmente cubiertas de selva tropical-húmeda.

Como fuentes de información se dispone únicamente de imágenes SLAR, de escala 1:250.000; imágenes LANDSAT, falso color, de igual escala; y, fotos aéreas. De regular calidad, en escala 1:120.000. La interpretación de las imágenes de radar lateral, ayuda, pero no resuelve el problema, debido a la distorsión que existe entre los bordes satelitarios son también sólo una ayuda para seguir el curso de los mayores afluentes, pero no definen bien las cabeceras de los ríos, que es donde está el problema. Las fotografías aéreas, cuando analizas con magnificación, permiten una mejor aproximación a la solución del problema, conjuntamente con la información obtenida de la interpretación de los otros tipos de imágenes de sensores remotos. Evidentemente, es condición indispensable el análisis geomorfológico, que se fundamenta en la litología y en la estructura geológica, por la gran influencia que tienen en el desarrollo del relieve.

LA SOLUCIÓN

- CASO 1

Hacia el oeste del mapa I (fig. 2), el límite demarcado pre-existente sigue una divisoria equivocada que es la cresta de una serranía que viene desde el norteoeste del mapa. Se trata de rocas fuertemente orientadas con tren estructural N-NW, el mismo que se expresa en divisorias paralelas, con la misma dirección; las redes internas de drenaje están controladas paso hacia fuera por medio de gargantas (Water-gaps) transversales, que coinciden con fracturas. La mayor dinámica de uno de los afluentes del río Uraricoera, que se produce por tener un nivel de base mucho más bajo, ha capturado una micro-cuenca que antes drenaba hacia el río Merevari, en Venezuela; razón por la cual, se ha modificado el trazado del límite, como se indica en la fig. n. En este caso, los recursos geo-económicos que pudieran existir son comunes a los dos países, por tratarse de una misma unidad lito-estratigráfica y morfo-tectónica, que se extiende de uno a otro lado de la frontera.

- CASO 2

Entre los hitos RR y SS del mapa I (fig. 2), los afluentes que drenan hacia el río Uraricoera, en Brasil, y los que drenan hacia el río Merevari, en Venezuela, se han entrelazado en sus cabeceras, sobre una penillanura desarrollada en rocas del Complejo Guayanés, correlacionadas con la formación Caicara. El trazado pre existente del límite demarcado es una generalización entre estos dos hitos, como se puede ver en la figura antes mencionada. Es posible que los hitos RR y SS hayan sido localizados por el método según el cual se sigue el curso de un río principal, hasta sus fuentes o "nacientes". En este caso, la verdadera divisoria puede estar muy lejos de lo que parecen ser las "vertientes" del río principal. Sólo el análisis geomorfológico en fotos aéreas permite diseñar la real extensión del río, más arriba del hito SS, cosa que pendamos sería muy difícil establecerlo en el campo.

Desde el punto de vista geo-económico, nuestra concepción de la frontera comparte con Brasil dos plutones que pueden tener importancia geo-económica, los mismos que antes quedaban únicamente del lado venezolano.

Más hacia el sur hemos trazado dos variantes de la línea fronteriza que, a la luz de la metodología de investigación que se ha seguido, no han permitido discriminar cual puede ser la solución correcta.

- CASO 3

A diferencia de los casos anteriores, el problema del caso 3 se ha desarrollado sobre rocas estratificadas del Grupo Roraima. El diseño del límite demarcado anteriormente entre los hitos TT y UU (Véase el mapa II, fig, 3), coincide hacia el oeste con el borde de un escarpe; y hacia el este, se generaliza en línea recta hasta el hito UU: La verdad, en este caso, es que los ríos que drenan frecuentemente sus aguas hacia el alto Paragua, en Venezuela, y los que lo hacen hacia el Uraricoera, en Brasil, han entrelazado sus cabeceras por medio

de sucesivas capturas que es preciso descifrar para tener una idea de la dinámica fluvial actual (ver fi. 4).

La evolución del relieve se ha producido sobre el eje axial de pliegue en anteclice, en rocas de Roraima, dando como resultado una inversión del relieve, tal como la muestra la sección esquemática de la fig. 4. El plegamiento es paralelo u horizontal y, por lo tanto, los cursos principales son paralelos y subsecuentes, esto es, controlados por la estructura de las capas. Es posible que la erosión en el núcleo de la estructura geológica haya llegado ya al basamento ígneo-metamórfico, pero diferimos mucho, en este aspecto, con el mapa geológico de Moreno, L. Et. al. (1985).

En esta área, fue necesarios analizar detalladamente 8 punto para entender el comportamiento de estas redes hidrográficas, razón por la cual decidimos ampliar el recuadro de la figura 3 y detallarlo en la fig. 4.

En los puntos, 1, 6 y 7 existen aberturas (Water-gaps), en la fila constituida por una delgada capa de cuarcita que busca hacia el este. Este hecho significa que las pequeñas redes hidrográficas que se sitúan inmediatamente al oeste de estos puntos drenaban anteriormente hacia el río que se encuentran al este de la mencionada fila. Prueba de este proceso es la planicie aluvial que, en sentido E-W, se ha desarrollado contra el punto 6, cuando este río aflucía hacia el este y se encontraba con una represa natural, constituida por la fila de cuarcita, que le impedía profundizar su cauce (fig.4).

En el punto 2 se efectuó la captura de las redes superiores, por parte de un afluente del alto Paragua. Por estas circunstancias, es evidente que los puntos 3 y 5 pertenecen a la verdadera divisoria de aguas entre Brasil y Venezuela. Nuevamente, pensamos que la localización por la cual se está cediendo terreno a Venezuela, en este caso.

Por lo demás, es posible que en punto 4, un afluente del alto Paragua haya capturado las redes superiores hasta el punto 8. En este caso, la frontera entre Brasil y Venezuela, sería como la indica la fig. 5-A. Pero también es posible que en el punto B, un afluente del río Uraricoera haya capturado todas las redes superiores, hasta el punto 4. En este caso, la referencia frontera sería como lo indica la fig. 5-B. Pensamos que el caso actual es el 5-A.

Si tomamos en cuenta el ambiente geológicos y la evolución de las dos planicies aluviales señaladas es posible que las mismas contengan una apreciable riqueza diamantífera. Si el caso es el 5-a, esta riqueza sería venezolana; si el caso es el 5-B, por le contrario, brasilera.

Por todo lo visto, para indicar cómo debe influir la información geológico-geomorfológica en una racional política de desarrollo fronterizo, baste decir que si esas planicies aluviales fueran venezolanas, no lo serían por siempre debido a que la captura en el punto 8 es inevitable, toda vez que los ríos brasileños tienen una mayor actividad hidráulica remontante.

CONCLUSIONES

La delimitación entre Brasil y Venezuela va a requerir, en ciertos casos, de un entendimiento previo entre geólogos y geomorfólogos de los dos países. Los métodos de verificación de campo para eliminar las alternativas incorrectas deben ajustarse a cada caso específico.

Los métodos cartográficos podrían aplicarse después de la fase interpretativa y de verificación en el campo, puesto que la cartografía 1:25.000, como la del Catastro Minero, no define con precisión las divisorias en áreas con poco relieve.

Es recomendable tratar de realizar, por cualquier método, una cobertura de fotos aéreas 1:50.000. Tomando en consideración el clima, la lejanía, el tipo de los aeropuertos disponibles, es posible que fotos verticales hechas con cámaras Hasselblad podrían ser muy útiles para las interpretaciones de los hechos geológicos y geográficos.

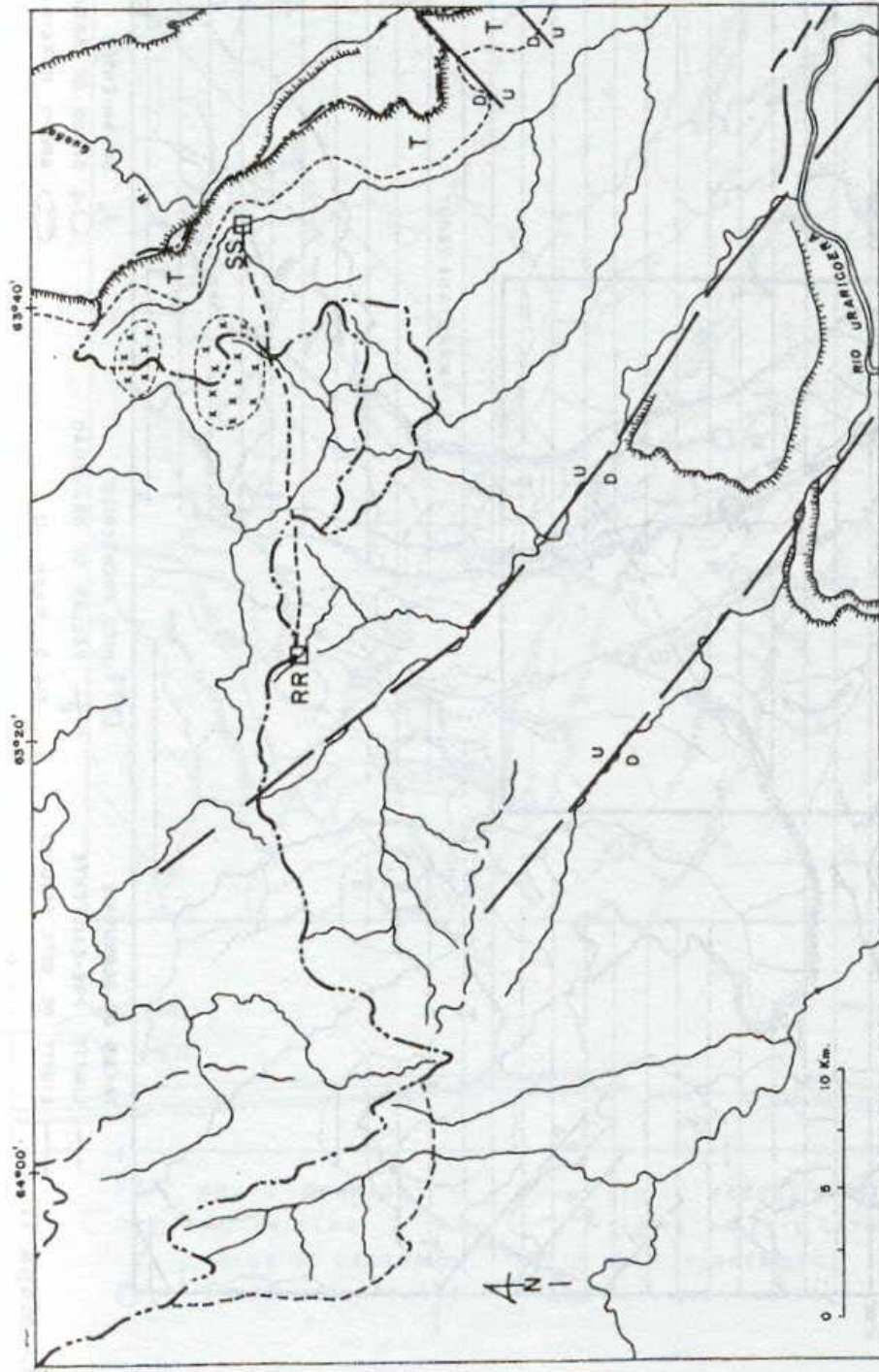
REFERENCIAS

Moreno, I. Et al (1985). Geología de la región del alto Paragua. Memoria 1er Simposium Amazónico. Bol. De Geología. Pub. Esp. No. 10. Dirección de Geología-Caracas. Pág. 100-115.

Tepedino, V (1985). Geología de la región del medio y alto Caura. Memoria 1er Simposium Amazónico. Bol. De Geología. Pub. Esp. No. 10. Dirección de Geología-Caracas. Pág. 140-150.

Ríos, J. H. (1969) Geología de la región Cicara. Edo Bolívar. Mem. IV Congreso Geológico Venezolano. Vol. III. Págs. 1759-1782. Dirección de Geología-Caracas.

Yáñez, G. (1992). Aspectos Geológico-Geomorfológicos de la frontera con Brasil, en el Territorio Federal Amazonas (Venezuela). Boletín Soc. Ven. De Geólogos. Caracas (en prensa).



T TALUD DE DERRUBIOS
 --- LIMITE PRE-EXISTENTE
 - - - LIMITE DE ESTE ESTUDIO
 RR HITOS FRONTERIZOS
 U D FALLAS DE GRAVEDAD
 (shaded) PLUTONES
 (circle) GRUPO RORAIMA

Fig. 2.- MAPA I

Fig. 2.- Mapa I

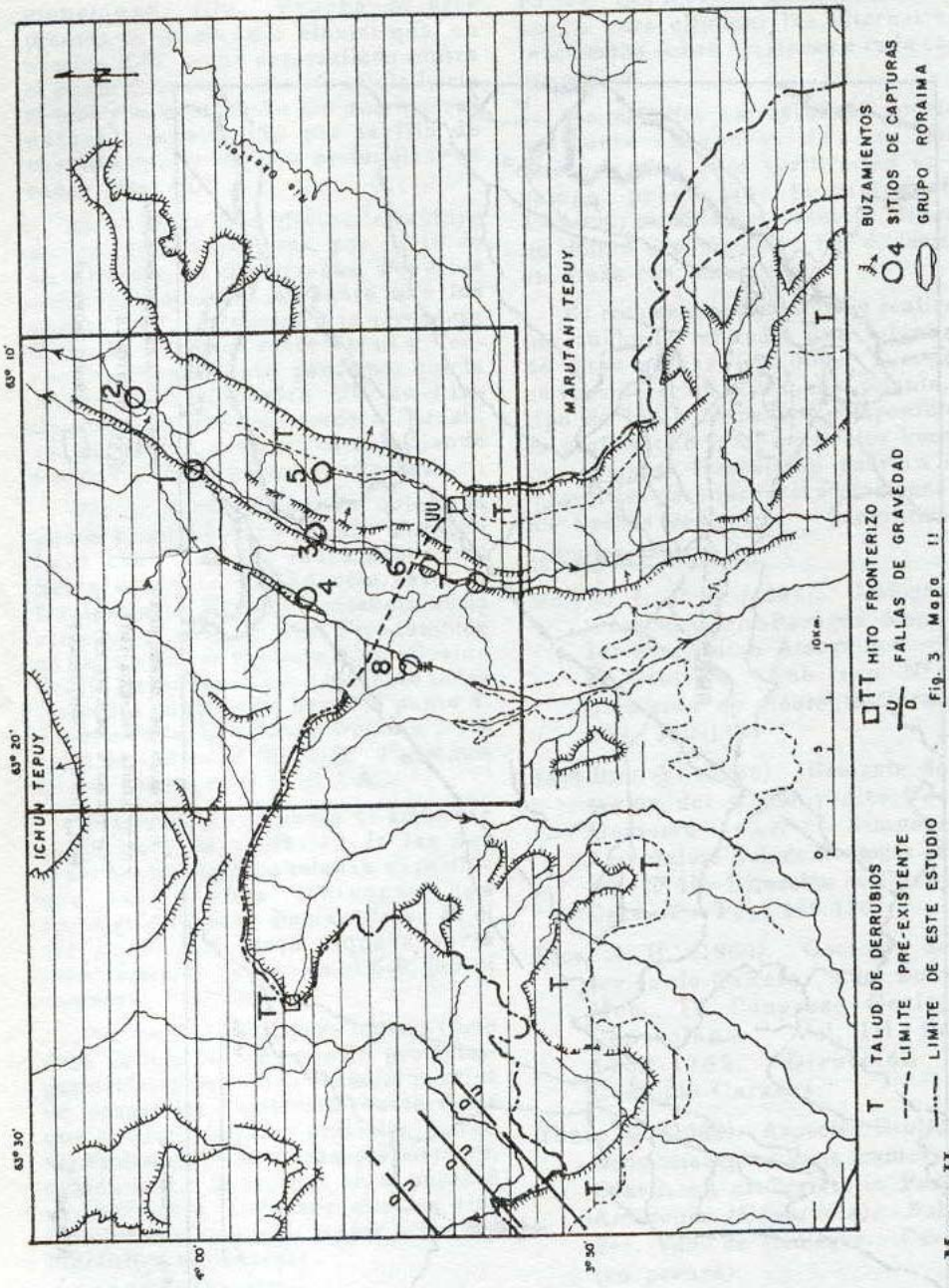
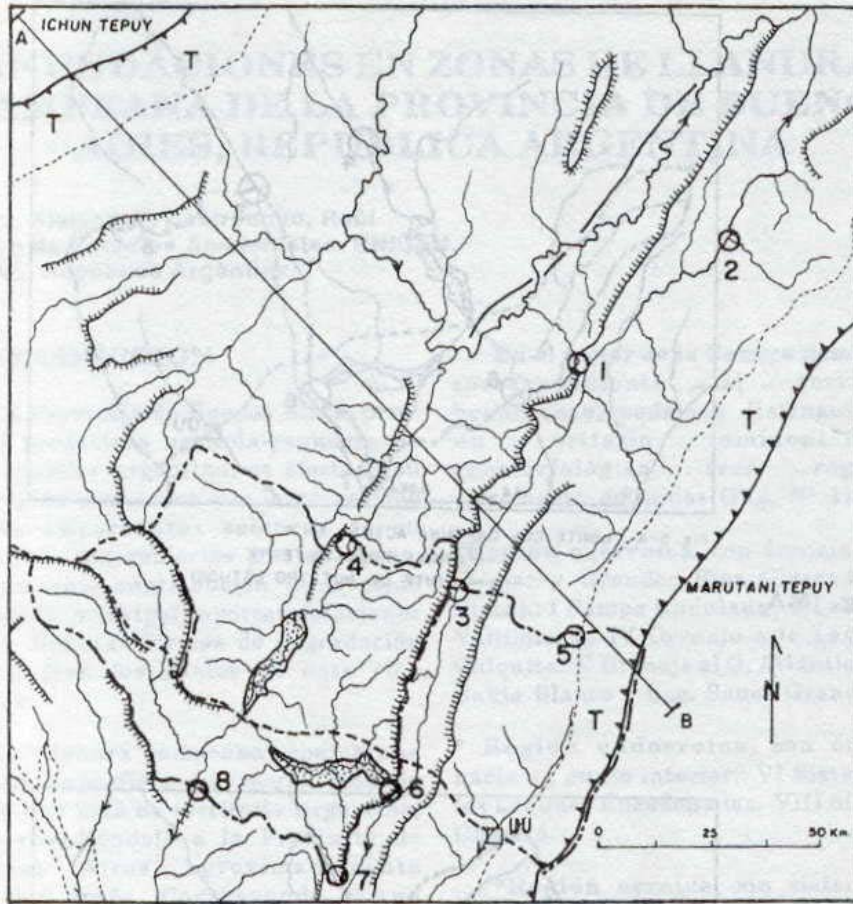


Fig. 3.- Mapa II



- | | | | |
|-----|--------------------|------|------------------------|
| PER | GRUPO RORAIMA | --- | LIMITE PRE-EXISTENTE |
| PEC | Fm. CAICARA | -▲- | LIMITE DE ESTE ESTUDIO |
| T | TALUD DE DERRUBIOS | □ UU | HITO FRONTERIZO |
| ○ 1 | SITIOS DE CAPTURAS | ◊ | PLANICIE ALUVIAL |

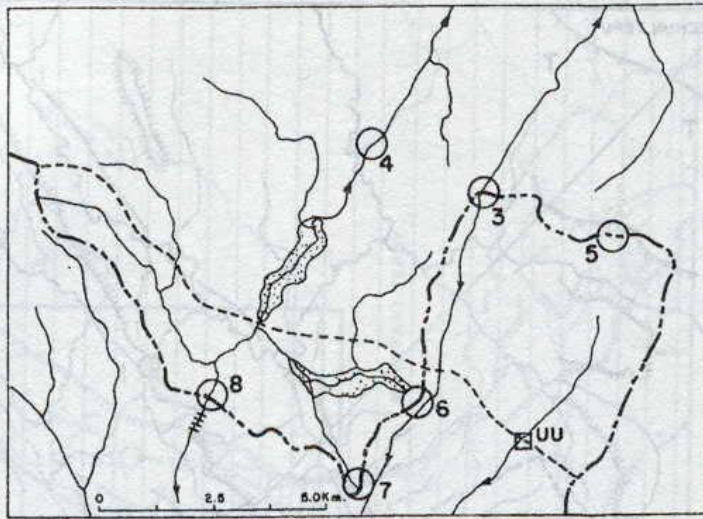


Fig. 5-A.- LIMITE CON CAPTURA ACTUAL EN 4
 ----LIMITE PRE-EXISTENTE
 -.-.-LIMITE DE NUESTRO ESTUDIO

Fig. 5.A.

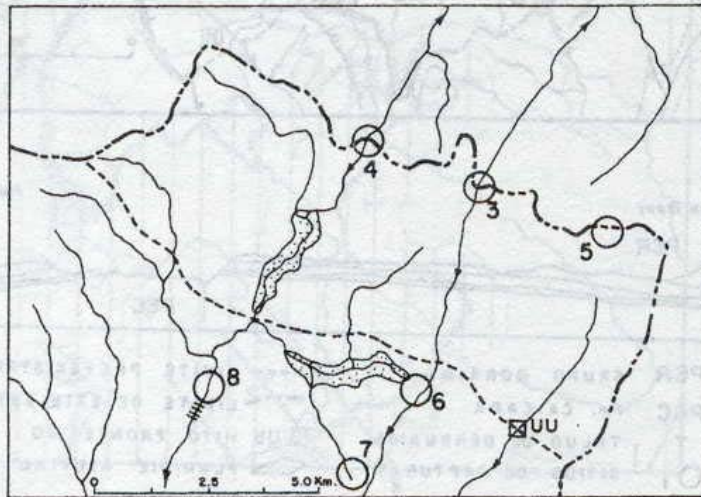


Fig. 5-B.- LIMITE CON CAPTURA ACTUAL EN 8
 ----LIMITE PRE-EXISTENTE
 -.-.-LIMITE DE NUESTRO ESTUDIO

Fig. 5.A.