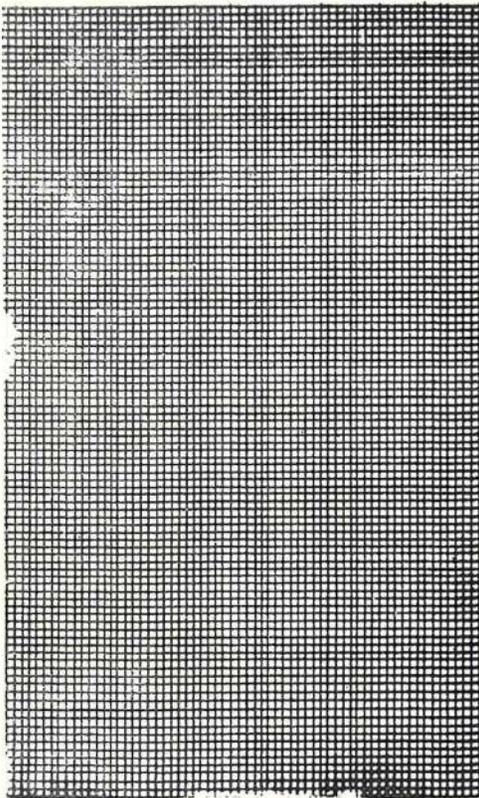


FOTOINTERPRETACION APLICADA AL ESTUDIO DE LAS CUENCAS
DE LA PROVINCIA DEL CHACO SITUADAS ENTRE EL LIMITE SUR DE LA CUENCA
DEL RIO BERMEJO HASTA APROX. LOS 25° 30' LAT. SUR: LOS 60° 30' LONG. OESTE,
LIMITE N.E. DE LA CUENCA DEL RIO NEGRO Y RIOS PARAGUAY Y PARANA.

Por: ELISEO POPOLIZIO



TOMO 15 N° 1

CENTRO DE GEOCIENCIAS
APLICADAS

SERIE C.
INVESTIGACION



FACULTAD DE HUMANIDADES - FACULTAD DE INGENIERIA
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE
LAS HERAS 727 - RESISTENCIA - CHACO - ARGENTINA.

1 - INTRODUCCION

1.1. OBJETIVO

Los objetivos del presente trabajo han sido:

- realizar una primera tentativa de delimitación de cuencas en el área indicada en el título, que permitiera iniciar trabajos de hidrología teniendo en consideración la singularidad / geográfica de dicho espacio.
- elaborar la información básica para realizar posteriormente / la etapa de fotointerpretación detallada de ajuste definitivo
- indicar las áreas de transfluencia y difluencia de aguas que constituyen serios problemas para el manejo del escurrimien- / to, especialmente si se tiene en cuenta la gran inestabilidad geomorfológica de los sistemas analizados.

1.2. MATERIAL UTILIZADO

Para lograr la cobertura de toda el área en estudio fue necesario recurrir a varias fuentes:

- 1) Se tomó como base cartográfica la elaborada por el Instituto Geográfico Militar en escalas que se detallan e indican en / las figuras 1 y 2.

ESCALA 1: 500.000

2560 : PIRANE

2770 : CORRIENTES

ESCALA 1:250.000

2560- I : LAS LOMITAS

2560-III : JUAN JOSE CASTELLI

2560- IV : PIRANE

2770- I : PRESIDENCIA ROQUE SAENZ PEÑA

2770- II : GRAL. SAN MARTIN

2770- IV : CORRIENTES

ESCALA 1:100.000

- 2560-20 : MANANTIALES
- 2560-21 : ESTANISLAO DEL CAMPO
- 2560-26 : PALO MARCADO
- 2560-27 : COLONIA Km. 503
- 2560-32 : COLONIA CASTELLI
- 2560-33 : Ex FORTIN LAVALLE
- 2560-34 : ESTANCIA EL BELLACO
- 2760- 2 : ZAPARINQUI
- 2760- 3 : EL DESTIERRO
- 2760- 4 : PRESIDENCIA ROCA
- 2760- 5 : EL COLORADO
- 2760-10 : LAGUNA LIMPIA
- 2760-11 : GRAL. SAN MARTIN
- 2760-12 : PUERTO VELAZ
- 2760-16 : COLONIA ELISA
- 2760-17 : LA EDUVIGIS
- 2760-18 : GRAL. VEDIA
- 2760-23 : MAKALLE
- 2760-24 : PASO DE LA PATRIA
- 2760-29 : PUERTO TIROL
- 2760-30 : CORRIENTES
- 2557-13 : PTO. BERMEJO

2) Se emplearon los fotomosaicos facilitados por Vialidad Pro-/
vincial de la provincia del Chaco, a escala media 1 : 37.500
de los cuales se utilizaron los numerados:

- 101 - 102 - 103 - 104 - 105 - 106 - 107
- 109 - 110 - 111 - 112 - 113 - 114 - 115

116 - 117 - 118 - 119 - 120 - 121 - 122

123 - 124 - 125 - 129 - 131

3) Se emplearon además fotomosaicos facilitados por el Dto. de Fotodocumentación del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la provincia del Chaco.

ESCALA MEDIA 1: 37.000

Mosaicos Nos. 88 - 89 94 - 95 - 100 - 101 - 106

ESCALA MEDIA 1: 51.500

Mosaicos Nos. 43 - 44

4) En el límite oeste se utilizó el material de la cartografía geomorfológica del "Estudio de Fotointerpretación Aplicada / en la cuenca del río Negro", realizado por convenio entre la Administración Provincial de Recursos Hídricos y la Universidad / Nacional del Nordeste.

Cartas utilizadas a escala 1 : 75.000

7150-5470 FORTIN LAVALLE

7110-5470 ZAPARINQUI

7110-5530 PAMPA DEL INDIO

7070-5530 LAGUNA LIMPIA

7030-5530 PRESIDENCIA DE LA PLAZA

6990-5530 LA ESCONDIDA

6990-5590 MAKALLE

5950-5590 RESISTENCIA

1.3. METODOLOGIA

La primera tarea realizada fue la ubicación del material disponible en verdadera posición cartográfica, para lo cual se siguió el siguiente proceso:

1) Se elaboró un mapa base con la cartografía del IGM, en esca-

la 1:250.000, sobre el cual se trazaron los límites de cartas / que compatibilizaran con el trabajo ya realizado para la cuen- / ca del río Negro y que tuvieran una dimensión adecuada para la futura publicación de la 2a. etapa, en tamaño de papel vegetal.

Como resultado de lo antedicho cada carta resultó de 40 km., en sentido norte-sur, por 60 km., en sentido este-oeste, y fue designada con el nombre de una localidad representativa dentro de ella.

A su vez, se caracterizó a cada una de las cartas con las // coordenadas Gauss Krüger de su punto central. Por ejemplo, la / carta LAS PALMAS tiene característica 6990-5650, lo cual signi- / fica que a su centro le corresponden las coordenadas
 $X = 69_{90}$, $Y = 56_{50}$.

Finalmente, se subdividió cada carta en cuatro partes, para facilitar los trabajos de fotointerpretación de la 2a. Etapa, / por los problemas de tamaño de representación y teniendo en /// cuenta que en la mayor parte del área la escala de los fotomo- / saicos es casi exactamente el doble de la que habría de adoptar se para dicha etapa, es decir 1:75.000.

2) Se determinó la escala media de los mosaicos, ya que si bien las fotografías han sido tomadas a escala media 1:35.000 y / 1:50.000, el método de armado de los mismos da lugar a modifica- / ciones, de manera que la escala media de los mosaicos es ligera- / mente diferente que las de las fotografías empleadas.

Por el proceso constructivo y fotográfico la escala no es // uniforme, por lo cual se procedió a realizar numerosas verifica- / ciones en todos los mosaicos, mediante la relación de distan- // cias medidas en ellos con las obtenidas en la cartografía, uti- / lizando puntos bien reconocibles.

3) Determinadas las escalas medias de los mosaicos, se prepararon mallas transparentes con subdivisiones a escala y separación de 1 km. de lado, de manera que superponiéndolas sobre los mosaicos se pudieran transportar las referencias a otra malla // idéntica reducida a la escala 1:250.000. Esta última tiene divisiones correspondientes a 1/10 del ancho de las cuadrículas // Gauss Krüger, es decir 4 mm.

El procedimiento adoptado permitió un alto grado de exactitud de correlación con los elementos de la infraestructura vial y // los morfológicos, de manera tal que pudo elaborarse el gráfico // correspondiente a la posición de fotomosaicos.

4) Recién terminado esto se realizó la fotointerpretación sobre los fotomosaicos a fin de detectar las divisorias de aguas, // el sentido del escurrimiento, las divergencias y las transfluencias. Toda la información así obtenida fue llevada a la escala // 1:250.000 mediante el sistema de mallas, verificándose su relación con el escurrimiento indicado en las cartas del I.G.M.

5) Debido a las múltiples transfluencias y divergencias detectadas, fue necesario elaborar conceptos metodológicos de análisis que permitieran desagregar las cuencas, lo cual en la realidad no tiene lugar, por estar interligadas entre sí en varios // puntos y sólo se podrá lograr el aislamiento mediante el estudio de obras especiales de regulación del escurrimiento.

6) Como se observaron apreciables diferencias en lo que respecta a las áreas inundables y sus interconexiones indicadas en las cartas del IGM, pero muchas coincidencias con la red fluvial permanente o esporádica, se optó por presentar una carta con todo // el escurrimiento del IGM y sobre ella marcar las divisorias de // las grandes cuencas.

2 - CARACTERISTICAS GENERALES DEL AREA

2.1. UBICACION Y MORFOMETRIA

La zona elegida para el estudio abarca el espacio comprendido entre el límite septentrional de la cuenca del río Negro en la provincia del Chaco, el río Bermejo por el norte, el río Paraguay y el Paraná por el este, formando una gran cuña hasta // aproximadamente Campo El Aibal (Carta Fortín Lavalle, Plano N° 1).

Se eligió esta zona debido a que el sistema fluvial del Riacho Guaycurú, algo mas al sur de dicho punto gira hacia el SE / para generar una cuenca mas o menos convencional, en tanto que aguas arriba forma parte del gran sistema de paleovalles provenientes del oeste, y con convergencia hacia Villa Río Bermeji- / to.

Extender el estudio en este sentido mas allá del meridiano / 60° 30' hubiera sido innecesario a los fines de este trabajo, / como puede apreciarse en los mapas, ya que debería considerarse una especie de cuenca superior muy compleja e interligada con / otras, que en última instancia, y a los fines hidrológicos, pue- / de considerarse como una influencia de cabeceras cuyo monto no / será difícil de aforar cuando se realicen las obras de aprove- / chamiento.

Geográficamente la zona corresponde al NE de la provincia // del Chaco, y el paleoconoide aluvial del río Bermejo de la gran llanura chaqueña; ésta constituye un relieve de plataforma so- / bre la base de una cuenca sedimentaria más o menos tabaliforme. Forma parte del sistema hidrográfico de la Cuenca del Plata, y casi en su totalidad es afluente del río Paraguay, con algunas cuencas afluentes de los ríos Paraná y Bermejo.

Climáticamente se la puede ubicar al norte de la isoterma de 15° de invierno y entre las isohietas de 1200 a 900 mm. La línea de) de excesos y deficiencias de agua que pasa entre Pampa del Indio y General San Martín, deja hacia el oeste el sector / de deficiencias y al este el de los excesos, con clima subhúmedo seco y subhúmedo húmedo, respectivamente (LEDESMA, Lino y // otros (8)). En general, las características marítimas van desapareciendo hacia el oeste, sin llegar a considerarse el área es trictamente dentro de las continentales, por el extremo aludi-/ do.

Fitogeográficamente forma parte de la subregión de Esteros, Cañadas y Selvas de rivera, con bosques que acompañan a los cur sos y vastas extensiones con vegetación cuyo ciclo está asocia do a la inundación periódica, en extensas cañadas y esteros (MO RELLO, Jorge y ADAMOLI, Jorge (9)).

Morfométricamente se desarrolla con una amplitud de alrede-/ dor de 63 m. desde cota media 110 m. en su extremo NW, hasta 47 m. en la planicie aluvial del río Paraná en el SE.

Sus dimensiones son de 255 km. medidos sobre el eje medio // del gran triángulo y de 77 km. de frente sobre el eje Paraguay-Paraná.

En primera aproximación el área puede ser considerada como / un gran plano, tal como frecuentemente se ha hecho, con una pen diente regional media (medida sobre el eje mencionado), del orden de 5°/000; pero el relieve es mucho mas complejo y difícil de describir con exactitud hasta no densificar los puntos topográficos.

De todos modos, podemos decir que no constituye un plano, si no mas bien una superficie suavemente quebrada por una especie

de gradería, con resaltos suaves y condicionados por lineamientos de fondo del basamento cristalino.

Por otra parte, los procesos de derrames que han originado / los paleovalles fluviales, hacen avanzar hacia el SE las curvas de nivel, en tanto que la erosión lineal las hace retroceder en dirección contraria, lo cual es una anomalía cartográfica típica de este sector de la llanura (Fig. 3).

El rasgo morfométrico mas sobresaliente lo constituye la presencia de derrames laterales de paleocursos y de cursos actua-/les, que se sobreelevan algunos metros sobre el nivel de la planicie, y son perfectamente reconocibles en campaña, por la pendiente de los caminos, y frecuentemente por el bosque alto que los acompaña (POPOLIZIO, Eliseo; SERRA, Pilar Y. (24)).

Entre ambos derrames existe siempre un valle fluvial frecuentemente aterrizado y meándrico, entre cuyo canal y cumbre de derrame se obtiene la amplitud máxima de la energía del relieve, que puede llegar al orden de los 10 m. o más (Fig. 4).

También los procesos de erosión regresiva que están originando cursos nuevos, como ocurre con el A° Canguí Grande, aumentan la energía del relieve, por efectos de entallamiento en las planicies estructurales (Fig. 5).

Finalmente, las depresiones de las cañadas y esteros, rompen la monotonía del paisaje y su imagen de plano, pero con pendientes tan suaves que muestran un marcado contraste con los dos casos mencionados anteriormente.

2.2. BREVE DESCRIPCION MORFOGENETICA

Desde el punto de vista hidrológico, podemos dejar de lado / el problema cronológico absoluto de los procesos geomórficos /

que se han desarrollado en el área, y hacer solamente una descripción relativa de los principales acontecimientos sucedidos, y las formas generadas.

Ya ha sido expuesto en otros trabajos la alternancia de condiciones climáticas durante el Cuartario en nuestra zona y //// ellas han sido responsables de importantes modificaciones en la morfología y en el escurrimiento.

Es probable que la primera etapa interesante sea aquella en que la zona en estudio estaba condicionada por grandes dorsos / (central y oriental del Chaco) con rumbo SW-NE (Brasileño), siguiendo la dirección de fallas y bloques del basamento parale- / los al eje del río Paraguay.

Entre ellos se debió desarrollar un área relativamente mas / baja, e inclinada hacia el SE, más o menos como ocurre en la ac- / tualidad en los Bajos Submeridionales de Santa Fe (Fig. 6).

En dicha depresión, y en los valles afluentes y efluentes de / bieron darse condiciones para el estancamiento de las aguas, lo / cual dió lugar a la depositación de sedimentos palustres, con / aporte eólico, en forma de capas superpuestas, es decir, con // una estructura tabular.

Fue sobre esas paleoformas, descriptas en forma muy esquemá- / tica, que bajo condiciones climáticas diferentes se extendió un / vasto conoide fluvial generado por el río Bermejo, que se com- / portaba entonces como un gigantesco torrente, reflejando un /// avance generalizado de la aridez. El curso aparentemente cambió / repetidas veces de posición con respecto al eje actual, tanto / hacia Formosa como hacia el Chaco, donde su límite sur parece / ser el río Negro (POPOLIZIO, E. (12, 17, 20)), (POPOLIZIO, E. / SERRA, P. (24)).

Cargado de sedimentos provenientes de su cuenca superior, al producirse las avenidas originaba derrames laterales, los cuales frecuentemente se rompían y formaban otros adventicios y ramificados, que en muchos casos se interligaban entre sí (Fig. / 7).

Prácticamente todo el modelo positivo del relieve es consecuencia de estos procesos, y en las fotos da lugar a un diseño de tono oscuro ondulante, ramificado y digitiforme, como consecuencia de la vegetación que los cubre.

Entre ellos quedaron embutidas las planicies subestructurales, en parte eolizadas, lo que habría de favorecer la formación de nuevos ambientes palustres cuando el clima volvió a ser húmedo.

Finalmente, el ascenso del área chaqueña con relación al eje Paraná-Paraguay, que creemos que continúa lentamente, originó, asociado a los cambios climáticos, un proceso de erosión lineal que desembocó en carcavamientos, formación de nuevos valles fluviales y erosión regresiva; ésta favoreció la aparición de nuevas redes con capturas muy evidentes y reorganización progresiva del escurrimiento, lo cual está acentuado en nuestros días y es tal vez el problema más serio a tener en cuenta para el manejo del área.

3 - CARACTERISTICAS GENERALES DE LAS REDES

3.1. LAS PALEORREDES:

Como dijimos, son el resultado del desplazamiento de paleovalles sobre la planicie subestructural y bajo otras condiciones climáticas.

Son dominantes en el NW y centro del área en estudio, y se /

pierden progresivamente hacia el este, lo cual es lógico por lo ya expuesto con referencia a las paleoformas existentes antes / de los derrames.

Su modelo es típicamente divergente y ramificado, al punto / que parecen deltas en pata de ganso en sus sectores terminales. Frecuentemente son laberínticas o anastomosadas a consecuencia de las interconexiones que tuvieron lugar (Fig. 8).

Algunos paleomodelos fluviales de esta red son muy amplios / si incluimos sus derrames laterales y se destacan netamente de otros menores; curiosamente, no siempre es el que da el nombre a la cuenca. Por ejemplo, hacia el oeste la cuenca del Guaycurú está designada por el curso que es un paleovalle insignifican- / te, si lo relacionamos con el Carreta Quebrada que debió ser el paleovalle principal, y que diverge del denominado Guaycurú ca- si en el extremo oeste de nuestra zona, para formar parte de la cuenca del Guaycurú Chico.

Entre los derrames laterales de estos paleomodelos fluviales se extiende una planicie fluvial muy bien definida, aterrizada y con un fuerte modelo meándrico, tanto mayor cuando mas amplio es el valle, y cortada por un canal de menor tortuosidad que de- ja numerosos meandros abandonados. Esta red es frecuentemente / transitoria hacia el oeste y su canal y meandros abandonados // suelen estar invadidos por vegetación palustre, flotante y en / algunos casos con árboles.

Las antiguas rupturas de los apeloderrames laterales, con la formación de cauces adventicios es causa de muchas de las diflu- encias, es decir, de la separación de un valle en dos, aguas // abajo; esto invierte el esquema normal de una cuenca, y es fre- cuente que ambos vuelvan a confluír aguas abajo, como ocurre // por ejemplo con el Carreta Quebrada que a la altura de X= ⁷¹48,

Y= ⁵⁴83 se separa del Guaycurú, para formar parte de la cuenca del Guaycurú Chico, y por éste vuelve al Guaycurú a la altura / de la Estancia "7 Arboles".

Los derrames laterales están en algunos casos poco sobreelevados de las planicies, y a veces erosionados por procesos pseudokársticos, por lo cual durante las inundaciones pueden romperse los albardones, y generarse procesos de divergencia, en algo parecido a lo que ocurrió bajo las condiciones de semiaridez // que hemos mencionado.

Esto vuelve a complicar el problema hidrológico, porque algunos paleocauces terminan explayándose en forma digitiforme o divergente en una planicie inundable, desaparece el eje fluvial / definido en un área de encharcamiento y el sistema fluvial en / realidad puede ser tal solo por sectores.

3.2. LAS REDES SEUDOKARSTICAS

Los procesos pseudokársticos son muy generalizados en toda el área y dan lugar a depresiones de tamaño y profundidad variable, desde simples cañadas hasta lagunas permanentes. Algunas / de ellas parecen estar ligadas a procesos antiguos de eolación, de manera que su génesis puede ser mas compleja de lo que expresamos (POPOLIZIO, E. (13, 14, 19, 22)).

En general se caracterizan por su desintegración inicial, es decir que comienzan a formarse aisladamente, para ir integrándose en forma progresiva, en redes de modelos muy variados, pero siempre mas o menos dendríticas o pinadas, en collar de cuentas (Fig. 9) (POPOLIZIO, E. (22) (POPOLIZIO, E. y SERRA, P. (24)).

Es evidente que el proceso de integración de estas redes está mucho mas avanzado que en la cuenca del río Negro, y los procesos de erosión regresiva son manifiestos y activos, lo cual /

deberá tenerse en cuenta para el manejo, porque el sistema es / muy inestable y se están reorganizando todas las cuencas por // capturas y derrames, donde los procesos pseudokársticos tienen / gran significación.

La zona central es donde la integración es mas notoria y las depresiones son mayores en extensión, con gran cantidad de lagunas, pero existen otras zonas aisladas con características similares (Fig. 10).

Hacia el NW el modelo no está tan bien integrado y se parece a grandes sectores de la cuenca del río Negro, con modelo cribado desintegrado, o esporádicamente integrado. Hacia el SE predominan planicies estructurales periódicamente inundables y el // proceso pseudokárstico se desarrolla dando lugar a carcavamiento e incisión de cursos, como ocurre por ejemplo, con el Cangüf // Grande o algunos afluentes del Tragadero.

Es importante tener presente que el manejo de estas redes es el punto crucial para organizar el escurrimiento superficial y evitar problemas muy serios, como veremos mas adelante.

3.3. LAS REDES NUEVAS

Se han originado por reactivación de la erosión lineal a partir de la planicie del Paraguay-Paraná; también pueden generarse desde los paleovalles o desde las planicies embutidas (Fig. 11).

Un ejemplo de cada caso podría ser: el del Riacho Guaycurú, que en el sur del Estero Carolí, $X=7002$ $Y=5602$ (al este de / la R.N. 11), ha entrado en contacto franco con el Riacho Costa Iné, y está dando lugar a un proceso de carcavamiento que ya // capturó a dicho estero y el mencionado Cangüf Grande que no es otra cosa que una cárcava desarrollada entre la planicie situa-

da entre el Cangüí Chico y el Zapirán (ambos paleocauces).

Al igual que el proceso de generación de redes a partir de / procesos pseudokársticos, las redes nuevas no se originan por un proceso que avanza aguas arriba, sino que se van armando por // sectores y creemos que ello es consecuencia de que las pendientes locales son variables, y los niveles de base también, a lo cual se suma el desnivel de estos últimos por las variaciones / de la cota del pelo de agua en diferentes estaciones.

Con los ríos en baja, o las lagunas y esteros casi secos, el desnivel entre las planicies y las depresiones es grande con relación a las pendientes regionales y ello es suficiente como para generar el encajonamiento durante las primeras precipitaciones de la estación lluviosa, donde la agresividad del sistema / geomórfico es máxima.

Por lo antedicho las redes nuevas en realidad son desintegra das como cursos (potamoicas), y suelen presentar un modelo en / el cual se alternan sectores encajonados con lagunas, esteros y cañadas.

Finalmente, debemos decir que lo que predomina son las redes compuestas y poligenéticas, tal como lo esquematiza la Fig. 12. Parte de la red puede ser nueva, encajonada en las planicies estructurales; parte pseudokárstica, y parte una paleorred.

Todo ello complica enormemente el problema hidrológico ya // que el comportamiento de las aguas es completamente diferente / en cada caso. En efecto, en las paleorredes el escurrimiento encuentra canales de gran tortuosidad y a veces con importante // biomasa que frena el escurrimiento. En las pseudokársticas se // produce un retardo importantísimo en el desplazamiento, por la capacidad de retención de las depresiones y la disipación ener gética por acción biológica, y en las neorredes el escurrimien-

to es muy rápido y acelera el proceso de erosión regresiva, ///
acortando los tiempos de concentración.

4 - ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE LA CUENCA

4.1. CRITERIO DE CLASIFICACION

Con miras a poder individualizar claramente cada cuenca, se adoptó el siguiente criterio:

1º) Se designó con números corridos todas las cuencas afluentes a la planicie aluvial del Paraguay-Paraná, comenzando por el // río Bermejo, designada con el N° 1.

2º) Tomando el eje fluvial principal de cada cuenca se fue nunerando con un segundo número cada una de las subcuencas afluen- / tes, independientemente de su tamaño y a medida que ellas desembocaran en aquél, a partir de su desembocadura.

3º) Este sistema deja abierta la posibilidad de continuar la numeración de cualquier cuenca hasta el orden que se quiera.

4º) Evidentemente no implica una clasificación por orden de im- portancia, sino simplemente por orden de encuentro.

5º) Las cuencas que se unen en la planicie aluvial del Paraguay Paraná, se las consideró separadas; es el caso de la cuenca de los 2 Quiá, que se unen al río de Oro, o del Tragadero que se / une al Negro.

6º) El sistema tiene la ventaja de que se puede reconocer rápi- damente entre qué cuenca o subcuenca se generan problemas, o de cuál se está hablando.

4.2. DESCRIPCION DE LAS CUENCAS

Para hacerlo hemos considerado conveniente agrupar todas las cuencas del sistema Bermejo; por otro lado todas las pequeñas / afluentes del sistema Paraguay-Paraná, y por separado las cuen-

cas mas significativas, grandes o medianas.

- 4.2.1. Subcuencas del río Bermejo.
- 4.2.2. Pequeñas cuencas afluentes del Paraguay-Paraná.
- 4.2.3. Cuenca del Arroyo Cangüí.
- 4.2.4. Cuenca del río de Oro.
- 4.2.5. Cuenca del Arroyo Quiá.
- 4.2.6. Cuenca del río Guaycurú.
- 4.2.7. Cuenca del Riacho Costa Iné.
- 4.2.8. Cuenca del río Tragadero.

4.2.1. Subcuencas del río Bermejo: Se trata de un conjunto de /
pequeñas cubetas que han quedado aisladas entre el derrame late-
ral derecho del río Bermejo y los paleoderrames que se desarro-
llan con una oblicuidad ligeramente mayor que la de aquél en el
área en estudio. Se han podido detectar seis subcubetas, algu-/
nas de las cuales pueden tener cierta significación. Desde el /
punto de vista de manejo, frecuentemente constituyen una plani-
cie embutida periódica o permanentemente inundable, en algunos
casos con lagunas y canales de escurrimiento mas o menos defini-
dos. Su principal problema lo constituye el desnivel que presen-
tan con respecto al nivel de estiaje del río Bermejo, lo cual /
da lugar a procesos de carcavamiento y erosión regresiva, que /
pueden llegar a generalizarse, y afectar las divisorias de ////
otras cuencas, tales como las del Quiá, el Oro y el Guaycurú.

Por otra parte, constituyen lugares posibles de desbordes de
las aguas del río Bermejo en crecientes excepcionales.

4.2.2. Pequeñas cuencas afluentes de los ríos Paraguay y Paraná
Se trata de pequeñas cubetas de forma generalmente triangular,
que se instalan entre los sectores terminales de las grandes //

cuencas afluentes del sistema principal.

De norte a sur son las designadas con los números 2. 3. 6. 8. 9. 11. 12 y 14. La primera de ellas presenta dos pequeñas sub-// cuencas y un pequeño colector ramificado que la desagua al río / Paraguay y existe transfluencia con una larga subcuenca del río Bermejo situada al oeste, que podrían ser integradas en un solo sistema correspondiente al Riacho Timbó.

La segunda es muy pequeña y se desarrolla entre el Riacho Timbó y el Arroyo Cangüí Chico.

La tercera es una pequeña subcuenca situada entre el río de / Oro y el Riacho Quiá, con escurrimiento dirigido hacia el valle del río Paraguay, pero con transfluencia hacia la cuenca (5.1.) existiendo peligro de erosión regresiva en toda la divisoria que las separa.

La cuenca 8 presenta características más o menos semejantes a la descrita anteriormente y su interconexión con la subcuenca / (7.1) del Quiá, al sur de Las Palmas es muy definida y deberá te nerse muy en cuenta al hacer los estudios de regulación del sis- tema.

La cuenca N°9 es la mas amplia de las que estamos describiendo, ya que se extiende hasta el punto de interconexión de las // cuencas del Quiá con la del Guaycurú. A los fines prácticos se / la puede subdividir en dos subcuencas, entre las cuales existen varias transfluencias; la parte superior de la (9.2.) presenta / un modelo muy complejo, generado por un paleovalle, con modelo / muy semejante al del Arroyo Quiá (brazo sur) y se estrecha en su zona central, donde transfluye hacia la (9.1.), en dirección a La Laguna Pato y hacia la (11.14) (cuenca del río Guaycurú) y final- mente, se continúa en una serie de lagunas en dirección al río / Paraguay. Toda la parte superior de esta subcuenca debe ser reor

ganizada, probablemente integrándola al sistema del río Guaycu-
rú. La otra subcuenca (9.1.) nace en la Laguna Pato, se continúa
en la cañada Tatané y ya en la planicie aluvial del río Paraguay
se integra con la anterior.

Las cuencas 11 y 12, a pesar de ser pequeñas, están bien defi-
nidas y separadas entre sí, ambas con importantes procesos de //
erosión regresiva que van a influir sobre las cuencas del Guaycu-
rú y la del Riacho Costa Iné.

La N° 11 constituye la cuenca del estero Gaycuruí y está en //
contacto con la subcuenca (11.1), del Guaycurú.

La cuenca 12 nace en la cañada Fochiatti, se continúa en el //
Estero Deville y termina en el estero Chiroal-pay.

La última pequeña cuenca (14), se extiende entre las del Ria-
cho Costa Iné y del río Tragadero y juntamente con la anterior //
(12), ya en la planicie del Paraná, se integran a la prolonga-//
ción del Arroyo Costa Iné, que desemboca en el Riacho Antequera.

4.2.3. Cuenca del Arroyo Cangüí: Constituye yna cuenca de lími-
tes casi paralelos, es decir, como una gran faja en sus dos pri-
meros tercios corre paralela al río Bermejo, con rumbo SE, y lue-
go gira hacia el E-SE para desembocar en el río Paraguay.

Su amplitud de relieve puede estimarse en unos 11 m.; la lon-
gitud medida en sentido paralelo a su mayor desarrollo es de 104
km., y su ancho máximo de unos 14 km.; la pendiente media de la
planicie es de 1 ‰ aproximadamente.

Está formada por dos cursos: el Cangüí Chico y el Cangüí Gran-
de, que se unen en sus tramos terminales para desembocar en el //
río Paraguay.

Nace en el extremo NE del área, al E de una subcuenca con es-
teros y lagunas que está erosionada desde el Bermejo (la del es-

tero Carpincho).

El Cangüí Chico es un típico paleovalle con derrames laterales muy bien definidos y cubiertos de bosque, que forman la divisoria norte de la cuenca y desprenden algunas ramificaciones hacia la cuenca del Cangüí Grande.

Prácticamente no tiene cuenca de aporte y corre confinado entre sus paleoderrames, con algunas transfluencias.

El Cangüí Grande es un curso en proceso de gestación y fluvialmente no está integrado, presentando cauce definido solo en algunos sectores. Los límites de su cuenca son dos paleovalles, por el N y NE el del Cangüí Chico, y por el sur el del Zapirán, con el cual se establece una transfluencia significativa a la altura de El Perdido.

Las planicies inundables son uno de los rasgos típicos de esta subcuenca que constituye un ejemplo de neorred. Nace en la zona del estero Carpincho y desde Estancia Monchutti se define bien como cauce, con unos 3 m. de barranca, para entrar luego en el estero Novillo y continuar luego hasta la laguna Tacuarí donde gira hacia el sur y en su tramo final presenta un cauce bien definido que desprende de una rama que está capturando a una pequeña subcuenca afluyente del Cangüí Chico.

4.2.4. Cuenca del río de Oro: Presenta un área con forma de huso es decir, con máximo ensanchamiento en su sector central, y modelo convergente, aunque su zona NW y N no es estable.

La amplitud del relieve puede estimarse en 18 m y la pendiente media en 1,3 ‰; la longitud medida paralelamente al mayor desarrollo es de unos 143 km. y su ancho máximo transversal, de unos 33 km.

Nace al SE de la localidad de Presidencia Roca en una zona de

esteros, y al sur de esa localidad, se define nítidamente como / paleocauce, fuertemente meándrico, encajado entre derrames cu-// biertos de bosques. Su planicie está a cota aproximada 78 m. y / los derrames a 2 m. sobre la misma; el cauce presenta unos 3 m. de derrames.

Al sur de Presidencia Roca, la cuenca está definida por los / derrames, únicamente separando una cubeta afluente del Bermejo / (riacho La Unión) hacia el NE de la cuenca del Guaycurú Chico.

Ambas divisorias son sumamente inestables y a ambos lados pre- sentan cárcavas, especialmente desde la cuenca del riacho La /// Unión, debido a que este último tiene mayor profundidad que el / río de Oro (de 4 a 5 m.), y por consiguiente mayor capacidad ero- siva.

Un derrame del paleocurso se dirige hacia el este y luego cor- ta por el medio la laguna Caatí de norte a sur, formando una sub- cuenca (5.15), que probablemente sea capturada hacia el Bermejo.

Luego de recorrer unos 10 km. confinado entre sus derrames, / la cuenca se abre rápidamente en ancho; hacia el sur forma una / subcuenca (5.14) paralela, que se extiende hasta la laguna Lobo, con fuerte proceso de carcavamiento y divisoria muy inestable // con el Guaycurú Chico.

Hacia el norte, entre el curso y el río Bermejo, se extiende una zona seudikárstica, llena de lagunas (entre las cuales la La- guna Turruca que tiene tendencia a ser capturada hacia el Berme- jo). Esta zona es la naciente de la subcuenca 5.11.

El límite sur de ese sector está formado por un paleovalle // que se desagrega en varias ramas, una de las cuales va a conec- / tarse con la subcuenca del Arroyo Zapirán (5.5.). La cota media de este sector es de aproximadamente 77 m.

Al sur de la laguna Lobo, el río de Oro continúa con las mis-

mas características del norte. Por el oeste se extiende una subcuenca del Guaycurú (10.13), que corresponde al Arroyo y Bañado Correntoso (al norte de la laguna Tigre y sur de la localidad de General San Martín), la cual tiene tendencia a ser capturada por el río de Oro.

Al este se extiende la subcuenca (5.11), que corresponde al arroyo Polvorín y que se caracteriza por una serie de paleovalles ramificados, entre los cuales se extienden amplias planicies inundables, y toda la red fluvial se está reorganizando dentro de las mismas.

La subcuenca del Polvorín se inicia por interconexiones con la zona de la laguna Turruca; luego se continúa con los esteros del Polvorín, que se encajona en el Zanjón Moga para continuar en el estero Corá y finalmente, en el arroyo Polvorín, que corre muy encajonado entre barrancas mas altas que las del propio río de Oro.

Hacia la localidad del General San Martín hasta las proximidades de las Selvas del río de Oro, este río describe un gran arco al NE, que finalmente endereza hacia el sur, luego de recibir la cuenca del Polvorín. Al este del mismo se desarrollan 2 subcuencas (5.13 y 5.10), las cuales parecen estar en proceso de integración con la subcuenca (10.13), con tendencia a formar un único curso que sería el arroyo Correntoso. Al oeste existe otra pequeña subcuenca (5.12) y la cuenca del Polvorín (5.11); en todo este sector el río de Oro corre con modelo fuertemente meándrico y ensancha mucho su valle, con barrancas de unos 6 m. de profundidad.

Poco antes de llegar a las Selvas del río de Oro tiene lugar uno de los procesos mas interesantes de esta cuenca. El río de Oro, el arroyo Correntoso, la cañada Mala y una pequeña subcuen-

ca (5.8) convergen hacia ese punto y aguas abajo se produce una marcada difluencia de las aguas hacia el río de Oro y hacia el / brazo norte del riacho Quiá.

Desde ese punto y aguas abajo, se desarrollan a ambos lados 3 pequeñas subcuencas (5.7), (5.6) y (5.4), mientras que por su // margen izquierda el río va a recibir un gran subsistema que en / realidad está dividido en 3: Cuenca del Zapirancito, cuenca del Zapirán y cuenca del arroyo Los Angeles.

La principal corresponde al Zapirán, que drena el estero Re- / dondo y es un típico paleovalle cubierto de bosques, que semeja el modelo del río de Oro. Su derrame izquierdo determina el lími- te de su cuenca con la de los Cangüí; en cambio, su derrame sur presenta varias ramificaciones, que dejan entre sí extensas á-// reas inundables, entre las cuales el estero Loro Cuá. Este perte- nece a la cuenca del Zapirán, a pesar de tener transfluencia ha- cia el Zapirancito, que es un paleovalle con derrames muy erosio- nados, y que desemboca aguas arriba del Zapirán.

El Zapirán, antes de dirigirse hacia el sur, desprende un pa- leovalle que va a formar una subcuenca independiente, correspon- diente al arroyo Los Angeles, el cual desemboca en el río de O- / ro, aguas abajo del anterior. Finalmente, existe una última sub- cuenca (5.1), que desemboca en el río de Oro por 3 cárcavas y // por consiguiente, sería conveniente reorganizarlas.

El valle del río de Oro se ensancha en forma muy pronunciada aguas abajo de la desembocadura del Zapirán, y se vuelve extrema- damente meándrico, hasta salir a la planicie aluvial del río Pa- raná, donde recibe al sistema de los Cangüí, ya descriptos. Des- de el este de Pampa Almirón las barrancas del río de Oro comien- zan a ser mas altas, pasando de 3 m. a 6 m. luego de recibir al arroyo Correntoso.

4.2.5. Cuenca del Arroyo Quiá: Nace al NW de La Eduvigis entre / las cuencas del río de Oro y Guaycurú, y desemboca en el río Pa- / raguay, aguas abajo de la localidad de Las Palmas. Su forma es / mas o menos alargada, con una longitud medida paralelamente al / eje medio de 65 km. y un ancho máximo en sentido transversal de 16 km.

La amplitud del relieve se puede estimar en unos 14 m. y la / pendiente media de la planicie es del orden de $2^{\circ}/_{000}$.

Está formado fundamentalmente por dos brazos (norte y sur) y todo indica una tendencia a la reorganización de la cuenca por erosión regresiva; el brazo norte nace en una difluencia del río de Oro, como ya lo habíamos mencionado al hablar de dicha cuen- / ca, y su modelo parece estar condicionado por lineamientos N-S.

El brazo sur presenta meandros extremadamente amplios y cons- tituye un típico paleovalle fluvial, que probablemente haya sido reorganizado por la red de escurrimiento actual. En efecto, al / sur de su cuenca se extiende la del Arroyo Zanjón, cuyo modelo / de divagación parece indicar que en algún momento fue la conti- / nuación del actual brazo sur.

Aguas abajo del encuentro de ambos brazos, el curso se define netamente, y corre aterrizado con gran número de meandros muy cerrados, y barrancas del orden de los 3 m.

4.2.6. Cuenca del río Guaycurú: Es la mas extensa del área en estudio y su forma es convergente, con un pequeño estrechamiento / central. La amplitud de relieve se puede estimar en unos 58 m., la pendiente media de la planicie en $2^{\circ}/_{000}$; la longitud medida paralelamente al eje medio, en 255 km. y su ancho máximo trans- / versal en unos 53 km., siendo su sentido de escurrimiento dirigi- do predominantemente hacia el SE.

Se inicia en el norte del sector en estudio, por un gran paleovalle fluvial con derrames muy extensos, dentro de los cuales / se extiende una planicie fluvial con un canal esporádico extremadamente meándrico y que ha dejado innumerables meandros abandonados. En este sector corre de W a E hasta la proximidad de Villa río Bermejito, donde gira hacia el SE.

Sus derrames hacia el sur son muy evidentes en las fotos aéreas, pero algunos han sido parcialmente obturados por nuevos depósitos laterales, y existen evidentes difluencias hacia el SE.

En todo el sector norte se distinguen netamente 3 grandes subcuencas: al este la del Arroyo Guaycurú Chico, al oeste la del / Arroyo Tucá, y en el centro la del Arroyo El Saladillo, que en / realidad son otros 3 grandes subsistemas que valdría la pena analizar por separado.

La cuenca del Arroyo Tucá puede denominarse del Tucá-El Asustado, ya que se inicia en el curso de ese nombre, que nace de // una difluencia a partir de la cuenca del río Negro. Por su morfología es muy similar al Guaycurú, y en los estudios de la cuenca del río Negro se destaca que constituye un antiguo derrame de aquél.

La subcuenca se puede dividir en dos sectores bien definidos, al norte y al sur de Pampa Bandera; el primero tiene forma de elipsoide y es convergente y el segundo, con forma de faja ondulante, describe un gran arco.

La superior presenta características similares a las del río Negro, puesto que abundan los paleovalles, las superficies eolizadas, y las depresiones estructurales con modelo pseudokárstico en proceso de semiintegración. El contacto entre el Negro (Riacho Nogueira) y El Asustado es totalmente franco y habrá que controlar dicha difluencia.

Entre el paleovalle de El Asustado y la divisoria de la cuenca del río Negro se extiende una gran área cuyo sistema de escurrimiento no está totalmente definido y podría integrarse al Negro si no se lo controlara.

El derrame lateral de El Asustado constituye el límite oeste de esta subcuenca hasta la latitud de Pampa Bandera.

Aguas abajo, la subcuenca corre entre divisorias casi paralelas y va a formar luego la red del Arroyo Tucá. En este sector / El Asustado prácticamente no se puede visualizar en los mosaicos debido a una densa cobertura boscosa, y el paleovalle se desplaza para dar lugar a una zona intermedia con el río Negro, que ha brá que reorganizar y corresponde al Estero Laguna Limpia.

Entre Laguna Limpia y Ciervo Petiso la divisoria sur gira hacia el este, dejando hacia el sur los esteros Ciervo Petiso y // Guerrero, que drenan hacia otra subcuenca.

El arroyo Tucá corre allí perfectamente definido y muy meándrico, con un valle amplio y con derrames laterales cubiertos de bosques.

Hacia el este de El Asustado y norte del Tucá queda un área / de grandes lagunas que rodean a la localidad de Laguna Limpia y en este sector la erosión regresiva es intensa con peligro de // capturas hacia la subcuenca del Arroyo Tucá-El Asustado.

Luego de cruzar la ruta provincial N° 32, el Arroyo Tucá gira hacia el SE con dirección a la laguna del mismo nombre, a la /// cual rodea por el sur, para dirigirse luego hacia la Laguna Gómez, alrededor de la cual hace lo mismo, y desemboca en el valle del Guaycurú, sin que exista el brazo paralelo a éste como se in dica en la carta del I.G.M.

La cuenca del Arroyo Guaycurú Chico (10.16), en realidad debería llamarse del Arroyo Carro Marcado-Guaycurú Chico, porque se

inicia con el primer nombre y el paleovalle de éste es mucho ///
mas importante que el segundo: (con referencia al Arroyo Carro /
Marcado, en algunas cartas aparece con otro nombre: Carro Quebra
do).

Se desprende del Guaycurú Grande por una difluencia situada /
al este del Estero La Selva (carta Fortín Lavalle), y se dirige
hacia el este para girar luego hacia el SE en la carta Pirané //
(1:250.000). Tiene todas las mismas características que el Guay-
curú Grande superior, del cual es su continuación morfológica. /
Entre este valle y el río Bermejo se extienden dos pequeñas sub-
cuencas correspondientes a los Arroyos Salado e Indio Muerto, //
los cuales también se dirigen hacia el SE y terminan interconec-
tándose con el Arroyo Carro Quebrado, en las proximidades de la
laguna Pauer (carta Estancia El Bellaco). Desde ese punto se ///
abren dos nuevos brazos; uno es la prolongación del Arroyo Carro
Quebrado que en algunas cartas figura como Guaycurú Chico, y el
otro es el Arroyo Lingas. Aguas abajo de la difluencia del Arro-
yo Carro Quebrado del Guaycurú Grande, se produce otra difluen-/
cia que va a originar el Guaycurú Chico (el verdadero), que co-/
rre paralelo al Arroyo Carro Quebrado.

Este último luego de la separación del Arroyo Lingas se diri-
ge hacia el Bañado La Tapié que se continúa en el Arroyo Carabi-
na, y a través de éste el sistema del Arroyo Carro Quebrado toma
contacto con el Guaycurú Chico, el cual a su vez desemboca en el
Guaycurú Grande, próximo a Siete Arboles.

La tercera subcuenca del área norte es la del Arroyo El Sala-
dillo que está formada por una serie de paleoderrames que tien-/
den hacia el SE, y en las cartas 1:250.000 del I.G.M. están indi-
cadas como cursos transitorios. Los paleoderrames con vegetación
de bosque separan extensas planicies estructurales y paleoduniza

das, con numerosas áreas periódicamente inundables y algunos esteros y lagunas. Sin embargo, la subcuenca indica un principio de organización que incluye a las depresiones pseudokársticas, y a pesar del aspecto de desorden que se observa a primera vista en los fotomosaicos, puede definirse el escurrimiento sin mayores dificultades.

Entre las tres grandes subcuencas que hemos mencionado (el Arroyo Tucá, El Saladillo y el Guaycurú Chico), se extienden una serie de subcuencas menores, de las cuales, las situadas al oeste son las mas significativas.

Están implantadas entre divisorias formadas por paleoderrames que se desprenden desde el Arroyo Tucá, o desde el Riacho Guaycurú Grande. Una gran cantidad de depresiones inundables se suceden de norte a sur, con forma de gaita, formando pequeñas subcuencas con desembocaduras orientadas hacia el SE.

Lo antedicho refleja un rápido proceso de reorganización del escurrimiento, con tendencia a capturar parte de la cuenca del Arroyo El Asustado. Esto es muy característico en la subcuenca (10.18), pero también es evidente en la (10.14) donde están teniendo lugar procesos semejantes.

En todo este tramo, el río Guaycurú corre prácticamente confinado entre sus derrames, porque ya hemos dicho que el verdadero gran paleoderrame del Guaycurú Grande superior es el Arroyo Carrero Quebrado.

Aguas abajo de la desembocadura del Arroyo Tucá, el río Guaycurú presenta un cauce estrecho, bien definido, con unos 3 m. de profundidad; corre con dirección hacia el sur para originar una gran inflexión muy meándrica, al final de la cual recibe por su margen derecha al Arroyo Guaycurú Chico sur, que viene drenando un gran área inundable de una subcuenca que toma contacto con la

del río Negro y del río Tragadero. Se inicia en el Estero Guerrero, luego por el Estero Grande del Cliente Tres, la Laguna Azul y termina como Guaycurú Chico sur.

Aguas abajo y al este del Guaycurú se extiende la subcuenca / del Arroyo Ortega, que en realidad no se desprende del Guaycurú como indica el I.G.M., sino que forma parte de un paleoderrame / que se bifurca en el punto extremo de esta subcuenca en direc-// ción al Arroyo Quintana. Este subsistema hídrico se inicia en la Cañada Timbó, continúa con el Arroyo Ortega, y pasa finalmente / por los Esteros Corá y Carpincho, y desemboca en el río Guaycu-// rú.

El río principal en este sector corre en un valle bastante amplio, y aguas abajo de la desembocadura del Arroyo Ortega tiene lugar una interconexión entre el Guaycurú y el Costa Iné. En las fotografías puede reconocerse perfectamente que se trata de un / proceso de captura del Costa Iné, por una cárcava proveniente // del Guaycurú, que también se ha desarrollado hacia el NW, incor- porando la subcuenca (10.5), del Estero Caracol.

Al este de la ruta que une la Leonesa con Margarita Belén, el río Guaycurú progresivamente va ensanchando su faja meándrica, / fenómeno que parece ser común en los sectores terminales de las cuencas fluviales afluentes del Paraguay y del Paraná.

4.2.7. Cuenca del Riacho Costa Iné: Es una de las cuencas mas sugestivas de toda la zona, porque prácticamente está confinada a su valle, sin tener cuencas afluentes; ello puede implicar dos / cosas: que se trata de una antigua cubeta mayor, cuyos afluentes fueron capturados, o bien que actualmente están en proceso de expansión.

Su eje medio presenta forma de bayoneta, con los tramos norte

y sur dirigidos hacia el SE, y un sector central con rumbo SW.

Nace al norte, en la laguna Chajá, aproximadamente a cota 60 m. y el nivel de la planicie en su sector terminal es de unos 50 m., lo que arroja una amplitud de relieve del orden de los 10 m. Por las características mencionadas, este curso deberá ser estudiado en detalle, porque podría extender su cabecera mas allá de la laguna Chajá, capturando parte de la cuenca del río Tragadero y por otra parte, debido a que ya se está conectando francamente con la cuenca del Guaycurú, al sur del Estero Caracol.

4.2.8. Cuenca del río Tragadero: Es la tercera cuenca en orden / de importancia en la zona considerada, y correspondería llamarla del Tragadero-Embalsadito.

Nace al este de Colonia Las Garcitas, en el Estero Guerrero, y se mantiene como cuenca estrecha hasta la zona del Estero Marcado, desde donde y aguas abajo se ensancha, y sus divisorias corren casi paralelas, hasta las proximidades de Margarita Belén, donde vuelve a estrecharse.

La amplitud del relieve se puede estimar en 30 m., la longi- / tud en el eje mayor en 125 km., su ancho máximo transversal en / 30 km., y la pendiente media de la planicie en $2,4^{\circ}/_{000}$.

Inicialmente se corresponde a la subcuenca (15.8) de El Embalsadito, que se inicia en el Estero Guerrero, continúa con el Estero Marcado, el Estero Roldán, el Estero Menjo y el curso de aquel nombre. En todo este sector predominan los paleovalles di- / fluentes, y las planicies estructurales inundables.

El Arroyo Tragadero no está en la posición que indica el I.G. M., sino mas al oeste. Nace en la Laguna Quijano e interliga una serie de lagunas, que se extienden hasta el encuentro con el Embalsadito. Al SE de la Laguna Concha aparece un típico modelo de

paleovalles divergentes; uno de ellos se dirige al sur y constituye el Arroyo Tragadero, otro se dirige al este y va a formar la naciente del Arroyo Quintana, y otro se ramifica, entrando a la cuenca del Guaycurú.

En el encuentro de El Embalsadito con el Arroyo Tragadero, se produce un fenómeno de difluencia, ya que hacia el sur sigue el Arroyo Tragadero para continuar en El Embalsadito y hacia el este se desprende un cauce que se integra a la subcuenca (15.4) y desemboca en el Embalsado, aguas arriba del encuentro con el río Tragadero.

Al oeste de esta subcuenca se extiende la del Arroyo Quintana que nace en el Estero Sarandí, continúa con el Arroyo del mismo nombre hasta la Laguna Cambá, y desde allí, nuevamente como curso, recibiendo finalmente a la subcuenca de El Embalsadito.

Morfológicamente la subcuenca del Arroyo Quintana presenta el mas importante valle fluvial de toda la cuenca del río Tragadero.

La subcuenca del río Tragadero nace a la altura de Colonia Elisa, drena una serie de esteros situados entre paleovalles, desprendidos de las divisorias del Negro, y termina uniéndose al Arroyo Embalsado, sin una divisoria muy neta entre ambos. Aguas abajo de ese encuentro, el río se vuelve muy meándrico y progresivamente ensancha el valle fluvial hasta desembocar en una planicie de divagación muy amplia. El sistema en su conjunto, parece poco estable con gran capacidad de erosión regresiva, especialmente en algunos sectores del SW, en el contacto con la cuenca del río Negro, y al norte, a la altura de la Laguna Quijano, donde existe posibilidad de capturar y reorganizar una parte de la cuenca del Guaycurú, que se extiende entre el Estero Ciervo Petiso y la Laguna Azul.

5 - RECOMENDACIONES PARA EL MANEJO DEL ESCURRIMIENTO:

5.1. CONSIDERACIONES PRELIMINARES:

Es necesario tener presente una serie de características de / este sector de la llanura para poder establecer algunas pautas / de manejo y creemos conveniente enumerarlas:

- 1- Todo el sistema tomado en conjunto tiene influencias, es de- / cir, aportes externos esporádicos (ver mapa N° 3), desde la / periferia.
- 2- Las cuencas y subcuencas están ligadas entre sí por múltiples transfluencias y divergencias; ello significa que hidrológica- mente no están aisladas.
- 3- El sistema geomórfico y por consiguiente el hidrográfico es / inestable: ello significa que los procesos de erosión y colma- tación son activos y las redes se están reorganizando por derrames y capturas.
- 4- Las redes no son permanentes en grandes extensiones y por // ello la influencia de las modificaciones bióticas estaciona- les o tendenciales deben ser muy tenidas en cuenta, especialmen- te en lo que hace a colmatación de cauces y depresiones.
- 5- La rotura de divisorias es posible en las condiciones actua- les, especialmente en los derrames laterales de las paleorre- des, por efecto de inundación y derrame.
- 6- Los procesos de erosión regresiva son muy activos en ciertas áreas, y muy susceptibles a la acción antrópica, pudiendo can- biar la dirección del escurrimiento, modificar las redes y las / cuencas asociadas.
- 7- El sistema es muy sensible a la acción antrópica, especialmen- te al talado o remoción de la cobertura vegetal original, a / la interferencia generada por terraplenes viales y a la acelera- ción de la erosión por los canales.

3- Los tiempos de concentración son totalmente diferentes sobre las paleorredes, las redes pseudokársticas y las neorredes y / como ellas están interligadas, varían de punto a punto.

5.2. PAUTAS BASICAS:

- 1- Se necesita evaluar todas las influencias o aportes externos al área y a cada subcuenca, para lo cual habrá que elaborar / un método y técnica de aforo o evaluación.
- 2- Se necesita una cartografía de detalle, geomorfológica e hidro- / lológica sobre base de fotointerpretación para definir exactamente las redes complejas y especialmente su tendencia natural a fin de ajustarse a ella o definir las medidas a tomar para con / trolarlas o modificarlas.
- 3- Conocido lo anterior, habrá que aislar las cuencas mediante / obras viales que impidan las interconexiones y aislan cada // subsistema.
- 4- Tal vez podrían mantenerse algunas conexiones, pero con obras de regulación controlables, que permitan derivar caudales /// cuando se considere necesario.
- 5- Habrá que elaborar una red de canales para cada cuenca, que / integre definitivamente las redes, lo cual podrá significar / la limpieza y/o profundización de cursos o brazos obturados.
- 6- Habrá que aprovechar las depresiones para establecer una se- / rie de embalses de poca altura que actúen como reguladores de los tiempos de concentración aguas abajo o se desencadenarán pro / cesos de erosión muy serios. Esos embalses podrían ser construí- dos mediante terraplenes viales.
- 7- Habrá que hacer un relevamiento de todas las rutas para estu- / diar el efecto de frenado y remanso que están generando aguas arriba, por su situación y mal dimensionamiento de sus obras de

arte.

8- En sectores de cabeceras, o allí donde la erosión regresiva / sea muy manifiesta o potencial, deberá elaborarse una legisla- ción que establezca normas y restricciones de uso de la tierra.

9- Es imprescindible realizar trabajos de detalle en áreas pilo- to, que permitan evaluar los tiempos de concentración en las diferentes redes, o toda estimación hidrológica fallará por la / base.

10- Deberá estudiarse la posibilidad de recargar con aguas extra cuenca con bombeo en cabeceras, o por retrobombeo aguas arri- ba.

5.3. RESUMEN:

Podemos decir que el sistema geomórfico es inestable, estacio- nal, complejo y poligenético, con alta susceptibilidad a la ero- sión natural y antropica, y ello implica desarrollar toda una // tecnología basada en un modelo que no será convencional, puesto que deberá ser simultáneamente:

- 1- Estabilizador
- 2- Multivariable
- 3- Interligado a voluntad
- 4- Integrado y regulado
- 5- De propósito múltiple
- 6- Controlado por normas de uso del suelo y agua.

5.4. ALGUNAS CARACTERISTICAS DE LAS AREAS A REORGANIZAR (plano N° 4):

- 1- Zonas R2, R5, R6, R7 y R8

Pueden ser afectadas por derrames laterales del Bermejo y es- tán siendo sometidas a un proceso de integración a este curso //

por procesos de carcavamiento que originarán neorredes dendríticas. Debe prestarse especial atención a la erosión regresiva por su efecto sobre las divisorias de las cuencas del río de Oro y / del sistema de los Cangüí.

2- Zona R1.

Es una cuenca afluyente del Bermejo pero con transfluencia dirigida hacia la cuenca 2 (ver planos). Al igual que las anteriores está sometida a procesos de carcavamiento, pero podría ordenarse el sistema mediante canales e integrarlo a la cuenca 2 /// siempre y cuando se logre controlar la erosión regresiva desde / el río Bermejo.

3- Zona R13.

Forma la parte este de la subcuenca 10.13 y presenta muchas / depresiones inundables y lagunas que dificultan la integración / del sistema. Su tendencia parece ser la de incorporarse a la /// cuenca del río de Oro, y terminar integrando un único colector / con el Arroyo Correntoso (5.10). La profunda inflexión de la di visoria de la cuenca del Guaycurú en este sector representa una anomalía morfológica que apoya la suposición de la posible inter conexión de la subcuenca con el río de Oro, pero deberá trazarse una red de canales si se desea favorecer esta tendencia y una ru ta que aisle el sector este del oeste en la subcuenca 10.13.

4- Zonas R10, R11, R12.

Constituye una extensa área con procesos pseudokársticos generalizados y numerosas y extensas áreas inundables y lagunas muy grandes. La inestabilidad del sistema es muy manifiesta, por lo cual es una de las primeras zonas donde habrá que tomar decisio nes de manejo. Si bien en la actualidad forman 3 subcuencas sepa radas (10.14, 10.15 y 10.17) todo parece indicar la tendencia a

integrar un único subsistema de escurrimiento sobre la base de / la 10.14. Sin embargo, todo el límite sur y especialmente el oeste es muy inestable en su contacto con la subcuenca del Tucá- // Asustado.

Hacia el sur hay posibilidad de captura desde esta última, y hacia el oeste la erosión regresiva puede llegar a dismantelar el derrame lateral del Arroyo El Asustado y entrar en contacto con él, lo cual parece ser la tendencia natural.

5- Zona R9.

Constituye un vasto sector de la subcuenca del Tucá-Asustado en su límite con la del río Negro. Se caracteriza por una red de sintegrada, cribada, pseudokárstica, en proceso de organización, y que por transfluencias se integra a la subcuenca mencionada. / Sin embargo, existe contacto con la cuenca del río Negro y en algunos sectores la tendencia parece ser la de organizar una red / hacia ella.

Deberá estudiarse en detalle las interconexiones existentes y planificar una red que defina la situación.

6- Zona R16.

Constituye una gran faja de contacto entre las cuencas del // río Guaycurú y del río Tragadero (subcuencas 10.8 y 15.7 respectivamente). Es de gran inestabilidad y su tendencia es difícil / de predecir, pero decididamente habrá que definir hacia que cuenca se desea mantenerla integrada.

De cualquier forma, la erosión regresiva de la cuenca del río Tragadero es importante y en este sector el retroceso de cabeceras del Arroyo Embalsadito podría derivar las aguas de R16 hacia ella.

7- Zona R15.

Es un pequeño sector que está francamente conectado a la cuenca del río Negro por una transfluencia situada al sur, que podría eliminarse con una obra vial, si se deseara mantener su integración al Tragadero.

8- Zona R14.

Forma un área muy compleja desde el punto de vista de manejo y forma parte de la cuenca 9 mediante un pequeño sector donde se desarrolla un paleocauce.

Sin embargo, sus transfluencias hacia la cuenca del Guaycurú son muy notorias (subcuenca 10.4) y lo más lógico sería integrarla a ella con la única salvedad de tener cuidado con los procesos de erosión regresiva que se producirían y podrían crear problemas con la cuenca del Quiá.

BIBLIOGRAFIA

ADAMOLI, Jorge; NEUMAN, Roberto.

- 1- 1972 - El Chaco Aluvional Salteño (Convenio INTA - Provincia de Salta). Revista de Investigaciones Agropecuarias, INTA, Bs. As.

CASTELLANOS, Alfredo.

- 2- 1968 - Desplazamientos naturales, en abanico del río Salado del Norte, en la llanura Chaco-santiagueña-santaesina. Inst. de Fisiog. y Geol., U.N.L., Publicación LII. Rosario.

COMITE DE CUENCA HIDRICA DEL RIO BERMEJO

- 3- 1976 - Diagnóstico de los recursos de la cuenca del río Bermejo. Equipo Técnico Provincial. Tomos I y II.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- 4- 1970 - Estudio Hidrológico de las provincias de Chaco y Formosa, con especial referencia a la evaluación de fuentes de reserva hídrica subterránea de algunas localidades. Tomo I. Bs. As.

FRENGUELLI, Joaquín.

- 5- 1922 - Algunos datos sobre la falla del río Paraná y las estructuras de sus labios. Revista Universitaria de Bs. As. Año XIX-T. XLIX.

FUENTES GODO, Pedro; CASTANY, Anselmo.

- 6- 1966 - Manejo de agua en suelos inundables dedicados a la producción ganadera. Pres. en San Pablo, Brasil. Cong. Int. de Suelos.

GROEBER, Pablo.

- 7- 1958 - Bosquejo geológico y climatológico de Formosa. Bol. // Acad. Nacional de Ciencias, T. IV, entrega 2-4: 265-84.
- LEDESMA, Lino; BORDON, S. y otros
- 8- 1974 - Introducción al conocimiento de los suelos del Chaco. Convenio INTA-Minist. de Agric. y Ganadería del Chaco. Ed. INTA. Bs. As.
- MORELLO, Jorge y ADAMOLI, Jorge.
- 9- 1968 - Grandes unidades de vegetación y ambientación del Chaco Argentino. INTA. Serie Fitogeográfica N°10 y 13. // Bs. As.
- 10-1973 - Subregiones ecológicas de la provincia del Chaco. Rev. Ecología N° 1.
- POPOLIZIO, Eliseo.
- 11-1970 - Algunos rasgos de la geomorfología del nordeste argentino. Bol. de la Soc. Arg. de Botánica. Vol. XI, pp. // 17-35.
- 12-1973 - Geomorfología de las áreas inundadas e inundables del N.E.A., I Simposio sobre manejo del agua y suelo en zonas inundadas e inundables del N.E.A. Publ. Adm. Prov. de Rec. Hídricos, Chaco, Ed. Región, pp. 43-72. Resistencia.
- 13-1973 - Algunas vinculaciones entre la geomorfofisiología y // los estudios de Hidrología. VI Cong. Nac. del Agua, // Stgo. del Estero.
- 14-1973 - El pseudokarst y su importancia en los estudios hidrológicos del N.E.A., VI Cong. Nac. del Agua, Tomo I, ////

Stgo. del Estero.

- 15-1974 - Aplicaciones de la Geomorfología a los proyectos de // obras de embalse para el N.E.A., Conclusiones del III Seminario de Grandes Obras Hidroeléctricas, pp. 58-88.
- 16-1974 - Modificaciones en las características hidrológicas de la Cuenca del Plata. Centro de Geociencias Aplicadas, Serie C Investigaciones, Tomo 0 N° 4. U.N.N.E., Resistencia.
- 17-1975 - Geomorfología de los Bajos Submeridionales. II Cong. / de Geología Económica, Bs. As.
- 18-1975 - Manejo Integrado de los Bajos Submeridionales. Edit. / por II Congreso de Geología Económica. Bs. As.
- 19-1975 - Las redes de escurrimiento. Centro de Geociencias Apli- cadas, Serie C Investigación, Tomo 2 N° 3. U.N.N.E., / Resistencia.
- 20-1975 - Geomorfología de los Bajos Submeridionales en el área del Chaco. Convenio U.N.N.E.-C.F.I., Tomo I.
- 21-1975 - Los sistemas de Escurrimiento. Centro de Geociencias / Aplicadas, Serie C Investigación, Tomo 2 N° 2. U.N.N.E. Resistencia.
- 22-1976 - La Importancia de los Procesos Seudokársticos en la // Evolución de las Redes Fluviales de la Llanura. Centro de Geociencias Aplicadas. Revista GEOCIENCIAS N° 6. U. N.N.E., Resistencia.
- 23-1977 - Las Grandes Obras Hidroeléctricas de la Llanura y su / integración al Manejo de los Recursos Hídricos. Publ. del Centro de Geociencias Aplicadas - U.N.N.E.- Serie

C Investigación - Tomo 13 N° 3.

POPOLIZIO, Eliseo y SERRA, Pilar Yolanda.

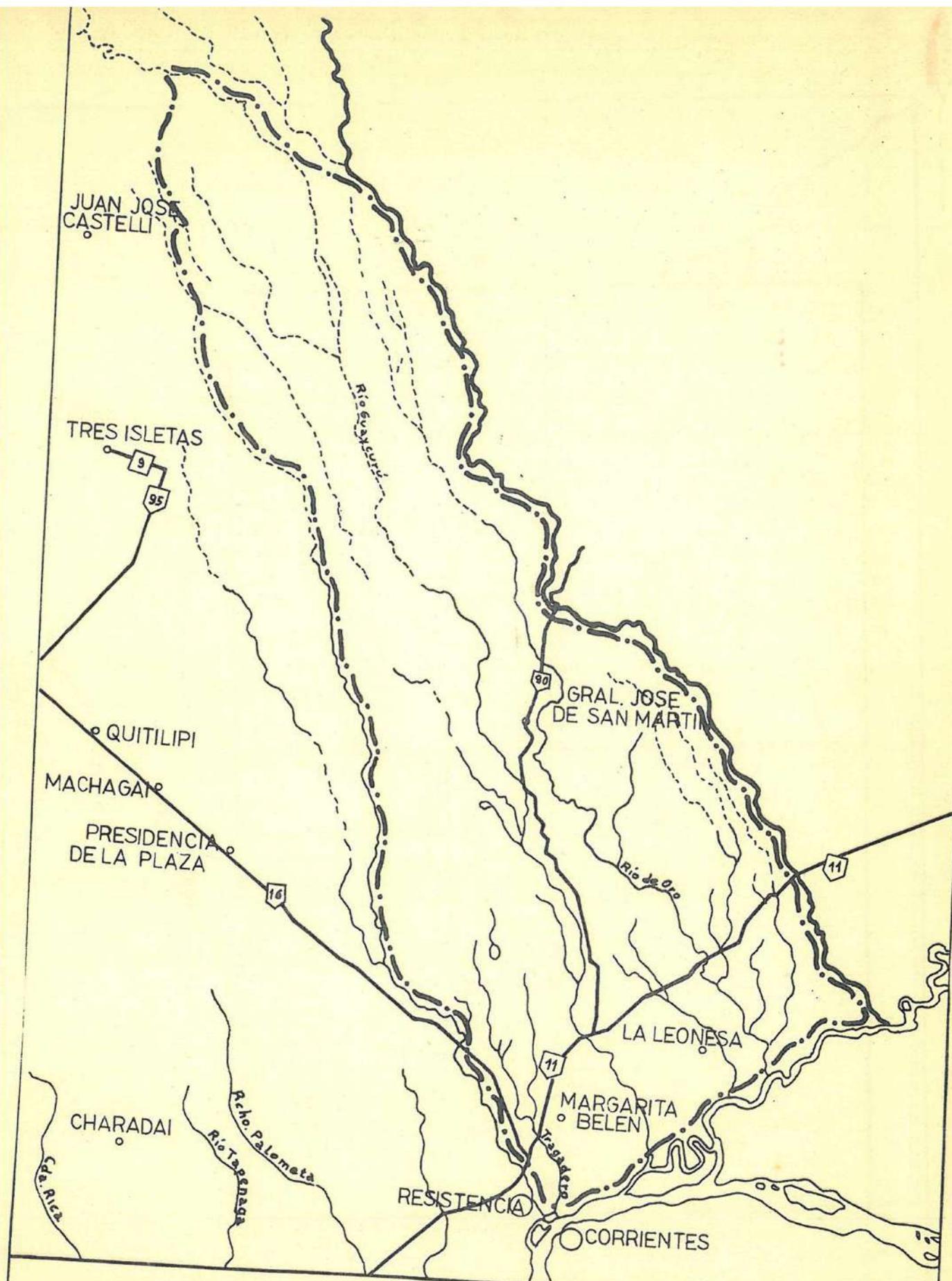
24-1977 - Fotointerpretación Aplicada al Estudio de la Cuenca //
del río Negro (Prov. del Chaco). Convenio U.N.N.E.-Ad-
ministración Provincial de Recursos Hídricos (Chaco)./
Publicación del Centro de Geociencias Aplicadas - U.N.
N.E. - Serie C Investigación - Tomo 14.

TAPIA, Augusto.

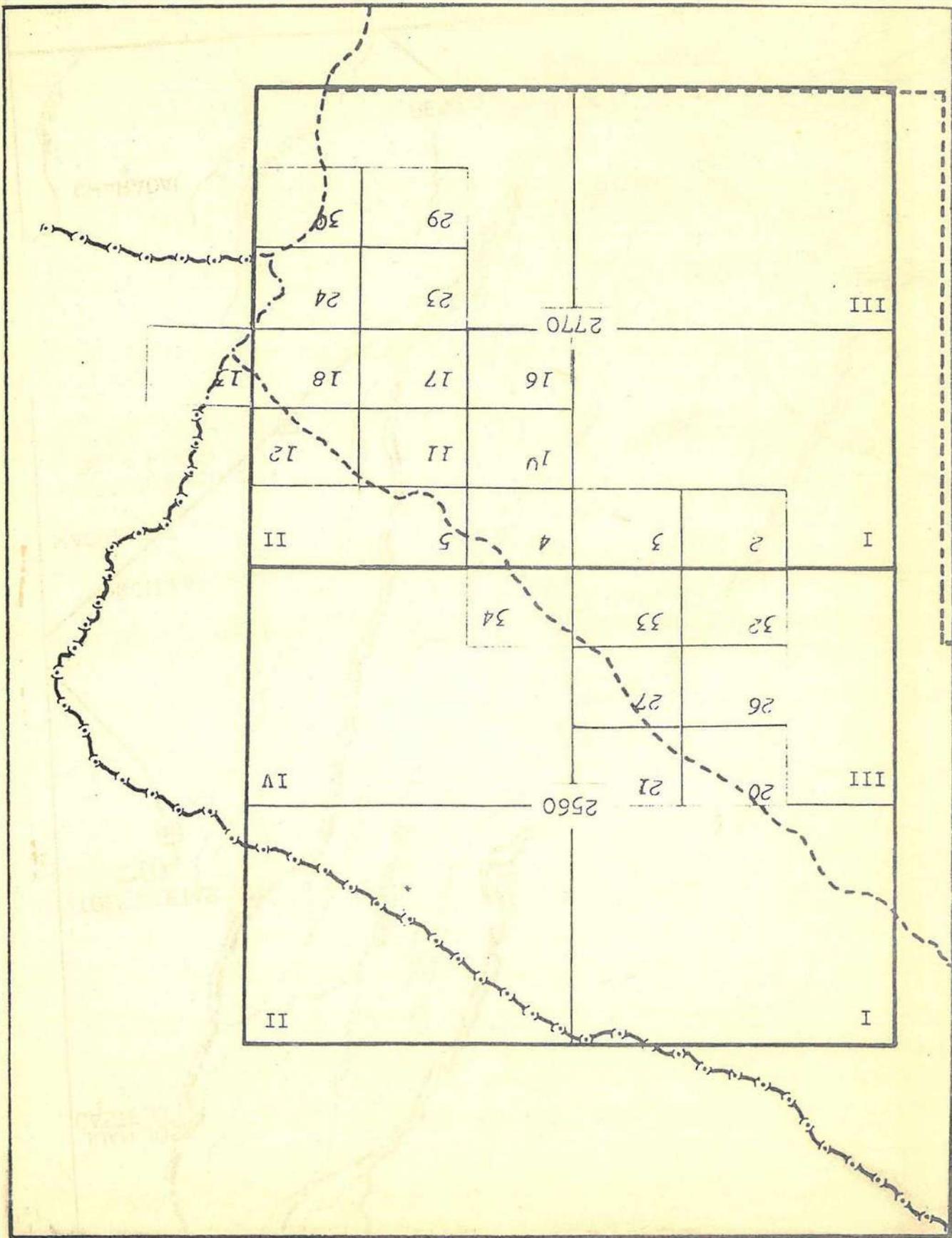
25-1935 - Pilcomayo, contribución al conocimiento de las llanu-/
ras argentinas. Dn. de Minas y Geología, Bol. N° 40, /
Buenos Aires.

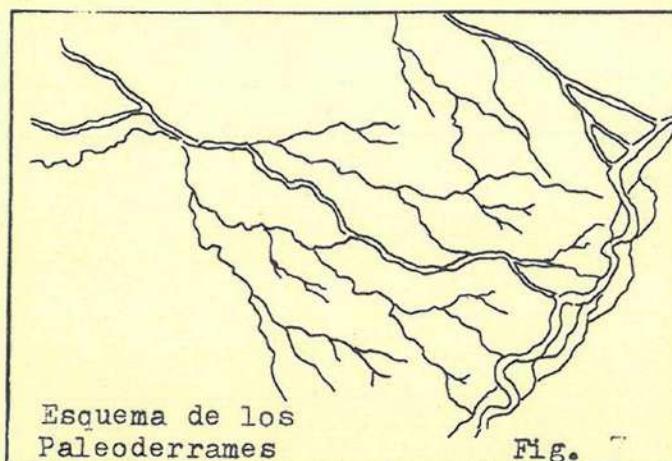
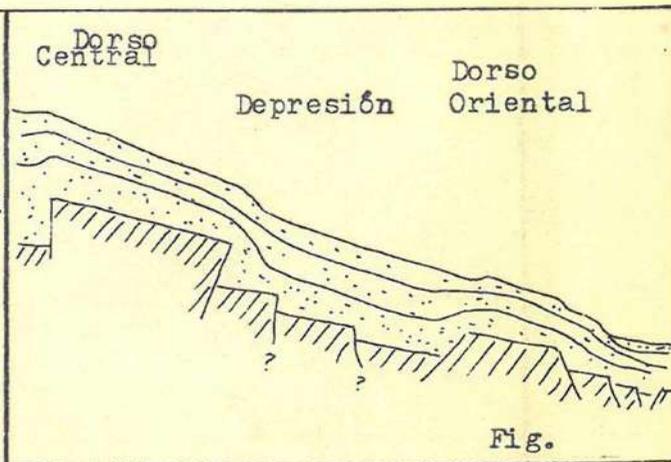
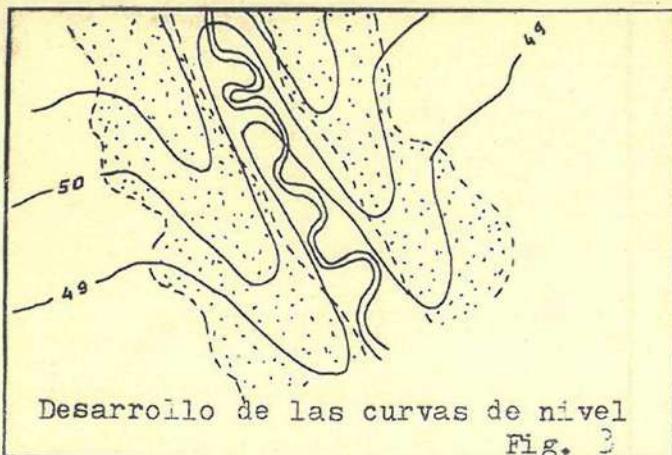
THIEBAUT, Lucía Catalina.

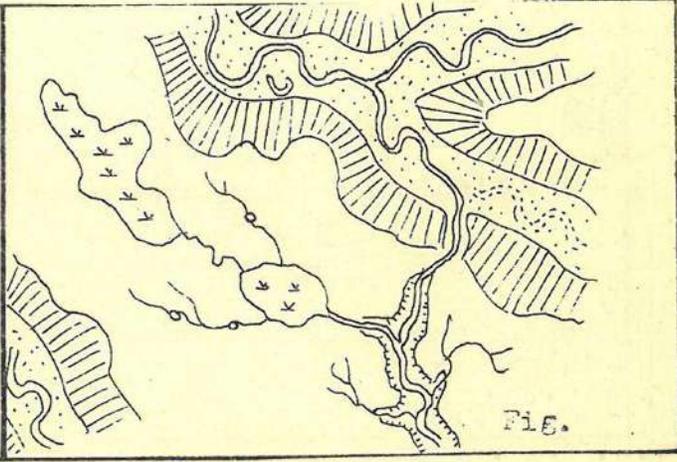
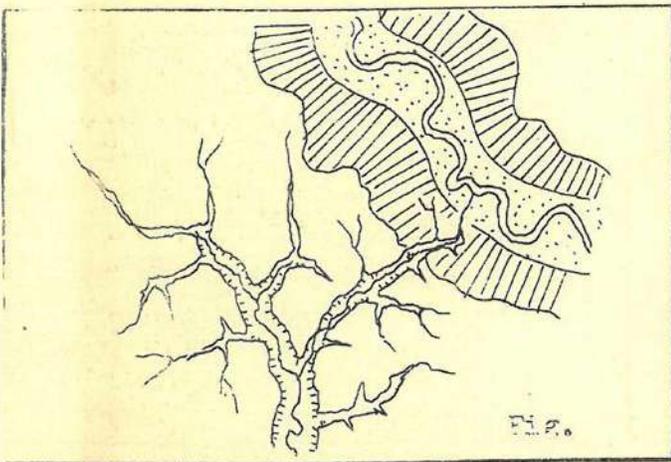
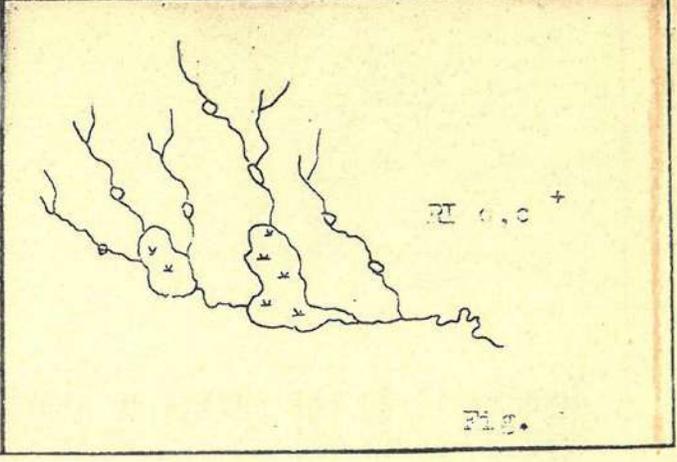
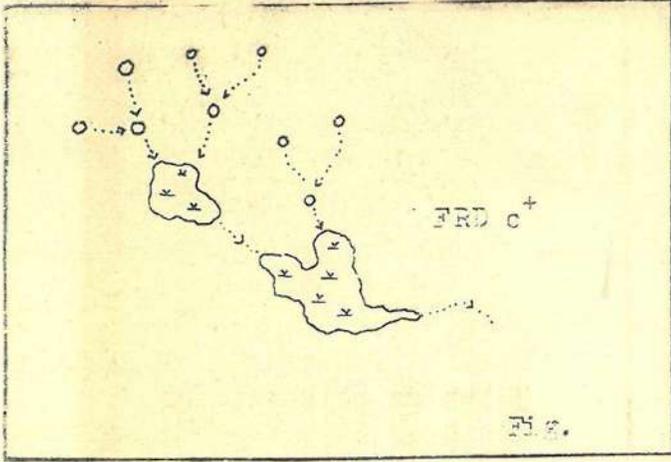
26-196? - Esquema de un Estudio Aerofotográfico sobre Paleopota-
mología de la Provincia del Chaco. Inédito.

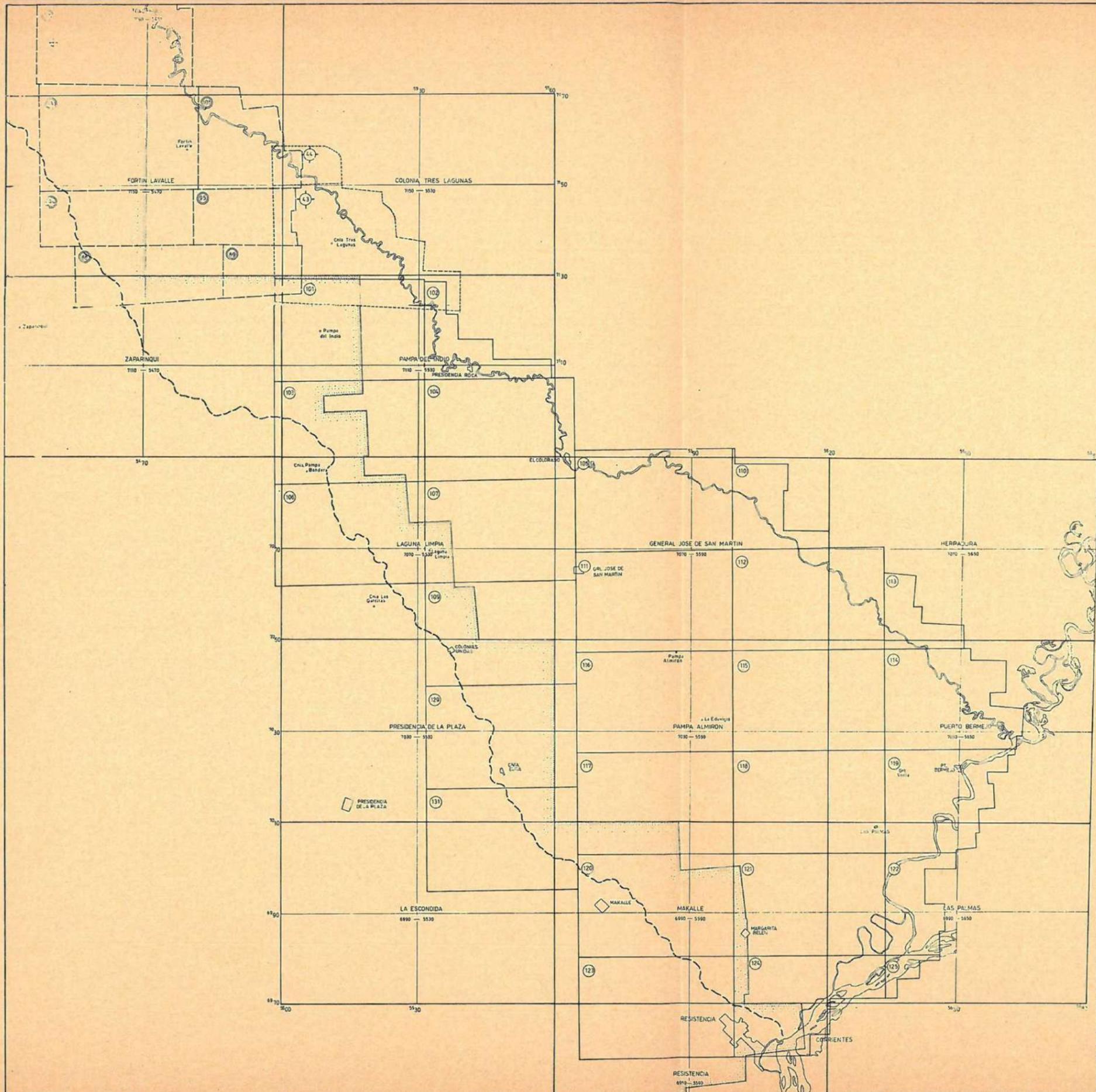


CROQUIS DE UBICACION DEL AREA EN ESTUDIO
 Cartografía Básica A.C.A.

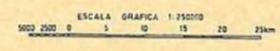






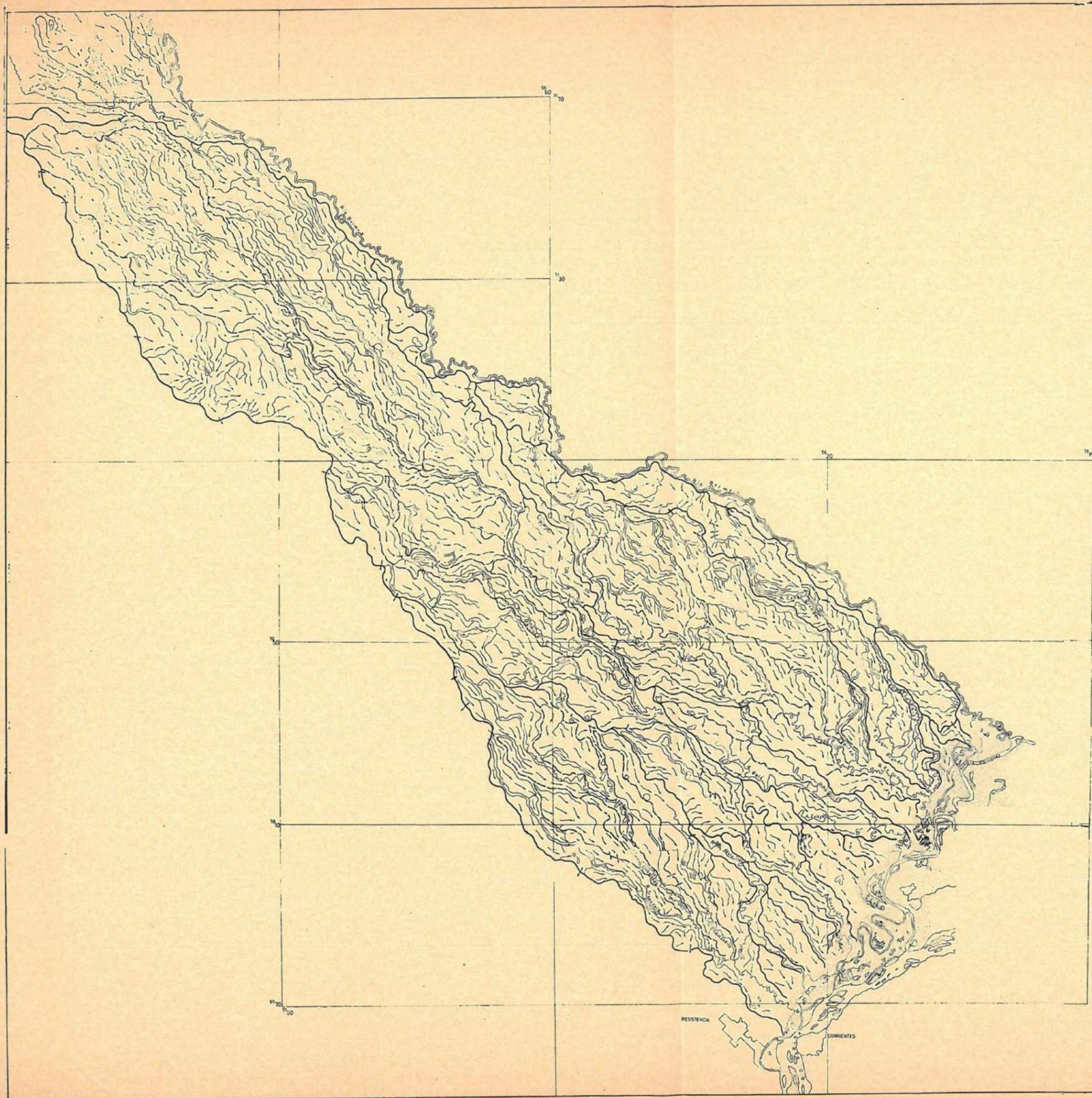


- REFERENCIAS
- ⊕ PUNTO EXTREMO NW DEL ESTUDIO
 - LIMITE CUENCA DEL RIO NEGRO
 - ⑩ LIMITE Y Nº DE FOTOMOSAICOS A ESCALA MEDIA 1:37500
 - ⑨ LIMITE Y Nº DE FOTOMOSAICOS A ESCALA MEDIA 1:37500
 - ④ LIMITE Y Nº DE FOTOMOSAICOS A ESCALA MEDIA 1:31500
 - 70 30 COORDENADAS GAUSS KRUSIER
 - LIMITE DE CARTAS PROPUESTAS PARA EL ESTUDIO
 - LIMITE DE SUBDIVISION DE LAS CARTAS
 - LAS PALMAS NOMBRE ADOPTADO PARA CARTAS
 - 8990-5450 COORDENADAS CENTRALES DE CARTAS
 - LIMITE DESTE DEL ESTUDIO DEL RIO NEGRO A ESCALA 1:75000



PROGRAMA NORCHACO
CONVENIO PROVINCIA DEL CHACO - A.Y.E.

Realizó: Ing. Eusebio Pineda	Procesó cartografía de fotomosaicos y cartas
Dirigió: Ing. Ramón A. Zabala	
Colaboró: Ramón A. Zabala, C. Casas, A. S. F. U. A.	
Aprobó:	Fotointerpretación de las cuencas fluviales situadas entre el río Negro y el río Bermejo (Provincia del Chaco)
Departamento: 1	Fecha: 13-2-78
Escala: 1:25000	
Administración: COFINRE S.A.	



- DEFECCIONES
- LIMITE DE CARTA PROYECTADA PARA EL TITULO
 - COORDINADO CASO ADJER
 - LIMITE PERMANENTE (SEGUN 1041)
 - LIMITE TEMPORARIO (SEGUN 1041)
 - LIMITE DE CUENCLAS PERMANENTES
 - LIMITE DE CUENCLAS TEMPORARIAS
 - DIVISIONES DE AGUA
 - SENTIDO DEL ESCORRIMIENTO
 - PASADIZOS
 - TRANSVERSAS
 - DIVERGENCIAS



PROGRAMA NORCHACO	
CONVENIO PROVINCIA DEL CHACO - A.Y.E.	
Proyecto: <u>Los Charcos</u>	ESCORRIMIENTO SUPERFICIAL
Director: <u>Ing. Carlos A. Bernaldo</u>	
Coordinador: <u>Ing. A. Bernaldo</u>	
Asesor: <u>Ing. A. Bernaldo</u>	
Fecha: <u>3-3-70</u>	Escala: <u>1:50000</u>
Antecedente: <u>Foto-interpretación de las cuencas hidrográficas elaborada entre el año 1960 y el año 1965 (Provincia del Chaco)</u>	
Elaborado por: <u>COPRENE S.A.</u>	

