

## Caracterización Geomorfológica de la Cuenca del Bañado de Farrapos- Río Negro, Uruguay

### Autores

**Fernández, Gabriela** <sup>(1)</sup>. Lic. en Geografía. ([gabyf@fcien.edu.uy](mailto:gabyf@fcien.edu.uy))  
**Achkar, Marcel** <sup>(2)</sup>. Dr en Geografía. ([achkar@fcien.edu.uy](mailto:achkar@fcien.edu.uy))  
**Domínguez, Ana** <sup>(3)</sup>. Dra en Geografía. ([anitad@fcien.edu.uy](mailto:anitad@fcien.edu.uy))  
**Fernando Pesce** <sup>(4)</sup>. Lic. en Geografía. ([ferpesce@hotmail.com](mailto:ferpesce@hotmail.com))

### Summary

The basin of Farrapos wetlands is located on the east bank of the Uruguay River between San Javier and Nuevo Berlin towns, in the Department of Rio Negro (Uruguay).

Since joining the initiative for the incorporation of Farrapos wetlands in the National Protected Areas System, a series of studies were done, which allowed distinguish 8 landscape units.

This was made possible by applying techniques of remote sensing and GIS that allowed discrimination of the heterogeneities of uniformity, which respond to meso and microrelieves that allow water flows in two-way throughout the year with a particular drainage system.

The formation of these geomorphological structures has their origins in transgresives Holocene events, with the formation of old albardones and by fluctuations in the present regime of the Uruguay River.

### Resumen

La cuenca de los humedales de Farrapos se ubica en la margen oriental del Río Uruguay, entre las localidades de San Javier y Nuevo Berlín en el Departamento de Río Negro (Uruguay).

A partir de la iniciativa de ingresar los humedales de Farrapos al Sistema Nacional de Área Protegidas, se realizaron una serie de estudios, que permitieron distinguir 8 unidades de paisaje.

Esto fue posible al aplicar técnicas de percepción remota y SIG que permitieron discriminar las heterogeneidades de la homogeneidad, que responden a meso y microrelieves que posibilitan que el flujo de agua sea constante y bidireccional a lo largo del año

La formación de estas estructuras geomorfológicas, tienen su origen en los eventos transgresivos del Holoceno, con la formación de albardones antiguos y por las fluctuaciones del régimen de fluvial del Río Uruguay.

---

<sup>1</sup> Docente del Laboratorio de Desarrollo Sustentable y Gestión ambiental del Territorio (LDSGAT) Departamento de Geografía. Facultad Ciencias. Docente del Depto de Geomática, Instituto de Agrimensura, Facultad de Ingeniería. Maestrante en Ciencias Ambientales. UdelaR. Maestrante en Ciencias Ambientales. udelaR

<sup>2</sup> Docente del LDSGAT, Departamento de Geografía. Facultad Ciencias. UdelaR.

<sup>3</sup> Docente LDSGAT, Departamento de Geografía. Facultad Ciencias. UdelaR

<sup>4</sup> Docente LDSGAT Departamento de Geografía. Facultad Ciencias. Maestrante en Ciencias Ambientales. UdelaR

## Introducción

El Río Uruguay ocupa una cuenca hídrica de aproximadamente 270.000 km<sup>2</sup>, con una extensión latitudinal de 7° 30', dentro de la región climática subtropical de América del Sur. El caudal promedio registrado en la ciudad de Salto (Uruguay), es de 4.500 a 5.000 m<sup>3</sup>/seg. La cuenca hídrica del Río Uruguay se desarrolló sobre formaciones geológicas cuyas edades oscilan desde el Precámbrico hasta el Holoceno (Bossi, 1969, en Iriondo, 1996).

El sistema hídrico compuesto por el Río Paraná y el Río Uruguay, se originó durante el Plioceno<sup>5</sup> (Bossi, 1969). Como estos sistemas hídricos estuvieron afectados por variaciones climáticas, y eventos trasgresiones/regresiones durante el Pleistoceno- Holoceno, que dan origen a paisajes que se caracteriza por la complejidad y la diversidad.

Iriondo (1979), propone separar en cinco tramos al Río Uruguay. Los sectores que afectan las costas del país donde se dan procesos fluviales y estuarinos.

Concordia – Gualeguaychú.  
Llanura aluvial de 150 km de

longitud, compuesta por un sistema fluvial tipo braided (sistemas de islas, bancos arenosos con asociación de bañados costeros). Este tramo tuvo afectada por la trasgresión marina durante el Holoceno<sup>6</sup>.

Gualeguaychú hasta la confluencia con el Río del la Plata

Frente al delta del Paraná, es un cauce de 10 km de ancho, sin islas, dominado por la dinámica de las sudestadas y de las mareas.

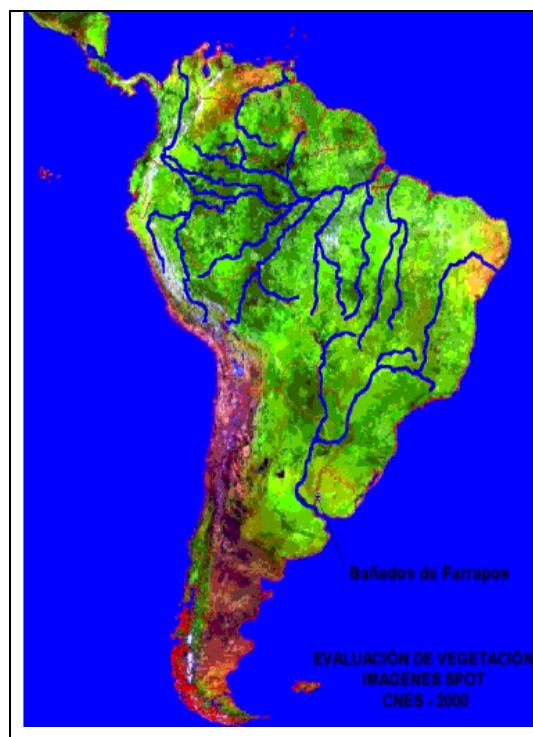


Figura 1: Imagen Spot de las cuencas hídricas en América del Sur

<sup>5</sup> Plioceno- Corresponde al Terciario Superior

<sup>6</sup> Trasgresiones Holocenitas que superan los 5 a 10 metros sobre el actual nivel del mar

## Descripción general del Bañado de Farrapos

El Bañado de Farrapos se ubica en el sector aluvial localizado entre las ciudades de Salto-Concordia y Gualeguaychú. En este tramo, el Río Uruguay se ensancha y disminuye la velocidad de la corriente, que da origen a un canal tipo Braided, caracterizado por un curso de agua de múltiples canales con baja sinuosidad (Rust, 1978) .

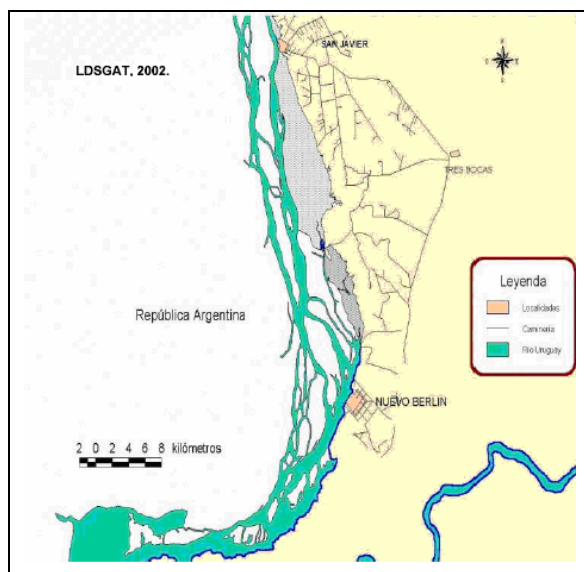


Figura 2: Sistema braided en los bañados de Farrapos

En ambas márgenes del sector considerado, se desarrolla una terraza alta que supera los 10 metros s.n.m.<sup>7</sup>, mientras que en la planicie de inundación, se establece un curso de múltiples canales, asociados a islas,

<sup>7</sup> s.n.m.m- sobre el nivel medio del mar.

barras arenosas y bañados costeros. Por debajo de la cota de 5 metros, en ambas márgenes, se localizan esteros y bañados. Como por ejemplo, el Estero de San Lorenzo (Argentina) y el Bañado de Farrapos (Uruguay), asociado a un sistema de islas (Cambacúa, Dolores, Román Grande, Chileno y Burro).

Los bañados y las islas desarrollan en sus márgenes albardones que alcanzan los 2 y 3 metros de altura, compuestos por arenas cuarzosas de fracción media a fina, con intercalaciones de limos y arcillas. Sobre estas estructuras se desarrolló vegetación arbórea con variedad de especies, que amortiguan el efecto de las crecidas al interior de las islas y los bañados. La regulación del flujo hídrico generado por los albardones, permite al interior de los bañados e islas el desarrollo de pequeñas lagunas "guachas" asociadas a áreas permanentemente o temporalmente inundadas, con asociaciones vegetales adaptadas a esas variaciones hídricas.

## Caracterización Geomorfológica

Los factores que modelan área de estudio, son: el material geológico, el régimen de caudal del Río Uruguay y los procesos de trasgresión y regresión

marina ocurridos durante el Holoceno. Los eventos trasgresivos/regresivos, dan una impronta particular, que se evidencia en toda el área de estudio.

Los trabajos geomorfológicos realizados en el Delta del Paraná, (Iriondo y Scotta en 1978; Iriondo y Altamirano en 1988), distinguen cuatro fases dentro del Holoceno que marcan los distintos procesos que llevaron a la génesis del paisaje actual. Por la similitud física y por la proximidad al Bañado de Farrapos (150 km al norte), se infiere, que la zona estuvo afectada por procesos similares que permitiría reconstruir es modelado del relieve:

Propuesta geomorfológico para el Delta del Paraná, (Iriondo):

1- *"La primera fase, situada en el Holoceno Inferior o Pleistoceno tardío, es una fase fluvial antigua... Esta llanura es modificada por procesos aluviales recientes.*

2- *La segunda fase, se expresa por una ingresión marina que tuvo su máximo en el Holoceno medio. Que dio origen a un extenso cordón litoral sobre la margen izquierda de la cuenca, así como lagunas litorales, deltas y estuarios de afluentes menores. Durante el período de regresión y descenso de las aguas, situado aproximadamente en el 4.000*

*A.P. se formaron sucesivas playas paralelas, también sobre la margen izquierda, que en una extensión de 220 km se encuentran al sur del cordón litoral.*

3- *La tercera fase, corresponde a un período situado en el Holoceno superior y es esencialmente, una fase estuárica. Durante la misma, con posterioridad al descenso del mar, el río Paraná presenta menor caudal y transporta menor cantidad de sedimentos (posiblemente debido a un periodo más seco que el actual). Las mareas llegaron hasta la ciudad de Rosario y su acción morfogenética fue muy importante generando una extensa llanura de mareas, con formación de una red de profundos canales.*

4- *La cuarta fase, es reciente y comprende procesos fluviales actuales originados principalmente por la acción del Río Paraná y sus tributarios principales; una llanura de meandros generada por la migración lateral de tributarios menores angostos pero muy activos del río (ubicada principalmente en la porción superior) y por último, el delta, en sentido estricto, en la zona de confluencia con el río de la Plata".*

Considerando el esquema geomorfológico interpretativo detallado por Iriondo (1988) para el delta del Paraná, se realizó una analogía entre los procesos allí ocurridos y los supuestos eventos acaecidos en el área estudio.

A partir de este esquema geomorfológico primario, se seleccionaron cuatro sectores representativos de la dinámica geomorfológica del área que permiten destacar la importancia de los factores que inciden en la dinámica del paisaje. Estos factores son:

1. la dinámica fluvial del río Uruguay,
2. las fluctuaciones del nivel del mar durante el Holoceno,
3. la estructura geológica del valle del Río Uruguay.

Para la descripción del Sistema se definieron dos sectores: el Sector I Puerto Viejo – San Javier y el Sector II que comprende el humedal entre San Javier y la desembocadura del Arroyo Román Grande. En estos sectores se realizaron cuatro cortes de W-E, seleccionando los espacios más característicos de cada sector.

### **Sector I: Puerto Viejo - San Javier**

El sector se extiende desde Puerto Viejo hasta la localidad de San Javier. Es una planicie baja de forma elíptica, cuyo eje mayor alcanza los 3.141 metros y eje menor máximo de 813 metros de 1,5 a 2,5 metros de altura. La planicie esta limitada al este, por una terraza activa que alcanza los 5 metros de altura.

Las terrazas se localizan en todo el borde oriental del área de estudio. Son cuerpos sedimentarios areno-arcillosos y al tope, se reconocen dunas longitudinales móviles o semimóviles que alcanzan un espesor de 2 a 3 metros de altura.

En estas estructuras sedimentarias, se han encontrado materiales arqueológicos, ubicados siempre por debajo de la cota de 10 metros y se los vincula a los episodios transgresivos del Holoceno, como los descritos por Boretto, Bernal Basile, Beker, Schmitz, en 1973, para Nuevo Berlín, Román, San Javier, y Puerto Viejo, en el departamento de Río Negro (Inda, 1999).

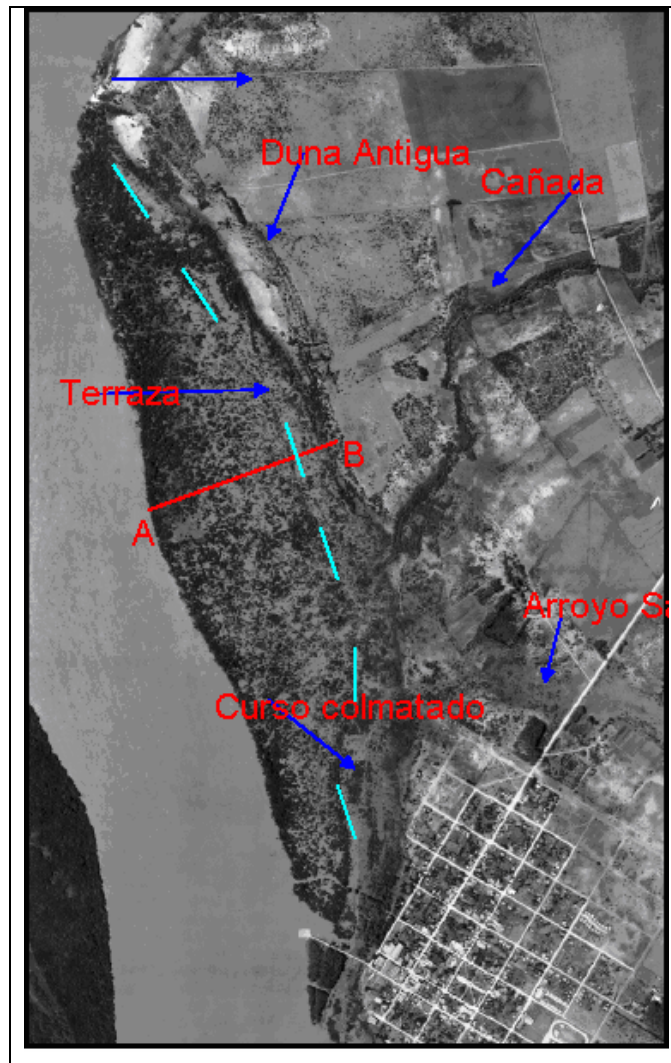


Figura 3: Fotointerpretación del Sector I (Puerto Viejo – San Javier)

**Corte A - Planicie media con Monte Nativo**

La planicie es de origen fluvial y presenta en planta una estructura homogénea, producto de la acumulación de materiales areno arcillosos de granulometrías medias a finas. La misma está limitada por el Río Uruguay y por un antiguo canal colmatado que marca el límite con el talud de la terraza antigua

Por las estructuras geomorfológicas, la planicie en su origen fue una barra longitudinal (Ore, 1963; Smith, 1970; Rust, 1972), con presencia de un canal principal y uno secundario. En la actualidad, el canal secundario se ha colmatado, y se han insertado dos canales fluviales menores que provienen de la cuenca alta.

Al interior de la planicie, se distingue una sucesión de albardones aproximadamente de 1,5 metros de altura, con un ancho aproximado de 50 metros. Al interior, se levanta una planicie de aproximadamente 2 metros de altura que se extiende por 500 metros, colonizada por un monte de árboles asociado a un sotobosque de gramíneas (Parque antropizado).

A 600 metros de la costa, se ubica un paleocanal colmatado que separa la estructura de origen fluvial de la terraza antigua. El paleocanal tiene un ancho de 100 metros, que está colmatado por sedimentos limo-arcillosos. A la estructura fluvial se le asocia un albardón de aproximadamente 30 cm de altura.

El paleocanal funciona como planicie inundable que controla el drenaje de las zonas altas en periodos de abundantes precipitaciones. Sobre esta estructura se han encajado dos cursos fluviales que desaparecen al ingresar a la planicie. En períodos de lluvias abundantes, los caudales drenan hacia el sur, desaguando en el Río Uruguay a la altura de la ciudad de San Javier.

Los cursos fluviales son: el arroyo San Javier y una cañada menor próxima a la localidad de San Javier. Estos

cursos nacen en la Cuchilla Bella Vista. El arroyo San Javier, tiene una extensión aproximada de 6.370 metros, mientras que la cañada nace de las estribaciones menores de la misma cuchilla, con una extensión de 2.200 metros. Ambos cursos fluviales se entallan en materiales sedimentarios de la Formación Salto, Fray Bentos y Villa Soriano, por lo cual se deduce que aportan materiales de granulometrías tamaño arena-limo-arcillas. Los materiales aportados desde estos cauces, forman conos aluviales que avanzan hacia la planicie baja, sobre los cuales se desarrolla vegetación arbórea densa.

Las terrazas están compuestas en su base por materiales areno-arcillosos y con materiales arenosos menos consolidados en el tope. Presentan signos de erosión y en algunos puntos, las dunas se conservan con escasa vegetación herbácea.

## **Sector II: Bañado de Farrapos entre San Javier y Román Grande**

El bañado se extiende desde San Javier hasta la desembocadura del Román Grande. Es una planicie baja inundable de forma elíptica, cuyo eje mayor alcanza los 19.450 metros y eje menor máximo de 4.800 metros de 2,0 a

4.0 metros de altura. La planicie está limitada al este por una terraza activa que supera los 5 metros de altura.

En esta planicie se desarrollan diversas estructuras geomorfológicas, dado que la dinámica de la circulación del agua superficial está controlada por microrelieves (albardones) y extensas planicies inundables, y al sistema ingresan doce cauces hídricos por el borde oriental, destacándose los aportes hídricos y sedimentarios de los cauces Isletas, Farrapos, arroyo de las Ovejas, Román Chico, Román Grande y Juanín, lo que marca la heterogeneidad y complejidad de este humedal.

Por esta razón, se realizan tres cortes longitudinales, seleccionados donde las estructuras geomorfológicas son más características.

### **Corte B - Estructura de paleocauces colmatados con albardones definidos**

El corte se realiza al sur de San Javier hasta la desembocadura del arroyo Isletas

En un corte transversal de 1.600 metros, se desarrollan estructuras sedimentarias que corresponden a un "sistema insular unido" a través de paleocauces colmatados. El área es más baja que la descrita con anterioridad y está expuesta a variaciones del nivel del caudal del Río Uruguay y los aportes desde tierras altas realizado por el arroyo Isletas y Farrapos.

Se distinguen estructuras de paisaje más antiguas, que funcionaron como barras arenosas intercaladas por cauces fluviales asociados a estructuras de albardones de alturas variables, que se conservan en la actualidad y que regulan el escurrimiento superficial.



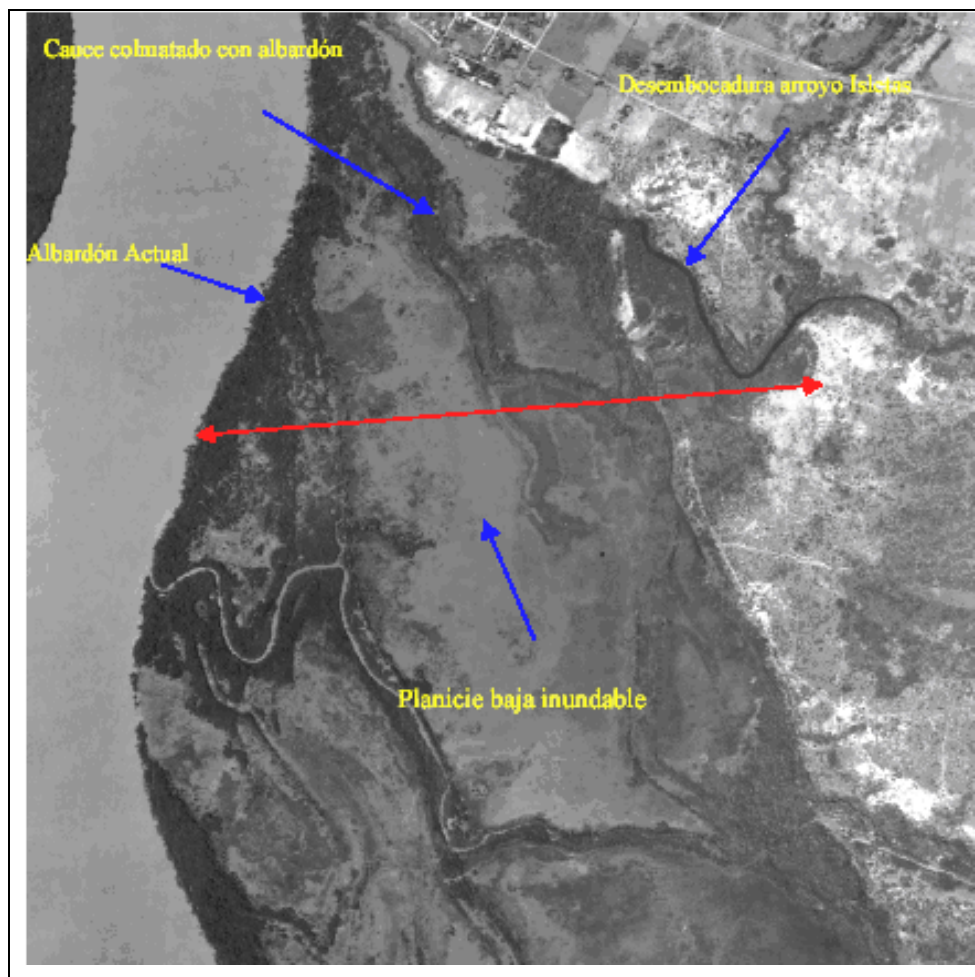


Figura 4: Fotointerpretación del Corte B del Sector II.

El albardón principal se ubica en el litoral oeste, con una altura que alcanza los 2 metros en algunos sectores y que es rebasado por las crecidas anuales del río. Detrás del mismo, se reconocen planicies bajas temporariamente inundables, con vegetación de pradera en los microrelieves más altos y vegetación de pajonales y juncos en las zonas bajas con mayor hidromorfismo, con intercalación de albardones de menor

altura con presencia de ceibos, y sauces.

Entre los albardones, se ubican cauces antiguos que oscilan entre los 50 a 60 metros de ancho, con agua semiestacionaria y con vegetación hidrófila, como camalotes y repollitos de agua. En el fondo de los mismos, se depositan materiales limo-arcillosos y alcanzan una profundidad de 1.5 metros. Se reconoce un paleocauce en el borde oriental de la planicie, en el cual se

inserta un cauce actual de menor ancho y que responde a la red hídrica de tierras altas. A ambos lados se presenta vegetación arbórea más tupida compuesta principalmente de sarandíes.

El borde Este de la planicie, es topográficamente más bajo, concentrando el agua de escurrimiento superficial, quedando el área inundada por periodos prolongados a los largo del año. Las variaciones anuales del nivel del agua han permitido una gran diversidad vegetal.

En la zona correspondiente al talud de la terraza, se reconocen estructuras geomorfológicas, que responden a la actividad fluvial proveniente de la cuenca alta. Se observan dos niveles de terrazas a cotas diferentes.

La terraza baja de cota de 3 metros, presenta un albardón litoral, de

1.100 metros de largo por 50 metros de ancho y de 1 a 1,5 metros de alto, compuesto por arenas finas, cubiertas parcialmente con vegetación. Este albardón obstruye parcialmente el desagüe de pequeñas cañadas, formando planicies inundables, con formación de depresiones con vegetación de bañados. Los pequeños embalses naturales, con eventos de tormenta, rompen el albardón, ingresando el caudal al bañado de Farrapos.

La desembocadura del arroyo Isletas, corta la terraza baja formando un cauce de 17 metros de ancho con albardones menores a ambos lados del cauce. El cauce desaparece al ingresar a la planicie principal. La planicie de inundación del arroyo queda limitada por el albardón de la terraza baja y por el talud de la terraza alta.

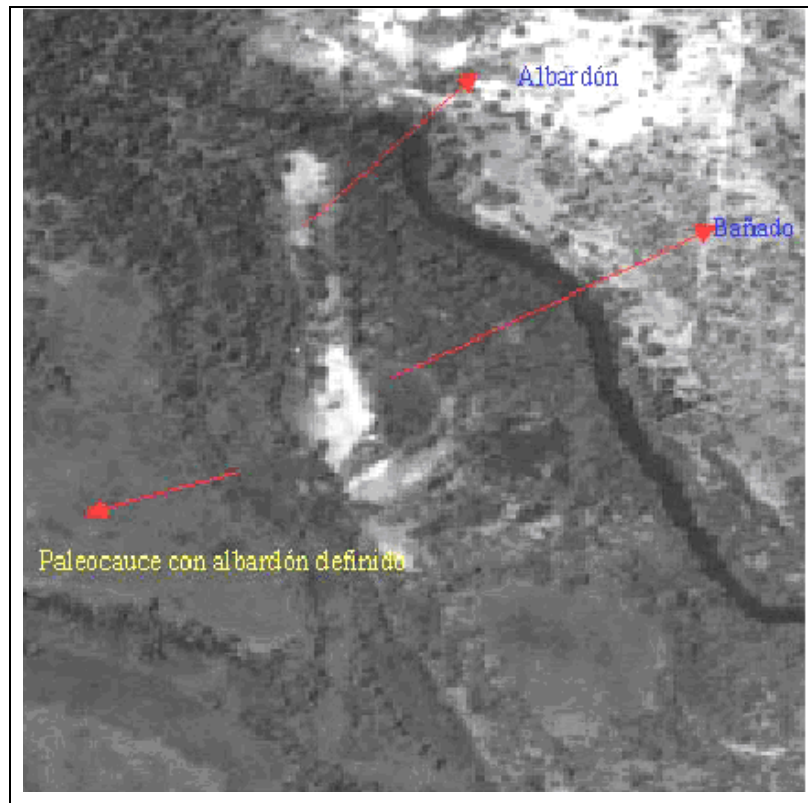


Figura 5: Detalle del Corte B del Sector II.

La terraza alta, se ubica entre la cota de 5 a 10 metros, compuesta por materiales areno arcillosos en la base y materiales arenosos menos consolidados al tope. Esta terraza se caracteriza por presentar suelos alcalinos donde se ubican algarrobales que cubren la planicie media y acompañan los cauces fluviales hasta la localidad de Nuevo Berlín.

#### **Corte C- Estructura de paleocauces colmatados con albardones no definidos y sangradores**

El corte C comprende una extensión de 2.200 metros, es una planicie baja, que presenta una leve inclinación hacia el Este.

Es una planicie de muy escasa pendiente cuyo patrón del paisaje está originado en la antigua llanura de mareas de la fase estuárica. La red de canales de marea encauza vasta extensión de bañados de la planicie inundada.

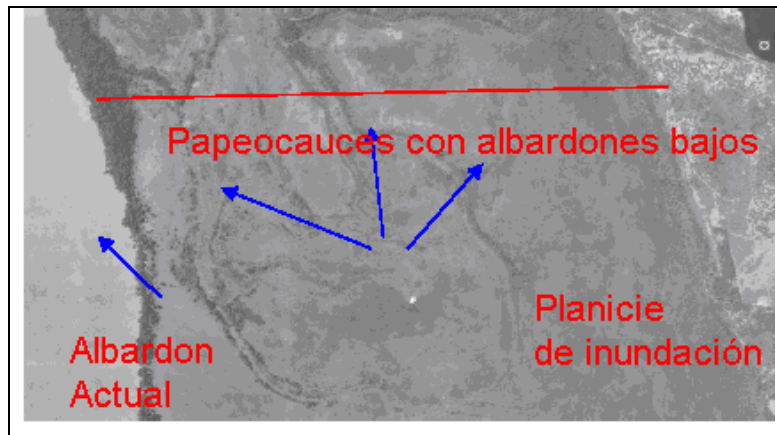


Figura 6: Fotointerpretación del Corte C del Sector II

Las estructuras geomorfológicas que se localizan en este sector son albardones actuales con densa vegetación arbórea y albardones menores de paleocanales, con escasa vegetación arbórea baja, que encierran depresiones con planicies de mayor inundabilidad. Los paleocanales están colmatados con sedimentos finos limo-arcillosos y alcanzan en la actualidad una profundidad que oscila en 1 metro.

Estos paleocanales no se distinguen en el campo, salvo en los casos donde existen albardones con vegetación arbórea baja (ceibos aislados), ya que alrededor de los mismos se extienden amplias zonas con pajonales y juncuales, que uniformizan el paisaje.

El albardón actual es discontinuo. Su altura oscila entre 1.5 a 2 metros y un

ancho promedio de 50 metros. Se asocian a lo largo del mismo una serie de cañadones que funcionan en forma bidireccional en función del balance entre nivel del agua del Río Uruguay y el nivel hídrico acumulado en el bañado.

La porción central del corte, contiene una matriz de planicies y paleocanales que se extienden hasta el contacto con el talud de la terraza. El canal colmatado se extiende de norte a sur, desde el cual ingresan materiales más arenosos procedentes de la cuenca alta, que han permitido la formación de albardones y conos aluviales pequeños y en los que se desarrolla el monte nativo espeso.

Los aportes de material sedimentario en esta zona son importantes, ya que en este tramo ingresan seis cañadas menores, que se

han entallado sobre la Formación Villa Soriano y forman estructuras de conos aluviales sobre en paleocanal preexistente.

#### **Corte D- Planicie inundada**

Este sector se caracteriza por ser la zona de planicie inundable en forma permanente. En ella se encuentran dos albardones altos angostos a ambos lados de la planicie.

El albardón actual del Río Uruguay es discontinuo y angosto, con vegetación arbórea discontinua y vegetación herbácea por detrás, extendiéndose una amplia cobertura de juncales, pajonales y caraguataes, que cubren prácticamente toda el área.

Al interior de la depresión, se localizan una red de canales menores, con vegetación hidrófila que controla la

circulación interna de la planicie. Estos canales se distinguen en fotos aéreas por las variaciones de tonalidad.

Esta planicie presenta un cauce fluvial actual, el Román Grande, que forma un albardón con monte ribereño espeso. Este cauce aporta gran cantidad de materiales, que dan origen a una especie de delta que se ubica en el pie del talud de la terraza antigua, donde se reconocen una serie de albardones menores y depresiones interdunares, con tupida vegetación arbórea. En este sector, el cauce se desdibuja, para volver a formar un único canal aguas abajo para desembocar en el río Uruguay.

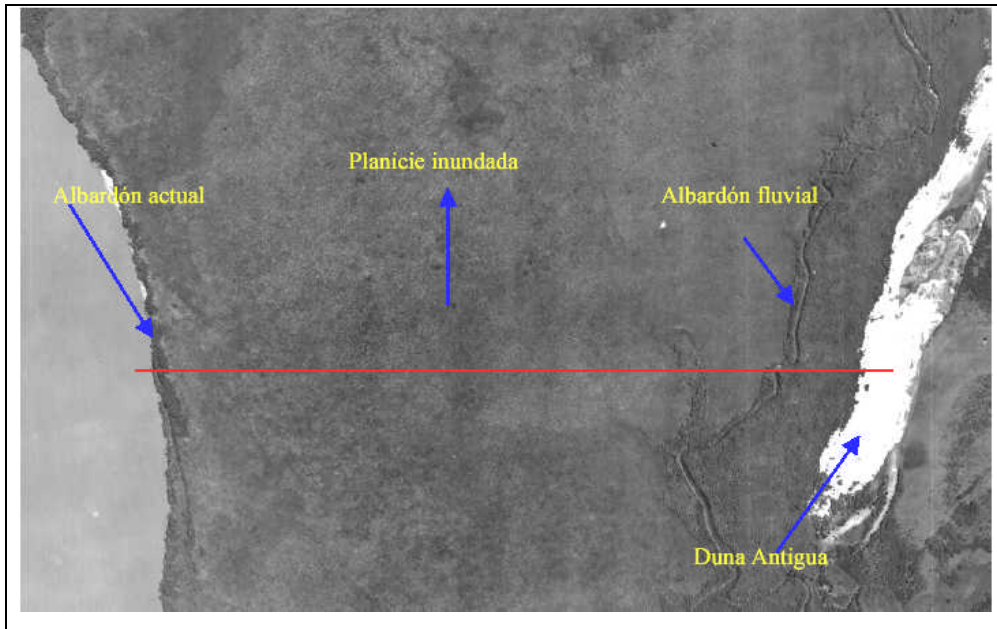


Figura 7: Fotointerpretación del Corte D del Sector II.

## Conclusiones

El Bañado de Farrapos es un área heterogénea, que ha sido afectada por variaciones del nivel del mar, que se produjeron a lo largo del Holoceno. Es un sistema hidromórfico, con microrelieves que regulan el funcionamiento hídrico del bañado.

De norte a sur, las estructuras geomorfológicas dominantes van variando en función de la acción de los factores que han generado este humedal. Al norte del bañado, la impronta está marcada por las estructuras de paleocanales de origen fluvial que corresponden a un sistema de canales múltiples tipo Braided, donde predominaba el transporte de sedimentos de carga de fondo. Correspondería a un

período más seco que el actual.

En la zona central del bañado, se mantienen las estructuras multicanales, pero las mismas están más difusas, ya que los albardones están desdibujados por la acción hídrica, producto de períodos de inundación más prolongados. Esta zona marca la transición con la zona de sur, donde las fluctuaciones del nivel mar son más evidentes y/o por el aporte hídrico de los cauces actuales, provenientes de la alta cuenca.

La zona sur, corresponde al sector más ancho del bañado, es un área más baja, donde el agua es retenida por tiempos más prolongados. No se observan estructuras multicanales. El paisaje es más homogéneo y se reconocen canales menores actuales

que facilitan la circulación hídrica al interior del humedal. Se plantea que esta área haya sido más afectada por el aumento del nivel del mar durante el Holoceno.

El Bañado de Farrapos por su posición geográfica, no habría estado expuesto directamente al ingreso del mar, pero ese proceso hizo elevar el nivel del Río Uruguay ya que dificultaba la evacuación del mismo.

En los últimos años, la evolución del sistema indica un aumento de la pluviosidad para la región y una aceleración de los procesos de fluvialización del sistema, que en el Bañado de Farrapos se evidencia en el área de contacto con la terraza antigua, donde los cursos fluviales de la alta cuenca, se han entallado y aportan materiales exógenos a la planicie. Se observa una mayor diversidad de especies vegetales. Asimismo, se han encontrado evidencias de procesos de erosión en el litoral oeste del bañado, como es el caso de la costa de San Javier. Este proceso puede tener causas naturales y antrópicas.

Es de destacar la necesidad estudiar el impacto que produce la represa de Salto Grande, en el área de Farrapos, ya que la construcción del lago

artificial ha modificado sustancialmente el régimen hídrico como el transporte de sedimentos, lo que puede haber provocado un aumento de la capacidad erosiva del río. Hecho que podría explicar la erosión litoral.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Achkar, M. (2000). Ordenamiento Ambiental del Territorio para la Actividad Apícola en los departamentos de: Flores, Paysandú, Río Negro y Soriano. Aplicación de Metodología SIG. Tesis de Maestría en Ciencias Ambientales Fac. de Ciencias. UdelaR. 197pp.

Bossi et al. (1998). Carta Geológica del Uruguay. Cátedra de Geología. Facultad de Agronomía. Escala 1/500.000. Universidad de la República. Montevideo.

Cayssials, R. (2000). Programa de Microcuencas Piloto: Un nuevo abordaje para la conservación de suelos y aguas, a nivel de las pequeñas y medianas empresas agropecuarias. En Perfil Ambiental/2000. Compiladores Domínguez, A., R. Prieto. Montevideo. Ed. Nordan Comunidad

Comisión Temática de Geología. (2001). Mapa de Integración Geológica de la Cuenca del Plata y Áreas Adyacentes. Montevideo. Uruguay. Ed. MERCOSUR

Delgado, E. & E. Eyji. (1998). Sistema de Informações Geográficas. Aplicações na Agricultura. (2ª Ed.) Brasília, EMBRAPA. 434 pp.

DGRNAR. CONEAT. (1994). Grupos de Suelos. Índices de Productividad. Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca. Uruguay.

DINAMIGE. (1988). Memoria explicativa de la carta Geológica del Uruguay a la escala 1:500.000. Ministerio de Industria y Energía. Uruguay

DINAMIGE. (1986). Memoria explicativa de la carta Hidrogeológica del Uruguay a escala 1:2.000.000. Ministerio de Industria y Energía. Uruguay

González Bernáldez, F., (1981). Ecología y Paisaje. Ed. Blume. Madrid

Inda, H. (1999). Los grupos alfareros de los grandes ríos. Mapeo de los sitios cerámicos para el litoral. Monografía. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Montevideo

Iriondo, M. (1981). Antigüedad del último cambio climático en el litoral. Rev.

Ecología Vol. 6. CADINQUA (INQUA-AGA-CONICET). Bs. As

Iriondo, M. (1993). El Litoral. En: M. Iriondo (ed). El Holoceno en la Argentina. Vol. 2.1-21. CADINQUA (INQUA-AGA-CONICET). Bs. As.

Iriondo, M. 1996. Estratigrafía del Cuaternario de la Cuenca del Río Uruguay. XIII Congresos Geológico Argentino y III Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Actas IV: 15- 25.

Malvárez, M. I. (1992)- El Delta del Río Paraná como mosaico de humedales. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. Popolizio, E. (1988). Fotointerpretación de los paleocanales del Río Paraná. Centro de Geociencias Aplicadas. Fac. de Ingeniería. UNNE

Popolizio, E. (2000) - Importancia de la Paleogeomorfología en el manejo de la Cuencas fluviales del Noreste Argentino. Centro de Geociencias Aplicadas. UNNE.

Ramos, A. (1989). Sistema aluviales braided. En: Arche, A. (Coord).

Sedimentología Vol.1. Consejo Superior de Investigación Científica. Madrid