



FILO:UBA
Facultad de Filosofía y Letras
Universidad de Buenos Aires

G

Procesos de formación del registro arqueológico derivados de la dinámica fluvial del Holoceno Tardío en la cuenca media del río Quequén Grande (provincia de Buenos Aires)

Autor:

Lanzelotti, Sonia Laura

Tutor:

Favier Dubois, Cristian Mario

2006

Tesis presentada con el fin de cumplimentar con los requisitos finales para la obtención del título Licenciatura de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Buenos Aires en Ciencias Antropológicas.

Grado



FILO:UBA
Facultad de Filosofía y Letras

FILODIGITAL
Repositorio Institucional de la Facultad
de Filosofía y Letras, UBA

TESIS 12-2-4

TESIS 12-2-4

Universidad de Buenos Aires
Facultad de Filosofía y Letras



**Procesos de formación del registro arqueológico
derivados de la dinámica fluvial del Holoceno
Tardío en la cuenca media del río Quequén
Grande (provincia de Buenos Aires)**



Autora: Sonia Laura Lanzelotti
Director: Dr. Cristian M. Favier Dubois

*Tesis para optar a la Licenciatura en Ciencias Antropológicas,
con orientación en Arqueología*

Año 2006

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS
Dirección de Bibliotecas

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Cristian Favier Dubois, por dirigirme en este trabajo de Tesis, ardua tarea...

A la Dra. Florencia Borella, por la lectura y comentarios del capítulo sobre Marco Teórico. Y por el constante incentivo y acicate...

A Gastón y Tomás, por prestarme varias veces su casa y a sus padres...

Al Dr. Gustavo Martínez, por permitir la realización de este trabajo en la localidad arqueológica de Paso Otero.

A Romina Spano, por sus perspicaces observaciones sobre las versiones preliminares de esta Tesis, por sus comentarios y sugerencias.

A Roberto Pappalardo, por la lectura y comentarios sobre el texto. También por el asesoramiento estético sobre las figuras.

A mis compañeros y amigos del Programa Nacional Salud de los Pueblos Indígenas: Nora Perez, Enrique Ríos, Lucila Funhoff, Lucas Pimentel y los ya nombrados Romina y Roberto, por la paciencia durante las 2 últimas semanas antes de la entrega de esta tesis.

Al Laboratorio Melacrom por facilitar la infraestructura y el asesoramiento técnico para el cálculo de pH de las muestras.

A Gabriel Acuña, por su invaluable ayuda durante el trabajo de campo y el análisis de los sedimentos. Y fundamentalmente por su eterna paciencia.

Finalmente, a mis padres, Laura y Juan José, por las cosas de siempre...

ÍNDICE

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS	5
 CAPÍTULO II : MARCO TEÓRICO	
II .1. La Arqueología y los estudios sobre procesos de formación del registro.	7
II .2. La Geoarqueología.	8
 CAPÍTULO III: ANTECEDENTES	
III .1. El río Quequén Grande.	11
III .2. Las unidades geológicas cuaternarias en los valles de la Región Pampeana.	14
III .3. Aspectos paleoambientales	17
III .4. Resumen de las investigaciones arqueológicas en el Área Interserrana	18
III .5. La Localidad Arqueológica Paso Otero.	20
- Sitio Arqueológico Paso Otero 1 (PO1)	22
- Sitio Arqueológico Paso Otero 3 (PO3)	23
 CAPÍTULO IV: METODOLOGIA	
IV .1. Descripción de conceptos y procesos	26
Resolución e integridad	26
Ambientes sedimentarios	27
- <i>El ambiente fluvial</i>	27
- <i>El ambiente eólico</i>	30
El análisis estratigráfico.	31
- <i>Litoestratigrafía</i>	31
- <i>Pedoestratigrafía</i>	32

IV .2. Recolección de datos y variables de análisis.	33
El relevamiento estratigráfico	34
La utilización del barreno	36
Comparación de fotografías aéreas del área de 1967 y 1984.	36

CAPÍTULO V: RESULTADOS

V .1. Descripción de Perfiles Estratigráficos	39
- Perfiles de la margen derecha	39
- Perfiles de la margen izquierda	57
V .2. Testigos de barreno.	68
V .3. Comparación de fotografías aéreas.	69

CAPÍTULO VI: DISCUSIÓN

VI .1. El origen de los depósitos.	71
Síntesis de la dinámica ambiental	79
VI .2. Correlaciones estratigráficas.	80
VI .3. Potencial de ocupación y procesos de formación del registro.	84
- Horizontes de suelo de escaso desarrollo	84
- Horizontes de suelo de mayor desarrollo.	84
- Horizontes de suelo cumúlico	85
- Discordancias erosivas y Depósitos de inundación.	85
VI .4. Los procesos de formación en los sitios Paso Otero.	86
- <i>Sitio Paso Otero 1.</i>	86
- <i>Sitio Paso Otero 3.</i>	87

VI .5. Comparación de las unidades correspondientes las Holoceno Medio y Tardío en virtud de su potencial para albergar evidencia arqueológica.	88
---	-----------

CAPÍTULO VII: CONCLUSIONES

VII .1. Análisis de los procesos de formación del registro en los sitios Paso Otero.	90
--	-----------

VII .2. Ubicación de los sitios en su contexto temporal relativo y absoluto.	91
--	-----------

VII .3. Reconstrucción del paisaje.	92
---	-----------

VII .4. Consideraciones finales.	92
--	-----------

ANEXO.	94
--------------------	-----------

BIBLIOGRAFÍA.	97
---------------------------	-----------

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

Este trabajo tiene como objetivo presentar una evaluación geoarqueológica de la dinámica fluvial del río Quequén Grande durante el Holoceno Tardío y en la actualidad. Esta evaluación resultará útil para discutir los procesos de formación del registro arqueológico de la localidad Paso Otero, así como de otros sitios en contextos fluviales del Área Interserrana Bonaerense.

Desde el punto de vista teórico-metodológico se adopta una perspectiva geoarqueológica. Esto significa que la investigación arqueológica se realiza utilizando métodos y técnicas de la geociencias (Butzer 1982). La particularidad de esta perspectiva radica en la importancia que otorga al análisis del contexto geoambiental de la evidencia cultural. Los procesos de formación se reconstruyen, de acuerdo a este marco, utilizando principalmente la geomorfología (estudio de la forma, el origen y evolución de los paisajes), sedimentología (estudio de las características y formación de los depósitos), pedología (estudio de la formación de suelos y su morfología) y estratigrafía (estudio de la secuenciación y correlación de sedimentos y suelos), adecuando las escalas de análisis a los intereses arqueológicos.

En la cuenca media del río Quequén Grande se ha detectado una importante cantidad de material arqueológico que aflora en diferentes sectores de las márgenes de este curso, y que abarca desde el Pleistoceno Tardío hasta la actualidad. En el sector acotado para este estudio se destaca la localidad arqueológica Paso Otero, integrada por 5 sitios arqueológicos. Se han realizado excavaciones y dataciones en los sitios 1, 3 y 5 (Martínez 1999). Este trabajo se enfocará en aquellos correspondientes al Holoceno Tardío, o en el límite con éste. Éstos son los sitios Paso Otero 1 y 3. El componente arqueológico del sitio 5 se encuentra en la transición Pleistoceno-Holoceno, por lo tanto, no será tenido en cuenta en este estudio.

Para la cuenca media también hay que señalar la escasez de información desde el punto de vista geológico que pueda servir a las escalas de interés arqueológico¹. Esto deriva en que las interpretaciones del contexto estratigráfico del registro arqueológico se basen en generalizaciones de esquemas geológicos regionales que no siempre se ajustan a la escala local o puntual (*sensu* Butzer 1982). Al respecto cabe destacar que usualmente aquellas unidades que representan al Holoceno Tardío en las secuencias fluviales pampeanas son asignadas sin mayor discusión en los trabajos arqueológicos a depósitos éolicos de la Formación La Postera (Fidalgo *et al.* 1978). Sin embargo, cuando se realiza un análisis más detallado se observa que en algunos casos corresponden a sedimentos aluviales de dinámica marcadamente distinta.

Resulta así que las unidades lito y pedoestratigráficas típicas de la estratigrafía regional presentan variaciones en cortas distancias que adquieren un importante significado para la interpretación cultural. En este contexto surge la necesidad de desarrollar investigaciones geoarqueológicas específicas, a una escala más acotada que las utilizadas por las geociencias –en este caso, a escala de la localidad– que permita discriminar con precisión el contexto sedimentario, pedológico y geomorfológico de la evidencia cultural. Esto permite discutir aspectos relacionados a la resolución e integridad del registro arqueológico (*sensu* Binford 1981).

La localidad arqueológica Paso Otero se halla íntimamente relacionada a la evolución del río Quequén Grande, ya que los sitios se ubican en distintos subambientes fluviales sujetos a su dinámica. Es por ello que en este trabajo de tesis se realiza, en primer término, la descripción y caracterización de las unidades estratigráficas correspondientes al Holoceno Tardío. Sobre la base de esta descripción se reconstruye la dinámica sedimentaria que da origen a estos depósitos. Luego se discute el potencial de ocupación de las diversas unidades estratigráficas y los procesos de formación esperables en cada caso. Finalmente se aplica esta propuesta para contribuir al análisis particular de los procesos de formación de los Sitios Paso Otero, también útil para otros contextos fluviales de la región.

¹ Cabe destacar como excepción los trabajos realizados en la localidad de La Horqueta II, situada a unos 35 Km. al sudoeste del área de este trabajo (Zárate *et al.* 1996, 1998, 2000).

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

En este capítulo se exponen los objetivos de la Arqueología y cuál es la importancia del análisis de los Procesos de Formación del Registro Arqueológico. Luego se presenta la Geoarqueología como acercamiento conceptual y se definen sus objetivos.

II.1. La Arqueología y los estudios sobre procesos de formación del registro

La Arqueología tiene como objeto de estudio al registro arqueológico. El objetivo último es comprender la variabilidad de los sistemas culturales de las sociedades pasadas. La configuración de los materiales que el arqueólogo recupera para sus análisis –el contexto arqueológico en términos de Schiffer (1972), y la estática en términos de Binford (1983)– es el resultado tanto de las características del sistema cultural al que pertenecieron como de los procesos que actuaron luego que los materiales fueron inicialmente descartados o perdidos. En conjunto, éstos últimos se denominan “procesos de formación” del registro arqueológico.

Siguiendo a Schiffer (1984) los procesos de formación se dividen en dos tipos básicos: los Procesos de Formación Culturales, si el principal agente de transformación es el comportamiento humano; y los Procesos de Formación No Culturales (o naturales), si los agentes de transformación proceden del ambiente natural (agentes físicos, químicos y biológicos) (Schiffer y Rathje 1983, Schiffer 1984, 1987).

Los Procesos de Formación que interesan en este trabajo son los naturales. Éstos se clasifican en 3 niveles de acuerdo a la escala de sus efectos: a nivel del artefacto, a nivel de sitio y a escala regional. Los procesos del primer grupo incluyen cualquier tipo de deterioro, alteración, meteorización, descomposición, etc. que afecte a los artefactos, en particular por interacción con el ambiente natural. Los procesos del segundo nivel afectan a los depósitos en general y van desde la acción de lombrices hasta el daño causado por el crecimiento de las raíces. Los procesos regionales, entre los que se incluye la dinámica de

los ambientes depositacionales y los patrones de cambios climáticos, causan a veces grandes modificaciones que no sólo alteran los sitios sino que afectan la habilidad de los arqueólogos para reconocerlos (Waters 1992; Butzer 1982; Schiffer 1984, 1987). Los estudios realizados en esta tesis se incluirán dentro del análisis de la dinámica de los ambientes depositacionales a escala de la localidad.

Por otra parte, los procesos de formación del registro pueden ser evaluados desde diferentes ángulos: realizando estudios actualísticos (tafonómicos, etnoarqueológicos y experimentales), o analizando directamente el contexto arqueológico. Estos enfoques, se centran en la información que brindan los materiales, prestando menor atención a la matriz que los contiene. Los estudios geoarqueológicos enfatizan el análisis del contexto geomorfológico, sedimentario y pedológico de la evidencia cultural. Como veremos a continuación, la geoarqueología forma parte, además, de un acercamiento conceptual con objetivos propios.

II.2. La Geoarqueología

En las investigaciones arqueológicas, el estudio del contexto sedimentario del registro arqueológico fue tradicionalmente desarrollado por investigadores de las geociencias. El problema radicaba en que el arqueólogo y el geocientífico no compartían ni las escalas ni los objetivos de la investigación general (Stein y Farrand 1985; Rapp y Gifford 1982). Este período, que en el hemisferio norte duró hasta la década del 1970, se conoce como de “Geología Arqueológica”, ya que simplemente consistió en la aplicación de metodologías de las geociencias, sin ninguna integración con las interpretaciones del pasado humano.

La necesaria integración entre la arqueología y las geociencias empieza a tomar forma a partir de la década del '70, en que comienza a definirse una nueva aproximación: la Geoarqueología. Siguiendo la definición de Butzer (1982), la unidad de análisis pasa a ser la matriz sedimentaria del registro arqueológico. Butzer considera que la Geoarqueología más que un conjunto de técnicas, es un acercamiento conceptual. Es un componente del marco teórico de este autor, que denomina Arqueología Contextual. El fundamento de este marco teórico es la noción de Ecosistema Humano, cuyos

componentes (flora, fauna, clima, paisaje y cultura humana) se deben reconstruir. La interacción entre los distintos componentes explica los fenómenos de estabilidad y cambio cultural.

En Argentina, la adopción de la perspectiva geoarqueológica ha sido más lenta. La etapa de geología arqueológica ha sido muy prolongada (de hecho, aún existe en varios ámbitos), y la geoarqueología está aún en un estadio preliminar (Zárate 1994). Entre los trabajos geoarqueológicos que se destacan están los pioneros desarrollados por Zárate, geólogo cuaternarista que ha trabajado de manera interdisciplinaria con varios arqueólogos (Zárate y Flegenheimer 1991; Zárate 1994; entre otros). Desde la propia disciplina arqueológica se destacan los trabajos de Favier Dubois, arqueólogo con formación en geociencias (Favier Dubois 2003, 2001, 2000, 1999a 1999b, 1998, Favier Dubois y Borella 1999, Favier Dubois y Manzi 2002), y, en la Localidad Paso Otero, los trabajos encarados por Johnson (Johnson *et al.* 1997, 1998 y 1999) y Holliday (Holliday *et al.* 2003).

Si bien existen varias definiciones de geoarqueología², en este trabajo adoptamos la perspectiva de Butzer (1982). Por Geoarqueología entendemos, entonces, la investigación arqueológica que utiliza los métodos y conceptos de las ciencias de la tierra. En este marco, y siguiendo a Waters (1992), la investigación geoarqueológica tiene 3 objetivos. Estos son:

- 1) **Entender los procesos de formación de sitio.** Con anterioridad a que los arqueólogos puedan inferir conductas humanas a partir del registro arqueológico, deben saber cómo éste ha sido creado.
- 2) **Ubicar al sitio en un contexto temporal relativo y absoluto,** mediante la aplicación de principios estratigráficos y técnicas de datación absolutas.
- 3) **Reconstruir el paisaje** que enmarca el sitio o grupo de sitios en la época de ocupación.

² Para un resumen ver Favier Dubois (2001)

Estos objetivos fueron delineados teniendo en cuenta que el registro arqueológico es afectado por los mismos procesos que modelan el paisaje (Waters 1992). Luego de que un lugar ha sido ocupado y posteriormente abandonado por los seres humanos, serán las condiciones geomórficas las que determinen qué materiales serán inicialmente preservados o destruidos. Si el paisaje es estable, el sitio puede permanecer largo tiempo sobre la superficie. Si prevalece la depositación, los materiales serán rápidamente sepultados. Si predomina la erosión, los conjuntos arqueológicos serán transportados y redepositados.

La existencia de un arqueólogo formado en geociencias dentro de un equipo de investigación arqueológica permite adecuar las preguntas y problemáticas arqueológicas a las escalas y metodologías apropiadas para abordarlas (Favier Dubois 2001).

CAPÍTULO III

ANTECEDENTES

A continuación se describen las características principales del río Quequén Grande. Luego se presenta el marco geológico utilizado para describir la evolución de una secuencia sedimentaria típica de la región pampeana. Le sigue una descripción de los estudios paleoambientales disponibles para la región y la localidad. Finalmente se resumen las investigaciones arqueológicas del Área Interserrana Bonaerense en general y de los sitios Paso Otero en particular.

III.1. El río Quequén Grande

El río Quequén Grande se encuentra al sur de la provincia de Buenos Aires, en la sub-región Pampa Húmeda de la Región Pampeana. La Pampa Húmeda se caracteriza por un clima templado con una temperatura media anual de 15° C. Las lluvias decrecen de nordeste, donde caen aprox. 1000 mm anuales, hacia el sudoeste, donde se reducen casi a la mitad. La vegetación es de tipo esteparia con predominio de gramíneas (Cabrera 1976). De acuerdo a la clasificación zoogeográfica, el área corresponde al Dominio Pampásico de la subregión Guayano-Brasileña (Ringuelet 1955), con mamíferos adaptados a ambientes abiertos. La Región Pampeana es una extensa llanura con muy pocos árboles autóctonos.

Dentro de la Pampa Húmeda existen 7 áreas biogeográficas: Norte, Sur, Oeste, Depresión del Río Saldo, Interserrana, y Ventania y Tandilia. El río Quequén Grande se encuentra dentro del Área Interserrana, y es uno de los más importantes del área.

Este río es de régimen permanente y tiene una longitud aproximada de 180 km. (**Figura 1**). Conformar una cuenca de alrededor de 10.000 km², que nace en las estribaciones occidentales de la Sierra de Tandilia, y atraviesa la Pampa Interserrana en sentido general noroeste-sudeste hasta desembocar en el océano Atlántico (Varela y Teruggi 2002).

Se han realizado numerosos estudios hidrometeorológicos de este río, con el propósito de caracterizarlo y realizar proyectos tendientes a mitigar los efectos de las

crecidas, que periódicamente causan estragos en la producción agropecuaria. Los balances hidrológicos indican un crecimiento lento y progresivo de exceso de agua desde fines del siglo XIX hasta la actualidad (Laborde y Teruggi 2002). El descubrimiento de varios sitios arqueológicos –entre ellos, Paso Otero 1- respondió al carcavamiento de las márgenes que resultara de la última gran crecida del río, en el año 1980 (Politis *et al.* 1991).

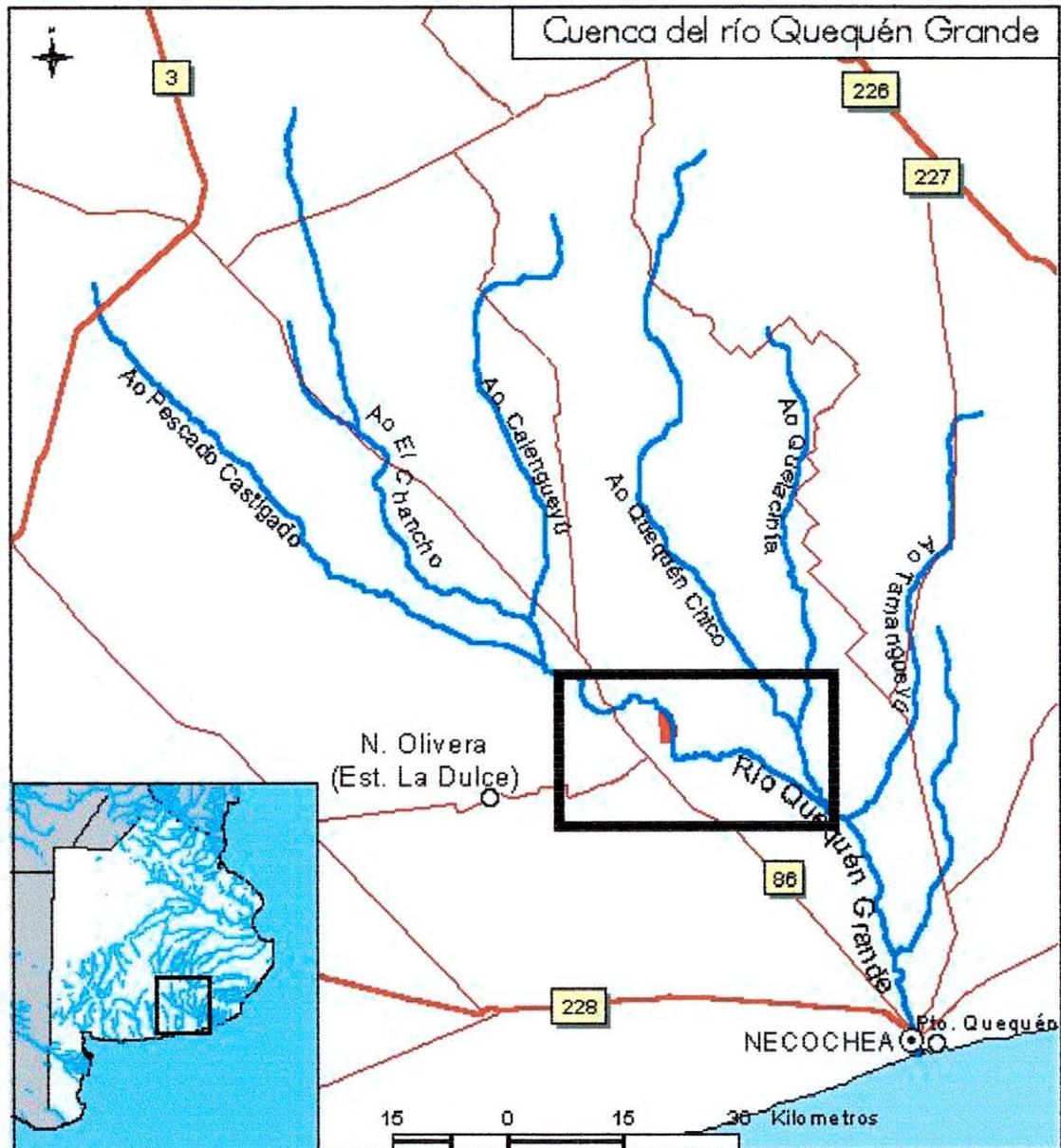


Figura 1: Ubicación de la Cuenca del río Quequén Grande en la provincia de Buenos Aires. El recuadro negro señala los límites aproximados de la cuenca media. En rojo se indica el sector que corresponde al área de estudio de esta tesis.

El sector de estudio específico del presente trabajo se encuentra comprendida en la cuenca media. Los límites de la cuenca media están dados por la confluencia de los arroyos Calengueyú y Pescado Castigado por el norte y la confluencia del Quequén

Grande con el arroyo Tamangueyú por el sur, donde el río atraviesa un ambiente de llanura, con una pendiente del orden del 0,3% (Kruse *et al.* 1997).

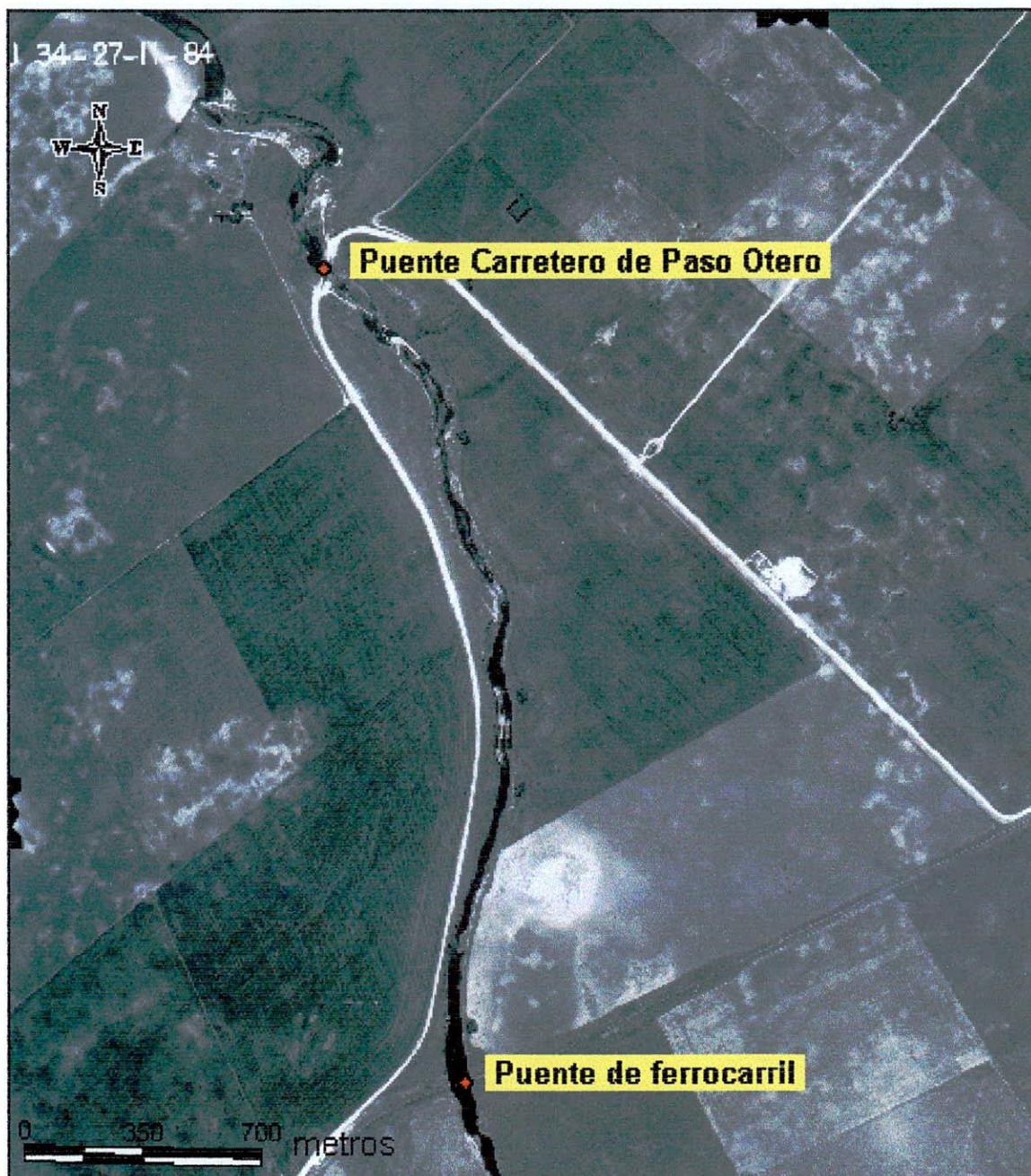


Figura 2: Fotografía aérea del río Quequén Grande donde se señalan los límites norte y sur del sector de trabajo de esta tesis.

Los límites del sector seleccionado para el desarrollo de esta tesis son (**Figura 2**):

- **al norte:** $38^{\circ}11'54''$ Lat. Sur; $59^{\circ}7'0,1''$ Long. Oeste. Este punto corresponde a la intersección del río Quequén Grande con el puente carretero de Paso Otero.
- **al sur:** $38^{\circ}13'12''$ Lat. Sur; $59^{\circ}6'40''$ Long. Oeste. Este punto corresponde a la intersección entre este río y el puente de ferrocarril.

En el área así definida, el río recorre una distancia de 2700 m. El cauce se encuentra encajonado y a sus márgenes afloran unidades geológicas características de la Región Pampeana (**Figura 3**).



Figura 3: Vista de la margen derecha del río Quequén Grande, en el sector de trabajo. Se observa el curso encajonado y las unidades geológicas que afloran en la barranca.

III.2. Las unidades geológicas cuaternarias en los valles de la Región Pampeana

La presencia del hombre en la región pampeana se ha registrado en varias localidades a partir del Pleistoceno Tardío (Politis 1987). Por ello en este apartado se hará referencia a las unidades geológicas descritas desde este momento en adelante. En particular focalizaremos en las unidades correspondientes al Holoceno Tardío, por ser éste el intervalo cronológico analizado en este trabajo. Las unidades geológicas representan el ambiente predominante al momento de la depositación, y son asimismo un indicador de las condiciones climáticas imperantes.

El Pleistoceno Tardío en los valles pampeanos está representado por el Lujanense según la terminología de Ameghino (1889), o Miembro Guerrero de la Formación Luján,

según Fidalgo ^{y colaboradores} (Fidalgo *et al.* 1973). Se trata de sedimentos de origen fluvial: limo/arenosos a loessoides de color generalmente verde grisáceo, pero en algunos casos también pardos, amarillentos o grisáceos. En el techo del Lujanense se registra el desarrollo de un suelo, el Puesto Callejón Viejo (Fidalgo *et al.* 1973).

Secuencia estratigráfica para la Región Pampeana

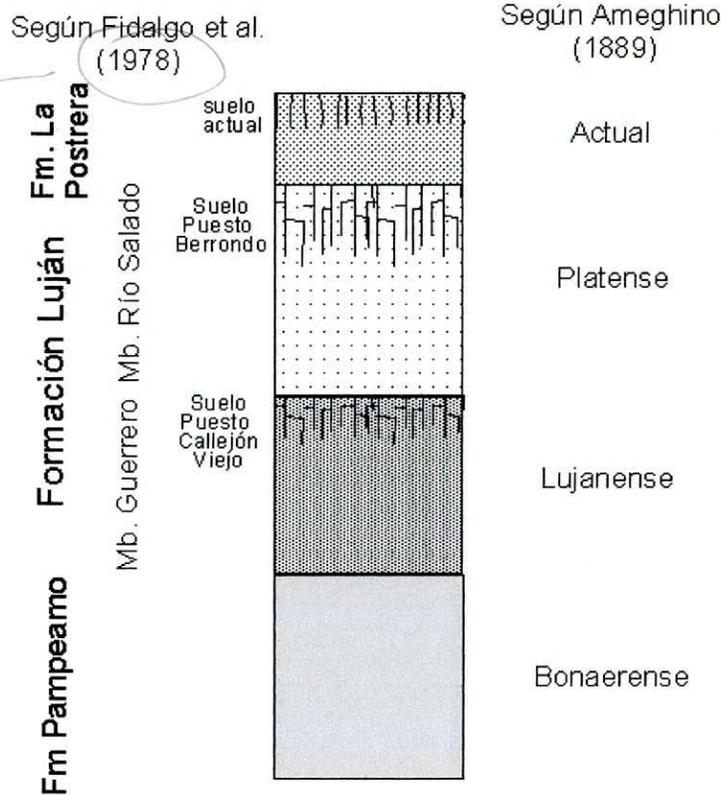


Figura 4: Esquema que representa una secuencia estratigráfica típica en los valles fluviales de la provincia de Buenos Aires. Se compara la terminología empleada por Ameghino y por Fidalgo *et al.* 1973? 1978?

El Holoceno Temprano y Medio se relaciona con los depósitos predominantemente lacustres del Platense, según la terminología de Ameghino, o Miembro Río Salado de la Formación Luján, según Fidalgo (Figura 4). Lo constituyen sedimentos limo arenosos, de color gris ceniza, con abundantes diatomeas y moluscos de agua dulce. Estos depósitos están coronados por el desarrollo de un suelo: el Suelo Puesto Berrondo (Fidalgo *et al.* 1973). El cambio en la dinámica fluvial a partir del Holoceno Tardío (interés primario de este trabajo) está registrado por los sedimentos que suprayacen a este último suelo (Figura 5).

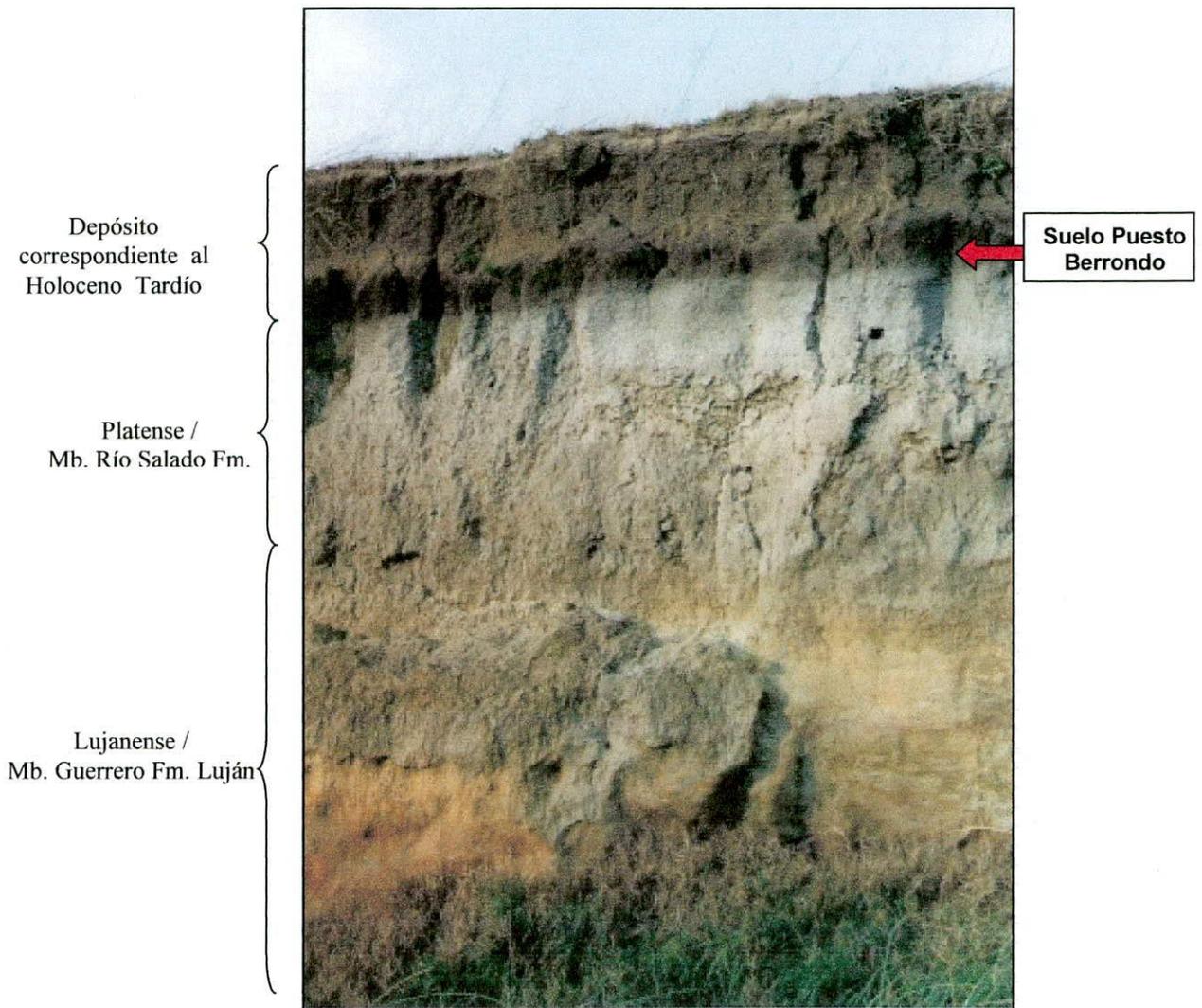


Figura 5: Detalle de las unidades estratigráficas características de la región pampeana en un perfil de la cuenca media. El conjunto superior corresponde a la unidad que será objeto de análisis en la presente tesis.

En una secuencia “típica” de la región pampeana es usual que por sobre el Puesto Berrondo se ubique a la Formación La Postrera, que es de origen eólico. Sin embargo, en los valles es posible observar, en discordancia erosiva sobre este suelo, el aluvio actual (Fidalgo y Tonni 1978; Fidalgo *et al.* 1991).

La Formación La Postrera comprende un conjunto de sedimentos inconsolidados, integrados principalmente por limos arenosos y arenas limosas, de color castaño amarillentos, sin demasiadas variaciones cromáticas (Fidalgo *et al.* 1991). Ocupa divisorias y, en parte, planicies de inundación. Esta formación se habría depositado en etapas, a partir del Pleistoceno Tardío, contemporáneamente al Lujanense, y continuaría hasta la actualidad. Por sobre él se desarrolla el suelo actual.

Si se toma "Tiempo-transición"

El aluvio actual –que en realidad puede llegar a tener varios milenios– se ha registrado en las márgenes de los cursos de agua de la región pampeana. Los sedimentos son texturalmente finos, generalmente limos arenosos de coloración clara, asociados con material orgánico redepositado. Esta unidad puede apoyarse sobre cualquiera de las unidades anteriormente descriptas (Fidalgo *et al.* 1991). Esto es lógico si pensamos que los ríos han continuado realizando su trabajo de erosión, transporte y depositación de sedimentos desde comienzos del Holoceno Tardío. Incluso este aluvio presenta variaciones pedolíticas que, si bien pueden no resultar de particular interés desde el punto de vista de la geología (por lo que no han sido descriptas en detalle), sí lo son al momento de interpretar la evidencia arqueológica que incluyen.

III.3. Aspectos paleoambientales

A escala regional, varias localidades han ayudado a determinar las condiciones climático/ambientales a lo largo del Holoceno. Los registros polínicos de 5 sitios del centro de la provincia de Buenos Aires (Prieto 1996) sugieren en términos generales condiciones de mayor humedad hacia el Holoceno Temprano (10500/8000 AP). Hacia el 5000 AP se registra un retorno a condiciones más secas. De haber fluctuaciones menores, no tendrían una clara evidencia en las secuencias polínicas.

Las unidades estratigráficas descriptas en el apartado anterior también permiten hacer algunas inferencias paleoambientales a escala regional (Fidalgo *et al.* 1991). Los sedimentos Lujanenses del Pleistoceno Tardío se habrían acumulado bajo un clima árido a semiárido con bajas temperaturas, son asimismo indicadores del comienzo de la elaboración de la red de drenaje (Fidalgo *et al.* 1991). El desarrollo del Suelo Puesto Callejón Viejo se habría producido en respuesta a un aumento de la temperatura a comienzos del Holoceno Temprano. Por encima de este suelo se depositaron los sedimentos del Platense, como respuesta a un aumento en la humedad, desarrollándose una gran cantidad de cuerpos lacustres. A continuación, el Suelo Puesto Berrondo, indica un nuevo cambio en las condiciones ambientales. Como ya se señalara, este suelo se desarrolla sobre los sedimentos del Platense, indicando la somerización de las lagunas como consecuencia del establecimiento de condiciones ambientales más secas (Fidalgo *et*

al. 1991). Finalmente, el sepultamiento de este suelo por los sedimentos correspondientes al Holoceno Tardío indicaría el comienzo de las condiciones climáticas y dinámica fluvial actuales.

En el propio río Quequén Grande se realizaron asimismo estudios paleoambientales. En la localidad La Horqueta II, que dista unos 35 Km al SE de la localidad arqueológica Paso Otero, se han llevado a cabo estudios estratigráficos y paleoambientales en relación con las asociaciones de diatomeas, ostrácodos y gasterópodos (Zárate *et al.* 1996 y 1998). Se observó que antes del 9000 AP prevalecía la estabilidad, visible a partir del proceso de pedogénesis. Luego, y hasta algún momento entre el 5000 y el 4000 se produjo el desarrollo de ambientes lagunares. A partir de ése momento se registran condiciones mucho más secas. A esto le siguió un período de inestabilidad ambiental, con condiciones alternantes.

En la localidad Paso Otero, análisis isotópicos avalan también condiciones áridas luego del Holoceno Medio (Bonadona *et al.* 1995). Los análisis isotópicos sobre gasterópodos realizados por Steffan (2000 y 2001) en el sitio Paso Otero 1 evidencian un leve ascenso de la temperatura y un proceso de transición gradual hacia una menor humedad relativa entre el 4800 y el 2900 AP.

III.4. Resumen de las investigaciones arqueológicas en el Área Interserrana

Politis (1984) presentó el primer modelo sobre la evolución de las estrategias adaptativas a escala regional para la región pampeana, en particular para el Área Interserrana. Este autor propuso una “Tradición” dividida en tres Fases. Si bien la terminología deriva del enfoque histórico cultural, la aplicación concreta que hizo este autor para el registro pampeano estuvo fuertemente influido por conceptos ecológico-sistémicos (Politis y Madrid 2001).

En las últimas décadas los datos tienden a organizarse en ejes espaciales y temporales más amplios y flexibles, utilizando como base espacial las unidades fisiográficas de la región, y como marco temporal, la segmentación del Holoceno unidades paleoclimáticas.

Para la transición Pleistoceno-Holoceno (entre unos 12000 y 8000 años AP), los sitios que arrojaron fechados dentro de este rango temporal son Arroyo Seco 2 (Politis 1984) y Paso Otero 5 (Martínez 1999) en la propia Área Interserrana; y los sitios Cerro La China 1, 2 y 3, Cerro El Sombrero (Flegenheimer 1994), Cueva Tixi, Alero Los Pinos, Cueva Burucuyá y Cueva La Brava (Mazzanti 1999a y b) en el extremo sudoriental del sistema de Tandilia. Se asume que los sitios de ambos sectores son el producto de las mismas sociedades, y que las diferencias entre ellos reflejan 2 momentos de agregación social diferentes (Politis y Madrid 2001). Se sugiere de este modo que estas poblaciones tempranas tuvieron una fuerte dependencia de la materia prima lítica y que no habrían desarrollado aún estrategias tecnoeconómicas y sociales que permitieran la circulación de roca tallable en sectores alejados de los sistemas serranos. Esto explicaría la escasa presencia en este momento de sitios en las demás áreas de la región pampeana (Politis y Madrid 2001)

Para fines de Holoceno Temprano y el Holoceno Medio en el Área Interserrana los sitios que arrojaron fechados para este lapso son La Olla 1 y 2 (Johnson *et al.* 1999), Monte Hermoso 1 (Bayón y Politis 1996), La Moderna (Politis 1984), Arroyo Seco 2 (Politis 1984), Casa de Piedra 1 (Gradin 1984), Fortín Necochea (Crivelli Montero *et al.* 1987-88), Paso Otero 1 y 3 (Politis *et al.* 1991, Johnson *et al.* 1997 y 1998), Laguna Tres Reyes (Madrid y Salemme 1991) y La Toma (Madrid y Politis 1991). En estos momentos se registra por primera vez la ocupación de la costa atlántica y el consumo de mamíferos marinos (sitios Monte Hermoso 1 y La Olla), se observa la práctica de inhumaciones humanas reiteradas en un mismo espacio (sitio Arroyo Seco 2), se halló el primer elemento con representaciones simbólicas y se registran los primeros indicios de la ocupación de ambientes áridos en el oeste pampeano (sitio Tapera Moreira) (Berón 1995). Se encuentran también claras evidencias de sitios tipo cantera-taller en las áreas de Tandilia y Ventania, de donde provienen también las materias primas de los artefactos líticos detectados en los sitios de las demás áreas. Los artefactos líticos incluyen puntas de proyectil triangulares medianas, raederas dobles convergentes y algunos elementos de molienda. Las especies explotadas corresponden principalmente a guanaco, venado de las pampas, armadillos y fiandú (cabe recordar que para estos momentos ya se había producido la extinción de los últimos megamamíferos).

En relación al Holoceno Tardío se registra una mayor cantidad de sitios tanto en superficie como en estratigrafía en toda la región pampeana. Entre los sitios del Área

Interserrana que han sido fechados en este intervalo cabe mencionar: Arroyo Seco 2 (Politis 1984); Zanjón Seco 2 y 3 (Politis y Beukens 1991; Politis *et al.* 2004); Fortín Necochea (Crivelli Montero *et al.* 1987-88, Crivelli Montero *et al.* 1997), La Toma (Politis 1984, Madrid y Politis 1991), Laguna Tres Reyes 1 (Madrid y Salemme 1991, Madrid *et al.* 1997, Madrid y Barrientos 1999), Laguna de Los Chilenos (Barrientos *et al.* 1997), Laguna de Puan (Oliva y Barrientos 1988, Oliva *et al.* 1991) y Campo Brocheto (Barrientos y Leipus 1997). La estrategia de subsistencia de los grupos humanos se caracterizaría por la caza de guanaco como especie principal, y de venado, fiandú y armadillo como recursos complementarios. El patrón de asentamiento estaría basado en la movilidad cíclica, explotando recursos marinos en la costa, recursos vegetales del monte del Espinal y recursos líticos en las áreas serranas de Tandilia y Ventania. La tecnología incluye alfarería lisa e incisa, puntas de proyectil triangulares pequeñas y artefactos de hueso así como diversos implementos para la molienda.

Se interpreta también que a partir del 3000 AP los grupos de cazadores recolectores habrían ocupado el Área Interserrana con mayor intensidad, utilizando lugares del paisaje relacionados a cuerpos de agua (lagunas y ríos) de manera más sistemática, realizando actividades múltiples y con residencias más permanentes y prolongadas (Martínez 1999; Politis y Madrid 2001). Se registra un proceso creciente de complejidad cultural que incluiría la intensificación en la producción, en el uso de lugares específicos del paisaje y de las relaciones sociales (Martínez 1999; Politis *et al.* 2001; Martínez y Mackie 2003/4).

A diferencia del Holoceno Medio, para el Holoceno Tardío se registran en el Área Interserrana -y en toda la región pampeana- una mayor cantidad de sitios arqueológicos. Discutiremos mas adelante si este fenómeno se relaciona también con la visibilidad de las unidades geológicas en las que se ubican estos sitios – que responde al patrón de erosión actual- y con los ambientes involucrados en ellas (Waters y Khuen 1996).

III.5. La Localidad Arqueológica Paso Otero

Ya se ha mencionado la existencia de la localidad arqueológica Paso Otero en la cuenca media del río Quequén Grande. Esta localidad comenzó a ser estudiada sistemáticamente en el año 1989 (Politis *et al.* 1991) y hasta la actualidad se han realizado importantes trabajos sobre diversas temáticas arqueológicas. Éstas incluyen aspectos estratigráficos y cronológicos (Johnson *et al.* 1998, Holliday *et al.* 2003, Favier Dubois

2003 y 2005), faunísticos (Gutiérrez 1998, Kaufmann 1999, Martínez 1999, Messineo y Kauffman 2001, Martínez *et al.* 2001), tafonómicos y de procesos de formación del registro (Johnson *et al.* 1997, Gutiérrez 1998, Messineo 1999, Gutiérrez *et al.* 2001, Favier Dubois 2003 y 2005, Kaufmann y Gutiérrez 2004), estudios sobre tecnología y sistemas de asentamiento (Martínez 1999, Martínez *et al.* 2001; Martínez y Mackie 2003/4) y análisis paleoambientales (Steffan 2000, 2001; Martínez *et al.* 2003, Osterreith *et al.* 2005).

La localidad Paso Otero está formada por 5 sitios arqueológicos, de los cuales sólo dos tienen alguna relación con el Holoceno Tardío: PO1 y PO3 (**Figura 6**).

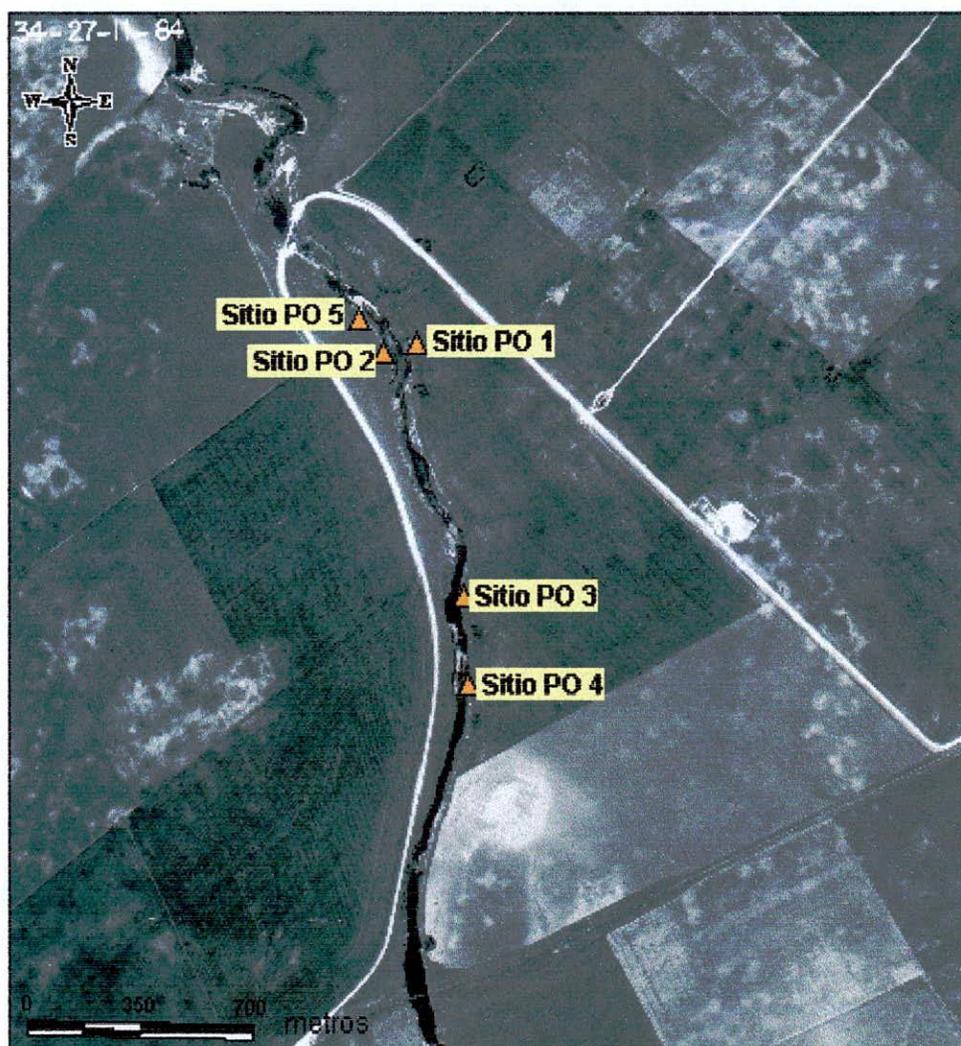


Figura 6: Fotografía aérea con la ubicación de los Sitios Arqueológicos más importantes de la Localidad. La ubicación de PO2 es aproximada y se basa en la descripción de Martínez (1999)

Sitio Arqueológico Paso Otero 1 (PO1)

El Sitio PO1 se caracteriza por la presencia de 4 importantes acumulaciones de restos óseos de guanaco o “pilas óseas” y escasos artefactos líticos. Luego de la discusión inicial acerca del origen antrópico o natural de estas acumulaciones (Politis *et al.* 1991), estas “pilas” fueron interpretadas como producto de la caza y despostamiento de guanaco (Johnson *et al.* 1997, 1998, Gutiérrez 1998, Martínez 1999). Las excavaciones dieron como resultado un total de 7.442 especímenes completos, fracturados y astillas óseas de *Lama guanicoe*, correspondientes a individuos adultos y juveniles, distribuidas en 4 pilas óseas (Gutiérrez 1998, Martínez 1999). El conjunto lítico estaba constituido por 7 artefactos: 5 lascas, 1 fragmento de núcleo y 1 desecho no clasificable (Martínez 1999).

En relación al contexto sedimentario del sitio, se detectaron 3 suelos, denominados superficies de estabilización del paisaje -1ª a 3ª SEP- (Politis *et al.* 1991), en sedimentos asignados al Miembro Río Salado de la Formación Luján. Por encima de esta unidad se menciona la existencia de sedimentos eólicos, asignables a la Formación La Postrera por Johnson *et al.* (1998) y Martínez (1999).

Los autores ubican la primera superficie de estabilización en la transición entre los sedimentos referibles a la Formación La Postrera y el Miembro Río Salado de la Formación Luján. Los fechados sobre materia orgánica arrojaron una edad de 2720±40 años AP para el suelo superior (1ª SEP), edades de 4855±105 y 4750±60 años AP para el medio (2da SEP), y de 9950±65 años AP para el suelo inferior (3ª SEP) (Johnson *et al.* 1998). (Cuadro 1)

Suelos Datados	Profundidad aproximada (cm.)	Edades 14 C (Martínez 1999)	Contexto sedimentario	Material arqueológico
Primera SEP	107-123	Ca. 2720 años AP	Palustre	Si
Segunda SEP	175-190	Ca. 4800 años AP	Palustre	Si
Tercera SEP	269-280	Ca. 9950 años AP	Palustre	No

Cuadro 1: Fechados realizados en el sitio PO1, su contexto y presencia de material arqueológico.

De las 4 pilas óseas, una se encuentra en la primera superficie de estabilización, y las 3 pilas restantes se ubican en la segunda superficie de estabilización. En el último de los

suelos no se han hallado restos arqueológicos (Johnson *et al.* 1998, Gutiérrez 1998, Martínez 1999).

La pila ósea ubicada en la superficie de estabilización superior (Pila N° 4), es la origina la discusión en este trabajo, por su cronología y por la posición asignada a la transición Holoceno Medio-Tardío. El conjunto está constituido por un NISP (número de especímenes óseos identificados por taxón) de 280; y un MNI (número mínimo de individuos) de 9, de los cuales 6 son individuos maduros y 3 inmaduros. No se registraron artefactos líticos en esta unidad (Martínez 1999).

Sitio Arqueológico Paso Otero 3 (PO3)

El conjunto arqueológico recuperado en este sitio está compuesto por huesos de guanaco, venado y mamíferos pequeños, junto a gran cantidad de material lítico (Martínez 1999, Martínez *et al.* 2001).

La distribución vertical de los hallazgos es muy amplia, registrándose evidencia entre los 1,50m y los 2,25m de profundidad. Sin embargo, se destaca un depósito arqueológico similar a las pilas óseas recuperadas en PO1, junto a otros restos distribuidos en menor densidad (Martínez 1999, Martínez *et al.* 2001). La mayor densidad de hallazgos fue relacionada a una pila hallada sobre una superficie de estabilización (la 4ª SEP) dentro del Miembro Río Salado de la Formación Luján. Este conjunto arqueológico fue interpretado como el resultado de actividades de matanza, procesamiento primario y consumo de recursos alimenticios por parte de grupos cazadores-recolectores (Martínez *et al.* 2001).

Por encima de este depósito se encuentra un paquete sedimentario cuyo origen se describe como eólico o fluvial (Martínez 1999), correspondiente al Holoceno Tardío, en el que se distinguieron otras tres superficies de estabilización del paisaje (1ª a 3ª SEP).

En la tercera de estas superficies se recuperaron también unos pocos ítems consistentes en 4 vértebras articuladas y otros fragmentos óseos muy pequeños e indeterminables, además de unos 11 artefactos líticos (Martínez 1999). Este número es

aproximado ya que la distribución vertical de los elementos era continua, siendo difícil adscribir fehacientemente los hallazgos a este suelo.

Las cuatro superficies de estabilización fueron datadas, arrojando edades de *ca.* 2300 años AP la primera, *ca.* 3300 años AP la segunda, *ca.* 2600 años AP la tercera y *ca.* 4770 años AP la cuarta (**Cuadro 2**). Ésta última fue correlacionada con la segunda superficie de estabilización del paisaje del sitio PO1 (Martínez 1999, Martínez *et al.* 2001).

Posteriormente, en un perfil levantado por Holliday, se registraron nuevos suelos en la unidad correspondiente al Holoceno Tardío. Se dataron algunos de ellos, que arrojaron edades algo más jóvenes y sin inversiones cronológicas (G. Martínez, com. pers.).

Suelos Datados	Profundidad aproximada (cm.)	Edades 14 C (Martínez 1999)	Contexto sedimentario	Material arqueológico
Primera SEP	60-70	<i>ca.</i> 2300 años AP	Fluvial	No
Segunda SEP	80-90	<i>ca.</i> 3300 años AP	Fluvial	No
Tercera SEP	100-110	<i>ca.</i> 2600 años AP	Fluvial	Si
Cuarta SEP	140-190	<i>ca.</i> 4800 años AP	Suelo Puesto Berrondo	Si

Cuadro 2: Fechados realizados en el sitio PO 3, su contexto y presencia de material arqueológico

Recientemente, estudios geoarqueológicos han aportado nuevos elementos para la interpretación del contexto estratigráfico y ambiental de estos sitios (Favier Dubois 2003 y 2005). Se analizó en forma detallada la estratigrafía de los sitios y de su área inmediata. Se detectaron nuevas superficies de estabilización y se propone que las pilas óseas de PO1 se hallan en realidad sobre discordancias de erosión hídrica. Además, se postula que los sedimentos que suprayacen al Suelo Puesto Berrondo en los sitios de esta localidad, son de origen fluvial.

Asimismo, en una de las pilas óseas de la segunda SEP del sitio PO1 se realizaron análisis tafonómicos –comparación de las frecuencias de elementos óseos de las pilas con la probabilidad de desplazamiento hídrico que presentan las partes esqueléticas de guanaco- con el fin de discriminar el agente principal responsable de las acumulaciones. Los resultados estarían señalando el importante papel del agua en el agrupamiento de los

elementos (Gutiérrez y Kaufmann 2004), lo que resulta consistente con las evidencias obtenidas por los estudios geoarqueológicos.

Cabe señalar que la discusión y conclusiones de este trabajo de tesis versan únicamente sobre el registro arqueológico correspondiente al Holoceno Tardío, o sea, sobre el conjunto óseo de la primer superficie de estabilización del sitio PO1, y a los hallazgos referidos a la tercer superficie de estabilización del sitio PO3.

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA

Este capítulo se divide en dos partes. La primera está destinada a explicitar el significado de los conceptos y los procesos que se consideran importantes para analizar los datos. Una segunda parte describe el procedimiento empleado para la recolección de datos y las variables a utilizar.

IV.1. Descripción de conceptos y procesos

Resolución e integridad

Operativamente, las propiedades a evaluar en un conjunto arqueológico son la *Integridad* y la *Resolución* (Binford 1981). La *Integridad* hace referencia a la cantidad de agentes incluidos en la formación de un depósito. Por ejemplo: el acarreo fluvial, la acción de depredadores, el comportamiento humano. La integridad es alta cuando son pocos los agentes involucrados, y es baja cuando se registran muchos agentes.

La *Resolución* hace referencia a la cantidad relativa de eventos y conductas que se registran en un depósito. Por ejemplo: evento de caza, campamento base, escondrijo, etc. La resolución es alta cuando se pueden identificar los eventos individualmente, y es baja cuando no se pueden separar los varios eventos registrados en un mismo depósito. Las tasas de sedimentación que afectan a un sitio arqueológico constituyen unos de los principales factores que influyen en la resolución e integridad del mismo. Por ejemplo, una tasa de sedimentación baja no permitirá discriminar entre diversos eventos que se sucedieron en el tiempo, resultando entonces baja su resolución. Si la tasa de sedimentación es alta, los diversos eventos de ocupación quedarán separados verticalmente, teniendo cada uno una alta resolución.

Lo mismo ocurre con relación a la integridad de los depósitos. Si la tasa de sedimentación es baja, habrá mayor probabilidad de que el conjunto incluya el aporte de

varios agentes a lo largo del tiempo. Si la tasa de sedimentación es alta y el conjunto se entierra rápidamente, solamente seguirán actuando los procesos que alteran al registro una vez enterrado. Además de la tasa de sedimentación es importante considerar la energía involucrada en el proceso. A mayor energía, el conjunto se verá más alterado. Resulta importante entonces considerar asimismo al agente responsable de la depositación como una de las variables a contemplar en el análisis de la integridad.

Ambientes sedimentarios.

Por cuestiones analíticas, el paisaje puede dividirse en diferentes *ambientes sedimentarios* de acuerdo al principal agente responsable de la depositación. Un *ambiente sedimentario* consiste en una unidad geomórfica discreta caracterizada por un conjunto de procesos físicos, químicos y biológicos que operan con ritmo, intensidad y duración tales que dejan una impronta en el depósito resultante (Spalletti 1980). Asimismo afectará las propiedades del registro arqueológico. Estos procesos pueden ser reconstruidos a través del análisis estratigráfico.

En el caso de la cuenca media del río Quequén Grande, predomina el ambiente fluvial, dado que el agente de sedimentación principal es este río. Sin embargo, no se excluye la acción en menor medida de otros agentes, como el viento. Esta caracterización actual no se puede trasladar al pasado (lo que constituiría una falacia en el razonamiento), sin un análisis pormenorizado de los depósitos. Los ambientes fluvial y eólico generan depósitos diferenciables cuya discriminación resulta necesaria para la adecuada interpretación de los procesos de formación involucrados en el registro arqueológico en esta área.

El ambiente fluvial

El ambiente fluvial es un sistema dinámico de erosión, transporte y depositación de sedimentos.

La mayor capacidad erosiva de un río está determinada principalmente por cambios en la velocidad del flujo dentro del lecho. La velocidad con que se desplaza el agua de un río resulta de la combinación varios factores: la configuración del canal (pendiente del

perfil longitudinal y forma del perfil transversal del lecho) y los caracteres de la escorrentía (fundamentalmente cambios de caudal) principalmente, entre otros.

De acuerdo a la caracterización de Muñoz Jimenez (1992) el crecimiento del caudal de un río da lugar a un aumento en la velocidad del flujo, de la cual se deriva un mayor grado de turbulencia y una mayor competencia modeladora. La mayor parte del trabajo erosivo de los ríos se efectúa durante los intervalos, temporalmente minoritarios, en que se producen las crecidas. Cuando las aguas desbordan el límite del lecho, desciende drásticamente la velocidad de la corriente, así como su turbulencia y su competencia. De esta manera los ríos en situación de desbordamiento no sólo dejan de erosionar sino que se transforman en importantísimos agentes de acumulación, depositando una parte de su carga. Los depósitos generados de esta manera constituyen la llanura aluvial.

Durante el período intermedio entre crecida y crecida – denominado *corriente o flujo normal*– no se producen grandes modificaciones geomorfológicas rápidas, sino que la actividad principal es el transporte de sedimentos. En la llanura aluvial se producen, mientras tanto, diversos procesos pedogenéticos.

El tamaño de las partículas que es capaz de mover un río depende principalmente de la velocidad de la corriente. El movimiento de las partículas cesará cuando la velocidad de la corriente no sea capaz de iniciar o sostener el movimiento. A medida que disminuye la velocidad, las partículas de mayor tamaño decantan primero, seguidas por las de menor tamaño.

Durante las crecidas, los sedimentos más gruesos y gran cantidad de sedimentos en suspensión salen del cauce y se depositan en la llanura aluvial. Al salirse del cauce, la velocidad de la corriente disminuye rápidamente, por lo que los sedimentos de mayor tamaño se depositan inmediatamente adyacentes a las márgenes del canal. El resto de los sedimentos, más finos, contribuyen a engrosar la llanura aluvial.

Se pueden realizar algunas observaciones generales en relación a las propiedades diferenciales de los depósitos correspondientes a un sistema fluvial de estas características:

1-. En sectores cercanos al cauce, donde la sedimentación es elevada, cada inundación dará lugar a un nuevo depósito. Durante el período de corriente normal este depósito se verá afectado por la acción de la bioturbación, el crecimiento de las plantas y demás procesos pedogenéticos que le imprimirán las características de un horizonte de suelo. Un nuevo episodio de inundación puede sepultar y/o erosionar este suelo dependiendo de la energía involucrada.

2-. En sectores distales de la llanura aluvial respecto del cauce, donde la sedimentación es baja, cada episodio de inundación incorporará pocos sedimentos al perfil de suelo, de modo que se sumarán al proceso pedológico previo. Los horizontes A de este tipo se denominan acumulativos o cumúlicos (Brown 1997) y suelen tener más de 30 cm de desarrollo.

En ambos casos se trata de horizontes de suelo poco desarrollados, debido a que como ya fuera señalado, el ambiente fluvial suele ser muy dinámico desde el punto de vista morfogenético. En una llanura aluvial activa no es esperable hallar suelos muy evolucionados, dado que estos requieren condiciones de estabilidad muy prolongadas. En consecuencia, el grado de desarrollo de un horizonte A y su contenido de materia orgánica podrá utilizarse como un indicador relativo del intervalo de estabilidad representado (asumiendo condiciones bioclimáticas estables a lo largo del tiempo).

Desde el punto de vista arqueológico, cabe hacer algunas observaciones respecto de la resolución e integridad de los conjuntos potencialmente incorporados a la dinámica de un ambiente fluvial de estas características:

1-. En sectores cercanos al cauce, la resolución (cantidad de eventos) de los conjuntos ubicados en depósitos de planicies de inundación dependerá del tiempo que permanezca el depósito sin ser sepultado por un nuevo pulso de inundación. Cuanto más tiempo permanezca en superficie, mayor probabilidad de que se superpongan varios eventos antes de ser sepultados. La integridad (cantidad de agentes) del conjunto también variará sobre la base del tiempo involucrado antes de la nueva inundación. Cabe señalar que una posición demasiado cercana al cauce puede producir la translocación total de los materiales, debido a la mayor energía involucrada.

2-. En sectores distales de la llanura aluvial respecto del cauce, la resolución será baja. Probablemente los pulsos de sedimentación sean enmascarados por el desarrollo de un suelo de tipo cumúlico, dificultando asimismo la separación entre los diversos episodios de ocupación. La integridad del conjunto también será baja, ya que la cantidad de agentes potenciales que afecten a los materiales será mayor.

El ambiente eólico

El viento, al igual que las corrientes de agua, es capaz de erosionar, transportar y depositar sedimentos. Pero, a diferencia del agua, el tamaño de las partículas que es capaz de movilizar es menor, y es un eficaz agente de selección granulométrica. También se diferencia en que el transporte no se realiza en el sentido de las pendientes naturales del terreno, sino que actúa de modo extensivo sobre grandes superficies.

Los depósitos resultantes de las grandes acumulaciones de sedimentos finos por la acción del viento constituyen lo que se denomina *loess*. Éste se caracteriza por estar compuesto principalmente por limo, y en menor medida, arcilla y arena muy fina. Este tipo de depósitos suele cubrir miles de metros cuadrado de superficie. En consecuencia, el *loess* tiende a verse como un manto que uniformiza el relieve preexistente. En general se presenta en forma masiva, sin estratificación y varía de unos pocos centímetros a varios metros de espesor.

Si bien el *loess* es típico de los períodos glaciarios del Cuaternario se registran depósitos *loessicos* en diferentes momentos del Holoceno. En la región pampeana, el *loess* está representado por la mencionada Formación La Postrera, descrita en el capítulo III (Fidalgo y Tonni 1981, Zarate y Blasi 1991). Predomina en divisorias pero también en los valles, y en numerosos casos alberga abundante evidencia arqueológica (como es el caso de los sitios Arroyo Seco 2, o Zanjón Seco 2 y 3 en el Área Interserrana). Es frecuente que por la dinámica de estos sedimentos finos, cuyo aporte es bajo pero con cierta continuidad, se vayan incorporando a los suelos vegetados dando lugar a perfiles de tipo cumúlico, en los que la resolución e integridad de las ocupaciones humanas suele ser baja.

El análisis estratigráfico:

El análisis estratigráfico:

Las secuencias estratigráficas se originan por la combinación en los ambientes sedimentarios de procesos de depositación (predominantes), erosión y formación de suelos, que expresan el balance geomorfológico. Cuando las condiciones cambian, se produce un cambio en los depósitos resultantes, y estos se pueden observar en un perfil estratigráfico. La estratigrafía se define entonces como el estudio de las relaciones espaciales y temporales entre sedimentos y suelos.

La estratigrafía define *unidades estratigráficas* de acuerdo a diversos criterios. El concepto de *unidad estratigráfica* proviene de la geología. Existen varios tipos de unidades, pero las que pueden aplicarse en arqueología son sólo tres: las *litoestratigráficas*, *pedoestratigráficas*, y *cronoestratigráficas* (Waters 1992). Para la descripción de perfiles en este trabajo se utilizaron unidades litoestratigráficas y pedoestratigráficas.

Litoestratigrafía

Una unidad litoestratigráfica se define como un cuerpo sedimentario no alterado que se distingue por su composición, textura o estructura de unidades adyacentes, superiores o inferiores. Se origina durante los períodos de acumulación predominantes en el ambiente sedimentario.

La depositación ocurre simultáneamente en diferentes ambientes y subambientes sedimentarios, de modo que adquiere características diferentes en cada lugar. Estos depósitos, que caracterizan a los diferentes ambientes y subambientes, se denominan *facies*. Cada *facie* se define de acuerdo a una serie de variables - geometría, litología, textura, estructura sedimentaria, contenido biológico- que la diferencian de otras *facies* contiguas.

La interrupción de un período de depositación genera un límite o *contacto* entre las unidades litoestratigráficas. El tipo de contacto puede ser *concordante* o *discordante*. Los contactos *concordantes* indican que la depositación fue detenida sólo durante intervalos de tiempo corto. Son característicos del cambio de facies en un mismo ambiente que no

involucran incrementos importantes de energía. Los contactos *discordantes* representan superficies de erosión (discordancia erosiva), o de no depositación (estabilidad durante largo tiempo). Ante un proceso erosivo, los sedimentos que componían la secuencia estratigráfica son removidos de su lugar en la secuencia y retrabajados.

Una discordancia erosiva se reconoce en base a: 1) el truncamiento abrupto de unidades lito o pedoestratigráficas; 2) la morfología ondulatoria de una superficie de contacto, y especialmente la presencia de canales; 3) la diferencia cronológica entre unidades inferiores y superiores (hiatos); 4) el cambio abrupto entre el contenido arqueológico o biológico de las unidades inferiores y superiores (Waters 1992:72-73).

Durante los períodos de estabilidad se forman los suelos. Cuando se reanuda la depositación, el suelo queda enterrado y a veces en parte erosionado. La separación entre ambos estratos se denomina *discordancia no depositacional* y representa el tiempo transcurrido desde el comienzo de la estabilidad hasta el siguiente período de depositación.

Pedoestratigrafía

Una unidad pedoestratigráfica indica un período de estabilidad en el paisaje, con la formación de un perfil de suelo (o perfil de meteorización) que puede involucrar más de una unidad litoestratigráfica. Los horizontes de suelo no son depósitos sedimentarios, sino secuencias creadas por la meteorización *in situ* de un depósito sedimentario (o roca) preexistente. Es decir, son resultado de un proceso postdepositacional.

Se habla de desarrollo de suelo cuando a partir de un material originario, éste comienza a alterarse acompañado de una incorporación de materia orgánica en el horizonte superficial. Entonces comienza a diferenciarse un horizonte A. Si la evolución continúa (porque lo permiten las condiciones del medio) se puede llegar a formar un horizonte B, resultado de la iluviación de arcillas procedentes del horizonte A por acción del agua de infiltración. El horizonte C está constituido por el sedimento menos afectado por la pedogénesis, sobre el que avanza la evolución del perfil. El desarrollo de un suelo oscurece el aspecto y las estructuras originales de la unidad sedimentaria matriz, así como

sus límites. La identificación de los horizontes de suelo se realiza sobre la base de las nuevas propiedades que imprimen sobre los depósitos previos.

El desarrollo de un suelo está condicionado por factores formadores tales como las características del material originario, las condiciones climáticas locales, el relieve, la biota de la zona y el tiempo involucrado en su formación (Jenny 1941). A mayor tiempo – y manteniendo constantes las demás variables- mayor grado de desarrollo.

IV. 2. Recolección de datos y variables de análisis

A fin de caracterizar los depósitos correspondientes al Holoceno Tardío en el sector bajo estudio, se levantaron 16 perfiles estratigráficos a lo largo del sector bajo estudio: 9 sobre la margen derecha y 7 sobre la margen izquierda del río (Figura 7).

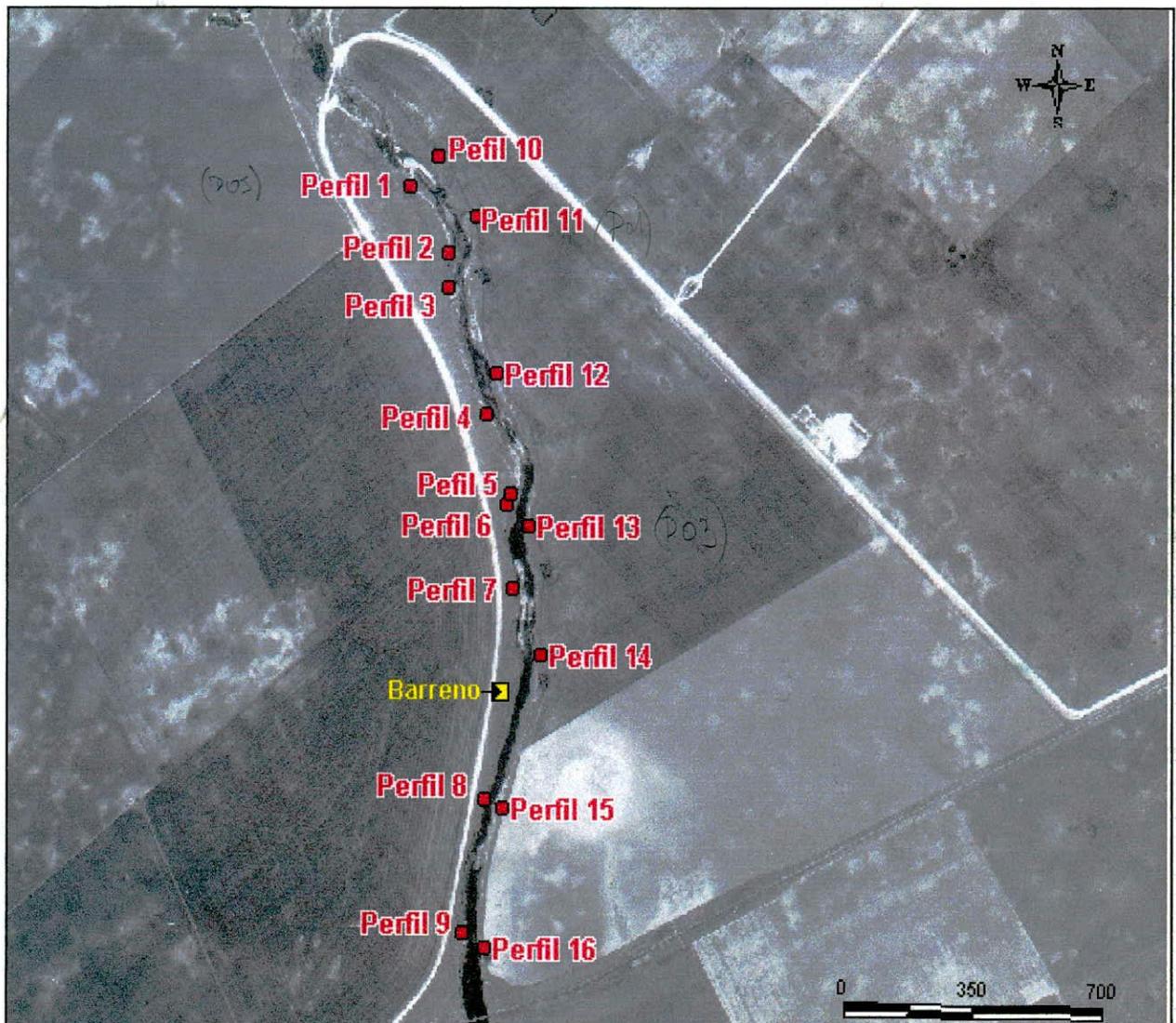


Figura 7: Fotografía aérea con la ubicación los perfiles relevados y el lugar de barrenado.

Esta es la mejor que se puede encontrar para ubicar los sitios
arqueológicos

no solo? en el mapa figuran con

Para observar la geometría general de los depósitos se obtuvieron testigos de barreno. Cada lugar muestreado fue ubicado con GPS (modelo Garmin V). También se utilizaron fotografías aéreas del lugar para observar los cambios en la morfología fluvial en 2 momentos dentro de los últimos 50 años.

El relevamiento estratigráfico

Para la descripción de los perfiles se privilegió la perspectiva pedoestratigráfica ya que proporciona una visión más completa de los procesos de formación involucrados en la columna estratigráfica al incluir los cambios postdepositacionales. En cada perfil se registró en el campo: cantidad de unidades, espesor, color, textura al tacto, estructura pedológica y/o sedimentaria, contenido biológico, tipo y forma de límites. Para la nomenclatura de los horizontes de suelo se utilizó la clasificación norteamericana (Soil Survey Staff 1999).

Parámetros utilizados:

- Espesor: se registró el espesor de todo el paquete correspondiente al Holoceno Tardío así como el de cada unidad diferenciada dentro del mismo.
- Color: se asume que en un horizonte de suelo, los colores originales del sedimento se alteran. Los colores adquiridos son indicadores de los procesos postdepositacionales involucrados en la pedogénesis (adición de materia orgánica, oxidación/reducción, carbonatación, etc.).
- Textura: se refiere a la proporción relativa de partículas de arena, limo y arcilla que conforman el horizonte de suelo. Para definir la clase textural se utilizó el cuadro de triple entrada de la clasificación norteamericana (Soil Survey Staff 1999). La textura, junto a otras variables, colabora en la determinación del ambiente de depositación.
- Estructura: se refiere a la agrupación de partículas primarias, que forman agregados. Éstos presentan un determinado patrón de fracturas o planos de debilidad. Hay 7 tipos morfológicos: laminar, prismática, columnar, bloques angulares, bloques subangulares, granular y migajosa. Es un indicador de los procesos pedológicos involucrados y del grado de desarrollo del suelo.
- Contenido biológico: se refiere a la presencia de restos o trazas de animales y/o vegetales que colaboran en la caracterización ambiental.

- Materia orgánica: la determinación de su porcentaje (que se realiza en laboratorio) permite estimar el grado de incorporación de materia orgánica en el suelo.
- Acidez/alcalinidad: cálculo de pH actual, da una idea de las condiciones geoquímicas predominantes en un horizonte, también se realiza en laboratorio.
- Límites: el contacto entre las unidades permite evaluar discontinuidades y caracterizar procesos pedológicos. Se describe sobre la base de dos parámetros, que son el *tipo* y la *forma*. (Barberis 1969).

Tipo (grado de distinción entre un horizonte y otro):

- 1) Abrupto: si el ancho del límite entre unidades es menor a 2 cm.
- 2) Claro: si el ancho del límite tiene entre 2 y 5 cm.
- 3) Gradual: si tiene entre 5 y 12 cm
- 4) Difuso: si el ancho del límite es mayor a 12 cm.

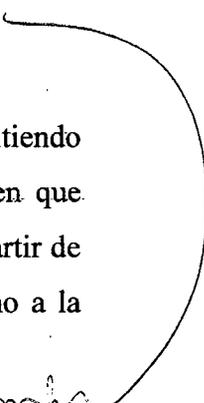
Forma (configuración tridimensional que separa a dos horizontes):

- a) Suave: el límite es casi un plano horizontal
- b) Ondulada: si presenta concavidades mas anchas que profundas
- c) Irregular: si las concavidades son más profundas que anchas.
- d) Quebrada: si ciertas partes del límite están interrumpidas.

Se tomaron muestras de las diferentes unidades de los perfiles 1 (sitio PO 5), 5, 7, 8, 9, 11 (sitio PO 1), 13 (sitio PO 3) y 16; en los mismos, el color se registró utilizando la Tabla de Colores Munsell, y se midió pH en el Laboratorio de Análisis de Residuos Químicos Melacrom (Mercedes, Bs. As.). Además, para los perfiles 8 y 9 se realizaron análisis texturales discriminando 5 intervalos granulométricos en la fracción arena, y se calculó el porcentaje de carbono orgánico de las unidades del perfil 8 (ver Anexo).

Cabe destacar que como límite inferior de los perfiles descritos se tomó la presencia del Suelo Puesto Berrondo, ya que, como señaláramos en el Capítulo III, éste indica la finalización de las condiciones ambientales prevalecientes en el Holoceno Medio. Se asume que los depósitos que lo suprayacen corresponden al Holoceno Tardío, lo que ha sido corroborado a través de las dataciones radiocarbónicas obtenidas sobre los mismos en esta localidad arqueológica (Johnson *et al.* 1998).

→ se ve los últimos con 3000 años AP ?

¿es el suelo arenoso que de barro? 

La utilización del Barreno

Esta herramienta permite acceder a los depósitos subsuperficiales, permitiendo establecer su geometría y características generales. Su mayor limitación radica en que solamente puede detectar cambios sedimentológicos importantes, identificables a partir de cambios cualitativos en el color, textura y/o en la resistencia que ofrece el terreno a la penetración de esta herramienta debido a diferencias en la consistencia.

Se tomaron 5 testigos de barreno en un sector seleccionado. Los puntos en los que se realizó el barrenado (denominados *a, b, c, d y e*) se ubicaron en forma perpendicular al curso del río, con el objetivo de reconstruir la geometría de los depósitos del Holoceno Tardío. Debido a la resolución gruesa de esta herramienta, no se pudo discriminar entre las potenciales diferencias menores que presenta la secuencia estratigráfica por encima del Suelo Puesto Berrondo. Éste suelo sí pudo identificarse con facilidad sobre la base de su color más oscuro, su textura más fina, y su mayor compactación.

¿Señala esto esto en el mapa?

Ver fig 26 en pb 68

Comparación de fotografías aéreas del área de 1967 y 1984

La cartografía oficial más detallada del área (cartas topográficas de escala 1:50000) no se adecua a las escalas de análisis geoarqueológico que se proponen para este trabajo. Por ello se utilizaron una serie de fotografías aéreas de la zona, en conjunto con Sistemas de Información Geográfica.

A partir de dos juegos de fotografías aéreas, se comparó la morfología fluvial en dos momentos históricos (**Figura 8**), a fin de evaluar cambios geomorfológicos visibles antes y después de la gran inundación del año 1980. El primer juego de fotografías corresponde al año 1967, y pertenece al vuelo II-R 342 de la Dirección General de Geología y Minería. Son las fotografías N° 83 y 84, en escala original 1:20000. El segundo juego de fotografías corresponde al año 1984 y fue tomado por la Dirección de Geodesia del Ministerio de Infraestructura, Vivienda y Servicios Públicos de la Provincia de Buenos Aires. Las fotos utilizadas fueron las n° 23 y 24 del vuelo C 1097, también en escala original 1:20000.

Todas las fotos se escanearon a con una resolución de 9000 píxeles, a fin de incorporarlas a un Sistema de Información Geográfica. Las fotografías se georreferenciaron utilizando diversos puntos de control tomados con GPS en lugares bien definidos en el campo y visibles en las fotografías. Esto permitió superponer ambas imágenes, agregarles la ubicación exacta de los perfiles relevados (también registrados con GPS) y aumentar y controlar la escala de observación. Sobre estas fotografías georreferenciadas se marcaron 8 sectores donde se observó con mayor claridad los cambios en la morfología fluvial.



Figura 8: Comparación entre las fotografías aéreas tomadas en 1967 (izquierda) y en 1984 (derecha). En ambos casos se ubicaron los puntos GPS correspondientes a los perfiles relevados.

CAPÍTULO V

RESULTADOS

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos de las diversas actividades realizadas. En primer lugar se describen los perfiles relevados en la margen derecha y luego los de la margen izquierda. Ambos están ordenados de Norte a Sur. Para cada perfil se señala su ubicación en coordenadas geográficas y las características de las unidades detectadas. La descripción corresponde a observaciones realizadas durante los trabajos de campo. Los datos de laboratorio (pH, materia orgánica y textura discriminada) se detallan en el Anexo. Luego se presentan los resultados de la utilización del barreno. Por último se señalan los fenómenos de erosión y depositación que surgen de la comparación de las fotografías aéreas antes y después de la gran inundación del año 1980.

V.1. Descripción de Perfiles estratigráficos

Perfiles de la margen derecha (Figuras 9 y 10)

Perfil 1 – Sitio PO5³: (Figura 11)

Ubicación: 38° 12'3,4" Lat S; 59° 6'50,9" Long. O.

<u>Descripción:</u>	<u>Interpretación</u>
0-18 cm: textura franca; estructura migajosa; límite inferior difuso-suave; color gris oscuro (10 YR 4/1) en seco; pH 8.20; materia orgánica 8.02%.	horizonte A actual
18-40 cm: textura francoarenosa; estructura migajosa; límite inferior abrupto-suave; color gris muy oscuro (10 YR 3/1). en seco; pH 8.19; materia orgánica 8.00%.	horizonte Ab1 cumúlico
40+ cm.: textura francolimosa a limosa; estructura en bloques;	horizonte 2Ab2

³ Este mismo perfil fue descrito por Vance Holliday en 1998 (inédito) y luego por Cristian Favier Dubois (Favier Dubois 2003 y 2005).

color gris (5Y 5/1) en seco; pH 8.33. Presenta patinas carbonáticas blanquecinas.	Corresponde al Suelo Puesto Berrondo
---	--------------------------------------



Suelo Puesto Berrondo

Bk 1

Bk 1 = 2490 v

As1/As2 = 4210

2

Figura 11: Perfil 1. Corresponde al sitio Paso Otero 5.

Perfil 2:

Ubicación: 38° 12' 8,8" Lat S; 59° 6' 46,4" Long. O.

<u>Descripción:</u>	<u>Interpretación</u>
0-15 cm: textura francoarenosa; estructura masiva; límite inferior claro-suave; color gris.	horizonte A actual;
15-32 cm: textura francoarenosa; estructura migajosa; límite inferior claro-ondulado; color gris a gris claro.	horizonte Ab1;
32-92 cm: textura francoarenosa; estructura masiva; límite inferior abrupto-suave; color gris.	horizontes Ab2-Cb2
92+ cm.: textura francolimosa a limosa; estructura en bloques; color gris oscuro. Presenta patinas carbonáticas blanquecinas	horizonte 2Ab3; Corresponde al Suelo Puesto Berrondo

Perfil 3 (Figura 12):

Ubicación: 38° 12' 11,7" Lat S; 59° 6' 46,3" Long. O.

<u>Descripción:</u>	<u>Interpretación</u>
0-14 cm: textura francoarenosa; estructura masiva; límite inferior abrupto-ondulado; color gris.	horizonte A;
14+ cm.: textura francolimosa a limosa; estructura en bloques grandes; color gris oscuro. Presenta patinas carbonáticas blanquecinas.	horizonte 2Ab1; Corresponde al Suelo Puesto Berrondo.

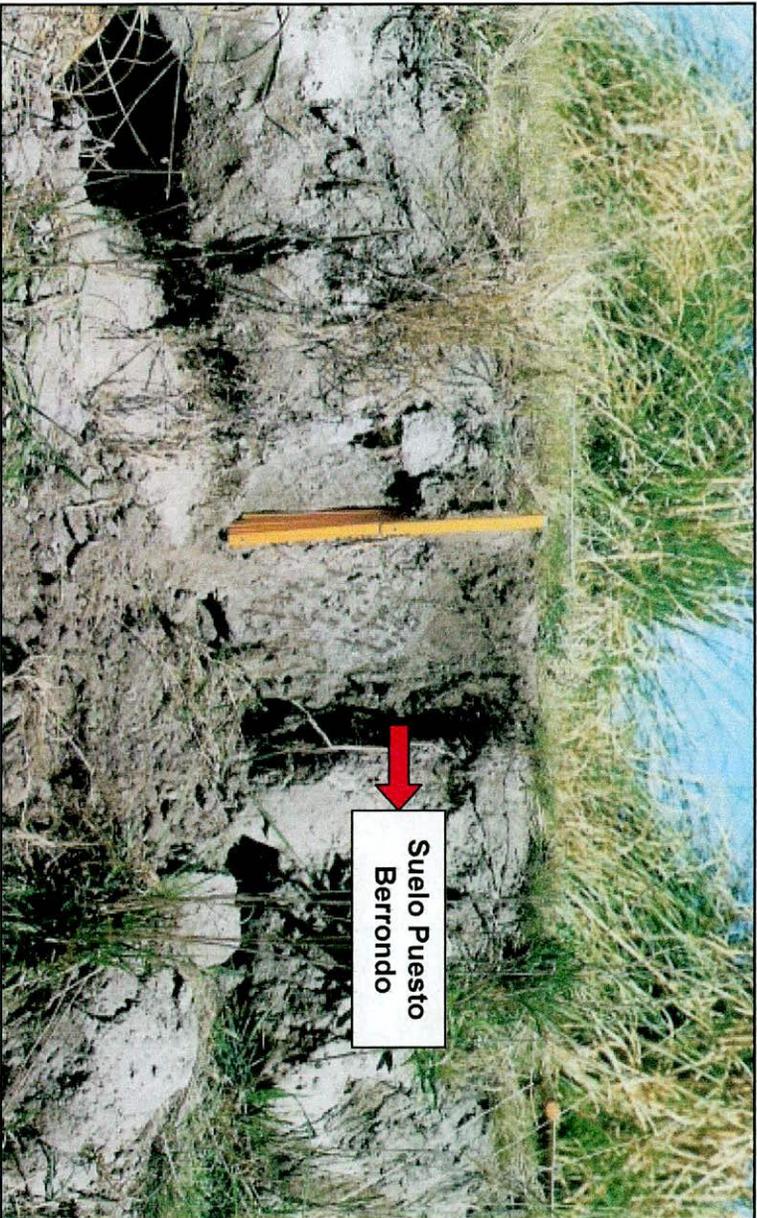
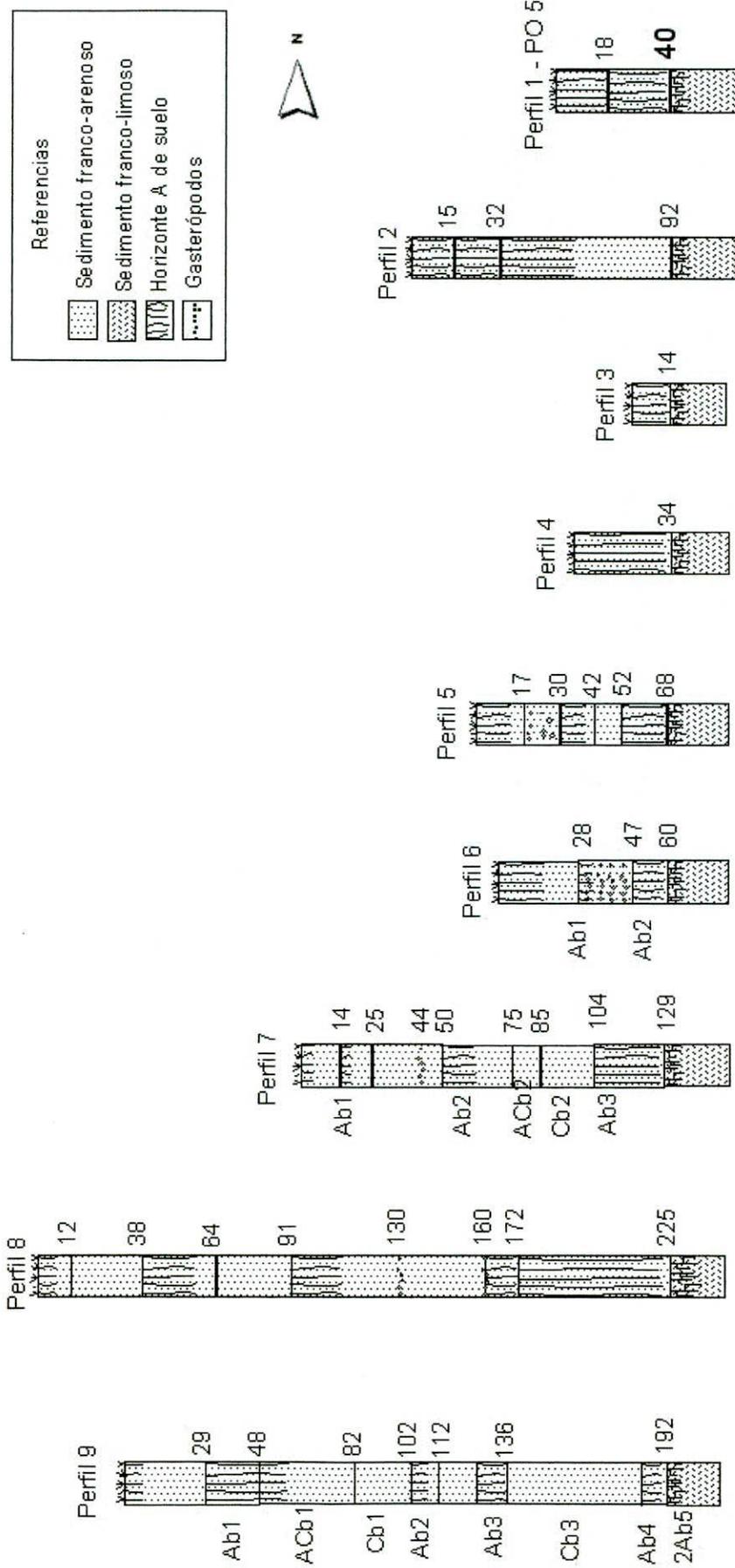


Figura 12: Perfil 3.

Figura 9: Esquema de los perfiles relevados sobre la margen derecha del río Quequén Grande. La línea roja señala la ubicación del Suelo Puesto Berrondo.

L no no lo línea ✓

Perfiles levantados sobre la margen derecha del río



Perfil 4 (Figura 13):

Ubicación: 38° 12'22,3" Lat S; 59° 6'41,9" Long. O.

<u>Descripción:</u>	<u>Interpretación</u>
0-6 cm: textura francoarenosa; estructura masiva; límite inferior claro-suave; color gris.	Horizonte A
6-34 cm: textura francoarenosa; estructura masiva; límite inferior abrupto-ondulado; color gris.	horizonte A cumúlico
34+ cm: textura limosa a francolimosa; estructura en bloques; color gris oscuro. Presenta patinas carbonáticas blanquecinas.	horizonte 2Ab1; Corresponde al Suelo Puesto Berrondo.

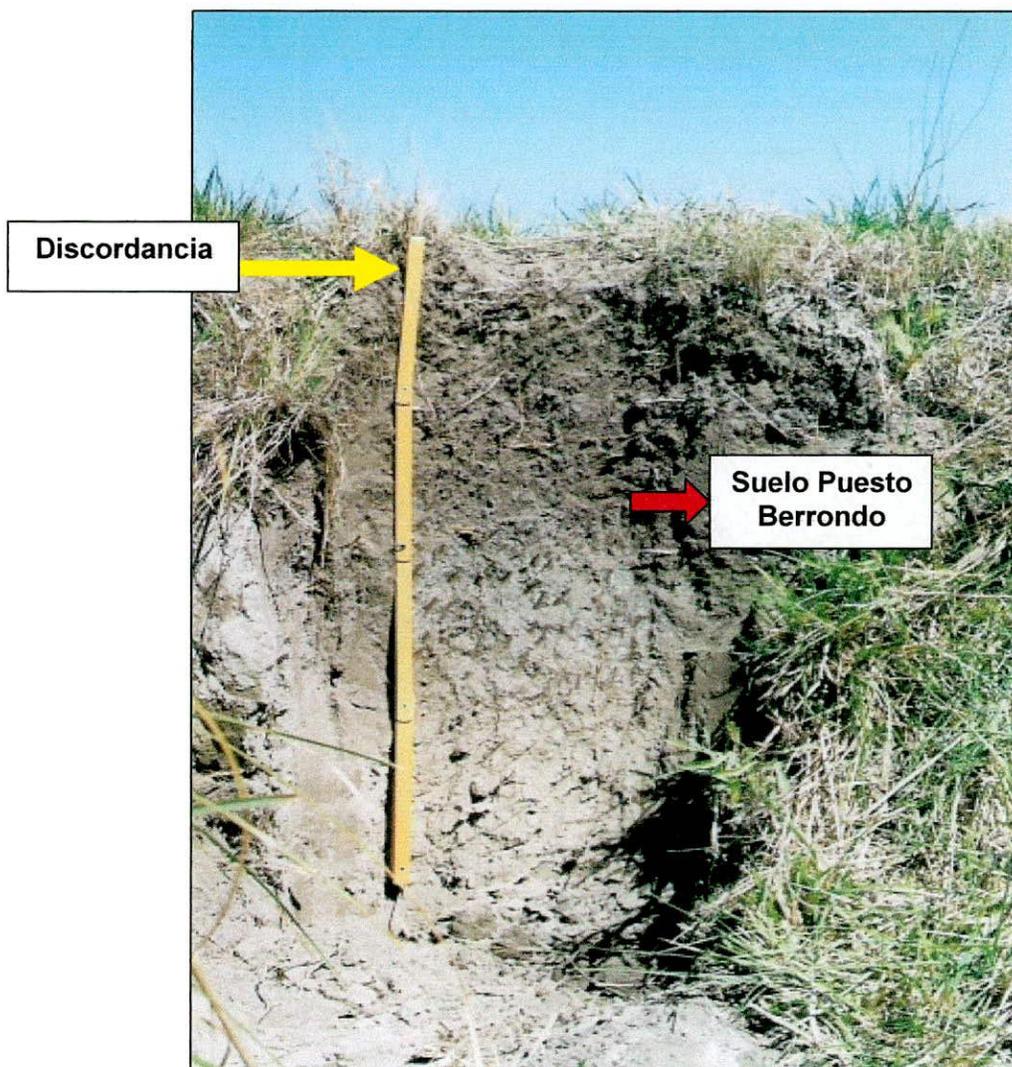


Figura 13: Perfil 4.

Perfil 5 (Figura 14):

Ubicación: 38° 12'28,9" Lat S; 59° 6'39,0" Long. O.

<u>Descripción:</u>	<u>Interpretación</u>
0-17 cm: textura francoarenosa; estructura en bloques grandes; límite inferior gradual-suave; color gris muy oscuro (10YR 3/1) en seco; pH 8.05.	horizonte A
17-30 cm: textura francoarenosa; estructura en bloques pequeños; límite inferior claro-suave; color gris claro amarronado (10YR 6/2) en seco; pH 8.12. Se observa un 10% de inclusiones de gasterópodos	horizonte C
30- 42 cm: textura francoarenosa; estructura en bloques medianos; límite inferior gradual-suave; color gris (2,5Y 5/2) en seco; pH 8.52. Se observa un 2% de inclusiones de gasterópodos.	horizonte Ab1
42-52 cm: textura francoarenosa; estructura ausente; límite inferior claro-suave; color gris (2,5Y 6/2) en seco; pH 8.54.	horizonte Cb1
52-68 cm: textura francoarenosa; estructura en bloques medianos; límite inferior abrupto-suave; color gris (2,5Y 5/2) en seco; pH 8.62. Se observa un 1 % de gasterópodos.	horizonte Ab2
68+ cm: textura francolímosa; estructura bloques grandes, fuertes; color (5Y 7/1) en seco; pH 8.35. Presenta pátinas carbonáticas blanquecinas.	horizonte 2Ab3; Corresponde al Suelo Puesto Berrondo. ✓

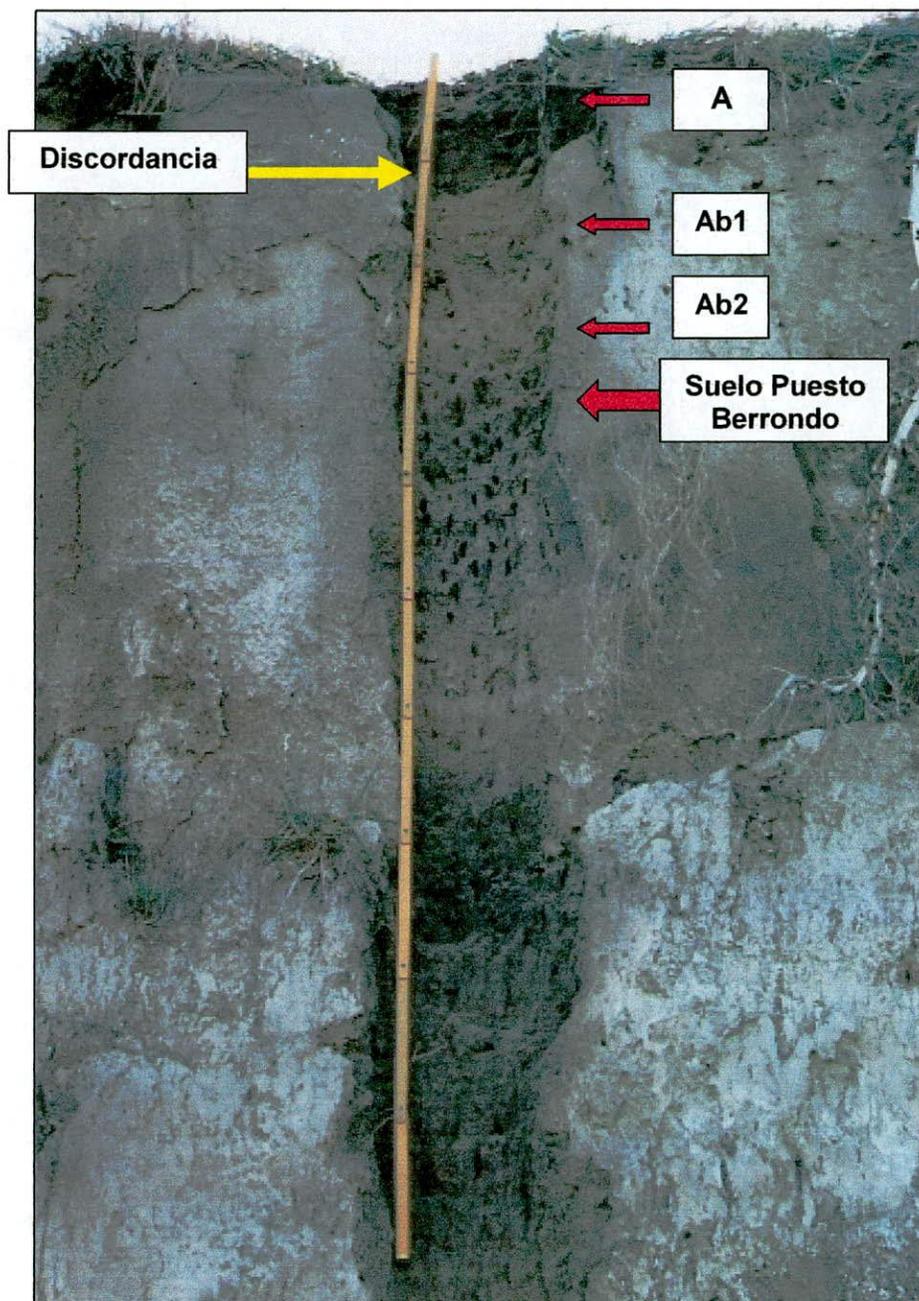


Figura 14: Perfil 5.

Perfil 6 (Figura 15):

Ubicación: 38° 12'29,8" Lat S; 59° 6'39,4" Long. O.

<u>Descripción:</u>	<u>Interpretación</u>
0-28 cm: textura francoarenosa; estructura masiva; límite inferior claro-suave; color gris.	horizonte A
28-47 cm: textura francoarenosa a arenosa; estructura masiva; límite inferior claro-suave; color marrón claro. Presenta gran cantidad de gasterópodos.	horizonte Ab1
47-60 cm: textura francoarenosa; estructura masiva; límite inferior claro-ondulado; color marrón.	horizonte Ab2
60+ cm.: textura limosa a francolimosa; estructura en bloques; color gris oscuro. Presenta pátinas carbonáticas blanquecinas.	horizonte 2Ab3; Corresponde al Suelo Puesto Berrondo.

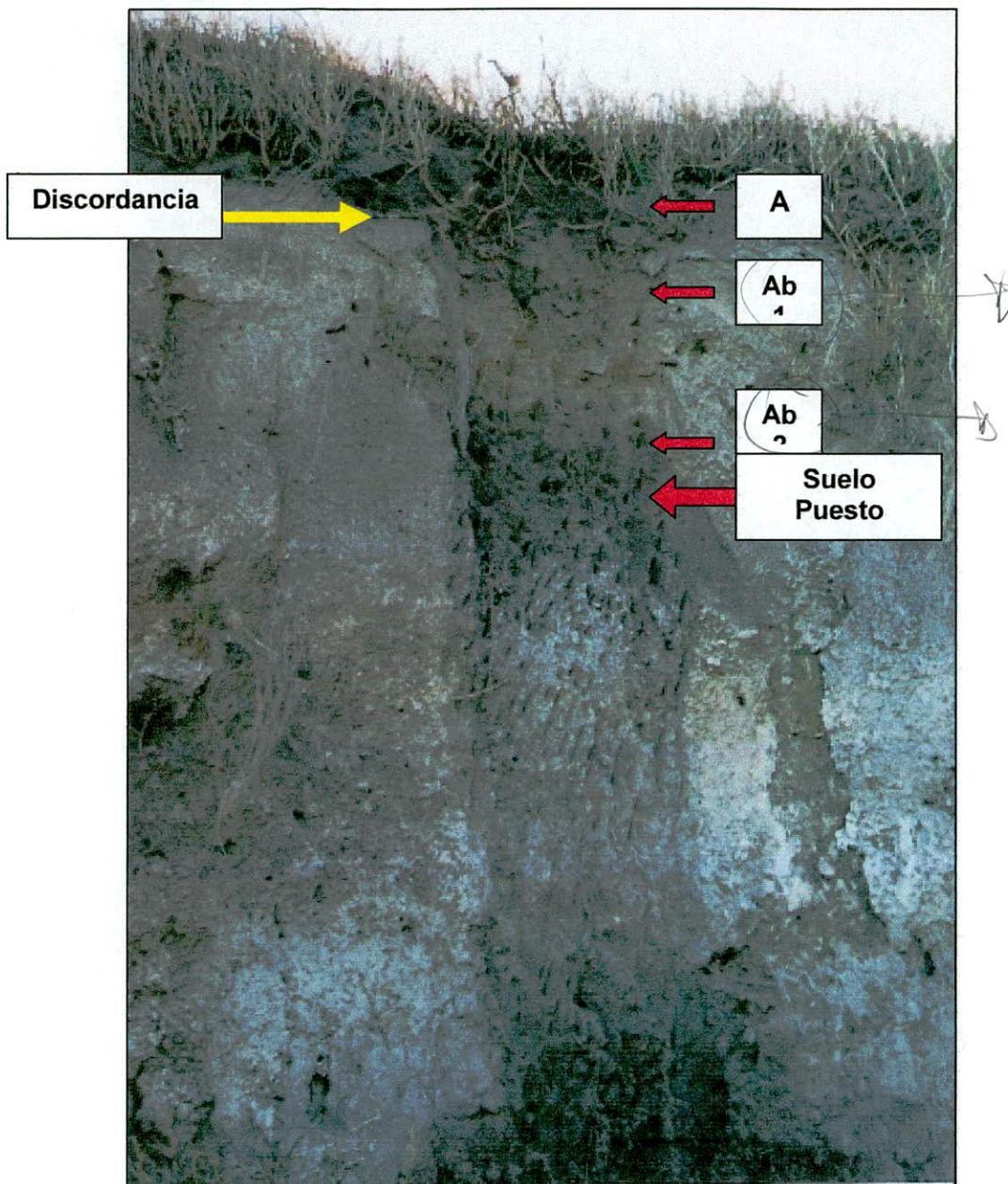


Figura 15: Perfil 6.

Perfil 7 (Figura 16):

Ubicación: 38° 12'36,6" Lat S; 59° 6'38,4" Long. O.

<u>Descripción:</u>	<u>Interpretación</u>
0-14 cm: textura francoarenosa; estructura masiva; límite inferior claro-suave; color marrón grisáceo (10YR 5/2) en seco; pH 8.38. Se observa un 40% de concreciones carbonáticas, y un 5% de gasterópodos de 3 especies (<i>Heleobia parchapi</i> , <i>Succinea meridionalis</i> y <i>Biomphalaria peregrina</i>).	horizonte A
14-25 cm: textura francoarenosa; estructura migajosa; límite inferior gradual-suave; color gris oscuro (7,5Y 4/1) en seco; pH 8.22. . Se observa un 1% de gasterópodos, y un 1% de concreciones carbonáticas.	horizonte Ab1
25-50 cm: textura arenofranca; estructura masiva; límite inferior claro-suave; color gris claro amarronado (10YR 6/2) en seco; pH 8.61. A los 44 cm se observa un nivel bien definido de gasterópodos.	horizonte Cb1
50-75 cm: textura francoarenosa; estructura en bloques medianos; límite inferior gradual-ondulado; color gris muy oscuro (10YR 3/1) en seco; pH 8.21. Se observa un 40% de concreciones carbonáticas, y un 10% de gasterópodos de 3 especies (<i>Heleobia parchapi</i> , <i>Succinea meridionalis</i> y <i>Biomphalaria peregrina</i>).	horizonte Ab2
75-85 cm: textura francoarenosa; estructura bloques medianos, débil; límite inferior gradual-suave; color gris oscuro (10YR 4/1) en seco; pH 8.27.	horizonte ACb2
85-104 cm: textura francoarenosa; estructura masiva; límite inferior claro-suave; color gris (10YR 6/1) en seco; pH 8.27.	horizonte Cb2
104-129 cm: textura francoarenosa; estructura migajosa;	horizonte Ab3 cumúlco

límite inferior abrupto-suave; color gris (2,5Y 8.51) en seco; pH 8.51.	
129+ cm: textura francolimosa; estructura en bloques grandes, fuerte; color (5Y 7/1) en seco; pH 8.38. Presenta pátinas carbonáticas blanquecinas.	horizonte 2Ab4; Corresponde al Suelo Puesto Berrondo

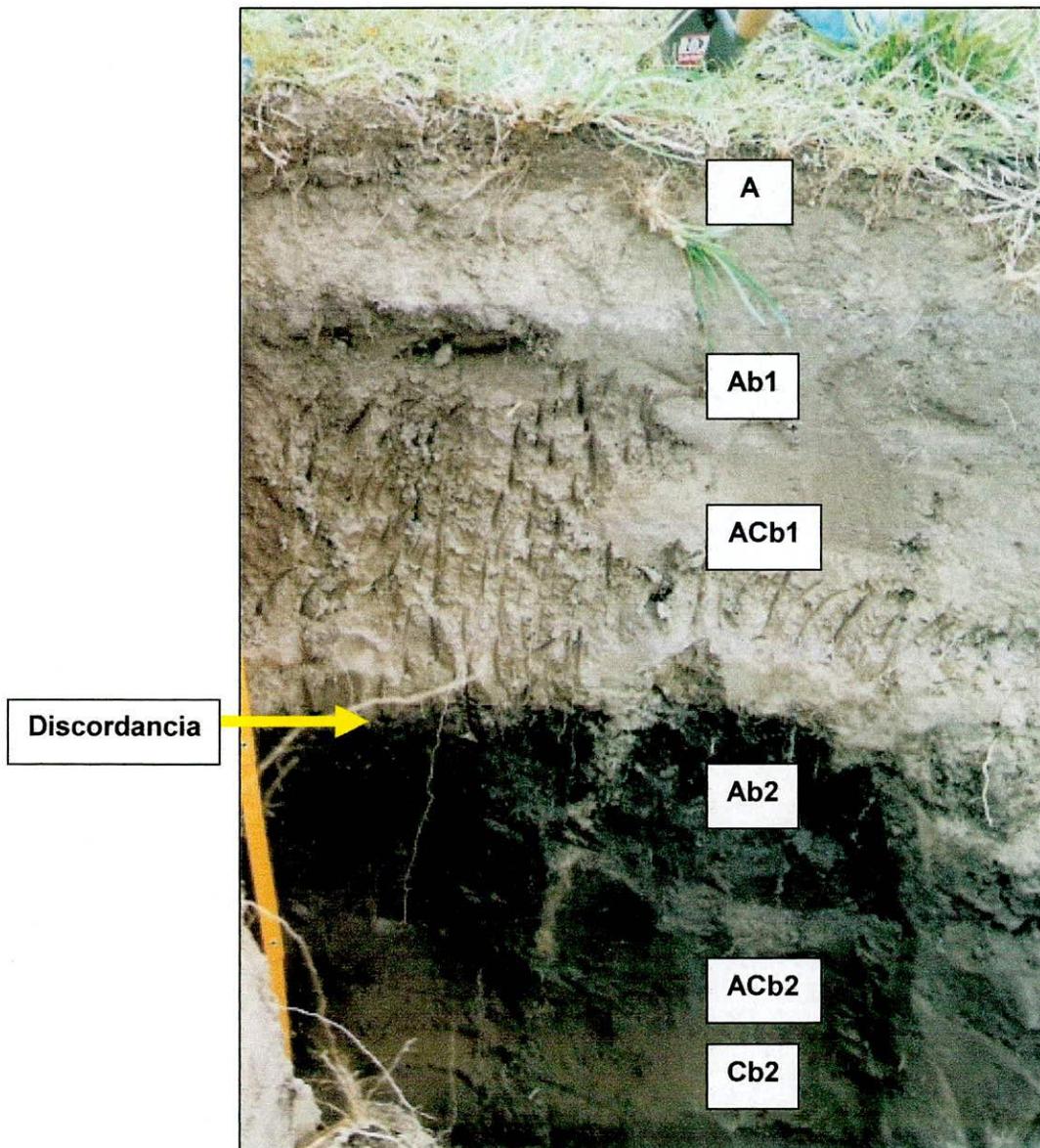


Figura 16: Sección superior del Perfil 7.

Perfil 8 (Figura 17):

Ubicación: 38° 12'54,2" Lat S; 59° 6'41,3" Long. O.

<u>Descripción:</u>	<u>Interpretación</u>
0-12 cm: textura francoarenosa; estructura en bloques pequeños; límite interior gradual-ondulado; color gris (2,5Y 5/1) en seco; pH 8.43; materia orgánica 5.56%.	horizonte A
12-38 cm: textura francoarenosa; estructura en bloques medianos; límite interior claro-suave; color gris claro amarronado (10YR 6/2) en seco; pH 8.62; carbono orgánico 4.79%.	horizonte C
38-64 cm: textura francoarenosa; estructura migajosa; límite inferior gradual-suave; color gris oscuro (19YT 4/1) en seco; pH 8.31; materia orgánica 8.59%.	horizonte Ab1
64-91 cm: textura arenofranca; estructura en bloques medianos; límite inferior claro-suave; color gris claro amarronado (10 YR 6/2) en seco; pH 8.28; carbono orgánico 2.56%.	horizonte ACb1
91-130 cm: textura francoarenosa; estructura en bloques medianos; límite inferior gradual-suave; color gris (19YR 6/1) en seco; pH 8.60; carbono orgánico 6.03%.	horizonte Ab2
130-160 cm: textura arenofranca; estructura en bloques medianos; límite inferior abrupto-suave; color gris claro (10 YR 7/1) en seco; pH 8.67; carbono orgánico 4.02%. Se observan niveles intercalados de gasterópodos (<i>Heleobia parchapi</i> , y otros fragmentos de especie no identificable).	horizonte Cb2
160-172 cm: textura arenofranca; estructura en bloques medianos; límite inferior claro-suave; color gris (10YR 6/1) en seco; pH 8.57; carbono orgánico 5.05%.	horizonte Ab3

172-225 cm: textura francoarenosa; estructura en bloques medianos; límite inferior abrupto-ondulado; color gris (10YR 5/1) en seco; pH 8.68; carbono orgánico 5.08%.	horizonte Ab4
225+ cm.: textura francolimosa; estructura en bloques grandes; color (5Y 7/1) en seco; pH 8.35; carbono orgánico 6.34%. Presenta pátinas carbonáticas blanquecinas.	horizonte 2Ab5; Corresponde al Suelo Puesto Berrondo.



Figura 17: Vista panorámica de la ubicación del perfil 8, desde la margen izquierda. La flecha roja señala la calicata que se excavó para levantar el perfil.

Perfil 9 (Figura 18):

Ubicación: 38° 13'5,3" Lat S; 59° 6'43,4" Long. O.

<u>Descripción:</u>	<u>Interpretación</u>
0-29 cm: textura francoarenosa; estructura migajosa; límite	horizonte A

interior claro-suave; color gris oscuro (7,5Y 4/1) en seco; pH 8.14; carbono orgánico 7.54%.	Corresponde al suelo actual.
29-48 cm: textura francoarenosa; estructura migajosa; límite interior gradual-suave; color gris muy oscuro (10YR 3/1) en seco; pH 8.25; carbono orgánico 6.03%.	horizonte Ab1
48-82 cm: textura arenofranca; estructura masiva; límite interior gradual; color marrón grisáceo (10YR 5/2) en seco; pH 8.46; carbono orgánico 4.55%.	horizonte ACb1
82-102 cm: textura francoarenosa; estructura masiva; límite interior claro-suave; color gris claro (10YR 7/1) en seco; pH 8.70 carbono orgánico 3.55%.	horizonte Cb1
102-112 cm: textura francoarenosa; estructura masiva; límite inferior claro-ondulado; color gris oscuro (observación en el campo).	horizonte Ab2
112-127 cm: textura francoarenosa; estructura masiva; límite interior claro-suave; color blanco (10 YR 8/1)) en seco; pH 8.91; carbono orgánico 3.05%.	horizonte Cb2
127-136 cm: textura francoarenosa; estructura masiva; límite inferior claro-suave; color gris (observación de campo)	horizonte Ab3
136-177 cm: textura arenofranca; estructura masiva; límite interior abrupto-suave; color blanco (2,5Y 8/1) en seco; pH 8.86; carbono orgánico 5.3.	horizonte Cb3
177-192: textura francoarenosa; estructura masiva; límite inferior claro-suave; color gris (observación de campo).	horizonte Ab4
192+ cm.: textura francolimosa; estructura en bloques grandes; color (5Y 7/1) en seco; pH 8.35; carbono orgánico 8.92%. Presenta pátinas carbonáticas blanquecinas.	horizonte 2Ab5; Corresponde al Suelo Puesto Berrondo.

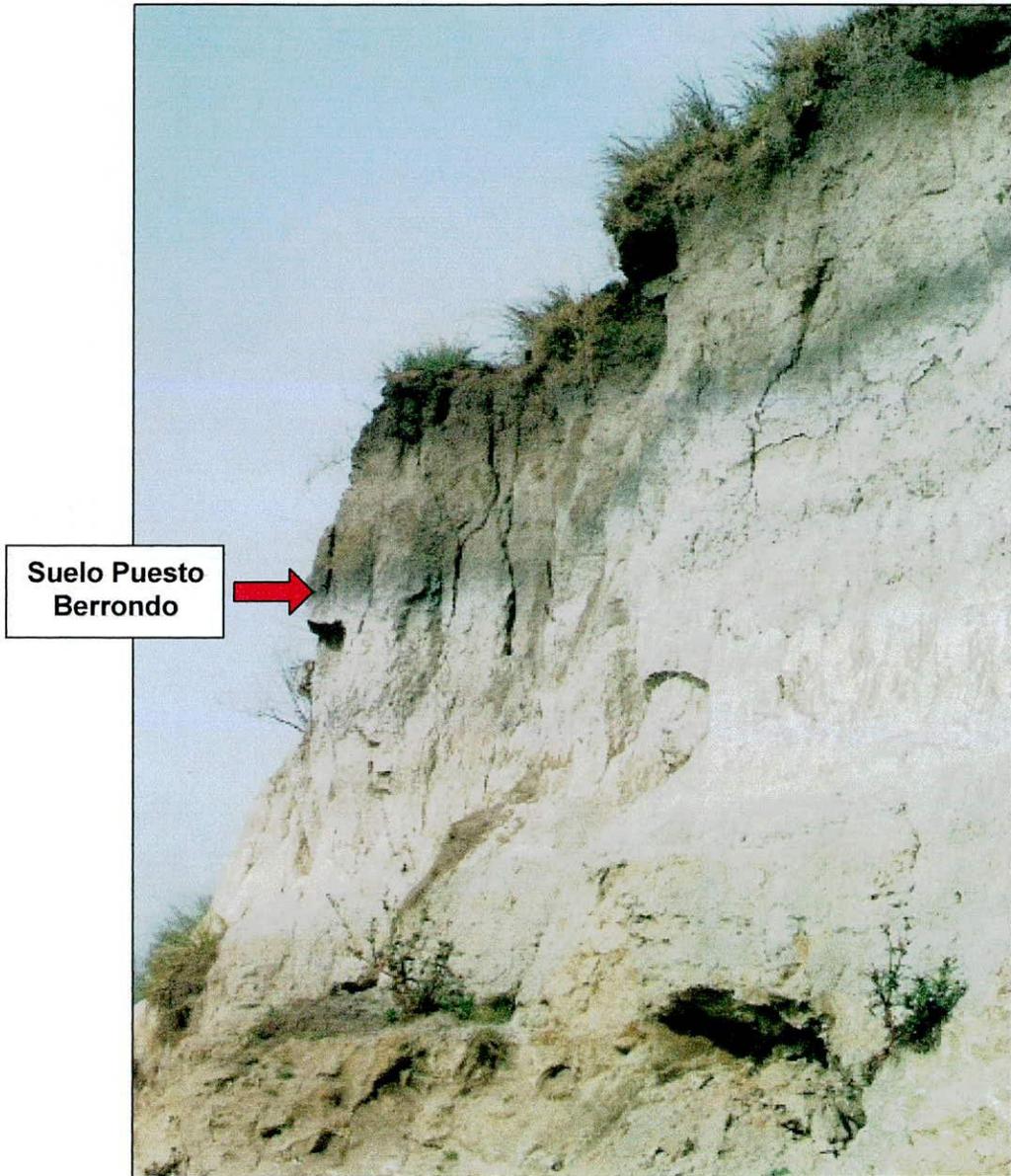
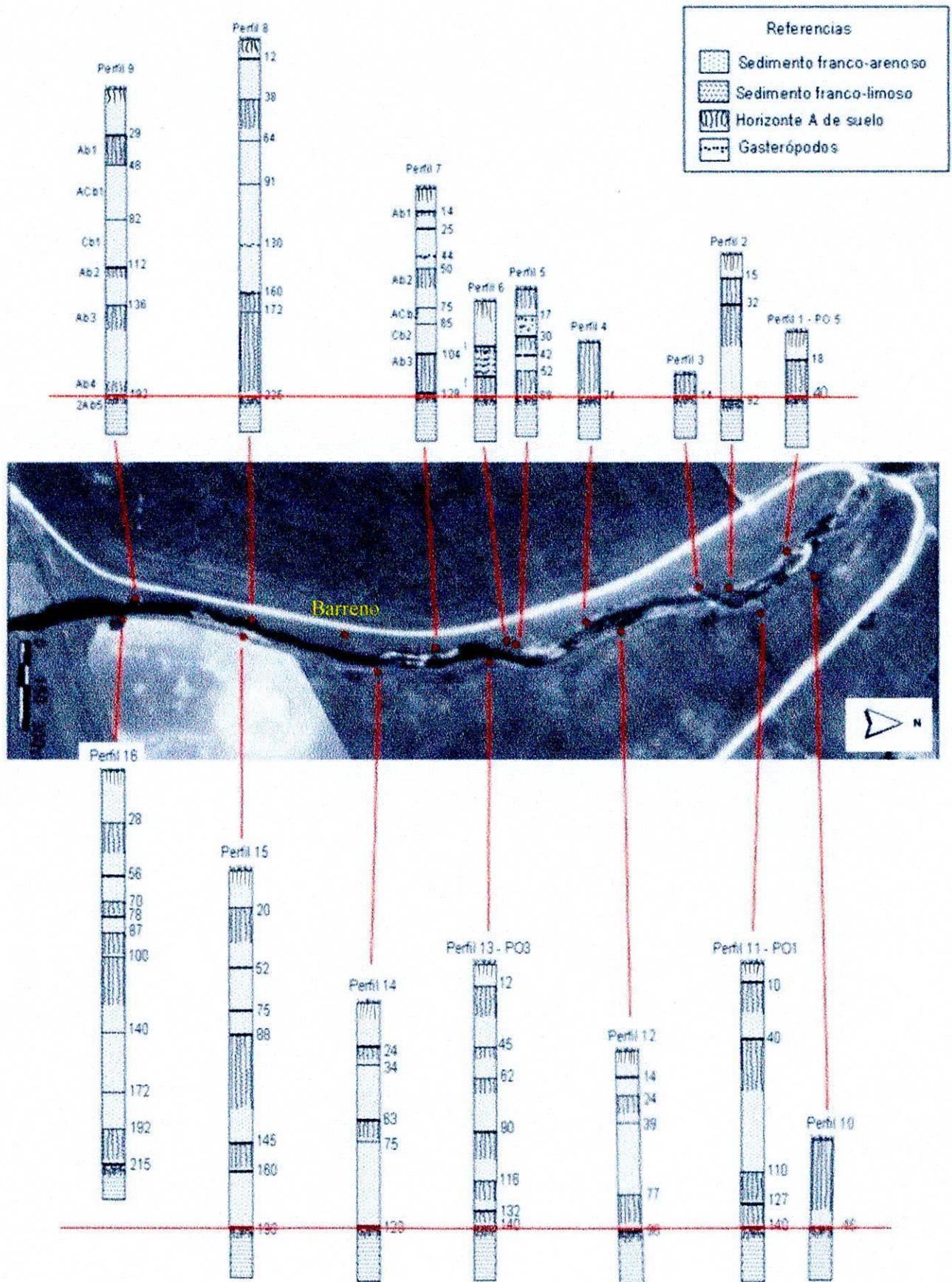


Figura 18: Perfil 9 antes de ser excavado.

Figura 10. Ubicación y esquema de los perfiles relevados.



IV.2. Perfiles de la margen izquierda (Figuras 10 y 19)

Perfil 10 (Figura 20):

Ubicación: 38° 12'0,8" Lat S; 59° 6'47,8" Long. O.

<u>Descripción:</u>	<u>Interpretación</u>
0-46 cm.: textura francoarenosa; estructura migajosa; límite inferior abrupto-suave.	horizonte A cumúlico
46+ cm.: textura francolimosa a limosa; estructura en bloques grandes; color gris oscuro. Presenta pátinas carbonáticas blanquecinas.	horizonte 2Ab1 Corresponde al Suelo Puesto Berrondo.



Figura 20: Perfil 10.

Perfil 11 – Sitio PO1 (Figura 21):

Ubicación: 38° 12'5,8" Lat S; 59° 6'43,4" Long. O.

<u>Descripción:</u>	<u>Interpretación</u>
0-10 cm: textura francoarenosa; estructura masiva; límite inferior claro-suave; color gris oscuro (10YR 4/1) en seco; pH 8.40.	horizonte A
10-40 cm: textura francoarenosa; estructura masiva; límite inferior claro-suave; color gris muy oscuro (10YR 3/1) en seco; pH 8.58.	horizonte Ab1
40-110 cm: textura francoarenosa; estructura masiva; límite inferior claro-ondulado; color marrón (10YR 5/3) en seco; pH 8.03.	horizontes Ab2 y Cb2
110-127 cm: textura francoarenosa; estructura masiva; límite inferior claro-suave; color marrón grisáceo muy oscuro (10YR 3/2) en seco; pH 7.55.	horizonte Ab3
127-140 cm: textura francoarenosa; estructura masiva; límite inferior abrupto-suave; color gris claro (10YR7/1) en seco; pH 8.84.	horizonte Ab4
140+ cm.: textura francolimosa; estructura en bloques grandes; límite inferior no se observa; color castaño grisáceo (5Y 5/1) en seco; pH 8.	horizonte 2Ab5; Corresponde al Suelo Puesto Berrondo.

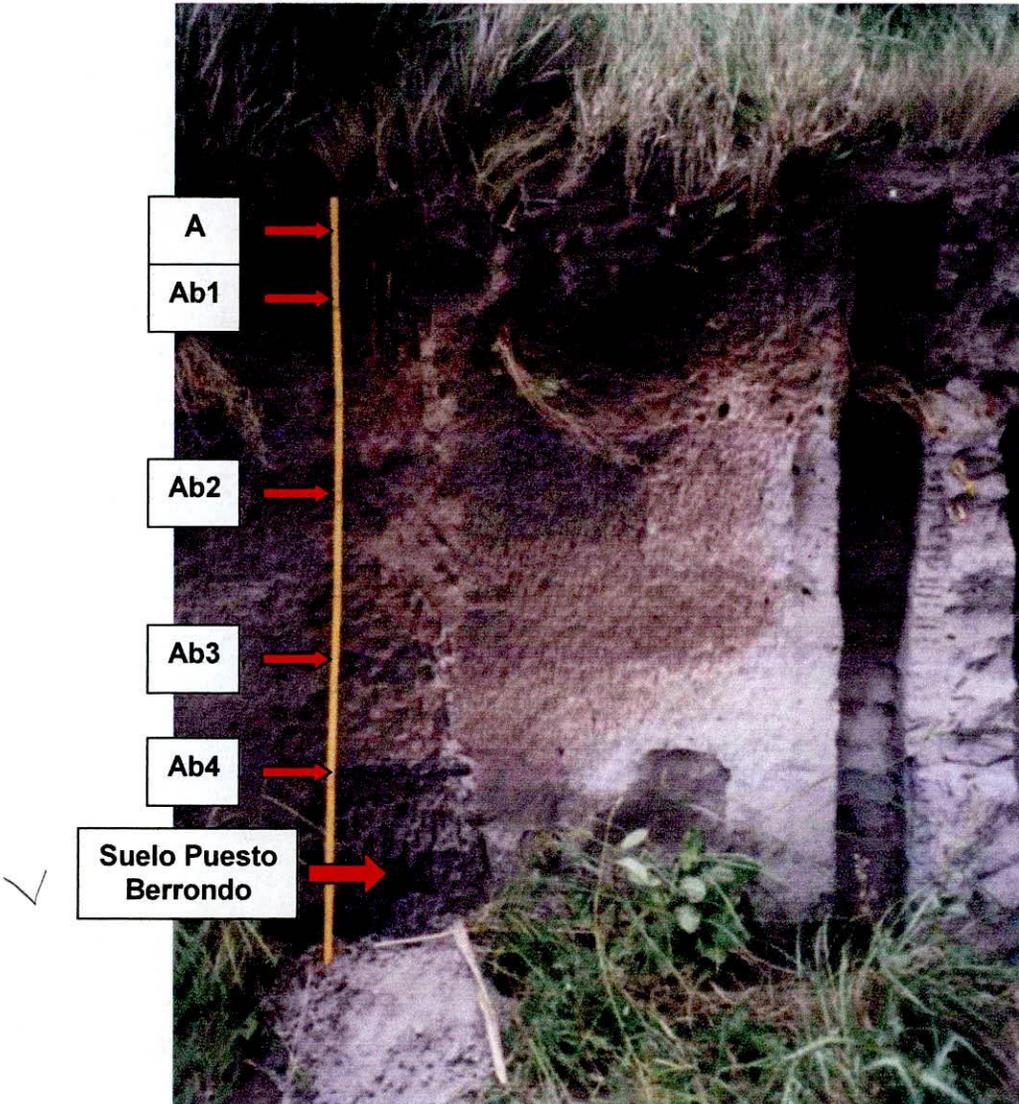


Figura 21: Perfil 11. Corresponde al Sitio Paso Otero 1.

Perfil 12 (Figura 22):

Ubicación: 38° 12' 18,9" Lat S; 59° 6' 41,1" Long. O.

<u>Descripción:</u>	<u>Interpretación</u>
0-14 cm: textura arenofranca; estructura masiva; límite inferior gradual-suave; color gris. Presenta gran cantidad de gasterópodos (<i>Heleobia parchapi</i> , <i>Succinea meridionalis</i>).	horizonte A
14-24 cm: textura arenofranca; estructura masiva; límite inferior claro-suave; color marrón claro. Presenta gran cantidad de gasterópodos (<i>Heleobia parchapi</i> , <i>Succinea meridionalis</i>).	horizonte C
24-39 cm: textura francoarenosa; estructura masiva; límite inferior gradual-suave; color gris.	horizonte Ab1
39-77 cm: textura francoarenosa; estructura masiva; límite inferior abrupto-suave; color gris claro.	horizonte Cb1
77-96 cm: textura francoarenosa; estructura masiva; límite inferior abrupto-suave; color gris claro.	horizonte Ab2
96+ cm.: textura francoarenosa; estructura masiva; límite inferior abrupto-ondulado; color gris verdoso.	horizonte 2Ab3; Corresponde a sedimentos Lujanenses (el Suelo Puesto Berrondo no está presente, como así tampoco el Platense o Miembro Río Salado de la Formación Luján).

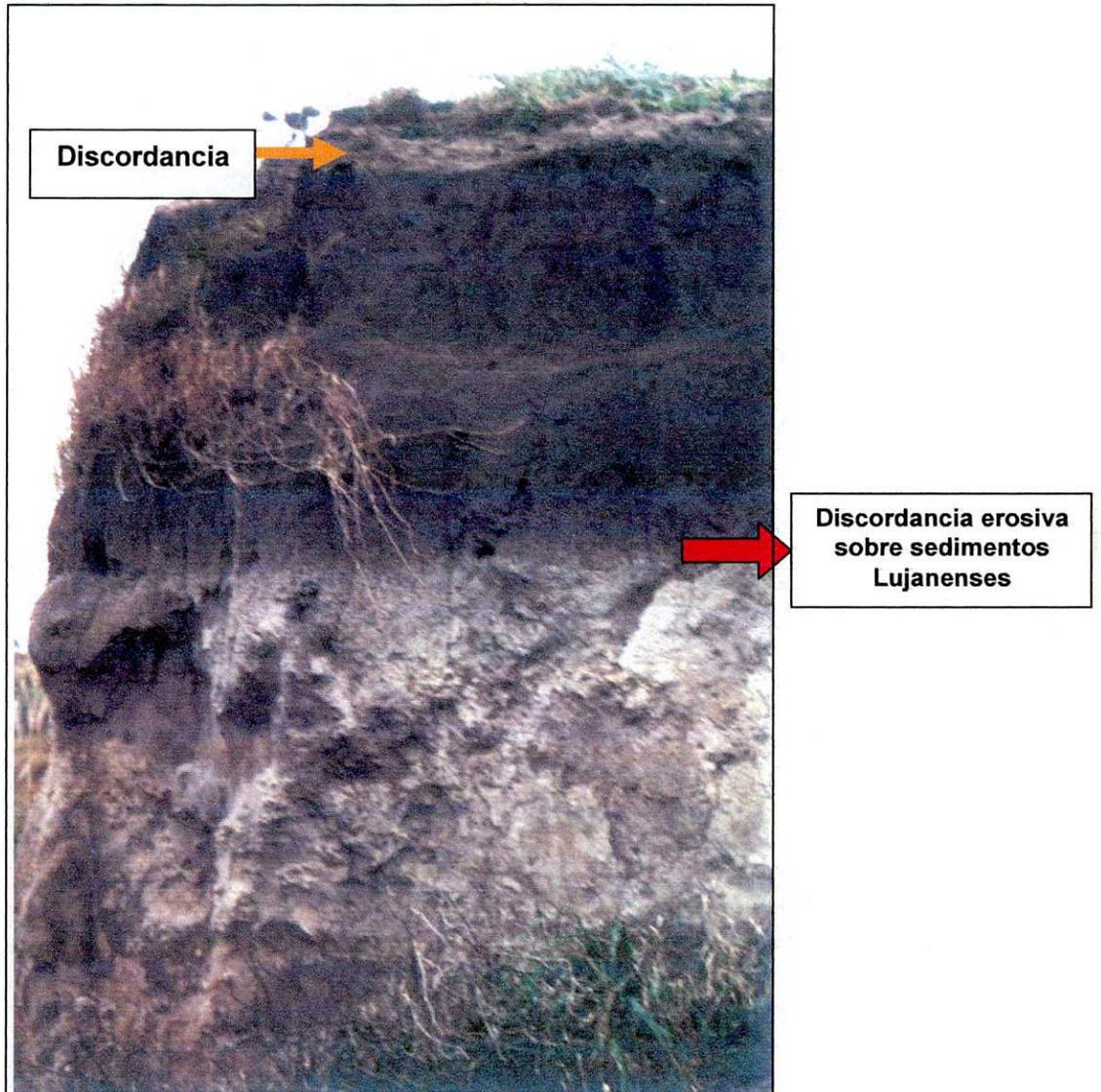


Figura 22: Perfil 12 antes de ser excavado.

Perfil 13 – Sitio PO3 (Figura 23):

Ubicación: 38° 12'31,5" Lat S; 59° 6'36,9" Long. O.

<u>Descripción:</u>	<u>Interpretación</u>
0-12 cm: textura francoarenosa; estructura masiva; límite inferior claro-suave; color marrón oscuro grisáceo (10YR 4/2) en seco; pH 7.64.	horizonte A;
12-45 cm: textura francoarenosa; estructura masiva; límite inferior claro-ondulado; color gris claro (10YR 7/1) en seco; pH 8.58.	horizonte Ab1
45-62 cm: textura francoarenosa; estructura masiva; límite inferior claro-suave; color gris claro (7,5Y 7/1) en seco; pH 8.64.	horizonte Ab2
62-90 cm: textura francoarenosa; estructura masiva; límite inferior claro-suave; color gris claro (10YR7/1) en seco; pH 8.93.	Horizonte Ab3
90-116 cm: textura francoarenosa; estructura masiva; límite inferior claro-suave; color gris (10YR 5/1) en seco; pH 8.89.	horizonte Ab4
116-132 cm: textura francoarenosa; estructura masiva; límite inferior claro-suave; color gris (10YR 6/1) en seco; pH 8.89.	horizonte Ab5
132-140 cm: textura francoarenosa; estructura masiva; límite inferior abrupto-suave; color gris (10YR5/1) en seco; pH 8.80. En el contacto con la unidad inferior se observan clastos tamaño gravilla y gran cantidad de gasterópodos de tamaño mediano (<i>Heleobia parchapi</i> , <i>Succinea meridionalis</i>).	horizonte Ab6
140+ cm.: textura francolimosa a limosa; estructura en bloques grandes; color gris (10YR 5/1) en seco; pH 8.22. Presenta pátinas carbonáticas blanquecinas.	horizonte 2Ab7 Corresponde al Suelo Puesto Berrondo.

701

Solo teneo 705 y 703 el suelo PB tiene edad que
sea de 4,800, 2800, 2490 AP

Cómo se explica esto? 2 series de dióxicidos y otros
es decir tenerlos y saber de sus dióxicidos? No son suelos
diferentes?

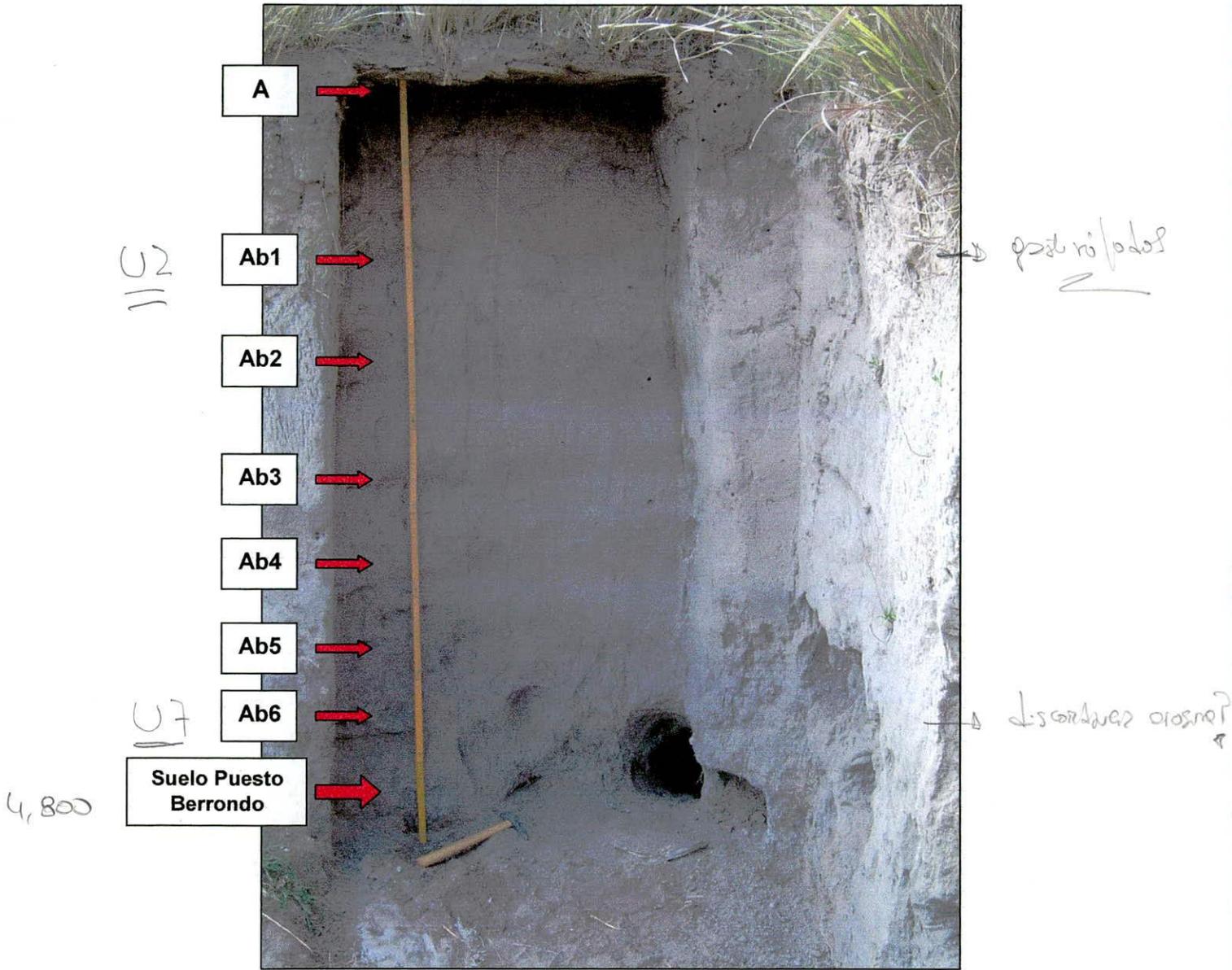


Figura 23: Perfil 13. Corresponde al sitio Paso Otero 3.

Se relaciona con los datos de los suelos de perfil 13, la
relación es solo de los dióxicidos y otros que se están
se encuentran en los suelos que se han hecho
es el Ab4 que contiene el (PA)

Comente +0- con el sitio 704

Perfil 14:

Ubicación: 38° 12'42,1" Lat S; 59° 6'35,3" Long. O.

<u>Descripción:</u>	<u>Interpretación</u>
0-24 cm: textura francoarenosa; estructura masiva; límite inferior claro-suave; color gris. Presenta gran cantidad de gasterópodos.	horizonte A
24-34 cm: textura francoarenosa; estructura masiva; límite inferior gradual-suave; color gris.	horizonte Ab1
34-63 cm: textura francoarenosa; estructura masiva; límite inferior claro-suave; color marrón claro.	horizonte Cb1
63-75 cm: textura francoarenosa; estructura masiva; límite inferior gradual-suave; color gris claro.	horizonte Ab2
75-120 cm: textura francoarenosa; estructura masiva; límite inferior abrupto-ondulado; color marrón claro.	horizonte Cb2
120+ cm.: textura francolimosa a limosa; estructura en bloques; color gris oscuro. Presenta pátinas carbonáticas blanquecinas.	horizonte 2Ab3 Corresponde al Suelo Puesto Berrondo. ✓

Perfil 15 (Figura 24):

Ubicación: 38° 12'54,9" Lat S; 59° 6'39,1" Long. O.

<u>Descripción:</u>	<u>Interpretación</u>
0-20 cm: textura arenofranca; estructura masiva; límite inferior claro-ondulado; color gris. Presenta gran cantidad de gasterópodos.	horizonte A
20-52 cm: textura francoarenosa; estructura masiva; límite inferior gradual-suave; color gris.	horizonte Ab1
52-75 cm: textura francoarenosa; estructura masiva; límite inferior gradual-suave; color gris.	horizonte ACb1
75-88 cm: textura francoarenosa; estructura masiva; límite inferior claro-suave; color marrón claro. Presenta gran cantidad de gasterópodos.	horizonte Cb1

88-145 cm: textura francoarenosa; estructura masiva; límite inferior claro-suave; color marrón.	horizonte Ab2 cumúlico
145-160 cm: textura francoarenosa; estructura masiva; límite inferior claro-suave; color marrón claro. Presenta gran cantidad de gasterópodos.	horizonte Ab3
160-190 cm: por razones de imposibilidad física, no se pudo seguir profundizando la calicata, razón por la que se decidió continuar con el barreno, hasta alcanzar el Suelo Puesto Berrondo, que apareció a 190 cm.	

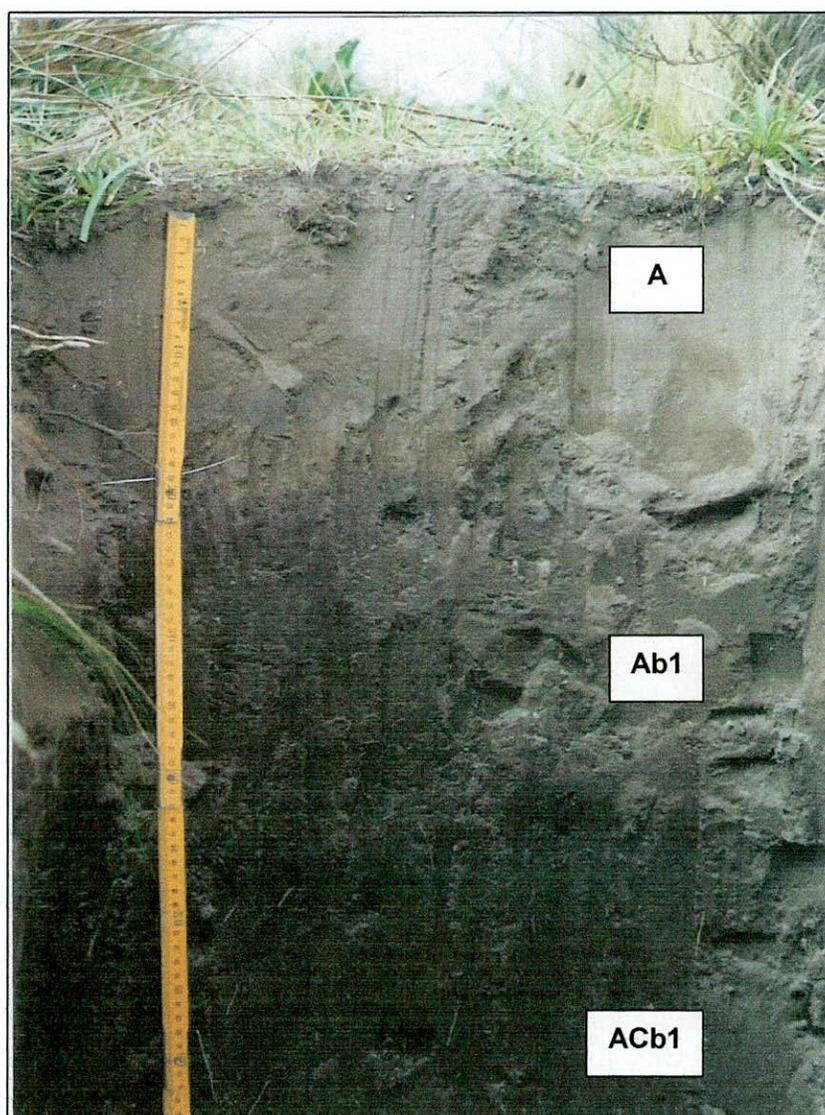


Figura 24: Porción superior del Perfil 15.

Perfil 16 (Figura 25):

Ubicación: 38° 13'6,6" Lat S; 59° 6'41,0" Long. O.

<u>Descripción:</u>	<u>Interpretación</u>
0-28 cm: textura francoarenosa; estructura masiva; límite inferior claro-suave; color gris oscuro (10YR 5/1) en seco; pH 7.47.	horizonte A
28-56 cm: textura francoarenosa; estructura migajosa; límite inferior gradual-suave; color marrón grisáceo oscuro (10YR /) en seco; pH 8.07.	horizonte Ab1
56-70 cm: textura arenofranca; estructura masiva; límite inferior claro-ondulado; color marrón grisáceo (2,5Y 5/2) en seco; pH 8.26.	horizonte Cb1
70-78 cm: textura francoarenosa; estructura bloques medianos; límite inferior gradual-suave; color gris (10YR 5/1) en seco; pH 8.39.	horizonte Ab2
78-87 cm: textura francoarenosa; estructura masiva; límite inferior gradual-suave; color marrón grisáceo (10YR 5/2) en seco; pH 8.40.	horizonte ACb2
87-100 cm: textura francoarenosa; estructura masiva; límite inferior abrupto-suave; color gris oscuro (10YR 4/1) en seco; pH 8.41	horizonte Ab3
100-140 cm: textura francoarenosa; estructura migajosa; límite inferior gradual-suave; color gris claro amarronado (10YR 6/2) en seco; pH 8.56.	horizonte Ab4
140-172 cm: textura francoarenosa; estructura masiva; límite inferior claro-suave; color gris (10YR 5/1) en seco; pH 8.48.	horizonte Cb4
172-192 cm: textura arenofranca; estructura masiva; límite inferior claro-suave; color marrón muy claro (10YR 8/2) en seco; pH 8.62	horizonte Ab5
192-215 cm: textura francoarenosa; estructura migajosa;	horizonte Ab6

límite inferior claro-suave; color gris oscuro (10YR 4/1) en seco; pH 8.60.	
215+ cm. en adelante: textura francoarenosa; estructura masiva; límite inferior no se observa; color gris muy oscuro (10YR 3/1) en seco; pH 8.08.	horizonte Ab7 Correspondería al suelo que, en una secuencia típica; generalmente precede al Suelo Puesto Berrondo. No se continuó la profundización de la calicata por imposibilidad técnica.

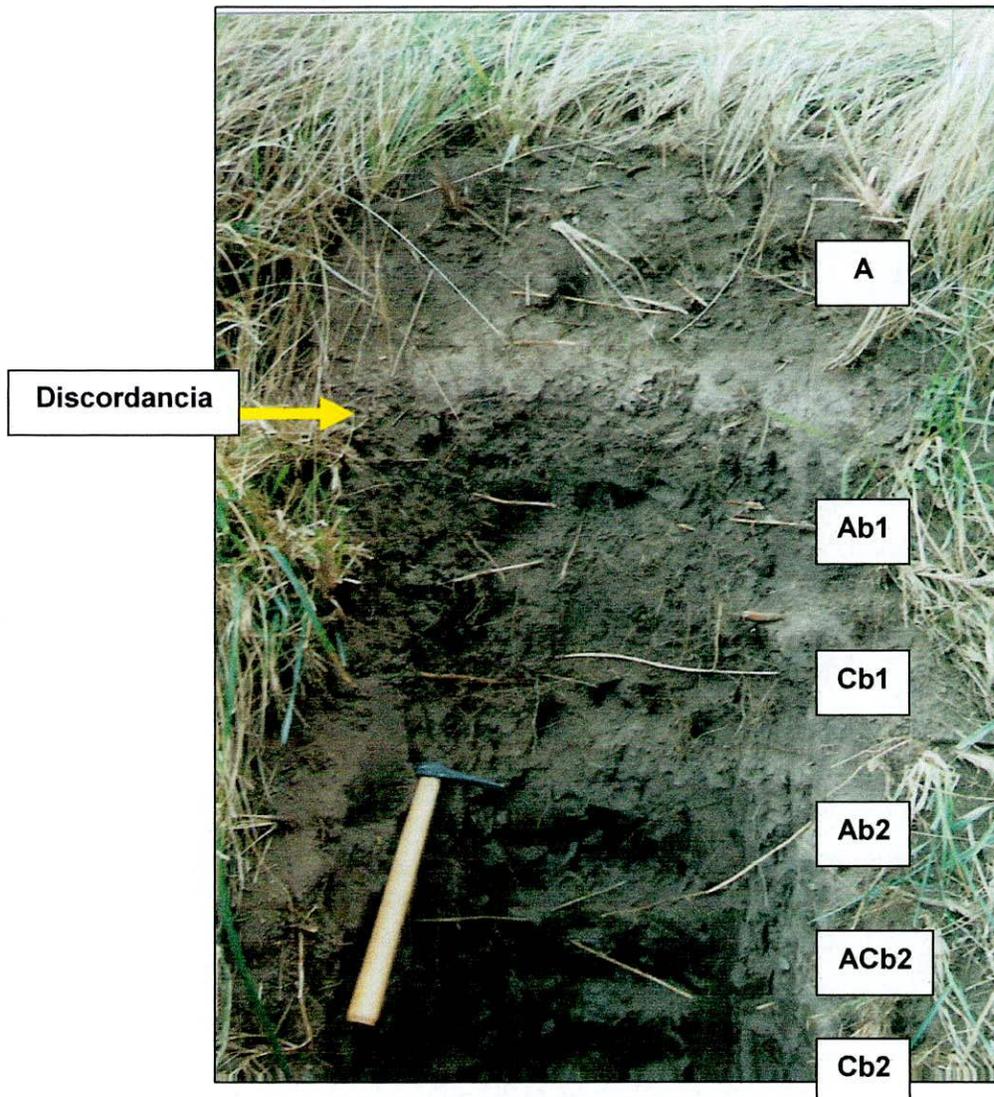


Figura 25: Porción superior del Perfil 16.

V.2. Testigos de barreno

Ubicación: 38°12'45.3" Lat S; 59° 6'39,7" Long. O. Entre los perfiles 7 y 8, sobre la margen derecha del río.

Descripción (Figura 26):

- *Punto a:* Se ubica sobre el sector más alto de la barranca. Realizado el barrenado, a los 74 cm de la superficie se detecta el Suelo Puesto Berrondo.
- *Punto b:* Se ubica a 15 metros del *punto a*, en sentido perpendicular al río. El Suelo Puesto Berrondo se ubica a 62 cm de la superficie.
- *Punto c:* Se ubica a 30 metros del *punto a*, en sentido perpendicular al río. El Suelo Puesto Berrondo se ubica a 46 cm de la superficie.
- *Punto d:* Se ubica a 45 metros del *punto a*, en sentido perpendicular al río. El Suelo Puesto Berrondo se ubica a 31 cm de la superficie.
- *Punto e:* Se ubica a 60 metros del *punto a*, en sentido perpendicular al río. Este punto cae sobre terrenos cultivados. No se detectó el suelo Puesto Berrondo, tal vez por haber sido removido por la acción del arado⁴.

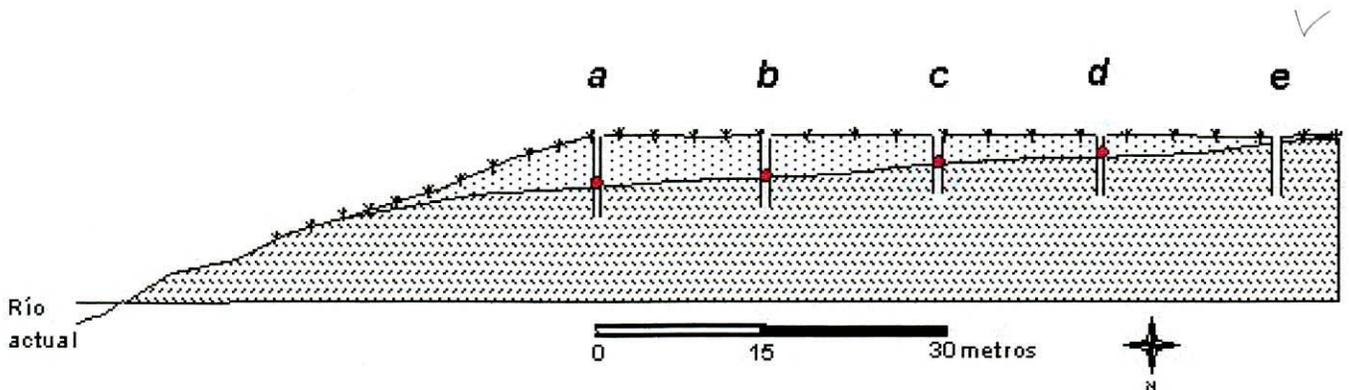


Figura 26: Reconstrucción de la geometría transversal de los depósitos del Holoceno Tardío, basado en testigos de barreno. El punto rojo indica la profundidad a la que se detectó el Suelo Puesto Berrondo. La escala vertical está exagerada en el dibujo.

⁴ El arado altera los primeros 30-40 cm de la capa superficial del suelo.

V.3. Comparación de fotografías aéreas

La comparación de las fotografías aéreas muestra cambios en la morfología fluvial en los dos momentos registrados en las fotografías (años 1967 y 1984).

Sobre las fotografías se marcaron 8 sectores en los cuales se observan mejor los cambios. De los 8 sectores, 6 muestran sectores que fueron erosionados y en los otros 2 sectores se observa la depositación de nuevos sedimentos (**Figura 27**):

El **sector A** señala la modificación del curso del río. En 1967 éste corría recostado sobre su margen izquierda, en tanto que en 1984 se recostó sobre su margen derecha.

El **sector B** muestra que para 1984 se erosionó parte de la margen izquierda.

El **sector C** señala la ubicación del sitio PO1. Se observa que en 1967 no existía la cárcava que permitió su descubrimiento, en tanto que en 1984 ya se observa.

El **sector D** muestra que para 1984 se erosionó parte de la margen izquierda.

El **sector E** permite observar que para 1984 se había producido el ensanchamiento del cauce en ambas márgenes.

El **sector F** señala la reducción del cauce por acumulación en las márgenes.

Los **sectores G y H** señalan una importante erosión sobre la margen derecha.

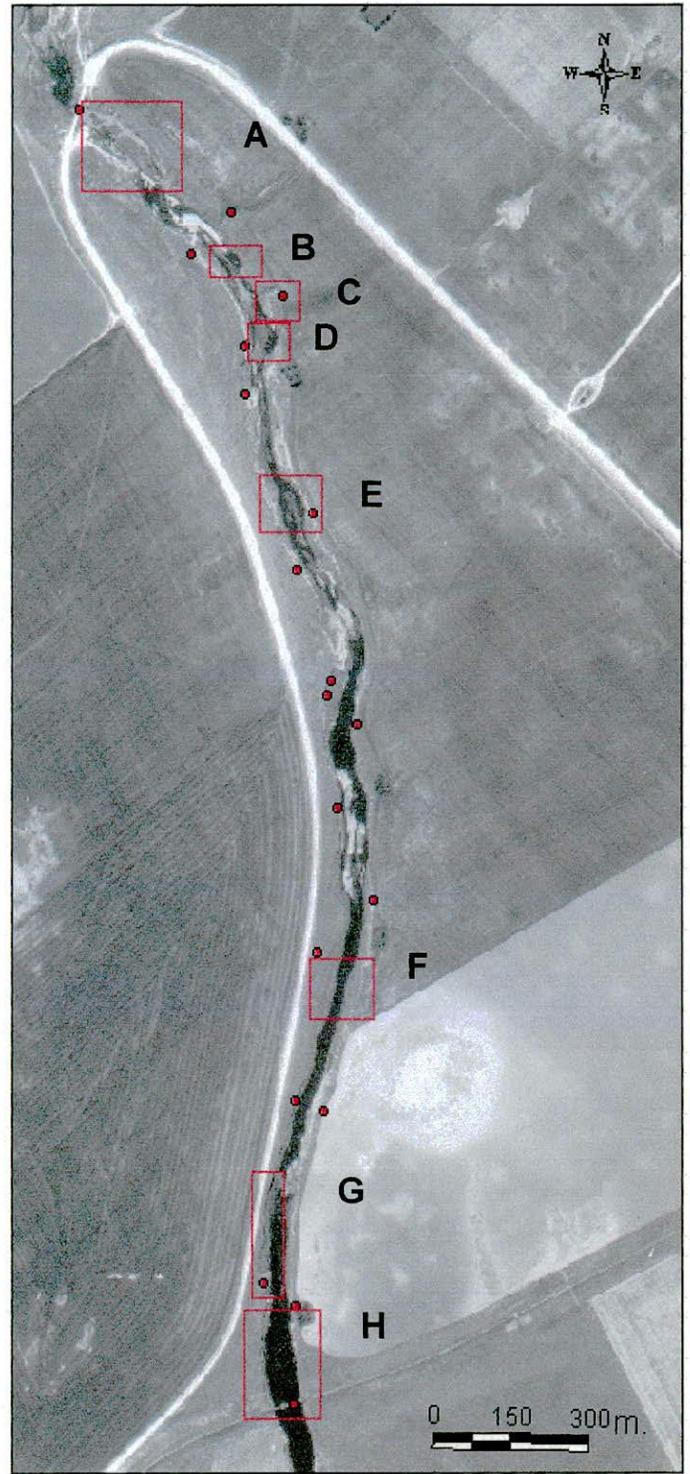
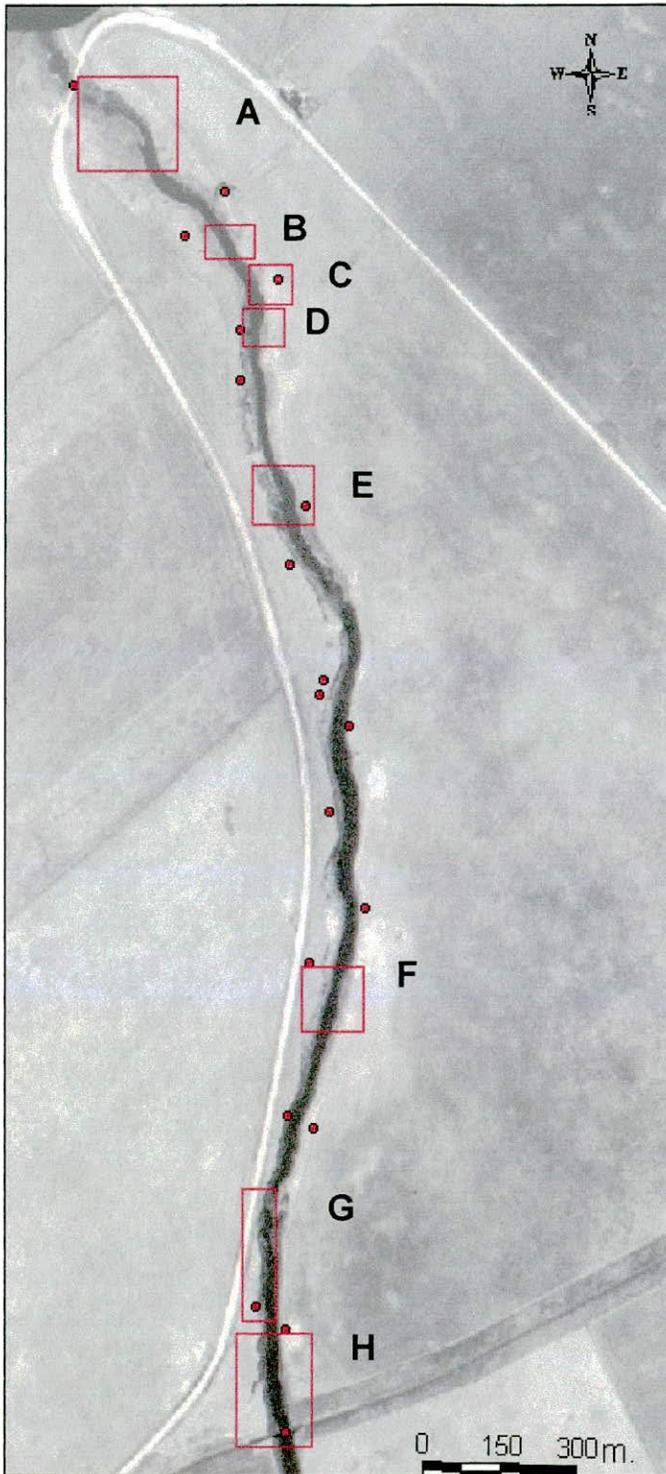


Figura 27: Cambios en la morfología fluvial detectado en las fotografías aéreas. La foto de la izquierda corresponde al año 1967 y la de la derecha corresponde al año 1984. Los recuadros en rojo señalan los lugares donde se aprecian mejor los cambios.

CAPÍTULO VI

DISCUSIÓN

En este capítulo se realiza, en primer lugar, una discusión acerca de la dinámica que diera origen a los depósitos del Holoceno Tardío. Luego se propone una correlación tentativa de los diferentes perfiles y unidades. En tercer lugar se discuten el potencial de ocupación de cada una de las unidades y los procesos de formación del registro arqueológico esperables en cada caso. En cuarto lugar se realizan algunas observaciones acerca de los procesos de formación asociados a los sitios Paso Otero 1 y 3. Finalmente se comparan las unidades que representan al Holoceno Medio con las del Holoceno Tardío en vistas de sus cualidades para albergar evidencia arqueológica. ✓

VI.1. El origen de los depósitos

Los datos recabados de la descripción de los 16 perfiles estratigráficos y de la utilización del barreno permiten caracterizar las unidades correspondientes al Holoceno Tardío de la siguiente manera:

Espesor y Geometría

La potencia de los depósitos que se ubican por encima del Suelo Puesto Berrondo varía entre 14 cm y 225 cm. Es destacable la gran variabilidad que se observa a lo largo de los 2700 de metros del sector muestreado. Se observa una tendencia general en el aumento del espesor que va en dirección Norte-Sur. Esta tendencia se correlaciona con la posición topográfica del Suelo Puesto Berrondo, que hacia el sur se encuentra en posición más baja. Los perfiles de mayor espesor presentan varias subdivisiones determinadas por la presencia de eventos de pedogénesis y/o estructuras sedimentarias. En sentido perpendicular al río —es

decir, hacia las divisorias-, se observa que los depósitos se acuñan, adoptando la forma característica de depósitos de llanura aluvial.

Esta geometría no es consecuente con un depósito eólico tipo *loess* (que representaría a la Formación La Postrera), ya que éstos tienden a depositarse sobre las unidades previas del paisaje en forma de manto uniforme.

Color y porcentaje de carbono orgánico

En todos los perfiles se observa la coloración característica del desarrollo de horizontes A de suelo (color gris oscuro, debido a la presencia de materia orgánica), seguidas por su horizonte C (coloración más clara). Esta secuencia puede repetirse varias veces en un mismo perfil. Tal es el caso de los perfiles 2, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15 y 16. Este fenómeno indica la reiteración del proceso de depositación de sedimentos y su posterior pedogénesis. También indica un proceso de depositación de sedimentos relativamente rápido, seguido por un período de estabilidad más largo, que permite el desarrollo de un horizonte A. Esta dinámica es consecuente con la que se registra en una llanura aluvial, que experimenta la acumulación de sedimentos cada vez que el río se desborda, y permanece luego estable durante los períodos de corriente normal favoreciendo la pedogénesis.

El porcentaje de carbono orgánico es un indicador de la incorporación de materia orgánica en el suelo y por lo tanto, de la tasa de pedogénesis. A mayor desarrollo de un horizonte A, es esperable una mayor incorporación de materia orgánica, expresada usualmente a través de la coloración (oscurecimiento o melanización).

Los datos de laboratorio (ver Anexo) obtenidos en las diferentes unidades del perfil 8 permiten ilustrar este fenómeno. Las unidades 1, 3, 5, 7, 8 y 9, que durante el trabajo de campo fueron identificadas como horizontes de suelo fundamentalmente en base a su coloración oscura, registran un mayor porcentaje de carbono orgánico. El mayor de los porcentajes corresponde a la unidad 3 (horizonte Ab1), que fuera identificado también en el campo como un horizonte A de mayor desarrollo que el resto, dado no solamente por su color

más oscuro sino también por la presencia de estructura migajosa (**Figura 28**). Como consecuencia, se puede inferir que esta unidad estuvo sometida a un proceso de pedogénesis de mayor duración que el resto de los horizontes A.

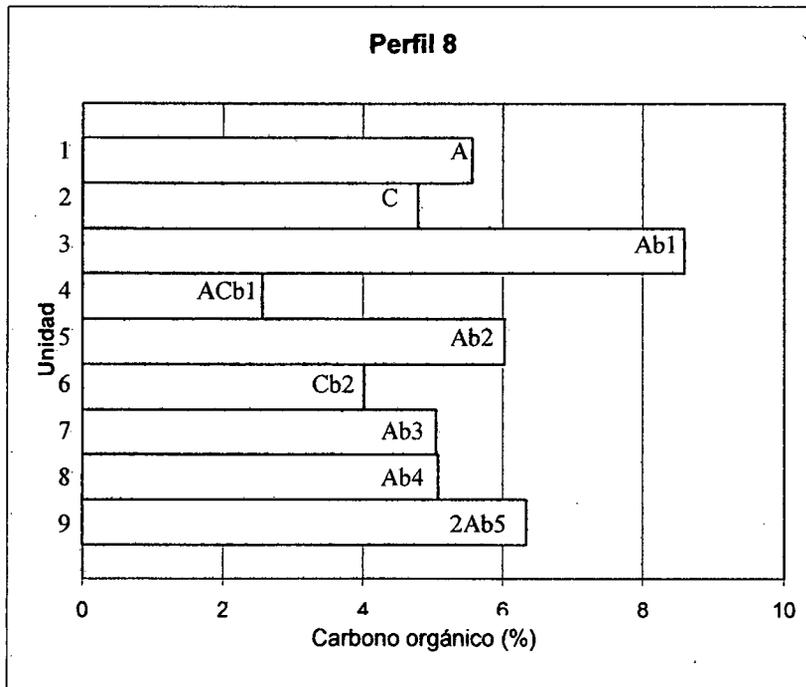


Figura 28: porcentaje de carbono orgánico correspondiente a las unidades relevada en el perfil 8

Textura

La textura predominante de estos depósitos es francoarenosa. Este dato por sí sólo no permite discriminar el agente de transporte que diera origen a los depósitos. Los análisis texturales en las diferentes unidades de los perfiles 8 y 9 permiten, sin embargo, hacer alguna discriminación mayor (ver Anexo):

- Perfil 8: Las unidades 1 a 8 muestran una similar distribución de frecuencias granulométricas. La unidad 9, en cambio, presenta un patrón diferente. (**Figura 29**) Éste está representando al Suelo Puesto Berrondo, en tanto que las primeras corresponden a los sedimentos del Holoceno Tardío. En estos últimos se observa una unimoda de aparente

asimetría negativa (por la ausencia de intervalos en las fracciones limo y arcilla) pero que representaría una distribución normal. La moda corresponde al intervalo de arena muy fina (0.1 a 0.05 mm). El **Cuadro 3** muestra el promedio de las frecuencias granulométricas correspondientes a las unidades 1 a 8.

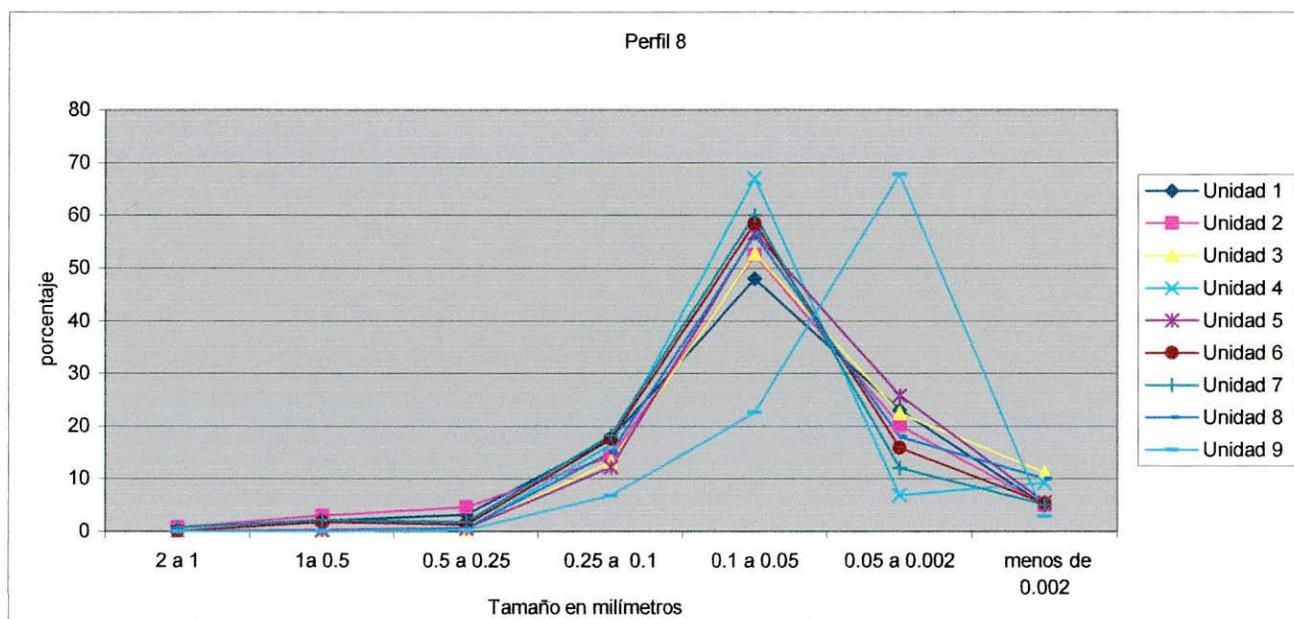


Figura 29: Histograma de frecuencias que muestra los datos de todas las unidades del perfil 8.

Fracciones de ARENA					Textura		
muy gruesa	gruesa	mediana	fina	muy fina	ARENA (total)	LIMO	ARCILLA
2 - 1	1 - 0.5	0.5 - 0.25	0.25 - 0.1	0.1 - 0.05	2 - 0.05	0.05 - 0.002	menos de 0.002
0,2675	1,1557	1,6158	15,5528	56,4529	75,075	18	7,0375

Cuadro 3: Promedio de las frecuencias granulométricas correspondientes a las unidades 1 a 8 del perfil 8. Los resultados están dados en porcentaje. Los intervalos granulométricos están dados en milímetros.

Según Zárate y Blasi (1991), los sedimentos de origen *loésico* de la región pampeana presentan, similarmente a lo observado, una moda en la fracción de las arenas muy finas. Sin embargo, el *loess* se caracterizaría también por un porcentaje total de arenas de entre 19 y 56 %, un mayor porcentaje de limo (entre 41 y 80 %) y un porcentaje muy bajo de arcilla (entre 3

¿ sea no es un loess ?

y 15 %). Estas proporciones no se ajustan a los de nuestra muestra, que registran en promedio un 75% de arena, 18% de limo y 7% de arcilla.

También habría algunas diferencias en cuanto a la asimetría de la distribución. Los sedimentos *loésicos* tienden a poseer una asimetría positiva (comienza el transporte a partir de un determinado tamaño de grano, y cola de finos por la capacidad de transporte en suspensión del viento), en tanto que en nuestra muestra se registra la presencia de todos los tamaños de arena, indicando, por lo menos, una distribución normal (no se realizaron análisis discriminados de las fracciones limo y arcilla).

- **Perfil 9:** De manera similar al perfil anterior, las unidades 1 a 9 (Holoceno Tardío) muestran una *unimoda* de asimetría aparentemente negativa correspondiente al intervalo de arena muy fina (0.1 a 0.05 mm). La unidad 10 está representando al Suelo Puesto Berrondo (**Figura 30**). El **Cuadro 4** muestra el promedio de las frecuencias granulométricas correspondientes a las unidades 1 a 9. El porcentaje de arenas, limos y arcillas (75:12:7), se parece mucho al observado en las unidades del perfil 8, siendo por lo tanto también diferente con respecto los porcentajes esperables para el *loess*. En este perfil cabe señalar que la unidad 9, que corresponde a aquella que decapita al Suelo Puesto Berrondo, registra un porcentaje relativamente alto de arenas finas (lo que correspondería a una mayor energía involucrada en el transporte de los sedimentos). La misma observación del perfil 8 se repite con respecto a la asimetría de la distribución y, en este caso, se observa además una menor selección granulométrica.

Fracciones de ARENA					Textura		
muy gruesa	gruesa	mediana	fina	muy fina	ARENA (total)	LIMO	ARCILLA
2 - 1	1 - 0.5	0.5 - 0.25	0.25 - 0.1	0.1 - 0.05	2 - 0.05	0.05 - 0.002	menos de 0.002
0,2277	0,578	0,8595	16,4180	57,7967	75,8666	16,75	7,6166

Cuadro 4: Promedio de las frecuencias granulométricas correspondientes a las unidades 1 a 8 del perfil 9. Los resultados están dados en porcentaje. Los intervalos granulométricos están dados en milímetros.

Otros perfiles presentan también una baja selección. Por ejemplo, la unidad 7 del perfil 13, que corresponde a la unidad ubicada inmediatamente por encima de la discordancia erosiva sobre le Suelo Puesto Berrondo, presenta clastos tamaño gravilla y gran cantidad de gasterópodos de tamaño mediano (*Heleobia parchapi*, *Succinea meridionalis*). En estos casos, es dable suponer que el agente de acumulación ha sido el agua, en un momento en que el río experimentó una crecida, y por lo tanto, un aumento en la velocidad y energía de la corriente, que permitió el transporte de sedimentos de estos tamaños.

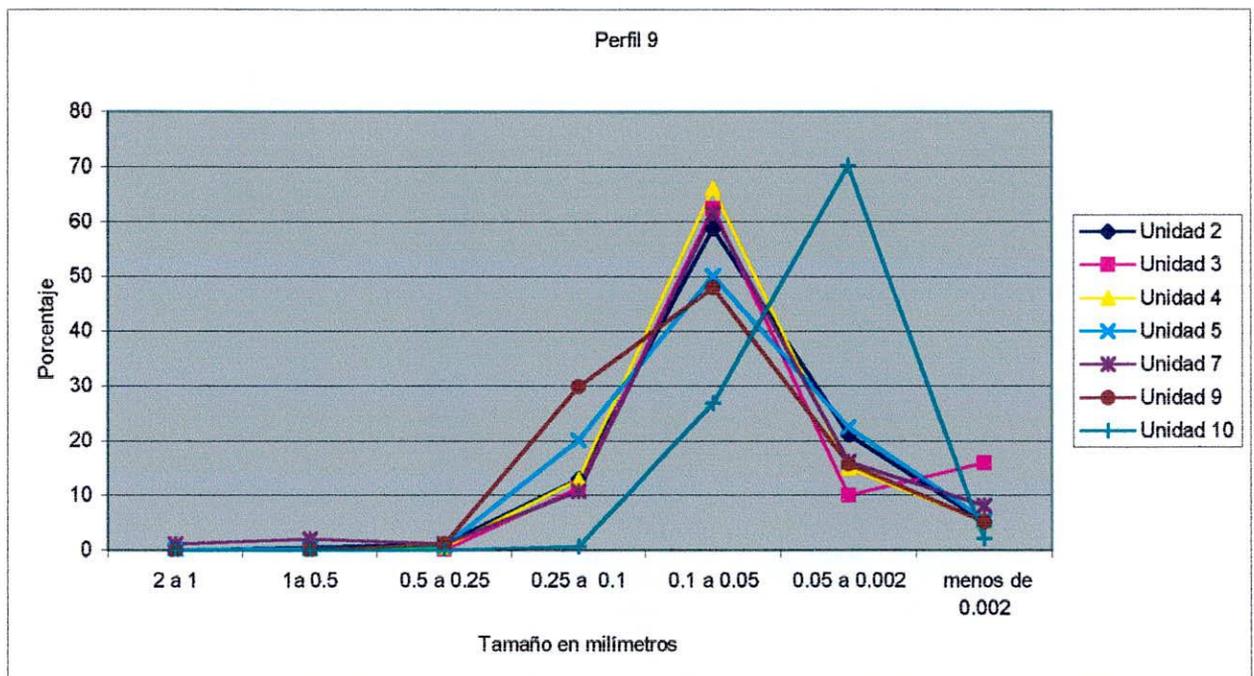


Figura 30: Histograma de frecuencias de las unidades del perfil 9.

Estructura:

- Pedológica: Las unidades relevadas presentan por lo general estructura masiva, salvo el horizonte Ab2 del perfil 7, el horizonte Ab2 del perfil 8, y, el horizonte Ab1 del perfil 9, que presentan estructura migajosa. Esto significa que estos horizontes tienen un mayor grado de desarrollo. El resto de los paleosuelos, definidos por horizontes A enterrados, tienen un grado de desarrollo mucho menor. Recordemos que un mayor grado de desarrollo de un suelo implica que, asumiendo similares condiciones bioclimáticas de

formación, el depósito permaneció en superficie, y sin ser erosionado, por un lapso de tiempo mayor.

- Sedimentaria: En algunos casos también se observan evidencias de estratificación fluvial, dada por la presencia de líneas horizontales de moluscos fluviales. Por ejemplo, en los perfiles 5, 6, 7, 8, 12, 14, 15.

Contenido biológico

La presencia de moluscos de ambiente fluvial entre los sedimentos es un indicador de este agente de transporte. Las especies representadas son los gasterópodos *Biomphalaria peregrina* (A), *Heleobia parchapi* (B) y *Succinea meridionalis* (C) (ver Figura 31), característicos de los ríos y arroyos pampeanos.

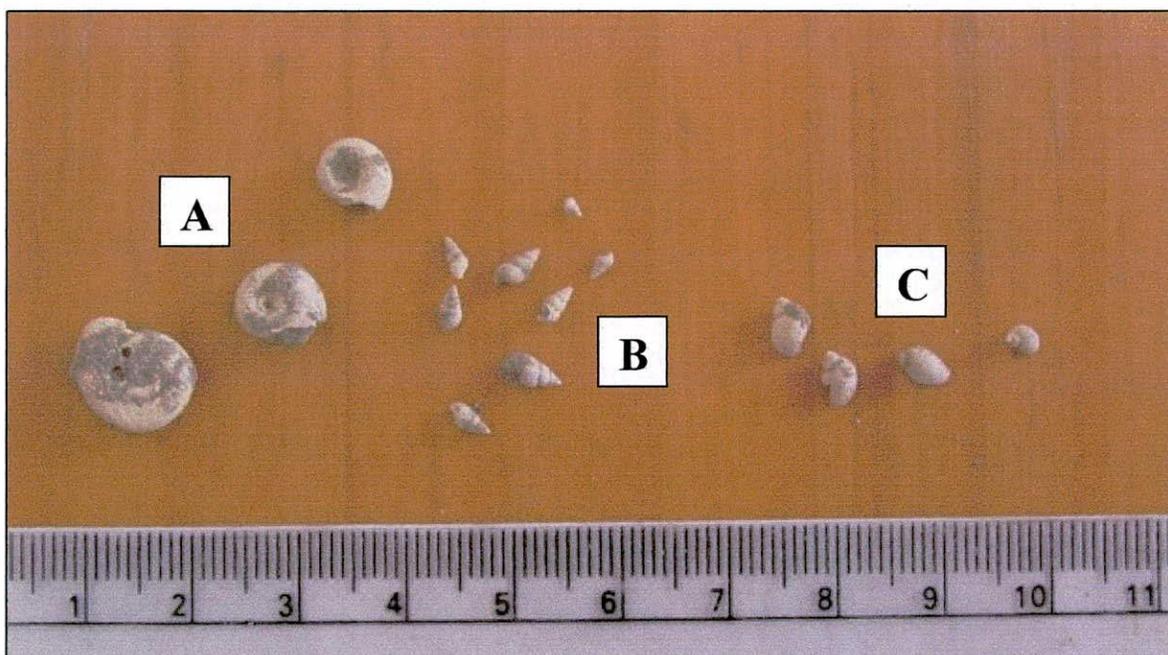


Figura 31: Gasterópodos hallados en las unidades estratigráficas analizadas. La fotografía corresponde los especímenes recuperados en la unidad 2 del Perfil 13 (Sitio

pH

El pH indica condiciones alcalinas en todos los casos. Los valores registrados oscilan entre 8.14 y 8.91, señalando un ambiente geoquímico favorable para la preservación de los restos óseos.

Tipo de contacto

En todos los casos relevados, el contacto entre el Suelo Puesto Berrondo y su unidad suprayacente es abrupto e irregular, indicando que se trata de una discordancia erosiva. Este paleosuelo siempre está decapitado, en mayor o menor medida. Como excepción se registra la ausencia del Suelo Puesto Berrondo en el perfil 12. En este único caso el depósito correspondiente al Holoceno Tardío apoya en discordancia erosiva directamente sobre sedimentos Lujanenses. La presencia recurrente de una discordancia erosiva induce a pensar que el agente responsable de la decapitación y erosión fue el agua y no el viento, dada la elevada capacidad erosiva que experimenta el primero cada vez que el río crece.

También se observan contactos discordantes entre algunos horizontes A y la unidad arenosa que los ha sepultado. Por ejemplo, la unidad superior de los perfiles 7, 8, 9. Estas últimas junto a su depósito superior parecen haberse originado durante el gran desbordamiento del río Quequén Grande en el año 1980.

Comparación de fotografías aéreas

La comparación de las fotografías aéreas muestra importantes cambios en la morfología fluvial en los dos momentos registrados (años 1967 y 1984). Esto es debido a que, como se señalara en el capítulo de Metodología, el ambiente fluvial es un sistema dinámico de erosión, transporte y depositación. Los momentos de mayor capacidad modeladora corresponden a las crecidas. Es esperable que estos fenómenos se produjeran repetidamente a lo largo de Holoceno Tardío, generando los depósitos que analizamos en los perfiles.

En lo que respecta a lo observado en las fotografías aéreas, cabe suponer que los cambios geomorfológicos se originaron durante la gran crecida del año 1980. Entre otros rasgos destacados se encuentra la formación de la cárcava que puso en evidencia al sitio PO1, cuyo origen los investigadores remiten a aquella inundación (Politis *et al.* 1991).

La actividad agrícola de los últimos años constituye un factor importante que contribuyó a potenciar los procesos de erosión-sedimentación (impacto antrópico). La desagregación de los suelos que genera la acción del arado en las divisorias incorpora gran cantidad de sedimentos al sistema fluvial durante las lluvias, constituyendo una carga que excede la natural del río. Como consecuencia, se incrementa notablemente la acción modeladora del mismo durante los períodos de crecidas. Se generan depósitos de inundación de mayor potencia y se erosionan en gran medida otros preexistentes.

Con relación al registro arqueológico en general, este fenómeno contribuiría a descubrir nuevos materiales, en la actualidad sepultados, como ocurrió con PO1. Al tiempo que se originó esta cárcava, en otros sectores se formaron depósitos de contacto basal muy erosivo que dan cuenta de un fenómeno similar (unidad 1 de los perfiles 7, 8 y 9, ya discutido). Por otro lado, esta dinámica también produce la alteración de conjuntos arqueológicos, cuando son arrasados por la corriente y los materiales resultan redepositados en un nuevo contexto. Este fenómeno constituye asimismo parte de los procesos de formación, que se vienen repitiendo a lo largo de los años.

Síntesis de la dinámica ambiental:

La descripción precedente apoya la propuesta del origen principalmente fluvial de los depósitos de esta planicie de inundación (Favier Dubois 2003 y 2005). Se descarta entonces el origen eólico de estas unidades.

Por lo tanto, la dinámica fluvial del Holoceno Tardío se caracterizaría por un régimen de flujo que periódicamente desborda su cauce, generando aluvios que permanecen en superficie durante algún tiempo (permitiendo el desarrollo de suelos) hasta que son sepultados y/o erosionados por una nueva inundación. Este mismo régimen de crecidas se registra en el río Quequén Grande a lo largo del siglo XX (Laborde y Teruggi 2002).

Cumúlicos, distinto llanura aluvial, base superior y
es 12 y en 205 Cumúlicos? ✓

- Describir el cuerpo de Cumúlicos

VI.2. Correlaciones estratigráficas

La no aparece en 5 se de el resto
o que se de se necesitan aparos

Los perfiles relevados pueden correlacionarse sin dificultad a partir del Suelo Puesto Berrondo. Por encima de éste, sin embargo, se observan diferentes unidades estratigráficas que han podido ser correlacionadas sólo tentativamente, a partir de horizontes de suelo y discordancias erosivas, sobre la base de la continuidad lateral de estas unidades postulada en algunos casos.

↓
ver
perfil 4
=

Los horizontes de suelo cumúlicos, están representando sectores distales de la llanura aluvial. Esto estaría ocurriendo en, por ejemplo, los perfiles 1, 3, 4. Cabe señalar que estas unidades pueden representar la misma cantidad de tiempo que los perfiles de mayor potencia.

Los perfiles más potentes corresponderían a aquellos sectores más cercanos al curso de agua, sujetos a una mayor sedimentación, aunque en parte erosionados durante los desbordamientos del río. En estos perfiles es donde se observan los **horizontes de suelo de escaso desarrollo** (débilmente melanizados y sin estructura pedológica). Se forman durante los relativamente breves intervalos de estabilidad. En algunos perfiles incluso es posible discriminar varios eventos de inundación y posterior estabilidad. Este es el caso de los perfiles 5, 6, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16. Establecer correlaciones en base a estos horizontes resulta muy difícil dada su menor expresión y continuidad.

12/1 1205

Los **horizontes de suelos de mayor grado de desarrollo** (aquellos que presentan una clara estructura pedológica y elevado contenido de materia orgánica) están indicando sectores del paisaje que han permanecido en superficie durante mayor cantidad de tiempo sin ser enterrados ni recibir aportes de sedimentos, siquiera mínimos. Este sería el caso de, por ejemplo, la unidad 4 del perfil 7, la unidad 3 del perfil 8 y la unidad 2 del perfil 9.

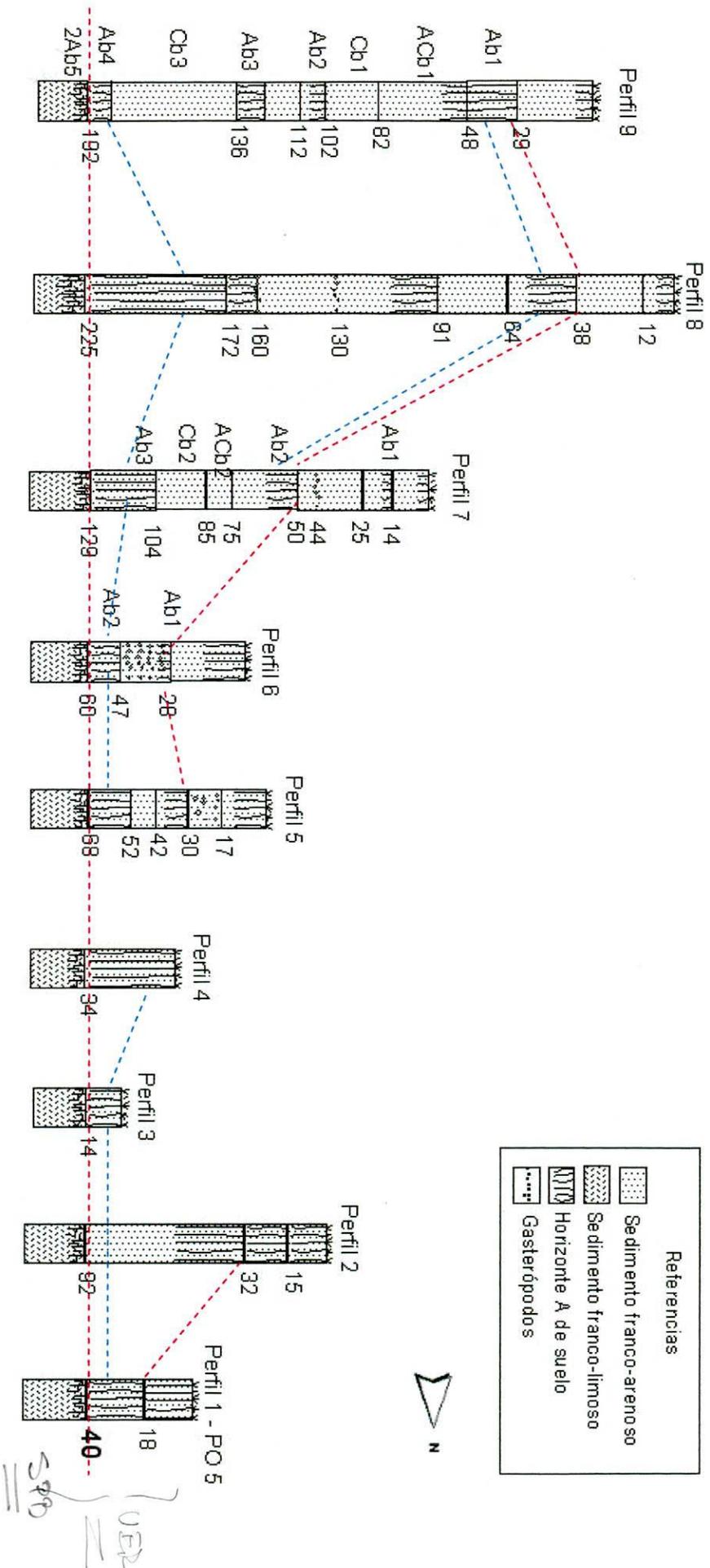
Las discordancias erosivas, como la que se registra en la parte superior del Suelo Puesto Berrondo en casi todos los perfiles (a excepción del perfil 12, ya señalado) representan flujos energéticos que suelen expresarse más frecuentemente en las proximidades del cauce y ✓

corresponden a eventos puntuales. Un contacto discordante se observa, por ejemplo, como resultado del importante desbordamiento de 1980, del que ya hemos hablado.

Las Figuras 32 y 33 muestran cómo podrían correlacionarse tentativamente las diversas unidades y perfiles.

Figura 32: Correlaciones tentativas para los perfiles de la margen derecha (Rojo: discordancia; Azul: horizontes).

Perfiles levantados sobre la margen derecha del río



Perfiles levantados sobre la margen izquierda del río

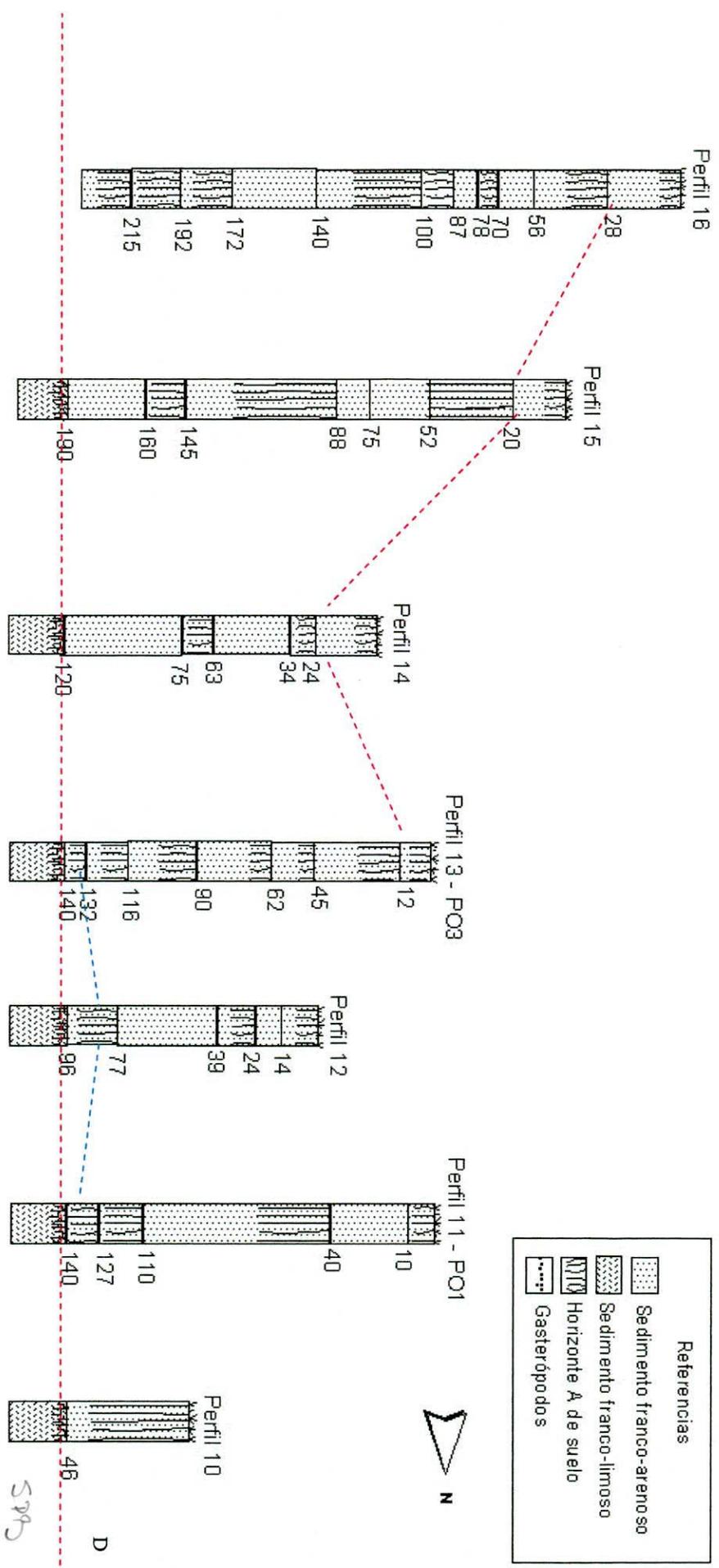


Figura 33: Correlaciones propuestas para los perfiles de la margen izquierda (Rojo: discordancia; Azul: horizontes).

VI.3. Potencial de ocupación y procesos de formación del registro

Desde el punto de vista arqueológico, las diferentes unidades descriptas presentan diferente potencial para registrar evidencias de ocupación humana. En este punto discutiremos cuál es ese potencial y cuáles serían las principales propiedades del registro arqueológico asociadas, en términos de resolución e integridad. Cabe destacar que esta propuesta es sólo una aproximación y que el análisis de la resolución e integridad de un conjunto arqueológico necesariamente implica un trabajo interdisciplinario más detallado y orientado sobre la evidencia misma y su contexto particular en cada caso. 02 ✓

Horizontes de suelo de escaso desarrollo:

¿? tal vez confusa Un horizonte de suelo desarrollado sobre la planicie aluvial de un río, representa una superficie por la que es probable que los grupos humanos hayan transitado y, eventualmente, haya quedado evidencia arqueológica. Si el suelo tiene escaso desarrollo significa que no ha permanecido en superficie mucho tiempo. Por lo tanto, la probabilidad de que registre ocupaciones humanas es escasa. De hallarse material arqueológico, es esperable que el evento de inundación que provocara su posterior sepultamiento, reacomode un tanto los materiales. La resolución del conjunto sería alta, y la integridad, también. En cuanto a la cronología, se podría estimar fechando la materia orgánica del horizonte A, si no hubiere otros materiales datables. *tal vez*

Horizontes de suelo de mayor desarrollo:

En el caso de un horizonte de mayor grado de desarrollo, también sobre la planicie aluvial, las probabilidades de encontrar registro arqueológico son mayores. Esto es así porque ha permanecido en superficie una mayor cantidad de tiempo y, en términos estadísticos, hay mas probabilidad de que la gente haya circulado y dejado evidencia. En principio la resolución del conjunto sería baja (varios eventos superpuestos), y la integridad, también (mayor cantidad de agentes involucrados). En cuanto a la cronología, se podría estimar fechando el horizonte A de suelo, pudiendo tal vez discriminar entre edad mínima para el

comienzo de su desarrollo y máxima para el sepultamiento. Esto se obtiene datando base y tope del mismo.

Horizontes de suelo cumúlicos:

Como ya fuera explicado en la sección de Metodología, este tipo de horizontes condensa mayor cantidad de tiempo que los suelos de escaso y mediano desarrollo próximos al cauce. La mayor o menor potencia de este tipo de horizontes está dada por la tasa de acreción a la que está sujeto. Las probabilidades de contener evidencia arqueológica, serían mayores. Pero, la resolución del conjunto sería predominantemente baja (muchos eventos), y la integridad, también (muchos agentes involucrados), aunque ello dependería de cuán discriminables sean los eventos acrecionales. Respecto de la cronología, puede registrarse un mayor rango temporal entre base y tope.

Discordancias erosivas y depósitos de inundación:

De encontrarse material arqueológico en este tipo de depósitos o discontinuidades, se tratará probablemente de material redepositado, erosionado de algún sector aguas arriba. La edad del material no es certera. Puede ser relativamente contemporánea al evento de inundación o de mayor antigüedad. La resolución e integridad del conjunto será variable. Dependerá, entre otras cosas, de las propiedades del conjunto original, de la distancia desde donde se está produciendo el transporte de los materiales, etc.

El Cuadro 5 presenta una síntesis de lo expresado para cada caso. Los valores fueron asignados en base a una escala relativa confeccionada para analizar exclusivamente las unidades estratigráficas registradas en este trabajo.

Tipo de unidad	Probabilidad de contener registro arqueológico	Resolución	Integridad	Cronología
Horizontes A de poco desarrollo	Baja	Alta	Alta	Acotada
Horizonte A de mayor desarrollo	Mediana	Baja	Baja	Promediada
Horizontes cumúlicos	Elevado	Baja	Baja	Promediada
Depósitos de inundación y discordancias	Bajo	Variable	Variable	Incierta

Cuadro 5: Resumen de las características asociadas a cada unidad en términos de potencial arqueológico, resolución, integridad y cronología.

VI.4. Los procesos de formación en los sitios Paso Otero

Como señaláramos en los capítulos anteriores, el registro arqueológico más importante del Holoceno Tardío en el área de trabajo de esta tesis corresponde a conjunto óseo de la 1er SEP del sitio PO1, y a los materiales de la 3er SEP del sitio PO3. Habiendo caracterizado las unidades estratigráficas a escala puntual y local, es posible realizar algunas observaciones respecto a los procesos de formación de los mismos.

Sitio Paso Otero 1

En el sitio Paso Otero 1, la pila ósea superior que fuera originalmente contextualizada en el Suelo Puesto Berrondo, podría ser reasignada a las unidades fluviales que suprayacen a éste último. Como señalara Favier Dubois (2003 y 2005), la pila ósea superior se ubica sobre una discordancia erosiva que separa al Suelo Puesto Berrondo de los sedimentos correspondientes al Holoceno Tardío. Los análisis estratigráficos realizados por este autor indican que la primer superficie de estabilización del paisaje, identificada y datada en *circa* 2700 AP (Johhson *et al.* 1998, Martínez 1999), incluye en realidad 2 suelos separados por tal discordancia.

NO
Esto está hecho por lo que
que esta carta muestra de en la
de sus trabajos de ~~1997~~
Luis ~~1997~~

Entonces discutido ✓
falta con el trabajo de Gutiérrez
de ~~1997~~

En base a lo discutido en los puntos VI.2. y VI.3., el material arqueológico recuperado habría sido retransportado y acumulado por el agua, en un período de desbordamiento del río que provocó también la decapitación del Suelo Puesto Berrondo. Las propiedades del conjunto podrían caracterizarse de la siguiente manera:

- La *resolución* desde el punto de vista del contexto estratigráfico sería variable. Para una definición habría que vincular este contexto particular con otros criterios derivados del análisis del material arqueológico *per sé*. Podría haber varios eventos involucrados en la formación de las pilas óseas, o responder éstas a un único evento. Por ejemplo, el apilamiento de restos óseos de guanaco podría ser el resultado de la erosión, transporte y finalmente depositación de estos materiales por la acción fluvial. Cabe señalar que no se han registrado artefactos líticos en este conjunto.
- La *integridad* también sería variable, pero habría que sumar al flujo hídrico como agente colector y generador del conjunto discreto de restos óseos.

En relación a la cronología del conjunto, cabe señalar que la edad de circa 2700 AP provista por el fechado, corresponde al suelo desarrollado sobre los sedimentos fluviales durante un período de estabilidad posterior a la crecida. Constituye, por lo tanto, una edad mínima para la unidad portadora (el depósito de inundación que luego se edafizó), y más aún para la formación del conjunto óseo.

no se trata de que sea coetáneo
el fechado de 4800 AP, mm
de lo de 2700 AP, que
es el resultado por basarse en el
2700.

Sitio Paso Otero 3

En este sitio, el paquete sedimentario que se ubica por encima del Suelo Puesto Berrondo, puede asignarse definitivamente a un origen fluvial, ya que presenta las unidades diagnósticas ya mencionadas para al área. Específicamente se trata de depósitos de inundación sobre los que se desarrollaron horizontes A de suelo. La tercer superficie de estabilización del paisaje definida por Martínez (1999), representaría uno de estos horizontes. Los restos

arqueológicos relacionados a esta superficie de estabilización presentarían las siguientes características:

- *Alta Resolución:* Dada la presencia de 4 vértebras articuladas que indican un sepultamiento rápido, que impidió la desarticulación.
- *Alta Integridad:* los agentes involucrados en la formación del conjunto también serían pocos, debido al poco tiempo que permaneció el suelo en superficie.

Sin embargo, habría que señalar aquí, que, como menciona Martínez (1999), la distribución vertical de los 11 materiales líticos recuperados durante la excavación, dificulta la asignación de éstos a la superficie de estabilización. Este tipo de distribución de los materiales sería más consistente con la que caracteriza al depósito de inundación sobre el que se desarrolló el suelo. Si este fuera el caso, tanto la resolución como la integridad del conjunto dependerán de los resultados del análisis arqueológico, y el fechado del suelo no se relacionaría con la formación del conjunto, sino que indicaría sólo una edad promedio para la formación del suelo desarrollado inmediatamente por encima del mismo.

VI.5. Comparación de las unidades correspondientes el Holoceno Tardío y Medio en virtud de su potencial para albergar evidencia arqueológica

Como se señalara en el Capítulo III, los depósitos que representan al Holoceno Medio corresponden principalmente a sedimentos de facies lacustres y palustres (el Platense ó Miembro Río Salado de la Formación Luján). Si bien estos depósitos son muy visibles en los valles actuales de la región pampeana, incluyendo al río Quequén Grande, representan ambientes que no son propicios para la ocupación humana. Esto no significa que los grupos humanos no estuvieran presentes en esta región durante el transcurso del Holoceno Medio, sino que las unidades del paisaje por donde circularon y realizaron actividades no son muy visibles en la actualidad. Contemporáneamente al desarrollo de las lagunas del Platense, es probable que el hombre ocupara las márgenes de las mismas, así como las divisorias. La

evidencia arqueológica de estas ocupaciones se hallará en la actualidad sepultada o formará palimpsestos junto al registro arqueológico anterior y/o posterior en los suelos de divisorias (desarrollados sobre la Formación La Postrera) de mayor permanencia en superficie.

Las unidades que representan al Holoceno Tardío, por lo menos en el caso que estamos analizando, corresponden, en cambio, a facies fluviales de planicie de inundación. Este nuevo paisaje fluvial caracterizado por un curso encauzado y una planicie de inundación en la que predominan los períodos de pedogénesis, resulta más apto para la circulación y el registro de ocupaciones humanas. Esto explicaría en parte el aumento en la cantidad de sitios arqueológicos registrados para el Holoceno Tardío en contraposición a los del Holoceno Medio, independientemente de la mayor intensidad en el uso del espacio postulada para este intervalo.

Desde el punto de vista arqueológico, otra ventaja de la dinámica fluvial que se inicia en el Holoceno Tardío es que en muchos casos es posible discriminar varios eventos de ocupación en esta secuencia de depósitos y suelos que la caracterizan.

CAPÍTULO VII

CONCLUSIONES

Se presentan en este capítulo las conclusiones a las que se arriba luego de haber presentado y discutido los datos que permiten caracterizar la dinámica fluvial del Holoceno Tardío y su influencia sobre el registro arqueológico. Las conclusiones se abordarán en 3 puntos, que se corresponden con los objetivos de la investigación geoarqueológica reseñados en el apartado II.2.

VII.1. Análisis de los procesos de formación del registro en los sitios Paso Otero

De acuerdo a lo señalado en el capítulo anterior, las diversas unidades estratigráficas analizadas (horizontes de suelo de escaso desarrollo, horizontes de suelo de mayor grado de desarrollo, horizontes de suelo cumúlicos, depósitos de inundación y discordancias erosivas) se asocian a un conjunto de expectativas de procesos de formación, que se derivan de la dinámica propia de este ambiente fluvial.

De acuerdo a la evaluación realizada,  la pila ósea superior del Sitio Paso Otero 1 se ubica sobre una discordancia erosiva. Se habría originado como resultado de la acumulación de materiales retransportados por el agua, en un período de desbordamiento del río. La presencia de una discordancia erosiva está indicando el paso de un flujo turbulento de considerable energía, que provocó la decapitación del Suelo Puesto Berrondo no sólo puntualmente en el sitio, sino a escala local. Por lo tanto, el principal agente de formación del conjunto fue la acción fluvial.

Los materiales arqueológicos recuperados en la tercera superficie de estabilización del sitio Paso Otero 3 tienen un origen más ambiguo. Si no se puede probar su pertenencia al suelo, cabría suponer que ingresaron a la unidad como parte de un depósito de inundación.

VII.2. Ubicación de los sitios en su contexto temporal relativo y absoluto.

Con relación a este punto, cabe señalar que la formación de los depósitos correspondientes al Holoceno Tardío se vincula con la variación climática que se registra a partir del desarrollo del Suelo Puesto Berrondo. Éste último indica un incremento en la aridez (Fidalgo *et al.* 1991). De acuerdo a las dataciones obtenidas en los sitios PO1 y PO3 este fenómeno comienza a registrarse entre el 4800 y el 3000 AP (Johnson *et al.* 1998, Martínez 1999).

Las columnas estratigráficas analizadas estarían condensando, entonces, unos 3000 años. Se observa asimismo, que el espesor de los depósitos en cada perfil es muy variable, de modo que este mismo lapso temporal se halla representado de manera diferente en cada caso. Los perfiles de mayor potencia poseen subdivisiones dadas por la sucesión de depósitos de inundación, el desarrollo de suelos y su posterior sepultamiento por una nueva inundación. De esto resulta que el registro arqueológico que contengan estas secuencias podrá ser acotado temporalmente en términos relativos, de acuerdo a su inclusión dentro de una u otra unidad. Además, se pueden realizar dataciones radiocarbónicas sobre la materia orgánica de los suelos enterrados y obtener una cronología aproximada para los materiales. Esto significa una ventaja a la hora de contextualizar temporalmente la evidencia arqueológica correspondiente al Holoceno Tardío, ya que generalmente esta se encuentra en contextos eólicos de muy baja resolución (suelos cumúlicos), en los que resulta difícil discriminar eventos dentro del lapso temporal total de 3000 años (Favier Dubois 2005).

Los fechados realizados en los sitios Paso Otero merecen sin embargo, una observación. Como se indicara en la discusión, la edad obtenida en la superficie de estabilización superior del sitio Paso Otero 1 no corresponde a la de los materiales recuperados, constituye solamente

Diseño

Los materiales arqueológicos recuperados en la tercera superficie de estabilización del sitio Paso Otero 3 tienen un origen más ambiguo. Si no se puede probar su pertenencia al suelo, cabría suponer que ingresaron a la unidad como parte de un depósito de inundación.

NO
VA
//

NO se discute que sucede con lo U SED que es lo más importante y su inclusión en un suelo cumúlico

VII.2. Ubicación de los sitios en su contexto temporal relativo y absoluto.

Con relación a este punto, cabe señalar que la formación de los depósitos correspondientes al Holoceno Tardío se vincula con el cambio climático que se registra a partir del desarrollo del Suelo Puesto Berrondo. Éste último indica un incremento en la aridez (Fidalgo *et al.* 1991). De acuerdo a las dataciones obtenidas en los sitios PO1 y PO3 este fenómeno comienza a registrarse entre el 4800 y el 3000 AP (Johnson *et al.* 1998, Martínez 1999).

¿Esa que edad? No se sabe que es regional no debe haber mayor cantidad de edad en este suelo nuevo

Las columnas estratigráficas analizadas estarían condensando, entonces, unos 3000 años. Se observa asimismo, que el espesor de los depósitos en cada perfil es muy variable, de modo que este mismo lapso temporal se halla representado de manera diferente en cada caso. Los perfiles de mayor potencia poseen subdivisiones dadas por la sucesión de depósitos de inundación, el desarrollo de suelos y su posterior sepultamiento por una nueva inundación. De esto resulta que el registro arqueológico que contengan estas secuencias podrá ser acotado temporalmente en términos relativos, de acuerdo a su inclusión dentro de una u otra unidad. Además, se pueden realizar dataciones radiocarbónicas sobre la materia orgánica de los suelos enterrados y obtener una cronología aproximada para los materiales. Esto significa una ventaja a la hora de contextualizar temporalmente la evidencia arqueológica correspondiente al Holoceno Tardío, ya que generalmente esta se encuentra en contextos eólicos de muy baja resolución (suelos cumúlicos), en los que resulta difícil discriminar eventos dentro del lapso temporal total de 3000 años (Favier Dubois 2005).

Los fechados realizados en los sitios Paso Otero merecen sin embargo, una observación. Como se indicara en la discusión, la edad obtenida en la superficie de estabilización superior del sitio Paso Otero 1 no corresponde a la de los materiales recuperados, constituye solamente

una fecha mínima para la formación del conjunto. Lo mismo sucede con relación a la edad de la tercera superficie de estabilización del sitio Paso Otero 3.

(fases etc), etc lo dijimos
medios de su fase + 2000 años
sali ✓

VII.3. Reconstrucción del paisaje

Se concluye que la estratigrafía analizada refleja facies de planicie de inundación. Las planicies de inundación constituyen unidades del paisaje frecuentemente transitadas por los grupos humanos. De modo que, de por sí, la probabilidad de que contengan material arqueológico es elevada. Sobre todo en comparación a las unidades características del Holoceno Medio para los valles de esta misma región, que representan un paisaje de lagunas y suelos pantanosos por los que difícilmente el hombre transitara, como se ha mencionado.

Como se señalara ya en el punto anterior, en estas barrancas del río Quequén Grande se observa un gran desarrollo vertical de los depósitos correspondientes al Holoceno Tardío, que presentan un interesante nivel de resolución temporal que no es común encontrar en otros valles de la región pampeana. Tales unidades resultan entonces aptas para la realización estudios paleoambientales de alta resolución (polen, fitolitos, análisis isotópicos y paleoecológicos sobre moluscos, etc.) que permitirían registrar fluctuaciones climáticas menores durante los últimos 3000 años. Las variaciones dentro de este lapso temporal, de escala más que interesante para las interpretaciones arqueológicas, rara vez son accesibles debido a la ausencia de registros de alta definición.

Consideraciones finales

En este trabajo de tesis se adoptó la perspectiva Geoarqueológica para abordar los procesos de formación del registro arqueológico durante el Holoceno Tardío en la localidad Paso Otero. Como se indicara oportunamente, esta perspectiva privilegia el análisis del contexto sedimentario de la evidencia cultural, utilizando técnicas y herramientas de las geociencias.

Sedimentos y suelos constituyen el continente del registro arqueológico, forman parte inseparable de él. Las características de los mismos, por lo tanto, imprimen cualidades particulares al registro arqueológico. De esto resulta la necesidad de comprender el contexto geoambiental que da origen a las unidades portadoras de la evidencia cultural.

Generalmente, la información sobre el contexto geoambiental de los sitios arqueológicos de la Región Pampeana se basa en los esquemas geológicos generales, que no siempre se ajustan adecuadamente a lo observado a escala local o puntual en la investigación arqueológica.

En el caso aquí estudiado, se pudo definir mejor el contexto estratigráfico-ambiental del registro correspondiente al Holoceno Tardío en la localidad Paso Otero, realizando un análisis estratigráfico de las unidades a escala local. Se generó de este modo información necesaria para vincular el esquema geológico regional con las unidades estratigráficas detectadas en los sitios arqueológicos, articulando también de esta manera la información paleoambiental.

Asimismo, se pudieron evaluar los procesos de formación que caracterizan a las unidades fluviales de este valle, y potencialmente otros valles de la región. Se generaron expectativas que pueden resultar útiles para la prospección de sitios, para la interpretación cronológica y la reconstrucción paleoambiental de las unidades vinculadas a la dinámica fluvial del Holoceno Tardío.

ANEXO

Resultados de análisis texturales y geoquímicos (pH y carbono orgánico)

El análisis textural de las muestras y el cálculo carbono orgánico fueron efectuados en el Laboratorio de Suelos de la Cátedra de Edafología del Departamento de Tecnología de la universidad Nacional de Luján. Responsable: Ing. Agrónoma María Cristina Costa.

La determinación de pH se realizó en el Laboratorio de Análisis Químicos Melacrom. Responsable: Ing. en Alimentos Paula Lanzelotti.

PERFIL 8

Cuadro que detalla porcentaje de arenas, limo y arcillas y clase textural de cada una de las unidades identificadas en el perfil. La unidad 9 corresponde al Suelo Puesto Berrondo.

Unidad nº	Textura			Clase textural	Nº Interno
	ARENA 2mm - 0.05mm	LIMO 0.05mm - 0.002mm	ARCILLA menos de 0.002mm		
1	72	23	5	franco-arenosa	1206
2	74.9	20.1	5	franco-arenosa	1207
3	66.3	22.5	11.2	franco-arenosa	1208
4	84	6.8	9.2	areno-franca	1209
5	69.5	25.8	5.5	franco-arenosa	1210
6	79	15.8	5.3	areno-franca	1211
7	82.9	12	5.1	areno-franca	1212
8	72	18	10	franco-arenosa	1213
9	29.44	67.73	2.84	franco-limosa	1214

nr. 1

Discriminación de las fracciones de arena:

Unidad n°	Fracciones de ARENA				
	muy gruesa	gruesa	mediana	fina	muy fina
	2mm - 1mm	1mm - 0.5mm	0.5mm - 0.25mm	0.25mm - 0.1mm	0.1mm - 0.05mm
1	0.72	2.059	3.24	17.64	48.024
2	0.6741	2.9211	4.6438	14.1561	52.5049
3	0	0	0.3315	13.26	52.7085
4	0	0.168	0.42	16.38	67.032
5	0	0.2085	0.556	12.1625	56.6425
6	0	1.817	1.264	17.538	58.46
7	0.7461	2.0725	1.8238	18.238	60.0196
8	0	0	0.648	15.048	56.232
9	0	0	0.21	6.7	22.53

Datos de pH y porcentaje de materia orgánica:

Perfil 8

Unidad n°	pH	Carbono orgánico (%)
1	8.43	5.56
2	8.62	4.79
3	8.31	8.59
4	8.28	2.56
5	8.60	6.03
6	8.67	4.02
7	8.57	5.05
8	8.68	5.08
9	8.35	6.34

PERFIL 9

Cuadro que detalla pH, porcentaje de arenas, limo y arcillas y clase textural de las principales unidades identificadas en el perfil. La unidad 10 corresponde al Suelo Puesto Berrondo.

Unidad n°	pH	Textura			Clase textural	N° Interno
		ARENA 2mm - 0.05mm	LIMO 0.05mm - 0.002mm	ARCILLA menos de 0.002mm		
2	8.14	73.7	21.1	5.3	franco-arenosa	1200
3	8.25	74.5	10	16	franco-arenosa	1201
4	8.46	79.6	15	5.4	areno-franca	1202
5	8.70	71.9	22.5	5.6	franco-arenosa	1203
7	8.91	76.4	16.2	8.2	franco-arenosa	1204
9	8.86	79.1	15.7	5.2	areno-franca	1205
10	8.42	27.53	70.25	2.22	Franco-limosa	1199

Discriminación de las fracciones de arena:

Unidad n°	Fracciones de ARENA				
	muy gruesa	gruesa	mediana	fina	muy fina
	2mm - 1mm	1mm - 0.5mm	0.5mm - 0.25mm	0.25mm - 0.1mm	0.1mm - 0.05mm
2	0	0.5896	1.1792	13.1186	58.8126
3	0	0.0745	0.149	11.4855	62.3565
4	0	0.0796	0.5572	12.9748	65.9884
5	0.1438	0.5033	0.8628	20.2039	50.1862
7	1.2224	2.0628	1.2224	10.8256	61.502
9	0	0.1582	1.1865	29.8998	47.9346
10	0	0	0	0.656	26.874

BIBLIOGRAFÍA

Ameghino, F.

1889 (1915) El Hombre prehistórico en el Plata. En: *Obras completas y correspondencia científica de Florentino Ameghino*, volumen III. Dirigida por A. Torcelli. La Plata.

Barberis, L. A.

1969. *Guía de Reconocimiento de suelos en campaña*. Boletín técnico N° 8. Centro de Estudiantes de Agronomía. Bs. As.

Barrientos, G; M. Leipus

1997. Recientes investigaciones arqueológicas en el sitio Campo Brocheto (Pdo. De Tres Arroyos, Pcia. de Buenos Aires). En: *Arqueología Pampeana de la Década de los '90*. Editado por Politis y Berón.

Barrientos, G; M. Leipus y F. Oliva

1997. Investigaciones arqueológicas en la Laguna de Los Chilenos (Pcia. de Buenos Aires). En: *Arqueología Pampeana de la Década de los '90*. Editado por Politis y Berón.

Bayón, C. y G. Politis

1996. Estado actual de las investigaciones en el sitio Monte Hermoso 1 En: *Arqueología*, 6. Buenos Aires

Berón, M.

1995. Cronología radiocarbónica de eventos culturales y algo más. Área del Curacó, La pampa. En: *Cuadernos del Instituto Nacional de Antropología*, 16.

Binford, L R.

1981. *Bones: ancient men and modern myths*. Academic Press, New York.

Binford, L. R.

1991 (1983). *En Busca del Pasado*. Editorial Crítica-Grijalbo. Barcelona, España.

Bonadonna, F; Leone, G. y Zanchetta, G.

1995. Composición isotópica de los fósiles de gasterópodos continentales de la Provincia de Buenos Aires. Indicaciones Paleoclimáticas. *Evolución Biológica y Climática de la Región Pampeana Durante los Últimos Cinco Millones de Años. Un Ensayo de Correlación con el Mediterráneo Occidental*. (M. T. Alberdi, G. Leone y E. Tonni, edit.). Monografías Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC. Madrid. España, 77-104.

Brown, A. G.

1997. *Alluvial Archaeology. Floodplain archaeology and environmental change*. Cambridge University Press.°

Butzer, K. W.

1982. *Archaeology as Human Ecology. Method and Theory for a Contextual Approach*. Cambridge University Press.

Cabrera, A.

1976. Regiones Fitogeográficas Argentinas. En: *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Ganadería*, tomo II (1). Buenos Aires.

Crivelli Montero, E; E. Eugenio y M. Silveira

1987-88. El sitio Fortín Necochea (Provincia de Buenos Aires). El material de superficie. En: *Paleoetnológica*, IV:7-37.

Crivelli Montero, E; E. Eugenio; U. Pardiñas y M. Silveira

1997. Archaeological investigations in de plains of Province of Buenos Aires, Llanura Interserrana Argentina). En: *quaternary of South America Antarctic Peninsula*, 10 (1994):167-209.

Favier Dubois, C. M.

2005. Dinámica fluvial, paleoambientes y ocupaciones humanas en las localidad Paso Otero, río Quequén Grande, Pcia de Buenos Aires. En: *Intersecciones en Antropología*. (en prensa).

Favier Dubois, C. M.

2003. *Estudios Geoarqueológicos en la cuenca media del río Quequén Grande (provincia de Buenos Aires)*. Informe de CONICET. M.S.

Favier Dubois, C. M.

2001. *Análisis Geoarqueológico de los procesos de formación del registro, Cronología y Paleoambientes, en sitios arqueológicos de Fuego-Patagonia*. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires.

Favier Dubois, C. M.

2000. La geoarqueología y los procesos de formación del registro. En: *Arqueología Contemporánea 6. La perspectiva interdisciplinaria en la arqueología contemporánea*: 123-141. Editado por H. G. Nami, Buenos Aires.

Favier Dubois, C. M.

1999a. Estudios Geoarqueológicos en Fuego Patagonia. En: *Actas del Primer Congreso Argentino de Cuaternario y Geomorfología*, organizado por el Comité Argentino para la Investigación del Cuaternario (CADINCUA), págs. 31-33, Santa Rosa, La Pampa.

Favier Dubois, C. M.

1999b. Pedogénesis y formación de registros en Bahía San Sebastián (Tierra del Fuego) y Lago Roca (Santa Cruz). *Soplando en el viento...Actas de las 3as Jornadas de Arqueología de la Patagonia*, págs. 319-332, San Carlos de Bariloche.

Favier Dubois, C. M.

1998. Dinámica sedimentaria y cambios ambientales en relación al registro arqueológico y tafonómico del Cerro Cabeza de León, Bahía San Sebastián (Tierra del Fuego, Argentina). En: *Anales del Instituto de la Patagonia, Serie Ciencias Humanas* 26: 137-152, Magallanes, Chile.

Favier Dubois, C. M. y F. Borella

1999. Estudios Geoarqueológicos y Tafonómicos en la discusión del registro óseo de cetáceos vinculado a evidencia arqueológica en bahía San Sebastián (Tierra del Fuego). En: *Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, III: 29-36, La Plata, 1999.

Favier Dubois, C. M. y L. Manzi.

2002. Análisis geoarqueológico regional de un suelo del Holoceno tardío en Cabo Virgenes-Punta Dungeness. Impacto antrópico reciente y distribución del registro cultural. En: *Anales del Instituto de la Patagonia*, (Universidad de Magallanes, Chile) 30: 203-212, Punta Arenas.

Fidalgo, F.; De Francesco, F. y Colado, U.

1973. Geología Superficial de las Hojas Castelli, J.M. Cobo y Monasterio (Argentina). *Relaciones del 6to. Congreso Geológico Argentino*. 103-138. Bahía Blanca.

Fidalgo, F. y E. Tonni

1978. Aspectos paleoclimáticos del Pleistoceno Tardío-Reciente de la Provincia de Buenos Aires. *Segunda Reunión Inf. Cuaternario Bonaerense*. CIC. 21-28. La Plata.

Fidalgo, F. y E. Tonni

1981. Sedimentos eólicos del Pleistoceno tardío y reciente en el Area Interserrana Bonaerense. *Actas del VIII Congreso de Geología Argentina* 3: 33-39, San Luis.

Fidalgo, F; J. C. Riggi; R. Gentile; H. Correa y N. Porro.

1991. Los “sedimentos postpampeanos” continentales en el ámbito sur bonaerense. En: *Revista de la Asociación Geológica Argentina*: XLVI (3-4):239-256

Flegenhaimer, N.

1994. Consideraciones sobre el uso del espacio en la sierra de Lobería (provincia de Buenos Aires). En: *Actas y Memorias del XI Congreso Nacional de Arqueología Argentina*. Tomo III (1/4). San Rafael, Mendoza.

Gradin, C.

1984. *Investigaciones Arqueológicas en Casa de Piedra*. Dirección General de Cultura y Ente Ejecutivo Casa de Piedra. La Pampa.

Gutiérrez, M. A.

1998. *Taphonomis Effect and State of Preservation of the Guanaco (Lama guanicoe) Bone Bed From Paso Otero 1 (Buenos Aires Province, Argentina)*. Tesis de Maestría. University of Texas Tech. Lubbock, Texas MS.

Gutiérrez, M. A.; G. Martínez y C. Nielsen-Marsh

2001. Alteración diagenética y preservación diferencial de los conjuntos óseos de la localidad arqueológica Paso Otero (provincia de Buenos Aires, Argentina). En: *Estudios Geológicos* 56:291-299. Museo Natural de Ciencias Naturales, Madrid. España.

Gutiérrez, M. A. y C. A. Kaufmann

2004. El Rol de la acción fluvial en los procesos de formación del sitio Paso Otero 1. Presentación oral en el *XV Congreso Nacional de Arqueología Argentina*. Río Cuarto, del 20 al 25 de septiembre de 2004. Trabajo en prensa.

Holliday, Vance; G. Martínez; E Johnson y B. Buchanan.

2003. Geoarchaeology of Paso Otero 5 (Pampas of Argentina). En: *Where the South Winds Blow. Ancient Evidence of Paleo South Americans*. Editado por Laura Miotti, M.

Salemme y N. Flegenheimer, editor general Robson Bonnichsen. Center for the Study for the First Americans. Texas University.

Jenny, H.

1941. *Factors in Soil Formation*. New York: Mc Graw Hill.

Johnson, E; G. Politis y M. Gutiérrez.

1999. Early Holocene Bone technology at de Coastal La Olla 1 Site along the Pampas Seashore of Argentina. En: *Journal of Archaeological Science*, 27(6).

Johnson, E; G. Politis; G. Martinez; W. Hartwell; M. Gutiérrez y H. Hass.

1998. Radiocarbon Chronology of Paso Otero 1 in the Pampean Region of Argentina. En: *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula*. Editado por Jorge Rabassa y Mónica Salemme. Centro Austral de Investigaciones Científicas y Universidad Nacional de la Patagonia, Ushuaia, Tierra del Fuego.

Johnson, E; M. Gutiérrez; G. Politis y G. Martínez

1997. Holocene Taphonomy at Paso Otero 1 on the Eastern Pampas of Argentina. En: *Proceedings of the 1993 Bone Modifications Conference, hot Springs, South Dakota*. Editado por Hannus, Rossum y Winham. Occasional Publication Nro1. Archaeology Laboratory, Augustana College. Sioux Falls.

Kaufmann, C.

1999. Construcción del perfil etéreo de guanaco (*Lama Guanicoe*) del sitio Paso Otero 1 (Pdo de Necochea, Pcia. De Bs. As. Argentina). Tesis de Licenciatura Inédita. Facultad de Cs. Sociales. Olavarria, UNCPBA.

Kaufmann, C. y M. Gutiérrez

2004. Dispersión potencial de huesos de guanaco (*Lama guanicoe*) en medios fluviales y lacustres. En: *Aproximaciones contemporáneas a la arqueología pampeana*. Editado

por Martínez, Gutiérrez, Curtoni, Berón y Madrid. Facultad de Ciencias Sociales, UNCPBA, Olavarría.

Kruse, E; P. Laurencena; M. Deluchi y L. Varela

1997. Caracterización de la red de drenaje para la evaluación hidrológica en la región interserrana (Provincia de Buenos Aires). En: *Actas del I Congreso Nacional de Hidrogeología y III Seminario Hispano-Argentino sobre temas actuales de Hidrología Subterránea*. Bahía Blanca.

Laborde, M. S. y L. B. Teruggi

2002. Problemáticas generales de la cuenca del Río Quequén Grande. En: *Manejo integral de cuencas hidrográficas y planificación territorial*. Workshop: Necochea, 15-16 Octubre 2001. Ed. Liliana Teruggi.

Madrid, P. y G. Barrientos

1999. Nuevos Datos acerca de la estructura del registro bioarqueológico del Holoceno Tardío del Sudeste de la Región Pampeana: los entierros humanos del Sitio Laguna Tres Reyes. *MS*

Madrid, P. y G. Politis

1991. Estudios Paleoambientales en la Región Pampeana: un enfoque multidisciplinario del sitio La Toma. En: *Actas del XI Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, I: 131-152.

Madrid, P. y M. Salemme

1991. La ocupación Tardía del sitio 1 de la Laguna 3 Reyes, Adolfo González Chavez, Pcia. de Buenos Aires. En: *Boletín del Centro*, 3:165-179. La Plata.

Madrid, P; L. Salga; P. Francovik y A. Olivera

1997. El Sitio 1 de la Laguna Tres Reyes (Pcia. de Buenos Aires): Nueva información cronológica, tecnológica y bioantropológica. En *Jornadas de Comunicaciones*

Científicas. Comunicación y resumen: 94. Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la UNLP. La Plata.

Martínez, G.

1999. Tecnología, subsistencia y asentamiento en el curso medio del Río Quequén Grande: Un enfoque arqueológico. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias Naturales y Museo (UNLP). La Plata.

Martínez, G y Q. Mackie.

2003/4. Late Holocene human occupation of de Quequén Grande River valley bottom: settlement systems and an example of built environmental in de Argentine Pampas. En: *Before Farming: the archaeology and anthropology of hunter-gatherers*. Editado por Lawrence Barham. Bristol, Inglaterra.

Martínez, G; M. Gutiérrez; S. Grill; A. Borromei; M. Osterreith; P. Steffan y C. Favier Dubois.

2003. Paleoenvironmental reconstruction and human colonisation al Paso Otero 5 site. Implicatios for the Pampean Region (Argentina). En: *XVI INQUA Congress Abstracts*. Reno, Nevada USA.

Martínez, G; P. Messineo; M. Piñeiro; C. Kaufmann y M. Barros.

2001. Análisis preliminar de la estructura faunística del sitio Paso Otero 3 (Área Interserrana, Región Pampeana, Argentina). En: *Arqueología Uruguaya hacia el fin del milenio*. Actas del IX Congreso Nacional de Arqueología. Colonia del Sacramento – Uruguay.

Mazzanti, D.

1999a. Ocupaciones tempranas en Sierras La Vigilancia y Laguna La Brava, Tandilia Oriental (provincia de Buenos Aires). En: *Actas del XI Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, III. La Plata.

Mazzanti, D.

1999b. El sitio Abrigo Los Pinos: arqueología de la ocupación Paleoindia, Tandilia Oriental, Provincia de Buenos Aires. En: *Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, III. La Plata.

Messineo, P. G.

1999. Resolución del registro arqueológico en el sitio PO1 (Pdo. de Necochea, Pcia. de Bs. As): Análisis de correspondencia entre partes esqueléticas de guanaco (*Lama Guanicoe*). Tesis de Licenciatura Inédita. Facultad de Cs. Sociales. Olavarria, UNCPBA.

Messineo, P. G. y C. Kaufmann

2001. Correspondencia de elementos óseos en el sitio PO1 (Pdo. de Necochea, Pcia. de Bs. As). *Intersecciones en Antropología* 2: 35-45.

Muñoz Jiménez, J.

1992. *Geomorfología General*. Editorial Síntesis.

Oliva, F. y G. Barrientos

1988. Laguna de Puan: un potencial sitio de aprovisionamiento de materia prima lítica. En: *Resúmenes del IX Congreso Nacional de Arqueología Argentina*: 49. Buenos Aires.

Oliva, F; J. Moirano y M. Saghessi

1991. Estado de las investigaciones arqueológicas en el sitio Laguna de Puán. En: *Boletín del Centro*, 2:127.138. La Plata

Osterreith, M; G. Martínez; M. Gutiérrez; y F. Álvarez

2005. Biomorfos de sílice en secuencias pedoarqueológicas del sitio Paso Otero 5, Buenos Aires. En: *Libro de resúmenes del Tercer Encuentro de Investigaciones Fitolíticas del Cono Sur*. Instituto de Arqueología y Museo, Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán. Tafi del Valle, Tucumán.

Politis, G.

1984. *Arqueología del Área Interserrana Bonaerense*. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Universidad Nacional de La Plata, Argentina.

Politis, G.

1987. Cambios climáticos y estrategias adaptativas en la pampa húmeda (República Argentina). En: *Actas XLV Congreso Nacional de Americanistas*, 263-277. Bogotá, Colombia.

Politis, G. y P. Madrid

2001. Arqueología Pampeana: estado actual y perspectivas. En: *Historia Argentina Prehispánica*, Tomo 2. Editado por Berberían y Nielsen. Editorial Brujas. Córdoba.

Politis, G; M. Gutiérrez, y G. Martínez

1991. Informe preliminar de las investigaciones en el sitio Paso Otero 1 (Partido de Necochea, Provincia de Buenos Aires). *Boletín del Centro* 3: 80-90.

Politis, G. y R. Beukens

1991. Cronología radiocarbónica de la ocupación humana del Área Interserrana bonaerense. En: *Shincal*, 3: 151-158. Catamarca.

Politis, G; G. Martínez y M. Bonomo

2004. Revisión del Sitio Zanjón Seco 2 (Área Interserrana Bonaerense) en base a nuevos datos y análisis. En: *La Región Pampeana – su pasado arqueológico*. Editado por Carlos Gradín y Fernando Oliva. Universidad Nacional de Rosario, Rosario.

Politis, G; G. Martínez y M. Bonomo

2001. Alfarería temprana en sitios de cazadores-recolectores de la Región Pampeana (Argentina). En: *Latin American Antiquity*, 12(2):167-181.

Prieto, A. R.

1996. Late Quaternary Vegetational and Climatic Changes in de Pampa Grassland of Argentina. En: *quaternary Research*, 45:73-88.

Rapp, G. J. y J. A. Gifford

1982. Archaeological Geology. En: *American Scientist*, 70: 45-53.

Ringuelet, R.

1955. Panorama zoogeográfico de la Provincia de Buenos Aires. En: *Notas del Museo de La Plata*, 18 (156). La Plata.

Schiffer, M. B.

1972. Archaeological context and systemic context. En: *American Antiquity*, 37: 156-165.

Schiffer, M. B.

1984. El lugar de la Arqueología Conductual en la Teoría Arqueológica. En: *Segundas Jornadas de Arqueología y Ciencia*. Museo Nacional de Historia Natural, Chile.

Schiffer, M. B.

1987. *Formation Processes of the Archaeological Record*. University of New Mexico Press. Albuquerque.

Schiffer, M. B. y W. Rathje

1983. Efficient Exploitation of the Archaeological Record: Penetrating Problems. En *Research and Theory in Current Archeology*, R. Krieger Publishing Company. Florida.

Soil Survey Staff

1999. *Soil Taxonomy: A basic System of Soil Classification for making and interpreting Soil Survey*. U.S. Department of Agriculture, Soil Conservation Service, Washington. Segunda Edición.

Spalletti, L. A.

1980. Paleoambientes sedimentarios en secuencias silicoclásticas. Ed. Asociación Geológica Argentina, Serie "B", Didáctica y complementaria, N° 8. Buenos Aires.

Steffan, P.

2000. *Implicancias paleoambientales en el Sitio Paso Otero 1 (Pcia. De Buenos Aires)*. Tesis de Licenciatura en Antropología, orientación Arqueología. Facultad de Ciencias Sociales, UNCPBA. MS.

Steffan, P.

2001. Análisis isotópico y malacológico en el sitio Paso Otero 1 (Pcia. De Bs. As.). Implicancias paleoclimáticas y paleoambientales. En: *Resúmenes XIV Congreso Nacional de Arqueología Argentina*. Rosario.

Stein, J. K. y W. R. Farrand

1985. *Archaeological Sediments y Context*. Peopling of de Americas: 1. Center for de study of early man. Institute for Quaternary Studies, University of Maine at Orono.

Varela, L. B. y L. B. Teruggi

2002. Caracterización hidrológica de la cuenca del río Quequén Grande, provincia de Buenos Aires. En: *Manejo integral de cuencas hidrográficas y planificación territorial*. Workshop: Necochea, 15-16 Octubre 2001. Ed. Liliana Teruggi.

Waters, M. R.

1992. *Principles of Geoarchaeology. El North American perspective*. The University of Arizona Press. Tucson.

Waters, M. R. y D. D. Kuehn

1996. The geoarchaeology of place: the effect of geological processes on the preservation and interpretation of the archaeological record. *American Antiquity* 61(3): 483-497.

Zárate, M.

1994. Geoarqueología. En: *Jornadas de Arqueología e Interdisciplinas*. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Programa de Estudios Prehistóricos. Buenos Aires.

Zárate, M; M. Espinosa y L. Ferrero

1996. La Orqueta II, Río Quequén Grande: Ambientes sedimentarios de la transición Pleistoceno, Holoceno. En: *Actas de las 4tas Jornadas Geológicas y Geofísicas Bonaerenses*, 1:195-204. Junín, Argentina

Zárate, M. y N. Flegenheimer

1991. Geoarchaeology of Cerro La China locality. Site 2 and Site 3. En: *Geoarchaeology, An International Journal* 6 (3).

Zárate, M. y A. Blasi

1991. Late Pleistocene and Holocene loess deposits of the southeastern Buenos Aires Province, Argentina. *Geojournal* 24 (2): 211-220.

Zárate, M; M. Espinosa y L. Ferrero

1998. Palaeoenvironmental implications of a Holocene diatomite. En: *Quaternary of South America and Antarctic Peninsula*, 12.

Zárate, M; R. A. Kemp, M. Espinosa y L. Ferrero

2000. Pedosedimentary and palaeo-environmental significance of a Holocene alluvial sequence in the southern Pampas, Argentina. En: *The Holocene* 10,4.

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
Dirección de Bibliotecas