

Geología superficial en el sector del sitio arqueológico Arroyo Seco 2 (Partido de Tres Arroyos, Provincia de Buenos Aires, República Argentina)

Gentile, R. O.

Cátedra de Geomorfología, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata.

Cátedra de Geomorfología y Geología del Cuaternario, Facultad de Ciencias Sociales (Departamento de Arqueología), Universidad Nacional del Centro, Provincia de Buenos Aires.

Introducción

El sitio arqueológico Arroyo Seco 2 (LO: 60° 14' 39" y LS: 38° 21' 38") se ubica hacia el sector centro sur de la Provincia de Buenos Aires, a unos 2 km aproximadamente al nor / noreste de la ciudad de Tres Arroyos en el partido homónimo, específicamente, en la margen derecha del Arroyo Seco o Primer Brazo de los Tres Arroyos (Fig. 1).

El objetivo del trabajo se vincula al reconocimiento y caracterización de las unidades estratigráficas que se desarrollan en el sector correspondiente al sitio mencionado y áreas inmediatamente adyacentes.

Durante el desarrollo del trabajo fueron utilizados mapas topográficos del Instituto Geográfico Militar (IGM) representados en escala 1:50.000, Tres Arroyos (3960-9-1); Estancia Tres Lagunas (3960-9-2); Estancia Santa Rita (3960-9.4), mosaicos aerofotográficos correspondientes a los mapas citados y en la misma escala; fotografías aéreas confeccionadas en escala 1:20.000, ampliaciones en escala 1:5.000 y además mapas de mayor detalle del sitio previamente realizados. La escasez de afloramientos naturales dificulta el reconocimiento y descripción de las unidades estratigráficas que allí se desarrollan, mientras que la exposición de depósitos en las barrancas de cursos de agua permite acceder a la observación sólo

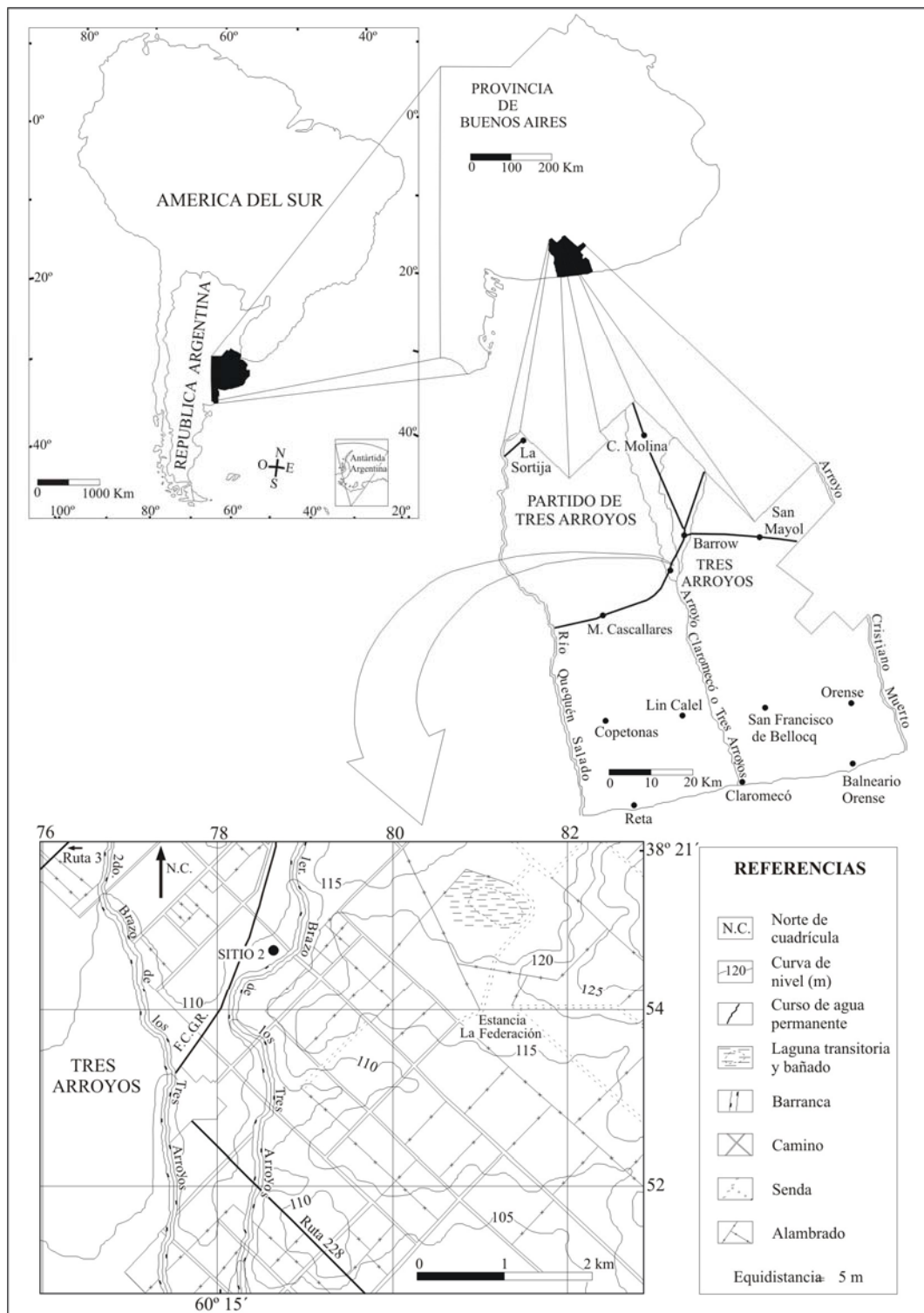


Figura 1: Ubicación del área.

de algunas o de parte de las unidades que se desarrollan. Como consecuencia de esta situación se realizaron, principalmente en sectores de divisorias, observaciones en canteras y excavaciones al costado de caminos. Acompañaron las labores de campo tareas de limpieza en las barrancas del Primer Brazo de los Tres Arroyos (en adelante PBTA) y afloramientos en canteras y otras excavaciones. Dentro del predio, exceptuando las secuencias visibles en barrancas de cursos de agua, la identificación y descripción de los depósitos en los sectores deprimidos del paisaje se efectuó mediante perforaciones con barreno manual. En gran parte de los perfiles realizados en las partes deprimidas del predio, excluyendo las barrancas de los cursos de agua, se realizó una excavación de aproximadamente 0,8 m de profundidad y a partir de allí una perforación mediante barreno de mano. Durante los trabajos de campo realizados en parte de los meses de Julio del año 2000, Mayo del 2005 y Marzo del 2006, a partir de unos 1,5 m por debajo de la superficie y a través de un espesor variable, comprendido entre 1 – 3 m y en ocasiones mayores los sedimentos se presentaron en estado de fluidez en la casi totalidad de las perforaciones realizadas en las partes deprimidas dentro del predio. Esta situación no permite en dichos sectores una adecuada determinación de las características físicas y extracción de muestras pudiendo provocar además mezcla de materiales de distintos niveles en los testigos extraídos.

Contexto fisiográfico y geológico regional

La Provincia de Buenos Aires se ubica en el sector medio y oriental de la República Argentina y cubre una superficie de 307.571 km². Dos ámbitos fisiográficos mayores y contrastantes la caracterizan, uno de relieve suave que constituye un paisaje de llanura generalizado y otro de relieve más pronunciado integrado por los cordones serranos de la provincia. El primero tiene un importante desarrollo superficial (más del 90% del área de la provincia) y forma parte de una amplísima llanura que se extiende fuera de los límites de la provincia, caracterizada por presentar muy bajos gradientes y en general escasa altura relativa de los rasgos.

Presenta una cobertura sedimentaria integrada en gran parte del ámbito por limos loessoides con niveles calcáreos (Mioceno tardío a Pleistoceno superior) y sedimentos de edad Pleistoceno superior – Reciente, representados por depósitos de loess de amplia distribución. Arenas eólicas se desarrollan con preferencia en el extremo noroeste y sur del territorio provincial y en la zona costera desde las cercanías de la Bahía Samborombón hacia el extremo sur de la provincia. En mucha menor proporción se desarrollan depósitos fluviales / lacustres como asimismo litorales en distintos sectores de la zona costera. Depósitos fluviales (Rodados Patagónicos) generados la mayoría de ellos probablemente durante el Pleistoceno se ubican en el sector sur de la provincia, como asimismo depósitos evaporíticos del Pleistoceno superior – Holoceno (Fidalgo *et al.* 1999). El ámbito restante, con mayores gradientes y altura relativa está representado por los cordones serranos de Tandilia (Sierras Septentrionales) y Ventania (Sierras Australes). Exceptuando los conjuntos rocosos ígneos, metamórficos y sedimentarios de edad pre – Mesozoico en ambos cordones, las secuencias correspondientes al Cenozoico superior se integran por limos loessoides con niveles calcáreos, loess, depósitos fluvio – lacustres y de remoción en masa; habiéndose diferenciado arenas eólicas en el cordón serrano de Ventania.

La localidad arqueológica Arroyo Seco 2, se ubica en la cuenca de drenaje del Arroyo Claromecó o Tres Arroyos, la que se encuentra dentro de un contexto fisiográfico regional denominado Pampa Interserrana (Frenguelli 1950). Esta región, también denominada Llanura Interserrana (Rolleri 1975) e integrante con los cordones de Tandilia y Ventania del Positivo de las Sierras Bonaerenses (Irigoyen 1975) se desarrolla con una dirección aproximada noroeste / sureste entre los dos sistemas serranos antes mencionados (Fig. 2). Ocupa una superficie de aproximadamente 51.000 km² (Fidalgo 1992) y cursos de agua que naciendo en las sierras mencionadas y en la llanura interserrana drenan al Océano Atlántico. Exceptuando las escasísimas evidencias de conjuntos rocosos asignados a unidades premesozoicas que se ubican en la citada llanura, la casi totalidad del paisaje de esta región, se encuentra integrado por depósitos correspondientes al

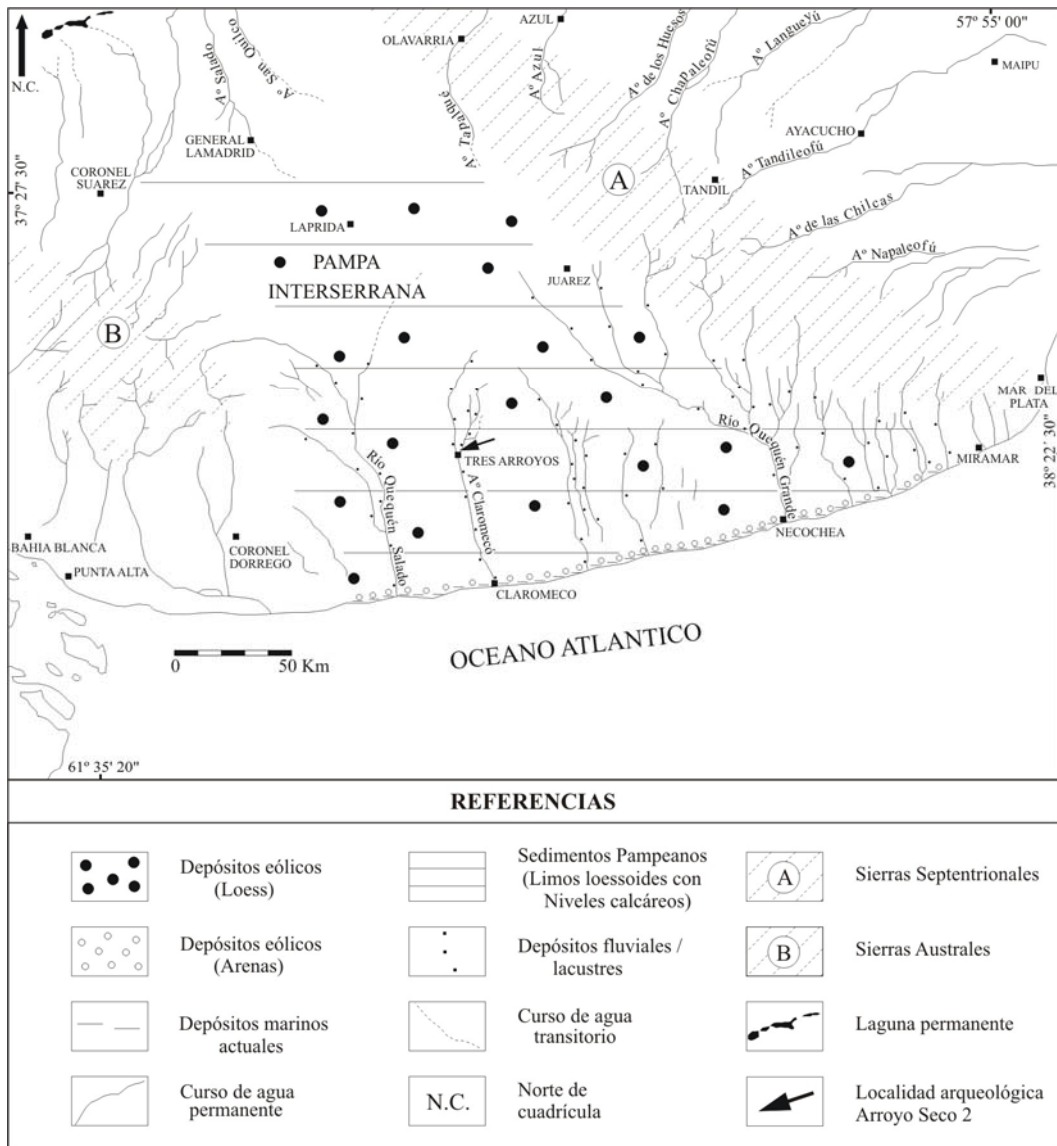


Figura 2: Ubicación de Arroyo Seco 2 en Pampa Interserrana.

Cenozoico Superior. Estos se integran principalmente por limos loessoides con niveles calcáreos, los que forman parte de los denominados Sedimentos Pampeanos (Fidalgo *et al.* 1975). Con este nombre, los autores agruparon a todos los sedimentos constituidos preferentemente por una fracción limo más abundante que las fracciones arena y arcilla subordinadas, distribuidos en la mayor parte del territorio de la Provincia de Buenos Aires y cuya edad abarca desde el Plioceno más temprano, Formación Arroyo Chasicó, hasta aquellos

sedimentos que se han conocido bajo la denominación de Bonaerense, Formación Buenos Aires o sus similares o equivalentes ubicados en el Pleistoceno más alto. Trabajos posteriores (Fidalgo *et al.* 1987) modificaron la edad de la Formación Arroyo Chasicó, la que, de acuerdo a su contenido fosilífero sería asignada al Mioceno medio-tardío. Específicamente en este ámbito fisiográfico los Sedimentos Pampeanos abarcarían el lapso Mioceno - Pleistoceno (Zárate 2005). Por sobre aquellos, se diferencian depósitos de loess de edad Pleistoceno tardío – Holoceno de amplia distribución en el área, mientras que, subordinadamente sedimentos de génesis fluvio - lacustres, se desarrollan asociados a cursos y cuerpos de agua. A estos, se le agrega el desarrollo de suelos actuales y antiguos. En la zona costera, se desarrollan depósitos de playa actuales y arenas eólicas que integran cuerpos medanosos. Los depósitos costero – marinos del Pleistoceno tardío bonaerense se encuentran restringidos y discontinuos a lo largo de todo el litoral bonaerense (Schnack *et al.* 2005). Específicamente en Claromecó fueron diferenciados depósitos estuáricos y de playa de edad Pleistoceno (Isla *et al.* 1996), mientras que en el Faro Claromecó valvas de moluscos datadas por U/Th arrojaron una edad de $93,5 \pm 3,5$ ka AP, las que fueron asociadas al subestadio 5e (Isla *et al.* 2000). Depósitos de playa de edad Holoceno fueron reconocidos en la localidad de Claromecó (Isla *et al.* 1996) y en el Arroyo Claromecó sedimentos de una secuencia estuárica fueron datados en 2430 ± 80 AP (Isla y Espinosa 1998).

Características morfológicas locales

Dentro del predio del sitio el relieve presenta un desnivel máximo de 6 - 7 m aproximadamente y los rasgos característicos desarrollados en el sector considerado y adyacencias están integrados por lomadas / lomas de escasa altura relativa y expresión topográfica y rasgos deprimidos. Estos últimos se integran por la planicie de inundación del PBTA (dentro de la cual se desarrollan bañados o terrenos

anegados, una laguna transitoria y líneas de escurrimiento superficial encauzado) y una línea de bajo ubicada en el extremo nor noreste del predio. (Fig. 3).

A lo largo de las márgenes izquierdas del PBTA y del Cauce Seco, se desarrolla el rasgo dominante del relieve local, representado por una lomada alargada y dirección general nor noreste / sur suroeste, de unos 600 m de longitud dentro del predio y una altura relativa de unos 6 m aproximadamente. Esta, que se continúa más allá de los límites del predio integra parte del sector de la divisoria oriental principal (Fig. 4). Con dirección y características en general semejantes al sector de divisoria oriental, se desarrolla en el extremo occidental, la otra zona de divisoria principal del área, estableciéndose al oeste de esta, el drenaje hacia el Segundo Brazo del Arroyo Tres Arroyos y al este al Primer Brazo del arroyo homónimo. En la margen derecha del PBTA y hasta aproximadamente unos 100 m antes del inicio del Cauce Seco, se desarrolla la lomada central (Figs. 5, 6, 7, 8), que presenta una dirección aproximadamente paralela a la lomada alargada y disminuye su altura hacia el citado arroyo, hacia una línea de bajo en el noroeste y hacia un sector de bañados en el oeste y noroeste del predio. En esta lomada, de unos 2 m de altura relativa, se encuentran las excavaciones arqueológicas y constituye una divisoria de menor jerarquía que establece localmente el drenaje superficial hacia las partes deprimidas que la circundan. En el área norte del predio se ubica una loma de unos 3 m de altura relativa que disminuye su expresión topográfica hacia el área deprimida de bañados y línea de bajo que las limitan (Fig. 3). Esta loma norte, forma parte del sector de divisoria principal occidental y al igual que la lomada central, representa dentro de los límites considerados, un rasgo de menor relevancia que la lomada alargada dominante ya citada. En el extremo suroeste del predio se desarrolla la loma sur, de escasa expresión topográfica (alrededor de 1,5 m) que disminuye de altura hacia la planicie de inundación del PBTA y forma parte al igual que la anterior del sector de divisoria principal occidental (Fig. 3).

La planicie de inundación integra la casi totalidad de las partes deprimidas desarrolladas a partir del ámbito de lomas y lomadas que caracterizan los sectores más elevados del paisaje. Ocupa aproximadamente un 30 - 35% de la superficie del

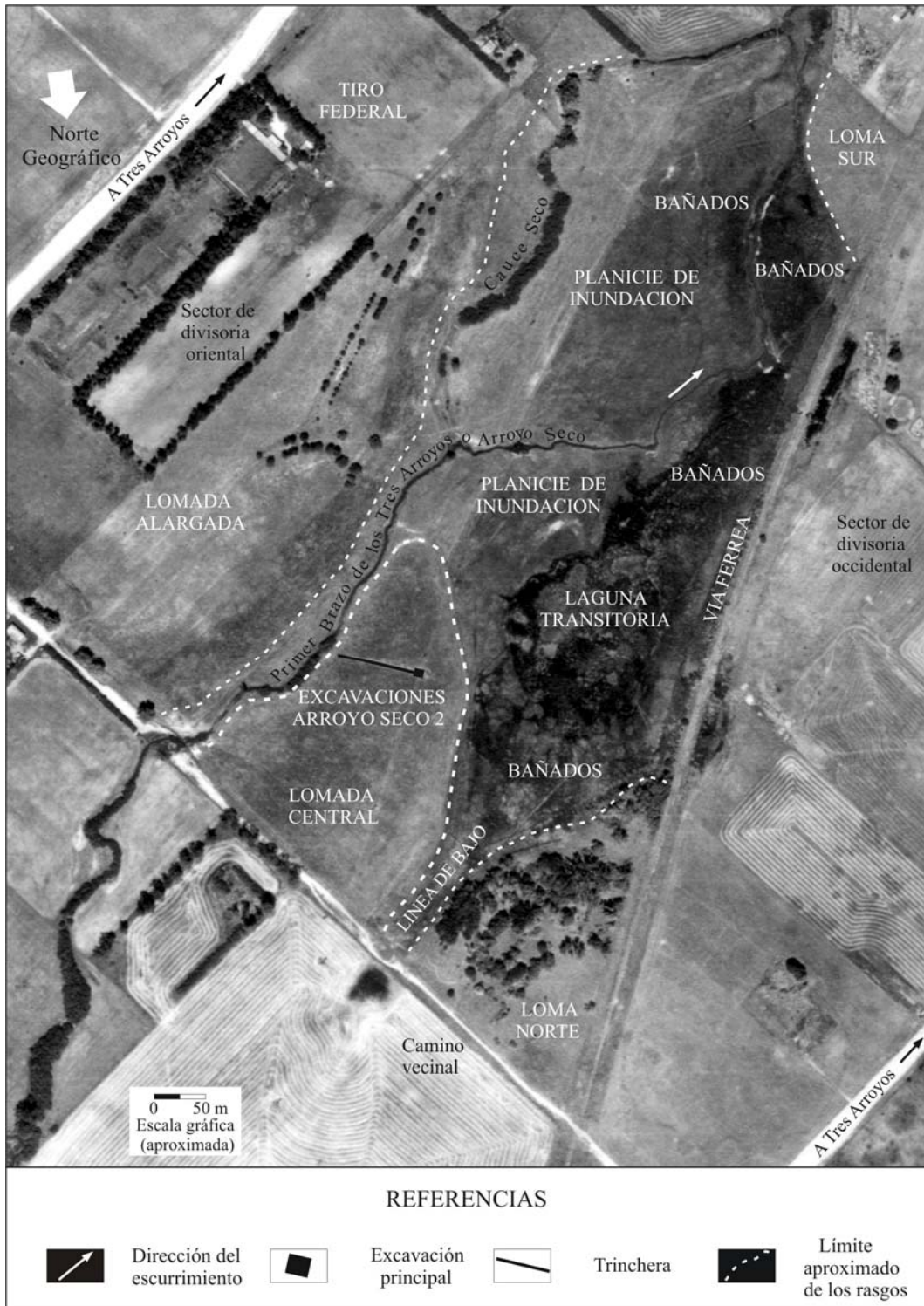


Figura 3: Principales rasgos morfológicos.



Figura 4: (A). Lomada alargada. (B). Partes elevadas de la misma hacia los límites del predio adyacentes a terrenos del Tiro Federal. (C). La flecha indica la ubicación del Cauce Seco.

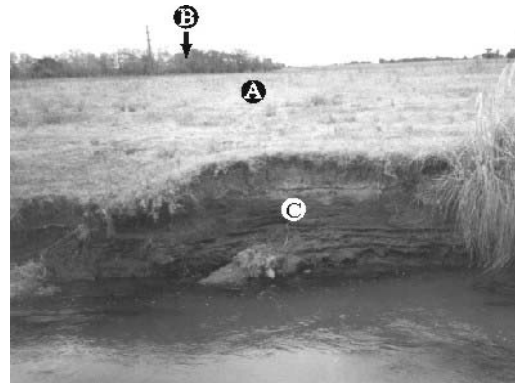
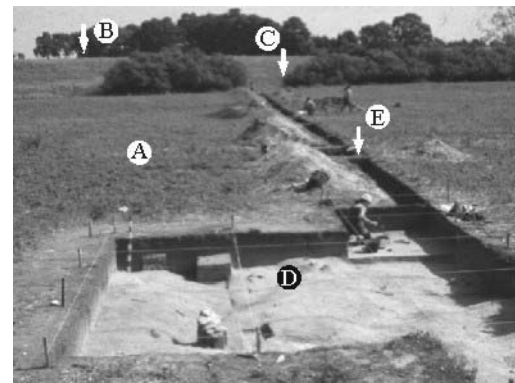


Figura 5: (A). Lomada central. (B). Loma norte. (C). Barrancas de unos 1,3 m de altura en la margen derecha del PBTA.



Figura 6: (A). Un sector de la lomada central a escasos metros de las excavaciones arqueológicas. (B). Laguna transitoria y área de bañados.



predio y presenta un ancho máximo cercano a los 300 m, siendo de unos 80 – 100 m a lo largo del PBTA en el sector de la lomada central (Fig. 3). Transversalmente al predio, este rasgo en las cercanías del Cauce Seco se presenta topográficamente algo más elevado que en el resto disminuyendo suavemente la altura hacia el PBTA y la zona de bañados que lo acompañan.

El escurrimiento superficial encauzado se produce esencialmente a través del PBTA, el que tiene una dirección principal de escurrimiento nor noreste / sur suroeste. En muchos sectores a lo largo del curso ambas márgenes se presentan

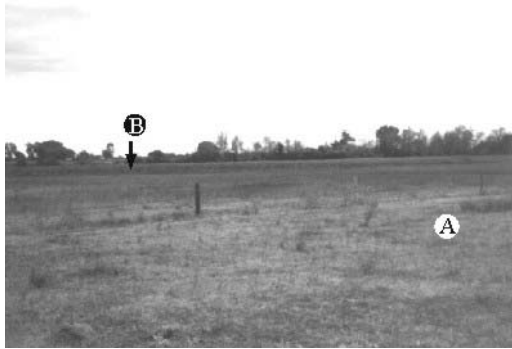


Figura 8: Una vista del sector sur de la lomada central (A), disminuyendo la altura hacia las partes deprimidas. (B). Laguna transitoria y área de bañados. Hacia la línea de árboles, se ubican las vías del F.C.G.R.

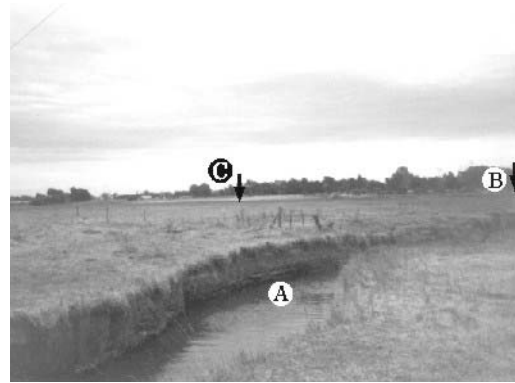


Figura 9: (A). Cauce del PBTA, a unos 80 m aguas abajo de la unión con el Cauce Seco. (B). Laguna transitoria. (C). Área de bañados hacia el sector oeste del predio.

algo más elevadas conformando pequeños albardones de 0,3 m - 0,4 m de altura relativa respecto al ámbito de planicie adyacente. El ancho del cauce está comprendido entre unos 2,5 m a 4,5 m y presenta barrancas que, en general, varían desde unos 1,3 – 1,5 m en las cercanías de la lomada central a unos 0,5 m hacia las partes distales del predio en el sector sur suroeste (Fig. 9). Procesos de remoción en masa de tipo deslizamiento y escaso desarrollo como los observados en la margen derecha a unos 80 – 100 m aguas abajo del camino vecinal, afectan en algunos tramos las barrancas del PBTA.

El Cauce Seco, se desarrolla a partir de unos 100 m de la parte distal de la lomada central y recostado hacia la lomada alargada, recorre una distancia cercana a los 400 m dentro del predio, con una dirección general que acompaña la del PBTA. Suelen diferenciarse en sectores de las márgenes pequeñas lomadas y vegetación arbórea en gran parte de su recorrido. Una línea de bajo, se desarrolla en el extremo nor noreste del predio, entre la lomada central y la loma norte dirigiéndose hacia la laguna transitoria y terrenos anegados que la acompañan (Fig. 3).

La laguna transitoria que se ubica entre la loma norte, lomada central, parte de la margen derecha del PBTA y el terraplén ferroviario, presenta límites en general

poco definidos y un diámetro de aproximadamente 80 metros (Figs. 6, 8 y 9). El área de terrenos anegados o bañados que comprende una franja de dirección noreste / suroeste, aproximadamente paralela a las vías férreas y de unos 500 m de longitud, se ubica principalmente en tres sectores. Uno de ellos, se vincula con la línea de bajo y presenta un ancho de aproximadamente 50 metros. Otro de los sectores comprende los bañados que acompañan y rodean la laguna transitoria con un ancho de unos 80 - 100 m (Figs. 6, 8). El último de los sectores, se desarrolla en ambas márgenes del PBTA a partir de unos 100 m aguas abajo de la unión con el Cauce Seco, con un ancho variable entre 50 – 100 metros. Las dimensiones y posición de las áreas anegadas descriptas se corresponden con el momento de observación.

Un conjunto de rasgos de menor jerarquía que los mencionados se desarrollan en el ámbito de la planicie de inundación del PBTA. Entre ellos se visualizan escasas líneas de escurrimiento de exigua expresión topográfica (las que incluyen algunas de diseño recto) y algunas depresiones con aguas temporarias que se ubican entre albardones y la planicie adyacente.

Características geológicas del área

Fidalgo *et al.* (1986) diferencian las unidades estratigráficas correspondientes al Cenozoico tardío en el área. La Formación Pampeana de acuerdo a los autores, se integra por un limo arcilloso a limo arenoso, con presencia de tosca de variadas características. El color de los depósitos es castaño amarillento a castaño rojizo, a veces con tonalidades blanquecinas y se ubica generalmente en las partes altas del relieve. Restos óseos hallados en la unidad, en las inmediaciones del Río Quequén Salado podrían ser de acuerdo a los autores de edad Plioceno (Montehermosense) particularmente Plioceno medio a superior. La Formación La Postrera agrupa a los sedimentos eólicos (loess) del área, los que en algunos sectores están representados por dos unidades litoestratigráficas, separadas de manera muy clara, por una discordancia de erosión. Las dos unidades están integradas por un limo grueso a

arena fina con cantidades muy subordinadas de arcilla y carbonato de calcio de aspecto pulverulento diseminado en los depósitos, aparentemente con mayor concentración en la unidad inferior. El color es castaño a castaño amarillento, presentando la unidad inferior tonalidades blanquecinas. La Formación Luján reúne depósitos de génesis fluvial / lacustre, diferenciados entre otros en la planicie de inundación del PBTA en las cercanías del sitio arqueológico. La parte inferior de la unidad (Miembro Guerrero) se integra por arenas a limos arcillosos con sectores de gravas hacia los niveles basales y color verde a verde amarillento, en ocasiones castaño grisáceo. La parte superior (Miembro Río Salado) es de color gris a gris blanquecino y granometría arena fina a limo arenoso a veces con arcilla subordinada. Se diferencian capas de escasos mm y color negro correspondientes a materia orgánica redepositada y valvas de moluscos asignadas a *Littoridina* sp. y *Biomphalaria* sp. Reconocen en las cercanías de la desembocadura del Arroyo Claromecó y en una de las perforaciones efectuadas en la vecindad del sitio arqueológico, un suelo desarrollado sobre el Miembro Guerrero, que ha sido enterrado por depósitos correspondientes al Miembro Río Salado y que podría corresponder al Suelo Puesto Callejón Viejo. Asimismo, en las inmediaciones del Vivero Forestal en las barrancas del Arroyo Claromecó observaron remanentes de un suelo enterrado que podría ser equivalente al Suelo Puesto Berrondo.

Con el objeto de diferenciar las secuencias desarrolladas y además observar la distribución en el área del predio, se realizaron observaciones dentro de los límites establecidos y adyacencias (Fig. 10) las que permitieron diferenciar unidades estratigráficas que involucran principalmente depósitos eólicos y fluvio / lacustres de amplia distribución, con el agregado de suelos enterrados.

Las lomadas se integran básicamente por sedimentos de génesis eólica (loess), de Formación La Postrera, que sobreyace en las lomadas más antiguas a depósitos limosos con manifestaciones importantes de tosca agrupados como Formación Pampeana. En las partes deprimidas del paisaje se desarrollan principalmente unidades de origen fluvial y lacustre / palustre que involucran a

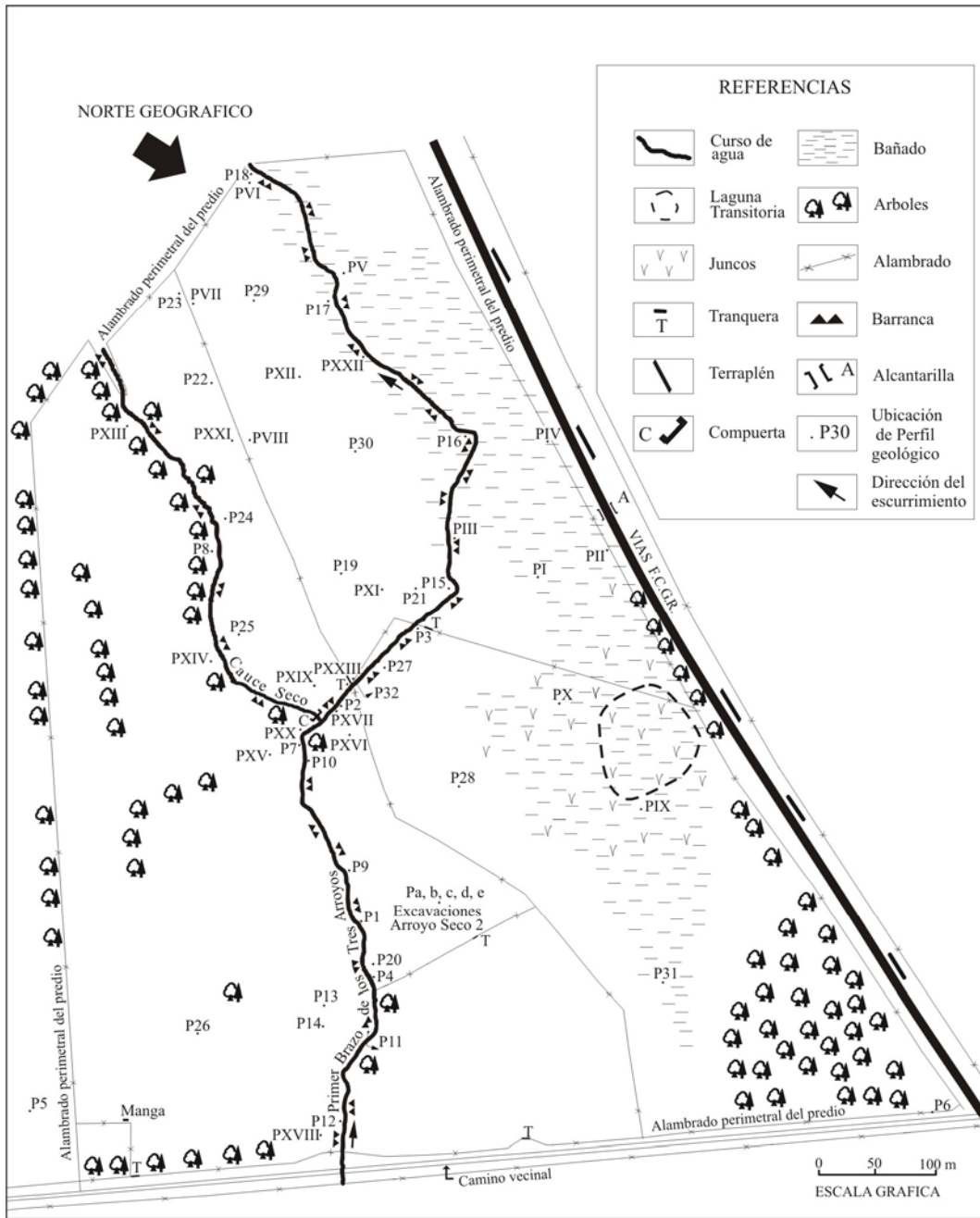


Figura 10: Ubicación de observaciones.

depósitos de la Formación Luján subyaciendo al Aluvio (Fig. 11). En sectores de estas partes deprimidas, limos superficiales que podrían ser en parte el resultado de

Formación Pampeana

Las características de la unidad han sido reconocidas a través de afloramientos producto de actividad antrópica, la que ha generado distintas excavaciones y destapes con el objetivo de utilizar los materiales de esta unidad para mejorado de caminos principalmente. Se trata de depósitos color castaño amarillento / levemente rojizo a castaño blanquecino hacia el techo, integrados por limos / limolitas con fracciones arenosas y arcillosas en menor proporción. Contiene concentraciones importantes de CO_3Ca , que se manifiestan principalmente como tosca, siendo además muy frecuente hacia el techo de la unidad una duricostra calcárea (calcrete) de unos 0,5 m de potencia. En ocasiones, puede observarse el desarrollo de discordancias erosivas que separan conjuntos litológicos dentro de la unidad. Por sobre las discordancias suelen diferenciarse depósitos diamictíticos, matriz sostén bien definidos. Los clastos integrantes, de 1 cm a 15 cm corresponden mayoritariamente a tosca y limolitas de la misma unidad. Se presentan angulosos a subangulosos, en ocasiones con los ejes mayores dispuestos subverticalmente. Dentro de los límites del predio, no se presentan cortes naturales importantes que permitan observar los depósitos. No obstante, manifestaciones de la unidad están representadas por encostramientos de tosca que culminan la secuencia de la formación y se presentan en superficie o muy cerca de ella, en numerosos sectores y discontinuamente a lo largo de la lomada alargada. En esta última, procesos erosivos sumado a la actividad realizada por organismos cavadores (*Lagostomus maximus*) y en otras oportunidades al crecimiento de troncos y raíces de árboles, han expuesto local y parcialmente toscas integrantes de esta unidad, las que no han sido mapeadas en la [Fig. 11](#) adjunta.

Formación La Postrera

Se integra por depósitos de granometría arena muy fina limosa a limo arenoso con fracciones subordinadas de arcilla y color castaño ligeramente

amarillento a castaño grisáceo. Suelen ser comunes las manifestaciones de CO_3Ca , integrando concreciones o impregnaciones que se van intensificando en general hacia los términos inferiores. Dentro del predio se desarrolla esencialmente coronando las secuencias estratigráficas que se desarrollan en las partes elevadas del paisaje, reconociéndose principalmente en la lomada central, lomada elongada, loma norte y loma sur. A partir de las lomadas hacia la planicie de inundación los depósitos gradan a secuencias fluviales y lacustres / palustres, pudiendo visualizarse además en algunos tramos de las márgenes del PBTA, como ocurre en la intersección del camino vecinal con el citado curso o en la margen izquierda del mismo y fuera del predio, a unos 80 - 100 m al sur de la loma sur y a similar distancia aguas arriba del camino mencionado. En una calicata realizada en la planicie de inundación, a escasos 8 m de la margen derecha del PBTA se reconoció un suelo desarrollado en la unidad, erosionado y cubierto por sedimentos fluviales integrantes del Aluvio (Perfil 20), como asimismo en algunos tramos a lo largo del PBTA y fuera del ámbito del predio a unos 100 m del mismo en la margen izquierda. En el Perfil 20 como en los afloramientos en las cercanías del camino vecinal es común el desarrollo de concreciones de CO_3Ca en la unidad, las que pueden presentarse en cantidades importantes.

Sector de la excavación arqueológica principal

En la lomada central se encuentra la excavación arqueológica principal, sondeos de distinta jerarquía y una trinchera que se ubica con dirección transversal a dicha lomada (Fig. 7).

Fidalgo *et al.* (1986) realizaron el perfil geológico del Sitio Arroyo Seco 2 (Fig. 12 a), el perfil regional de los depósitos eólicos en la zona (Fig. 12 b) y las distintas interpretaciones (Fig. 12 c) del perfil esquematizado en la Fig. 12 a.

De acuerdo a los autores, X corresponde al suelo actual, el cual se desarrolla a través de unos 20 a 30 cm de espesor, de color negro oscuro en húmedo

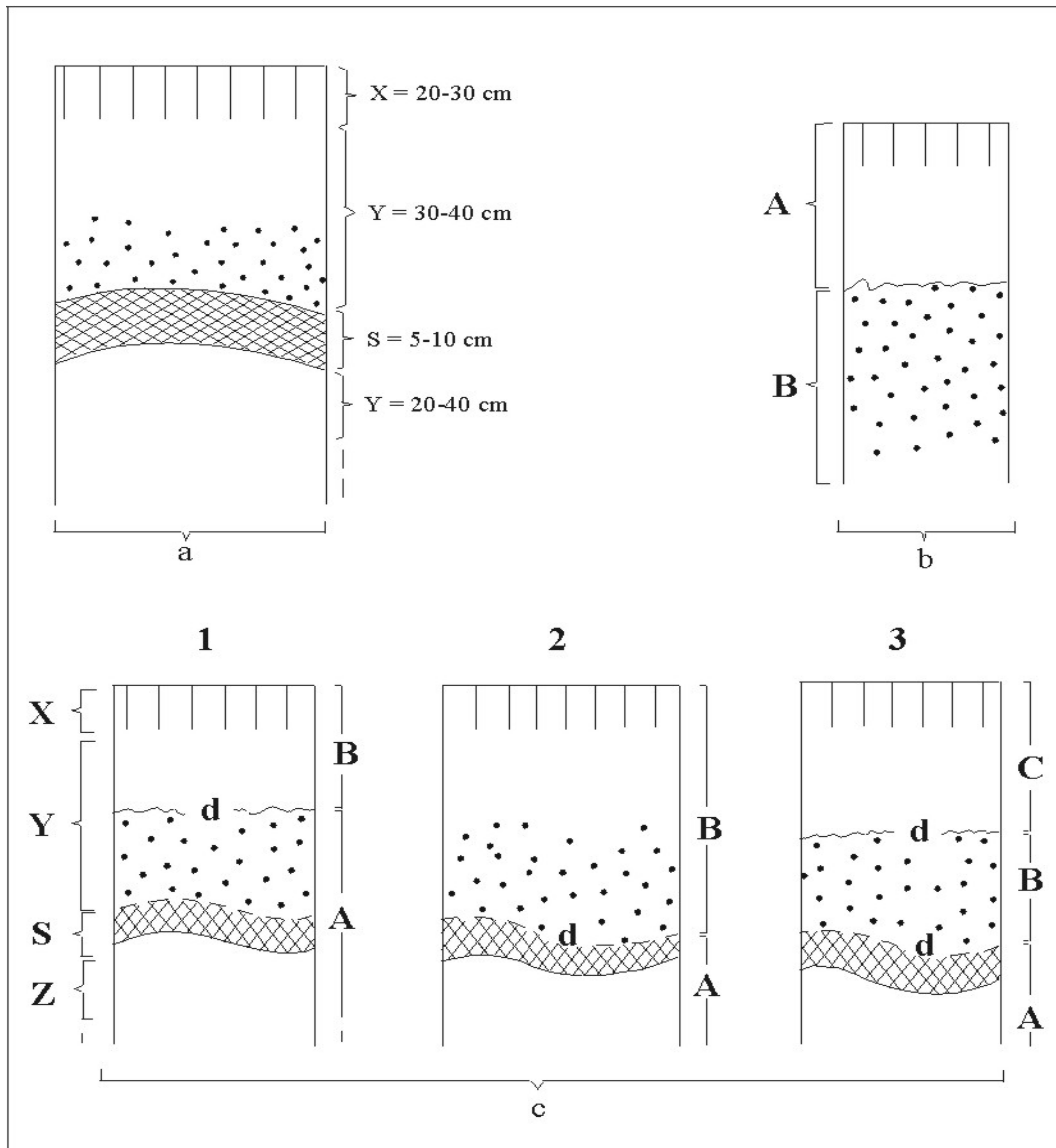


Figura 12: (a) Perfil geológico del Sitio Arroyo Seco 2. (b) Perfil regional. (c) Perfiles geológicos. 1, 2, 3: Distintas interpretaciones del perfil representado en (a), Fidalgo *et al.* (1986).

y grisáceo en seco con una mayor concentración de arcilla en los 10 a 15 cm inferiores. La roca madre está representada por Y e integrada por 30 a 40 cm de espesor de un limo grueso a arena fina con arcilla subordinada. El color es castaño amarillento y suele presentar en su mitad inferior concentraciones de CO_3Ca con aspecto de lunares y de 2 – 3 mm de diámetro. Una zona de unos 5 – 10 cm de espesor donde se nota en parte una clara concentración de CO_3Ca en forma de capa

con un límite inferior más neto que el superior, fue denominada S. Z se desarrolla en la parte inferior y presenta una granulometría similar a Y, color castaño amarillento en parte con tonos grisáceos y espesores comprendidos entre 20 y 40 centímetros. En términos generales, las características descritas en Fidalgo *et al.* (1986) son reconocidas en la excavación, no obstante se hará referencia a distintos elementos observados, algunos no citados previamente.

Mediante la limpieza de los materiales acumulados al pie de las paredes de la excavación principal, los perfiles realizados (Fig. 13) alcanzaron en sectores aproximadamente 1,6 m, situación que permitió diferenciar espesores cercanos a los 0,8 m para Z. Este, se integra por arenas muy finas limosas a limos arenosos, los que muestran una intensa reacción ante el ataque con CLH (característica que contrasta marcadamente con la falta o mínima reacción observada para la parte superior de Y). El color es básicamente castaño grisáceo y suele presentar moteados castaño – castaño blanquecino de escasos 2 –3 mm de diámetro, canalículos de diámetros similares y restos de raíces. En sectores se diferencian capas / láminas de color castaño negruzco a negro, de posición variable (inclinada, horizontal) de hasta 30 cm de longitud y 3 - 4 cm de espesor. También se reconocen agregados irregulares a equidimensionales de colores similares de 0,5 / 1cm de diámetro, agrupados o aislados. En sectores se diferencian cuevas de 10 – 20 cm de diámetro, algunas de sección aproximadamente circular y otras elípticas de unos 30 – 40 cm de longitud, total o parcialmente rellenas. A medida que se desciende en el perfil, el depósito se torna paulatinamente más resistente a la introducción de herramientas manuales, diferenciándose agregados de 4 – 5 mm de eje mayor de color castaño oscuro, más resistentes y de similar granometría. Hacia la base el depósito está muy consolidado y presenta abundante CO_3Ca inmerso en la masa.

En algunos sectores de la excavación S puede constituir una visera algo más resistente entre Y y Z. Allí suelen diferenciarse concentraciones de CO_3Ca , equidimensionales (3 – 4 mm de diámetro) a elongadas, pequeñas capas de color

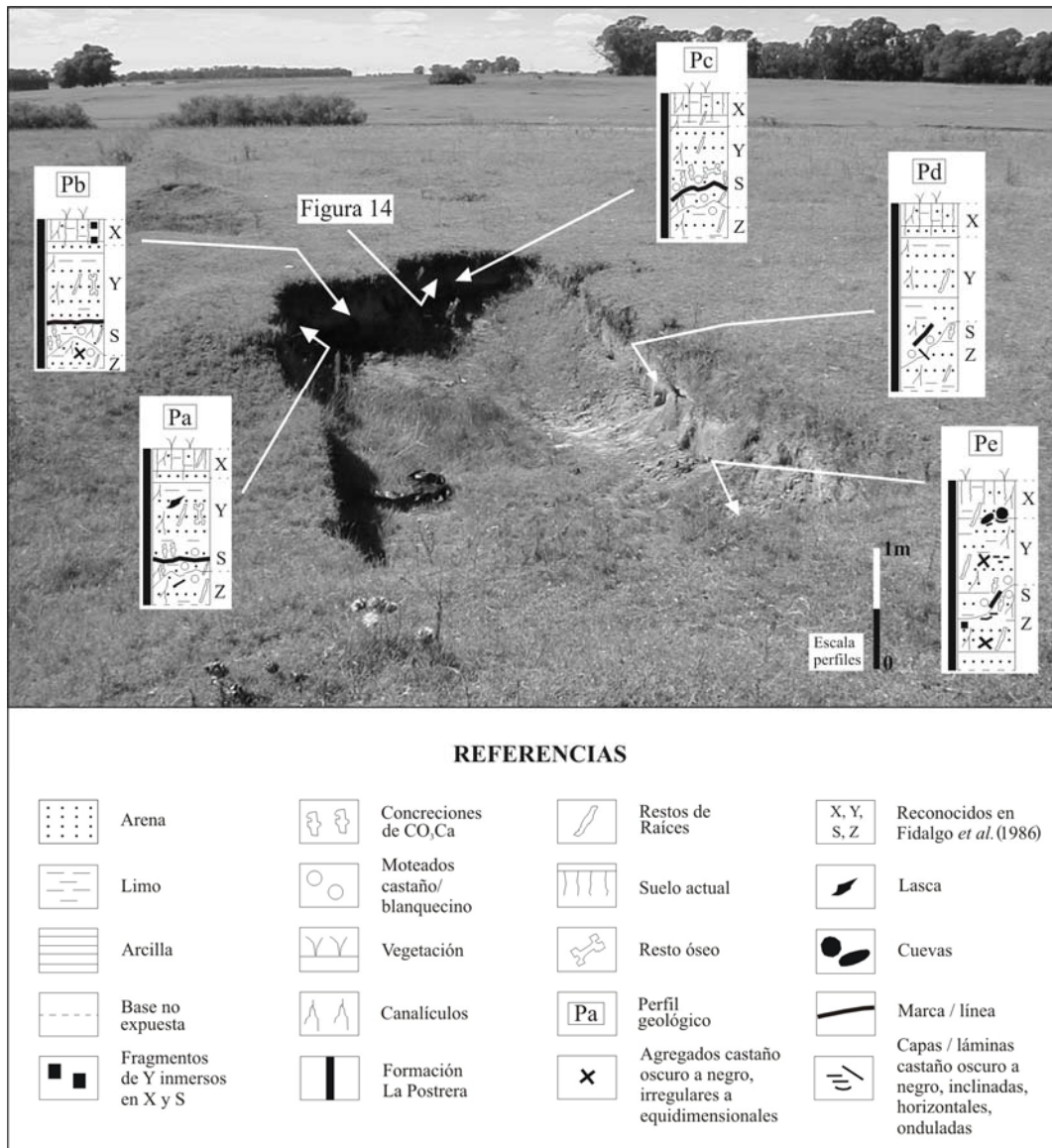


Figura 13: Excavación principal (Marzo, 2006).

negro, algunas de aspecto ondulado y fragmentos angulosos de 1- 2 cm de eje mayor con una litología similar a Y.

Al igual que Z, en distintos sectores de la excavación principal, X e Y suelen estar afectadas por cuevas, estas últimas de dimensiones y secciones similares a las anteriores, parcialmente rellenas con sedimentos de color castaño negruzco y castaño amarillento, en general más sueltos que aquellos que integran

el sector donde fueron excavadas. En un sector de la excavación fue observada una discontinuidad en las características de Y, representada por una línea muy tenue ubicada a unos 50 cm de la superficie. En X suelen diferenciarse fragmentos angulosos a subredondeados, de hasta 2 cm de eje mayor con una litología similar a Y, como también canalículos de dimensiones comparables a los desarrollados en

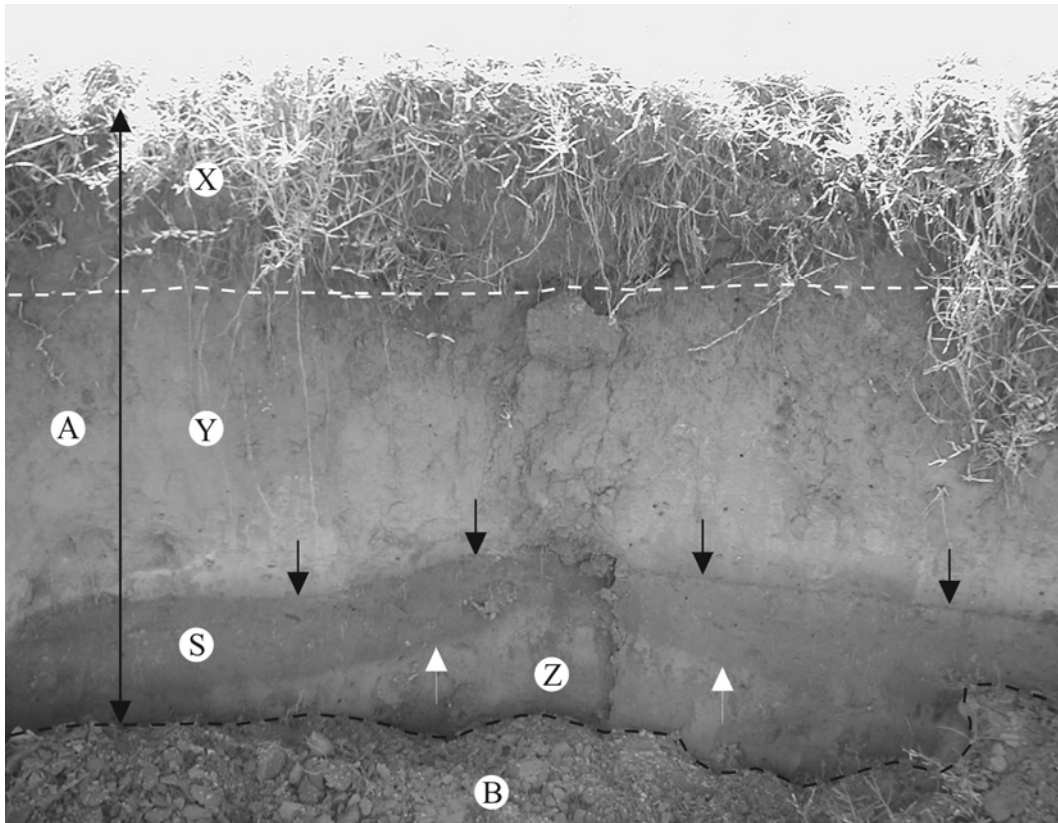


Figura 14: Extremo este de la excavación principal. (A): Formación La Postrera (aproximadamente 1,2 m de espesor). (B): Material caído producto de la limpieza del perfil. X, Y, S, Z: Unidades determinadas por [Fidalgo et al. 1986](#). La línea de trazos blanca indica el límite aproximado de X – Y. Las flechas negras verticales señalan la posición de una línea / marca bien definida en sectores de la excavación. El sector de mayor concentración de CO_3Ca (S) no fue delimitado para no obstaculizar la visión de la línea / marca citada. Las flechas blancas indican un límite marcado en el techo de Z, con suaves ondulaciones, también observado en afloramientos fuera del predio.

Z y restos de raíces. Algunos agregados irregulares de dimensiones y tonos semejantes a los descritos para Z, pueden diferenciarse en Y, como asimismo

capas / láminas castaño negruzco a negras, que en ocasiones se disponen inclinadamente afectando también a Z (Pd, Fig. 13).

Es común observar en las cercanías de las cuevas, en distintos niveles el desarrollo de láminas – capas las que se disponen desde inclinadas a cercanas a la horizontal, tienen unos 5 – 10 cm de longitud, espesores de 1 – 2 cm y color negro, alternando con sedimentos castaño amarillentos similares a Y.

En sectores de las paredes de la excavación principal (Pa, Pb, Pc, Pd en Fig. 13) se visualiza una línea / marca en general bien definida en la secuencia, presentándose cercana a la horizontal o con aspecto ondulado y con una longitud visible de hasta unos 1 – 1,5 m (Fig. 14) en algunos tramos de las paredes. La misma, que adquiere mejor expresión cuando se limpia con herramientas manuales, se desarrolla en un depósito con las mismas características que Y donde suelen diferenciarse concentraciones de CO_3Ca correspondientes a S, ubicadas sobre, debajo o en la posición de la marca, dificultándose la observación de la misma en este último caso. Dichas concentraciones de CO_3Ca , varían desde equidimensionales de 3 – 4 mm de diámetro a elongadas de posición subvertical y similar diámetro a las anteriores, de hasta 1 cm de largo.

Secuencias desarrolladas en las partes deprimidas

En las partes deprimidas del paisaje, a aproximadamente 0,8 m – 1,3 m dependiendo de la ubicación por debajo de la superficie, las características físicas registradas a partir de las muestras extraídas mediante la utilización de barreno manual, permitieron diferenciar en las secuencias un conjunto de facies; estas, que son utilizadas con un criterio básicamente descriptivo se detallan a continuación.

Facies 1

Fue diferenciada en la base de las perforaciones correspondientes al Perfil I y Perfil III, realizadas a escasos metros de la margen derecha del PBTA y en la asignada al Perfil XI ubicado a unos 50 m de la margen izquierda del mismo.

No presenta base expuesta y los espesores registrados están comprendidos entre 0,3 y 0,5 metros. Se integra por sedimentos de color castaño amarillento, en sectores con tonos verdosos y granometría arena muy fina limosa a limo arenoso. Se reconocen muy escasos fragmentos de valvas, diferenciándose además manchas ocráceas.

Facies 2

En los perfiles I, III y XI sobreyace a la Facies 1, mientras que en las observaciones correspondientes a los perfiles 25, 27, 28, 29, 30, 31, II, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII y XIII, se reconoció hacia los términos más profundos de la secuencia pero sin haber alcanzado la base. Los espesores registrados sin base expuesta variaron entre escasos 0,3 m a 1,7 metros. Está integrada por limos arenosos a arenas muy finas limosas y color predominante gris verdoso oscuro en húmedo. En los perfiles VIII X y XII se diferencian hacia los términos inferiores sedimentos castaño grisáceos con espesores comprendidos entre los 0,1 m - 0,3 metros. Hacia los sectores basales los depósitos son resistentes a la introducción del barreno manual característica que no permitió avanzar para alcanzar el piso en ninguna de las perforaciones realizadas. En dichos sectores pueden observarse manchas de coloración negra, castaño oscuro y castaño blanquecino, estas últimas se pueden presentar junto a fragmentos de tosca de 0,5-1 cm de eje mayor y restos de vegetales como también muy escasos y pequeños restos de valvas de moluscos. Exceptuando los sectores mencionados son frecuentes fragmentos y valvas enteras de moluscos las que suelen presentarse en cantidades muy importantes. Del Perfil X fueron colectadas valvas de *Heleobia parchappi* y *Chilina parchappi*. En los Perfiles V, VII y XIII y 29 un horizonte de color castaño negruzco a negro, de 25 a 50 cm de espesor y granometría limo, con

restos de valvas de moluscos, se ubica en la parte superior de esta facies y es cubierto por las Facies 4.

Facies 3

Fue reconocida en los Perfiles 23, 25, 27, 28, 29, 30, I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, IX, X, XI, XII y XIII. En el primero no se alcanzó la base, mientras que en el resto sobreyace a la Facies 2. Subyace directamente al Aluvio en el Perfil 23, mientras que en los restantes se ubica por debajo de la Facies 4.

Está compuesta por limos arcillosos a limos areno arcillosos de color gris ceniza / castaño grisáceo, bajo peso específico y espesores máximos de unos 2 m (Perfil X). En algunas excavaciones efectuadas (Perfil 23, Perfil 29) se observaron capas laminadas a finamente estratificadas de color negro en húmedo, de unos 4 a 5 cm de espesor alternando con sedimentos de color gris ceniza. En muchas perforaciones como consecuencia del estado de fluidez de los materiales las muestras extraídas mostraron sedimentos color gris ceniza mezclados con negros. Son comunes canalículos de unos 4 mm de diámetro y unos 4 – 5 cm de largo, dispuestos en distintas posiciones, con pátinas de color negro y restos de vegetales en su interior, estos últimos suelen ser muy abundantes en algunos perfiles. Presenta valvas de moluscos, enteras y fragmentadas, en ocasiones en cantidades importantes habiéndose reconocido en el Perfil VII *Heleobia parchappii*, *Biomphalaria peregrina*, *Ancylidae* sp. y restos de ostrácodos. En el Perfil I, de los sectores basales de la facies también fueron colectadas valvas de gasterópodos correspondientes a *Heleobia parchappii* (d'Orbigny 1835) y *Biomphalaria peregrina* (d'Orbigny 1835) como asimismo ostrácodos, representados por el género *Ciprideys* sp. (Jones 1857).

Facies 4

Se ubica sobre la facies anterior y fue diferenciada en el sector deprimido del predio correspondiente al ámbito de la planicie de inundación a través de afloramientos y algo más de veinte excavaciones / perforaciones. Las secuencias mejor expuestas se ubican hacia la base de las barrancas (Figs. 15, 16) y en ambas márgenes del PBTA, específicamente en distintos tramos del trayecto comprendido entre unos 80 - 100 m aguas abajo de la calle de acceso al predio hasta unos 100 –

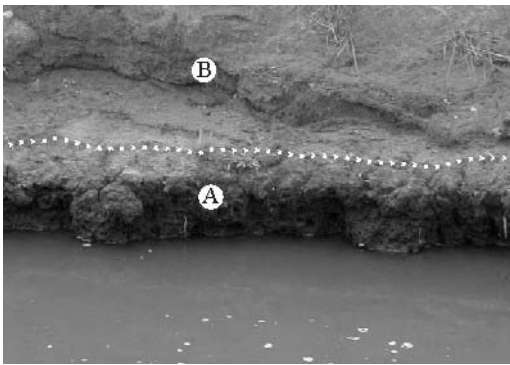


Figura 15: Margen derecha del PBTA a unos 30 m aguas abajo de la compuerta. (A). Facies 4 = Suelo Puesto Berrondo. (B). Aluvio. La línea de puntos indica aproximadamente el límite entre ambas unidades estratigráficas.

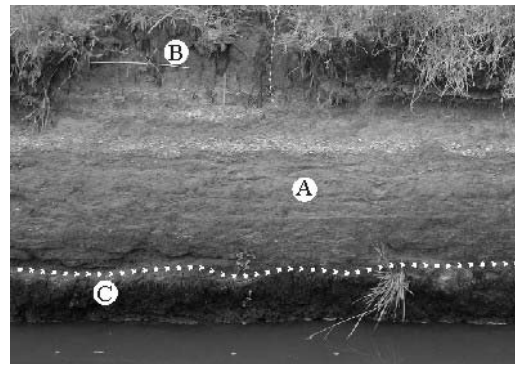


Figura 16: Margen derecha del PBTA, a escasos metros de la figura anterior. (A). Aluvio estratificado. (B). Aluvio integrado por limos con escasos clastos de tosca inmersos en la masa. (C). Facies 4 = Suelo Puesto Berrondo.

130 m aguas abajo de la intersección con el Cauce Seco. Presenta un color negro intenso en húmedo, granometría limo arcilloso y espesores comprendidos entre un mínimo de unos 0,15 m y un máximo cercano a 1,6 m, ubicándose principalmente sobre las Facies 3 y debajo de depósitos asignados al Aluvio. En cercanías del Cauce Seco, depósitos limosos de probable origen eólico se ubican sobre esta facies. Espesores de escasos 10 cm fueron también diferenciados, pero en esos casos sin base expuesta a la observación. Suelen reconocerse restos de valvas de moluscos (fragmentos y enteras), las que en ocasiones se presentan en cantidades importantes, como asimismo algunas manchas blanquecinas, restos de vegetales y canalículos de 2 – 4 mm de diámetro. En muchas de las perforaciones donde esta facies fue diferenciada, los sedimentos que la integran se presentaron fluidos, generando serios inconvenientes en la extracción de muestras e

identificación de las características principales. De una muestra de sedimentos correspondiente al Perfil 27 fueron obtenidos valores de 3,55% de C orgánico y 6,12% de materia orgánica.

Restos de *Lama guanicoe* fueron colectados de afloramientos expuestos en la margen izquierda del PBTA, correspondientes al Perfil XXIII (Tabla 1).

Aluvio

Los depósitos de esta unidad (Figs. 15, 16) fueron reconocidos principalmente en afloramientos a lo largo del curso del PBTA y a través de excavaciones y perforaciones manuales en distintos sectores de la planicie de inundación y línea de bajo. Cuando se alcanzó la base de los depósitos, las relaciones estratigráficas muestran que la unidad se desarrolla en discordancia, principalmente sobre la Facies 4 (entre otros, perfiles 1, 2, 3, 4, 10, 15, 22, 25, 27, 28, 29, 30, XI, XVII, XXI) y Facies 3 (Perfil 23). Asimismo, en las cercanías del camino vecinal puede ubicarse en algunos sectores sobre depósitos de Formación La Postrera.

En distintos afloramientos ubicados en ambas márgenes del PBTA, pueden diferenciarse a partir de la base de la unidad y hasta unos 30 – 40 cm por debajo de la superficie sedimentos de granometría arena muy fina / fina, hasta mediana, con limos y arcillas subordinados. En mucha menor proporción, aunque pueden ser importantes en algunos sectores, participan en la composición clastos de tamaño pefita. El color, dentro de la gama del castaño, es más claro para los sedimentos arenosos que para los más finos en general. Los espesores registrados son cercanos al metro, en todos los casos inferiores a los 2 m y tienden a ser mayores a lo largo del PBTA, específicamente en un tramo comprendido entre unos 25 m a partir del camino vecinal, hasta los alrededores del Perfil 3 (Fig. 10).

Los clastos de tamaño pefita son de composición limolítica, carbonática (tosca) y en raras ocasiones de rocas del basamento cristalino (Perfil 32) y fragmentos de ladrillos (Perfil 12, Perfil 32). Las dimensiones son del orden de los

5 mm a 1 cm de diámetro en general, pudiendo alcanzar en ocasiones 10 cm de eje mayor, subredondeados a angulosos. En ocasiones, se observaron clastos integrados por fragmentos de concreciones de aspecto radicular, que conservan gran parte de las características originales. Las psefitas, pueden presentarse inmersas en la masa del depósito en cantidades muy subordinadas, o concentrarse en niveles de unos 10 a 15 cm de espesor. La extensión de estos depósitos en el último caso, puede ser de alrededor de 60 m, como la observada en el PBTA, aguas abajo y en las cercanías de la compuerta ubicada en el Cauce Seco. Es muy común la alternancia de estructuras laminadas a finamente estratificadas (Perfiles 1, 2, 4, 9, 10, 12, 19, 25, 27, 28) en general de 2 - 3 mm a 5 - 6 cm de espesor integradas por arenas muy finas a finas castañas y limos a limos arcillosos color castaño grisáceo a castaño negruzco, como asimismo ondulas en ocasiones de 20 - 30 cm de longitud y unos 10 cm de amplitud. En algunos pocos sectores del PBTA en el tramo comprendido entre el camino vecinal (Fig. 3) y la compuerta, los depósitos integrantes del Aluvio hacia la base de las barrancas se integran por depósitos de color negro intenso, estratificados, con espesores del orden de los 0,3 metros. En algunos afloramientos (Perfiles 2, 4, 10, 12, 21) se diferenciaron lentes de unos 5 a 50 cm de longitud y 2 cm a 10 cm de espesor, integradas por arenas y psefitas. En el Perfil 2, se desarrollan depósitos diamictíticos con clastos de 5 - 6 mm de eje mayor, inmersos en una matrix limo arenoso, los que, a escasos 2 m del perfil citado rellenan pequeños paleocanales de aspecto irregular y unos 0,8 m de profundidad y 1 m de ancho aproximadamente. Son comunes fragmentos de valvas de moluscos y en ocasiones ejemplares completos de escasos mm de diámetro.

En afloramientos expuestos en las barrancas del PBTA (Perfil 3, cercanías de este último en ambas márgenes y Perfil XXII) se intercala en la unidad un horizonte de color negro, de granometría limo areno- arcilloso y de unos 10 cm de espesor, el que puede contener fragmentos de moluscos.

A lo largo del PBTA, en gran parte de su recorrido los últimos 30 a 40 cm superiores de las secuencias de las barrancas se integran por sedimentos de color

castaño negruzco y granometría limo con arena y arcilla subordinadas. En estos depósitos y en las cercanías del curso, suelen ser frecuentes clastos de tosca de 4-5 mm en general inmersos en la masa y en ocasiones escasas concreciones de CO_3Ca de unos 5 - 8 mm de eje mayor y 2 - 3 mm de diámetro.

Perforaciones y excavaciones realizadas en el ámbito de la planicie de inundación muestran que los depósitos correspondientes a la unidad, se desarrollan más allá de las márgenes del curso citado en distintos sectores de aquella. Al igual que en algunos tramos del PBTA suele diferenciarse en estos depósitos un horizonte de color negro de unos 10 cm de potencia y granulometría limo arcilloso – arena muy fina arcillosa. Por sobre este, en distintos sectores de la planicie citada, se diferencian depósitos limo - arenosos, de color castaño negruzco donde se desarrolla el suelo actual.

Hacia la laguna transitoria y sectores de bañados se incrementan en oportunidades los sedimentos de fina granometría (limos, arcillas) acompañados de los depósitos arenosos visibles en las márgenes del curso.

Los materiales óseos recuperados de distintos afloramientos de la unidad (Tabla 1) están representados por restos de *Bos taurus* y *Ovis aries*; en ocasiones (Perfil 10) parte de los restos se presentaron articulados. Inmersos en los depósitos de la unidad se diferencian elementos culturales de edad postconquista (Tabla 1), representados por clastos de ladrillos (P12, P32) y rocas de basamento cristalino (P32) a los que se agregan en ocasiones materiales ferrosos intensamente oxidados (Perfil 2) y fragmentos de vidrios (Perfil XXII).

Interpretación y discusión

La interpretación y correlación de las unidades tuvo como base las características físicas y relaciones estratigráficas de los depósitos reconocidos. No obstante, como consecuencia de la acción mecánica ejercida por la utilización de barreno manual en gran parte de los sectores deprimidos, se han disturbado las muestras obtenidas, no conservándose de esta manera las posibles estructuras de los

depósitos. Adicionalmente, el carácter fluido de una parte importante de los sedimentos, por debajo de unos 1 – 1,3 m de la superficie, dificulta la descripción adecuada de los mismos, generando incertidumbre con relación a espesores y contactos de las unidades involucradas. Las unidades estratigráficas que se reconocen en el sector del sitio arqueológico Arroyo Seco 2 agrupan depósitos generados en ambientes continentales que han evolucionado desde el Terciario superior al Holoceno más reciente (Postconquista).

Los depósitos más antiguos corresponden a la Formación Pampeana, integrados por secuencias loésicas con importantes concentraciones de CO₃Ca (tosca), a los que se le suma la presencia en determinados sectores de depósitos diamictíticos. Esta secuencia constituye el sustrato a partir del cual con posterioridad, evolucionaron desde el Pleistoceno tardío a la actualidad ambientes fluvio – lacustres / palustres y eólicos con el desarrollo de suelos. Los depósitos fluviales, lacustres / palustres, tienen una distribución importante en el ámbito de las partes deprimidas dentro del predio, aumentando el espesor desde las cercanías con las lomadas circundantes hacia el interior.

Las características y posición estratigráfica de las facies 1, 2, 3 y 4, corresponden a secuencias integrantes de la Formación Luján (Fidalgo *et al.* 1973) de edad Pleistoceno tardío – Holoceno. Dichas secuencias superan dentro del ámbito del predio los 5,4 m de espesor sin base expuesta en las cercanías de la actual laguna transitoria. Los registros de la unidad (uno o los dos miembros) y la distribución en las partes deprimidas dentro del predio se muestran en la Fig. 17.

Las facies 1, y 2 presentan características y posición estratigráfica que se corresponderían con el Miembro Guerrero de la Formación Luján. No obstante, la Facies 1 y los términos inferiores de la Facies 2 que fueron diferenciados hacia la base de la secuencia, ofrecen resistencia a las operaciones con el barreno manual y presentan escasos restos de valvas de moluscos, características que contrastan marcadamente con muchos sectores de la parte superior de la Facies 2 con abundantes fragmentos y valvas enteras inmersas en la masa. El techo del miembro

La Facies 3 presenta relaciones estratigráficas que permiten correlacionarla con el Platense o Pospampeano lacustre (Ameghino 1889) o Miembro Río Salado de la Formación Luján (Fidalgo *et al.* 1973; Fidalgo *et al.* 1986). Esta facies presenta en distintos perfiles abundantes restos de vegetales y niveles con materia orgánica mezclados con sedimentos clásticos, que contrastan marcadamente con aquellos de las facies subyacentes.

La profundidad del piso de los depósitos del Platense tiende a incrementarse desde los sectores periféricos de la planicie de inundación hacia las partes interiores, en general con los mayores espesores hacia las cercanías de la actual laguna transitoria. Al respecto, en el Perfil V, Perfil XIII y Perfil 25 aquella se encuentra aproximadamente a 1,8 m, 2,1 m y 2,1 m respectivamente, mientras que en el Perfil XI, Perfil I y Perfil X se localiza a unos 3,4 m en el primero, 4,1 m en el segundo y cercano a 4,3 m en el restante. Esta característica indicaría un paleorelieve elaborado sobre las secuencias del Lujanense, que adopta la forma de una depresión con un desnivel de unos 2 – 2,5 m a partir del cual se acumularon los depósitos del Platense. Morfologías similares del contacto Lujanense – Platense ha sido señalada para sectores de la cuenca del Arroyo Napostá Grande (Quattrocchio *et al.* 1988) y en la margen derecha del Río Quequén Grande en la localidad La Horqueta II (Zárate *et al.* 1991).

Las capas de poco espesor y color negro con materia orgánica, intercaladas en los sedimentos gris ceniza de la Facies 3 observados en excavaciones, se vincularían en parte con un desarrollo incipiente de suelos y en otras ocasiones a materia orgánica redepositada. En muchas perforaciones las muestras extraídas disturbadas de esta facies mediante barreno, muestran sedimentos de color negro mezclados con gris ceniza, que podrían estar representando situaciones similares a las descritas en primer término.

La Facies 4, fue reconocida en la mayoría de las observaciones realizadas en las partes deprimidas del predio ubicándose principalmente sobre las Facies 3 y las características físicas que presenta contrastan marcadamente con las de esta

última, como también con las de los depósitos suprayacentes. En la Fig. 18 se muestran los perfiles donde fue diferenciada y la distribución inferida de la

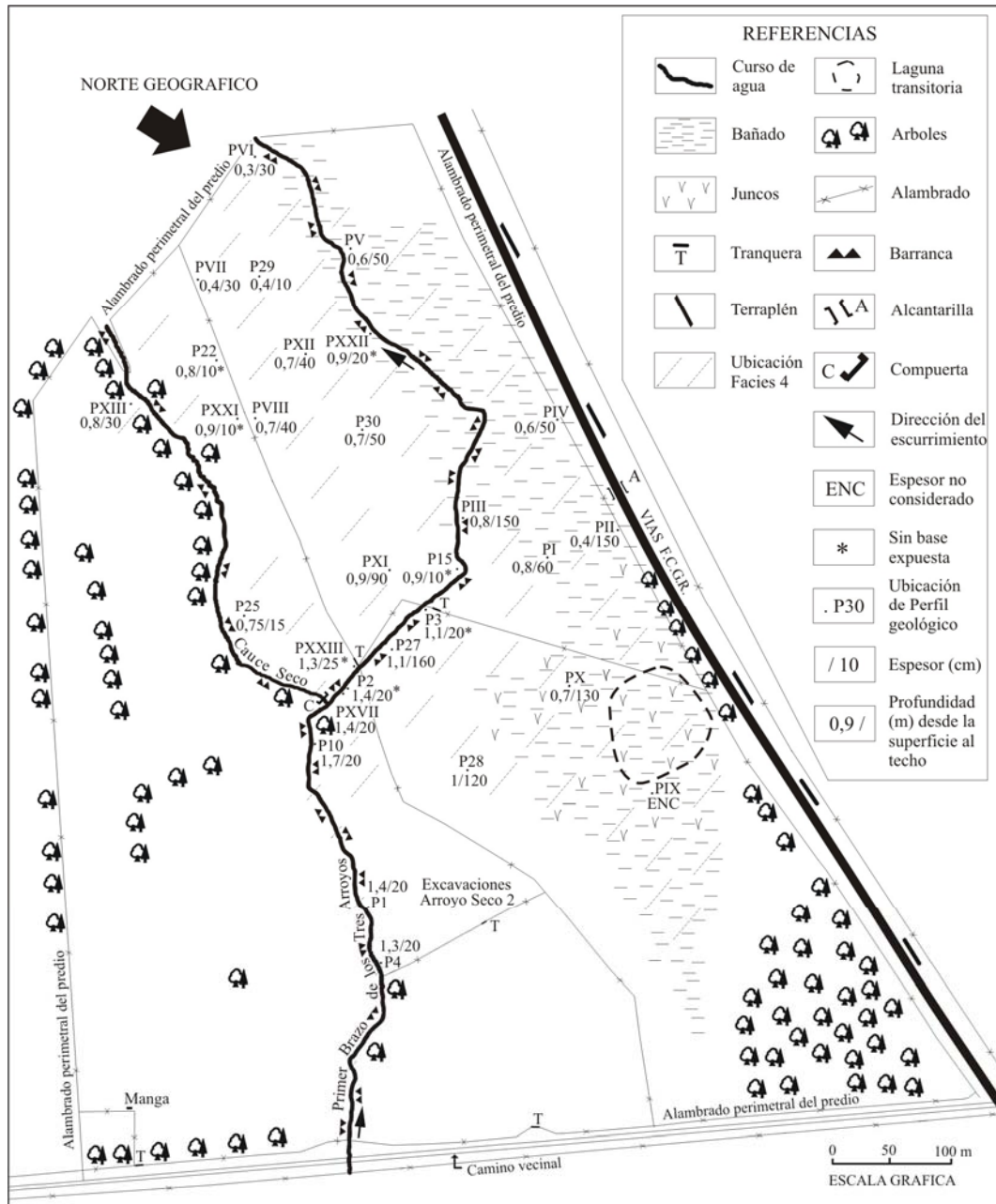


Figura 18: Distribución del Suelo Puesto Berrondo.

misma. El techo, se ubica a partir de la superficie entre unos 0,3 m a un máximo de 1,4 metros. Las mayores profundidades a las cuales se encuentra el techo se

localizan en las márgenes del PBTA (Perfil 2 = 1,4 m, Perfil 3 = 1,1 m, Perfil XVII = 1,4 m) y en sus cercanías (Perfil 27 = 1,1 m, Perfil 28 = 1 m) coincidentes con los mayores espesores reconocidos para los depósitos integrantes del Aluvio.

Los espesores registrados son muy variables y están comprendidos entre un mínimo de unos 15 cm y un máximo cercano a 1,6 m (Fig. 18). Estos mayores espesores, registrados en la margen derecha del PBTA, en sectores aledaños a la laguna transitoria (Perfil 27 = 1,6 m, Perfil 28 = 1,2 m, Perfil III = 1,5 m, Perfil X = 1,3 m) estarían en parte sobredimensionados como consecuencia del carácter fluido ya mencionado de los materiales sumado a la posible mezcla de sedimentos.

La distribución, granometría y contenido de MO que le confiere un color negro intenso en húmedo a la Facies 4 indican al desarrollo de un suelo. Este, ubicado en la parte superior del Platense, posteriormente erosionado y sepultado por depósitos integrantes del Aluvio presenta una posición estratigráfica que permitiría correlacionarlo con el Suelo Puesto Berrondo, desarrollado a partir de depósitos asignados al Miembro Río Salado de la Formación Luján. Dicho suelo que evolucionó a partir de depósitos lacustres / palustres de la Facies 3, representa un episodio importante de pedogénesis en la parte superior de aquella formación previo al desarrollo del aluvio más reciente. A partir de una muestra de materia orgánica extraída de este suelo en el Perfil XVII (Figs. 10, 18) en la margen derecha del PBTA, a unos 20 - 25 m aguas abajo de la unión con el Cauce Seco, se obtuvo una edad C-14 convencional de 1140 ± 60 años – AP (LP-1668) y $931 - 1228$ años cal. A.P. (± 2 sigmas). Estas edades son consistentes con la posición estratigráfica del suelo el cual se ubica por debajo de depósitos aluviales recientes y se ha desarrollado a partir de sedimentos más antiguos asignados al Platense.

Fuera del ámbito del predio, en la margen izquierda del PBTA a unos 80 - 100 m aguas arriba del camino vecinal se observa a lo largo de unos 6 m un exiguo paleorelieve de unos 0,5 m de altura relativa que afecta a depósitos de Formación La Postrera y se hunde por debajo del nivel de agua. El Suelo Puesto

paleorelieve. Esta situación refleja por un lado que la pedogénesis que afectó a los depósitos del Platense también lo hizo en parte de aquellos asignados a Formación La Postrera e indica además que el paleorelieve del contacto Lujanense - Platense mencionado oportunamente también se relaciona al menos en parte con secuencias asignadas a la última unidad litoestratigráfica mencionada.

Con posterioridad al desarrollo del Suelo Puesto Berrondo dentro y fuera del predio, el registro estratigráfico en las cercanías del PBTA evidencia que el mismo fue erosionado por depósitos fluviales integrantes del Aluvio, cuya edad de acuerdo a los restos óseos y materiales antrópicos extraídos de sus depósitos, indica que se ha desarrollado al menos en parte en tiempos posteriores a la conquista. No obstante hacia el Cauce Seco, depósitos limosos de probable origen eólico indicarían que procesos vinculados a la acción del viento podrían haber sido los responsables de la erosión y enterramiento del suelo en estos sectores.

Los depósitos del Aluvio en distintos tramos de las márgenes del cauce mencionado, registran una dinámica más importante reflejada a través de clastos limolíticos y de tosca de tamaño pefita. Aquellos representados por rocas del basamento cristalino, reconocidos aguas abajo de la compuerta, serían producto en parte de los materiales utilizados en su construcción, mientras que otros, provendrían del transporte de aquellos acumulados en el camino vecinal sobre el cauce del PBTA (Fig. 3). Ambos tipos de clastos, al igual que los integrados por fragmentos de ladrillos, diferenciados en las adyacencias a la compuerta, son originariamente producto de actividad antrópica realizada en tiempos recientes. Un mínimo transporte queda puesto de manifiesto en ocasiones en los materiales de tamaño pefita, a través del reconocimiento de clastos integrados por fragmentos de concreciones de aspecto radicular, que conservan al menos parte de sus características originales. Al respecto, en la margen derecha del PBTA a unos 30 m aguas abajo del camino vecinal (Fig. 3) depósitos integrantes de la Formación La Postrera presentan abundantes concreciones de CO_3Ca similares a los fragmentos rodados citados, pudiendo de esta manera ser esta unidad la que haya aportado parte de los mismos. Para cada uno de los perfiles donde fue reconocido, el horizonte de

color negro que se ubica intercalado en el Aluvio, representa un suelo de escaso desarrollo, posteriormente erosionado y enterrado, indicando períodos de estabilidad que permitieron su formación en sectores del ámbito del predio. No obstante haber sido referido como un suelo en la [Figura 19](#) adjunta, este podría corresponder a uno o más de un evento de pedogénesis.

En distintos sectores de la planicie de inundación las secuencias culminan con depósitos de limos / arenas muy finas. Estos que se presentan edafizados pueden estar en parte vinculados con la movilización y acumulación de sedimentos por acción del viento bajo condiciones secas.

Las divisorias principales (lomadas oriental y occidental) que limitan el valle del PBTA se integran por depósitos de la Formación Pampeana cubiertos por la Formación La Postrera, en muchos sectores por delgadas acumulaciones de sedimentos de esta última; en esos casos la duricostra calcárea con la cual culmina la unidad mencionada en primer término yace a escasos 0,3 – 0,4 m de la superficie. Los depósitos de la Formación Pampeana han integrado también las divisorias durante la acumulación de la secuencia Lujanense identificada en el predio. La diferencia de altura entre los depósitos de la Formación Pampeana que integran dichas divisorias en la actualidad y la planicie de inundación del PBTA es de alrededor de 6 –7 metros. No obstante la perforación realizada en el Perfil X de unos 6,1 m de profundidad no alcanzó el piso de la sedimentación Lujanense, indicando para aquellos momentos de la evolución del paisaje un paleorelieve mayor al actual al menos, en dichos sectores.

La continuidad a partir de la lomada central de depósitos integrantes de Formación La Postrera y su posición en sectores de la planicie de inundación del PBTA como ocurre específicamente en la intersección del mismo con el camino vecinal, donde además no fueron reconocidos depósitos de la Formación Luján indica procesos de acumulación eólica los que habrían producido consecuentes modificaciones en el valle. [Fidalgo et al. \(1986\)](#) a través de una perforación de unos 4,5 m de profundidad realizada en una cuadrícula abandonada ubicada en la lomada central y adyacentemente a la excavación principal ([Fig. 13](#)), diferencian en los

últimos 0,3-0,4 m un sedimento limo arenoso a limo arcilloso castaño verdoso a verde el que de acuerdo a los autores puede ser similar a otros encontrados en perfiles anteriores tratados como Miembro Guerrero de la Formación Luján. Si esta interpretación es correcta la acumulación eólica habría cubierto al menos parte de los depósitos asignados al Miembro Guerrero y generando además las modificaciones referidas en el escurrimiento hacia el Pleistoceno tardío.

El Cauce Seco indica que parte de las características del escurrimiento superficial han sido modificadas en los últimos años. Las obras realizadas en el cauce del PBTA mediante la construcción de la compuerta a unos 100 m de la finalización de la lomada central señalan que al menos parte de aquellas son consecuencia de actividad antrópica reciente.

En los sectores correspondientes a las partes elevadas del relieve, representadas por lomadas de distinta jerarquía, las secuencias culminan con sedimentos eólicos de la Formación La Postrera (Fidalgo *et al.* 1973) de edad Pleistoceno tardío - Holoceno. Formando parte de esta unidad fueron diferenciadas tres unidades en sectores de Pampa Interserrana (Fidalgo y Tonni 1981) y a nivel regional (Fidalgo 1992), mientras que en otros ámbitos en similares depósitos se han diferenciado hasta cuatro subunidades (Rabassa 1989).

Los distintos fechados realizados en carbonatos, restos óseos de megafauna y esqueletos humanos presentes en los depósitos de la Formación La Postrera en la excavación principal permiten realizar una aproximación a la edad de al menos parte de estos depósitos en el sector del Sitio 2. Los fechados obtenidos a partir de carbonato pedogenético en la base de S, arrojaron una edad de 5740 +/- 120 años C-14 A.P (Fidalgo *et al.* 1986), indicando que los depósitos eólicos más antiguos (Z) que integran parte de la lomada central comenzaron a acumularse previamente a la edad citada. Por otro lado, en la misma lomada central uno de los restos de esqueletos humanos (AS 36, Entierro 27) exhumados de Z ha sido datado en 7805 +/- 85 años AP (Muestra AA-24050) (Politis *et al.*, Capítulo 13 en este volumen) señalando que los depósitos eólicos ya estaban presentes hacia esa fecha. A partir de restos de megafauna (*Glossotherium*

robustum) extraídos de la base de Y, se obtuvo un fechado radiocarbónico de 12240 +/- 110 años AP (OXA-4591) (Politis y Steele, Capítulo 3, en este volumen). De acuerdo a estas edades, los procesos de acumulación de los depósitos integrantes de Z, deberían haberse iniciado previamente a los 12240 +/- 110 años C-14 AP. Al respecto, en la localidad La Horqueta II, un fechado de 19840 ± 310 años AP, obtenido de una muestra de gasterópodos dulceacuícolas en facies fluviales asignadas al Miembro Guerrero, interdigitadas en depósitos eólicos de la Formación La Postrera (Zárate *et al* 1995), indica que sedimentos de la última unidad ya estaban presentes alrededor de los 19000-20000 años C-14 AP.

Las láminas - capas de color castaño negruzco a negras visibles en Y y Z de la misma manera que parte de los agregados irregulares a equidimensionales de tonos similares identificados en los mismos componentes representan sedimentos con MO integrantes de horizontes de suelo. Las primeras cuando se presentan en las cercanías o en contacto con las cuevas alternando en ocasiones con sedimentos castaño amarillentos / blanquecinos de la Formación La Postrera, se relacionarían con el desplazamiento de sedimentos por acción de animales cavadores. Por su parte, las láminas - capas (alternando en ocasiones con sedimentos castaño blanquecinos) y agregados irregulares a equidimensionales, ambos de colores similares a los descritos en primer término, incluidos en S y Z y lejos de la presencia de cuevas podrían también resultar de actividades producidas por animales cavadores y quizás al menos en parte de la movilización de sedimentos impulsada por procesos antrópicos. Los fragmentos en ocasiones angulosos integrados por sedimentos castaño amarillentos propios de Y e inmersos en parte de X y en ocasiones en S resultarían del movimiento de materiales producto de actividades desarrolladas por el hombre.

Y al igual que Z se manifiestan marcadamente en la excavación principal (Fig. 12) como asimismo en afloramientos fuera del predio, indicando que las características de ambos se conservan en general más allá del sector específico del sitio.

El sector donde se diferencia una concentración mayor de CO_3Ca bajo la forma de pequeñas concreciones y moteados corresponde a la capa S determinada por Fidalgo *et al.* (1986).

En depósitos de Formación La Postrera con similares características a Y que se desarrollan fuera de la excavación mencionada también se reconocen concentraciones de CO_3Ca . Dentro del predio pueden diferenciarse en sectores de la trinchera, como asimismo en la margen derecha del PBTA a escasos metros aguas abajo de la intersección con el camino vecinal. Fuera de los límites del mismo pueden observarse en afloramientos producto de actividad antrópica a lo largo del camino antes señalado. No obstante, las concentraciones que integran S presentan características en sectores muy particulares, que las diferencian de otras desarrolladas fuera del ámbito de la cuadrícula.

Dicha capa debería ser considerada con sumo recaudo ya que, como fuera señalado, en los perfiles mencionados la precipitación de CO_3Ca afecta sedimentos con las mismas características que presenta Y, pudiendo generarse inconvenientes con respecto a la ubicación precisa de los materiales (Figura 20).

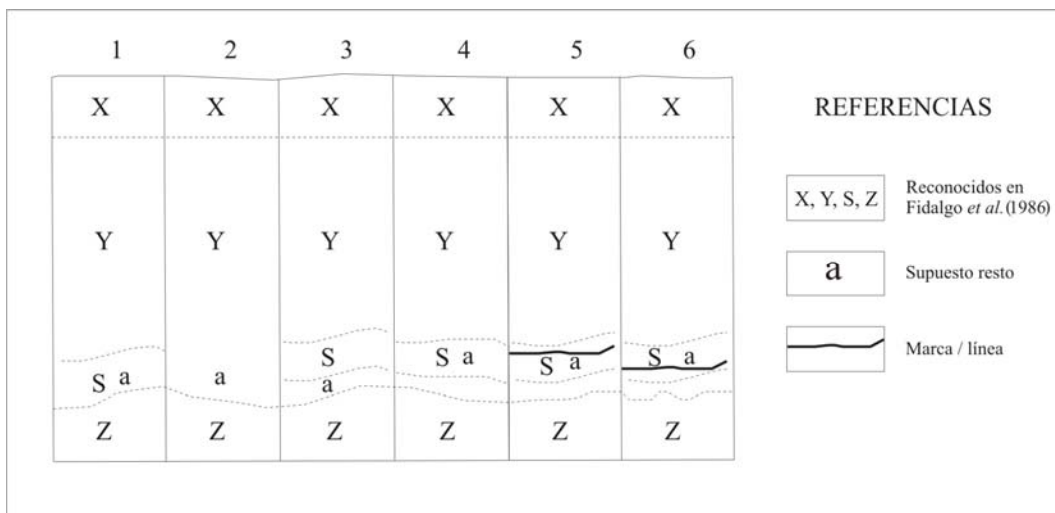


Figura 20: Algunas relaciones de la capa S.

Cuando esta capa está desarrollada un supuesto resto extraído de la misma sería indicado como proveniente de S (Fig. 20.1), no obstante en ocasiones dicha

capa no está presente razón por la cual el resto obtenido en esas condiciones sería referido a Y (Fig. 20.2). En otras situaciones fue observado que la capa S se desarrolla sin estar en contacto con Z, siendo los sedimentos que se ubican entre ella y Z de similares características a Y razón por la cual quedaría la duda en esos casos a que sector de la secuencia asignarlo (Fig. 20.3), ya que S originariamente fue ubicado entre Y y Z (Figura 12, a). Un caso similar se daría con un resto ubicado en S (Fig. 20.4), pero esta última al igual que en el ejemplo anterior sin estar en contacto con Z. A estas situaciones debemos agregarle además la presencia de la línea / marca desarrollada en sedimentos con las mismas características que Y pero asociada a la capa S, ya que como fuera observado los carbonatos pueden desarrollarse sobre o debajo de la misma (Figs. 20.5, 20.6).

Z e Y son claramente visibles en la cuadrícula y fuera de la misma; un contacto en general de aspecto ondulado separa Z, de color castaño blanquecino y con abundante concentración de CO_3Ca en la masa de Y, color castaño anaranjado – amarillento con menor contenido de CO_3Ca exceptuando el sector donde se diferencia S.

Fidalgo *et al.* (1986) señalan un conjunto de posibles discordancias del perfil geológico del Sitio 2 (Fig. 12). La discontinuidad observada en la secuencia eólica relacionada a la parte media de Y podría corresponder a la discordancia señalada por Fidalgo *et al.* (1986). Si bien no pudo ser diferenciada en otros sectores de la cuadrícula, una discontinuidad ubicada en una posición similar a la referida se observó en un afloramiento fuera del ámbito del predio.

El desarrollo de la línea / marca (Fig. 14) que fuera diferenciada en depósitos de Formación La Postrera, constituye una evidencia física que implica una discontinuidad o interrupción en la secuencia de depósitos eólicos. De la misma manera que las características de la concentración de CO_3Ca (capa S), aquella no fue observada fuera del ámbito de la cuadrícula y estaría indicando en parte condiciones particulares para su desarrollo en el sector del sitio arqueológico. Dicha línea / marca representa un sector altamente perturbado como consecuencia de actividad antrópica que se vincularía a una paleosuperficie.

Con respecto a la posible discordancia en el techo de la capa S (Fidalgo *et al.* 1986), la discontinuidad representada por la línea / marca observada en los perfiles Pa, Pb, Pc y Pd se correspondería con aquella. Aunque la misma se relaciona al menos en esos sectores con la concentración de carbonatos (capa S), estos últimos pueden ubicarse por arriba o por debajo de la misma.

La línea – marca al menos en los sectores donde fue reconocida proporciona un instrumento adicional y apropiado para ser utilizado como control en el ordenamiento estratigráfico de materiales exhumados.

Al menos durante la parte del Holoceno que involucró el intervalo de la sedimentación del Platense en las partes deprimidas del predio coincidente con distintas ocupaciones, se desarrollaron principalmente ambientes de baja energía, lacustres – palustres y suelos asociados; los que culminan su evolución con el desarrollo del Geosuelo Puesto Berrondo.

Conclusiones

A partir del Pleistoceno tardío y durante parte del Holoceno se depositaron en el valle del Primer Brazo de los Tres Arroyos sedimentos eólicos de Formación La Postrera. Esta secuencia, en los perfiles reconocidos en sectores de la excavación principal, presenta asociada en parte a la capa S una evidente discontinuidad en la sedimentación la que se vincularía a una paleosuperficie.

En las partes deprimidas del predio se acumuló una secuencia fluvial-lacustre / palustre, en algunos sectores de más de 6 m de potencia. Los sedimentos más antiguos de la sucesión, corresponden a la Formación Luján, mientras que los más recientes integran el Aluvio. La sedimentación Platense, acumulada con posterioridad a los depósitos del Lujanense, culmina con el desarrollo de un suelo datado en 1140 ± 60 años C-14 AP, cuya posición estratigráfica permite correlacionarlo con el Suelo Puesto Berrondo. Luego, en gran parte de los sectores deprimidos del predio, procesos de acumulación fluvial y lacustre / palustre originan depósitos integrantes del Aluvio. Los restos óseos y elementos extraídos

de esta unidad, indican que se ha desarrollado en gran parte sino en su totalidad en tiempos posteriores a la conquista.

Agradecimientos

A las autoridades de la Facultad de Ciencias Sociales de la UNICEN. Al INCUAPA de la misma facultad y a los integrantes del Museo Mulazzi de la ciudad de Tres Arroyos por las facilidades otorgadas durante la estadía en esa localidad. A H. Villalba por la colaboración en el relevamiento planimétrico del predio. A P. Steffan por la identificación de moluscos y ostrácodos, a C. Kaufmann por la determinación de los restos óseos, y a M. Carrera, que brindó asistencia en los trabajos de campo. A E. Fucks por las valiosas sugerencias aportadas y a R. Pérez del CIDEPINT que efectuó las determinaciones de C y MO.

Lista de trabajos citados en el texto

- Ameghino, F., 1889.** *Contribución al conocimiento de los mamíferos de la República Argentina.* Actas Acad. Nac. de Cs. Cba., VI: 1-1027.
- D'Orbigny, A. 1835.** *Synopsis terrestrium et fluviatilium Molluscorum.* Magasin de Zoologie 5 (61): 1-44. París.
- Fidalgo, F., F. O. De Francesco y R. U. Colado. 1973.** *Geología superficial en las Hojas Castelli, J. M. Cobo y Monasterio.* Quinto Congreso Geológico Argentino IV: 27-39. Villa Carlos Paz.
- Fidalgo, F., F. O. De Francesco y R. Pascual. 1975.** *Geología superficial de la llanura bonaerense (Arg.).* Relat., VI Cong. Geol. Arg. (Bahía Blanca), pp: 103-138.
- Fidalgo, F. y E. P. Tonni. 1981.** *Sedimentos eólicos del Pleistoceno Tardío y Reciente en el área Interserrana Bonaerense.* VIII Cong. Geol. Arg., San Luis (20 – 26 Septiembre, 1981), III: 33 – 39.

- Fidalgo, F., L. Meo Guzman, G. Politis, M. Salemme y E. Tonni. 1986.** *Investigaciones Arqueológicas en el Sitio 2 de Arroyo Seco (Pdo. de Tres Arroyos, Pcia. de Bs. As., Rep. Argentina)*. En: A. Bryan (Ed.), *New evidence for the Pleistocene peopling of the America*, pp: 221-270. Centre for the Study of Early Man, University of Maine.
- Fidalgo, F., E. P. Tonni, N. Porro y J. H. Laza. 1987.** *Geología del área de la Laguna Chasicó (Partido de Villarino, Provincia de Buenos Aires) y aspectos bioestratigráficos relacionados*. Asociación Geológica Argentina, Revista XLII (3-4): 407-416.
- Fidalgo, F. 1990.** *La Formación La Postrera*. Simposio Internacional sobre Loess. Características, cronología y significado paleoambiental del Loess. Mar del Plata, Argentina, Actas: 78-83.
- Fidalgo, F. 1992.** *Provincia de Buenos Aires, Continental*. En: M Iriondo (ed.). *El Holoceno en la Argentina*. Vol. 1: 23 – 38.
- Fidalgo, F., F. O. De Francesco, U. Colado, O. Martinez, O. Gentile, G. Nucetelli y E. Fucks. 1999.** *Cuaternario de la Provincia de Buenos Aires*. En: R. Caminos (ed.). *Geología Argentina. Anales N° 29*. ISSN 0328-2325. Subsecretaría de Minería de la Nación. Servicio Geol. Minero Arg. Instituto de Geol. y Recursos Minerales. Cap. 23, pp: 700-702.
- Frenguelli, J. 1950.** *Rasgos generales de la morfología y geología de la Provincia de Bs. As.* MOP, LEMIT, Serie 2, pp: 1-72. La Plata.
- Irigoyen, M. R. 1975.** *Geología del subsuelo y plataforma continental*. En *Relatorio de la Provincia de Buenos Aires, VI Congreso Geológico Argentino*: 139-168.
- Isla, F. I., L. C. Cortizo & E. J. Schnack. 1996.** *Pleistocene and Holocene beaches and estuaries along Southern barrier of Buenos Aires, Argentina*. *Quaternary Science Reviews*, Vol. 15, pp: 833-841.
- Isla, F. I. y M. Espinosa. 1998.** *Modelo sedimentario de colmatación de pequeños estuarios dominados por limo, Provincia de Buenos Aires*. 7 Reunión Argentina de Sedimentología. Salta, pp: 24-36.

- Isla, F. I., N. Rutter, E. J. Schnack y M. A. Zárate. 2000.** *La transgresión belgranense en Buenos Aires. Una revisión a cien años de su definición.* Revista Cuaternario y Ciencias Ambientales, Publicación Especial N° 4: 3-14.
- Quattrocchio, M., C. Deschamps, D. Martinez, S. Grill y C. Zavala. 1988.** *Caracterización paleontológica y paleoambiental de sedimentos cuaternarios, Arroyo Napostá Grande, Provincia de Buenos Aires.* Segundas Jornadas Geológicas Bonaerenses, Bahía Blanca. Actas: 37-48.
- Rabassa, J., 1989.** *Geología de los depósitos del Pleistoceno superior y Holoceno en las cabeceras del Río Sauce Grande, Pcia. de Bs. As.* Primeras Jornadas Geológicas Bonaerenses (Tandil, 1985). Actas: 765-782.
- Rolleri, E. O. 1975.** *Provincias Geológicas Bonaerenses.* En Relatorio de la Provincia de Buenos Aires, VI Congreso Geológico Argentino: 29-53.
- Schnack, E. J., F. I. Isla, F. O. De Francesco y E. E. Fucks. 2005.** *Estratigrafía del Cuaternario marino tardío en la Provincia de Buenos Aires.* En R. E. de Barrio, R. O. Etcheverry, M. F. Caballé y E. Llambías (edit.): Geología y Recursos Minerales de la Provincia de Buenos Aires. Relatorio del XVI Congreso Geológico Argentino. La Plata, 2005. Cap. X: 159 – 182.
- Zárate, M., M. Espinosa y L. Ferrero. 1995.** *La Horqueta II, Río Quequén Grande: Ambientes sedimentarios de la transición Pleistoceno-Holoceno.* Cuartas Jornadas Geológicas y Geofísicas Bonaerenses. Actas 1. 195-204.
- Zárate, M. 2005.** *El Cenozoico tardío continental de la Provincia de Buenos Aires.* En R. E. de Barrio, R. O. Etcheverry, M. F. Caballé y E. Llambías (edit.): Geología y Recursos Minerales de la Provincia de Buenos Aires. Relatorio del XVI Congreso Geológico Argentino. La Plata, 2005. Cap. IX: 139 – 158.

Perfil geológico	Unidad	Resto	Características
P2	Aluvio	<i>Bos taurus</i>	Vértebra lumbar (adulto)
P4	Aluvio	<i>Bos taurus</i>	Costilla
P9	Aluvio	<i>Bos taurus</i>	Sacro (adulto)
P10	Aluvio	<i>Bos taurus</i>	Vértebra cervical (adulto)
		<i>Bos taurus</i>	Individuo casi completo, articulado
P12	Aluvio	<i>Ovis aries</i>	Cráneo (adulto)
PXVII	Aluvio	<i>Ovis aries</i>	Vértebra Atlas (adulto)
PXXIII	Facies 4 (Suelo Puesto Berrondo)	<i>Lama guanicoe</i>	Escápula izquierda
			Vértebra cervical, fragmento de cuerpo vertebral
			Vértebra torácica, cuerpo vertebral
			Vértebra torácica, cuerpo vertebral no fusionado
			Vértebra torácica, cuerpo vertebral y epífisis no fusionada
			Unciforme derecho
Perfil geológico	Unidad	Material	Características
P2	Aluvio	Material ferroso	Oxidado
P5	Formación La Postrera	Vidrio	Fragmentos
		Material ferroso	Oxidado
P12	Aluvio	Fragmento de ladrillo	Clasto
P26	Superficie (sobre perfil de suelo en Formación La Postrera)	Lasca	-----
P32	Aluvio	Fragmento de ladrillo	Clasto
		Fragmento de roca de basamento cristalino	Clasto
PXXII	Aluvio	Vidrio	Fragmento

Tabla 1: Restos óseos y materiales producto de actividad antrópica extraídos fuera del sector de cuadrículas.