

# Nuevas aportaciones a la caracterización geomorfológica del Manto Eólico Litoral de El Abalarío-Doñana: el perfil de la laguna Río Loro (Huelva, España)

*New contributions to the geomorphologic characterization of aeolian littoral sand sheet at El Abalarío-Doñana: Río Loro small-lake profile (Huelva, Spain)*

Fernando Díaz del Olmo <sup>(1)</sup>, José Manuel Recio Espejo <sup>(2)</sup>, César Borja Barrera <sup>(1)</sup>, Rafael Cámara Artigas <sup>(1)</sup> y Francisco Borja Barrera <sup>(3)</sup>

<sup>(1)</sup> Departamento de Geografía Física y A.G.R. Universidad de Sevilla. C/ María de Padilla, 41004, Sevilla. cesarborja@us.es; delolmo@us.es; recmara@us.es

<sup>(2)</sup> Departamento de Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal. Universidad de Córdoba. Campus de Rabanales s/n. 14071, Córdoba. bv1reesj@uco.es

<sup>(3)</sup> Departamento de Historia II. Área de Geografía Física. Universidad de Huelva. Campus del Carmen. Avda. de las Fuerzas Armadas s/n. 21007, Huelva. fborja@uhu.es

## ABSTRACT

The RLO-ZC profile of Río Loro small lake at El Abalarío area in MELAD (Aeolian Littoral Sand Sheet at El Abalarío-Doñana), in Doñana Natural Park (Huelva, Spain) has been studied from a weathering point of view. We can identify two units in this profile: the below of these constitutes one sandy-clayey removed deposit from Pleistocene, where quartz is predominating in sands and kaolinites in the clay minerals. The superior unit is a sandy-clayey deposit of aeolian and pooled character from Pleisto-Holocene or Holocene with quartz, high level smectite content and low level kaolinite proportion. Finally, the study provides a new interpretation to the geomorphologic model of MELAD in El Abalarío area.

**Key words:** Weathering, kaolinites, smectites, MELAD, Doñana.

Geogaceta, 48 (2010), 3-6  
ISSN: 0213-683X

Fecha de recepción: 15 de febrero de 2010

Fecha de revisión: 21 de abril de 2010

Fecha de aceptación: 28 de mayo de 2010

## Introducción y objetivos

En Borja y Díaz del Olmo (1996) se planteó una interpretación geomorfológica de mantos eólicos superpuestos para el sector de El Abalarío en el litoral de Huelva, con una identificación en la secuencia estratigráfica del acantilado de Asperillo, interpretándose todo el conjunto como MELAD (Manto Eólico Litoral de El Abalarío-Doñana: Bajo Manto Eólico, BME; Alto Manto Eólico húmedo, AMEH; Alto Manto Eólico seco, AMES; Manto de Dunas Semiestables, MDSE; Manto de Dunas Activas, MDA) (Fig. 1). Posteriormente el estudio detallado de dicha secuencia (Zazo *et al.*, 1999 y 2005), ha identificado 7 unidades eólicas, sellando tanto sedimentos fluvio-marinos como antiguos sedimentos eólicos, en un entorno complejo tectosedimentario con un sector hundido y otro levantado. Geomorfológicamente el sector de El Abalarío conforma una fisiografía en domo, con cotas más elevadas en la ubicación de la laguna de Río Loro (68 m.), aflorando hacia el NW el substrato de arenas del Plioceno (Arenas

de Bonares), cuya característica principal es la existencia de una paleoalteración caolinítica a techo, interpretada como tropical del Plioceno Superior o del Pleistoceno Inferior (Rodríguez Vidal, 1989; Torcal *et al.*, 1990).

En el presente trabajo presentamos los datos de un perfil en la parte alta del domo de El Abalarío, que incluye a techo una acumulación de arenas y en la base una alteración rojiza; discutimos sus resultados y a partir de ellos consi-

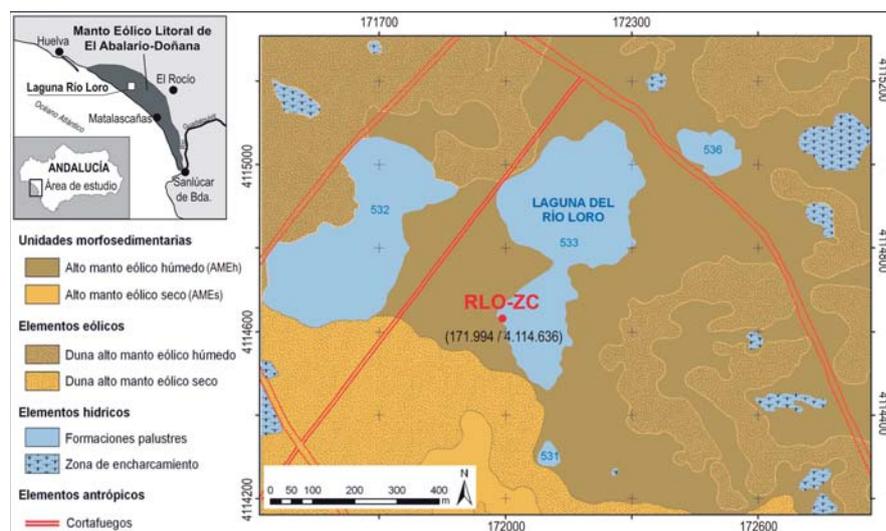


Fig. 1.- Área de estudio y contexto geomorfológico.

Fig. 1.- Study area and geomorphologic context.

deramos una nueva interpretación del contexto geomorfológico del MELAD en este sector.

### Área de estudio: localización y posición geomorfológica

El perfil objeto de estudio (RLO-ZC) se localiza en lo que se denomina localmente con el término *zacayón*, es decir, una excavación artificial sobre el terreno que ahonda hasta cortar el nivel freático y que sirve de abrevadero para el ganado y la fauna silvestre durante la estación seca (Vozmediano, 2010), ubicado en el flanco S de la laguna de Río Loro, en el sector central del Parque Natural de Doñana. La génesis de esta laguna se asociada a la existencia de una cubeta de deflación labrada sobre el techo del AMEh y determinada por la presencia de dunas de tipología mixta entre transversales y parabólicas constituidas por arenas de cuarzo. Desde el punto de vista morfosedimentario se reconocen en el contexto de la laguna del Río Loro dos de las grandes unidades que conforman el MELAD (Fig. 1). Por un lado, el AMEh sobre el que se ubica el humedal y el perfil RLO-ZC, con dunas de tipo transversal asociadas a un régimen de viento del SW. Por otro, el AME presente en el flanco suroeste que cabalga sobre el manto subyacente generando un frente dunar bastante evidente.

### Material y métodos

A partir del *zacayón* se ha preparado un perfil (RLO-ZC) de 1,70 m de potencia con cata y limpieza manual. Se ha llevado a cabo una caracterización edafo-sedimentaria y alterológica de sus elementos (FAO, 1977) y un muestreo por niveles. Se ha procedido a un análisis múltiple granulométrico (SSEW, 1982), fisico-químico (MAPA, 1986; Sims y Haby, 1971; Duchafour, 1975; Guitian y Carballas, 1976) y mineralógico de la fracción inferior a 2  $\mu$ . por DRX-Siemens D-5000 (Brindley y Brown, 1980).

### Resultados

El perfil muestra la existencia de dos grandes unidades, caracterizadas de muro a techo como Unidad Inferior y Unidad Superior, presentándose el conjunto de los datos analíticos en la figura. 2. Los principales elementos se exponen a continuación:

a) *Unidad Inferior (1,70-0,90 m). Se identifican dos niveles:*

*Nivel basal inferior (1,70-1,10 m) (RLO-ZC4 y RLO-ZC3):* depósito masivo areno-arcilloso de arenas medias de cuarzo, con un 20% de arcillas (64% de caolinitas y 36% de illitas), color rojo-pardo-anaranjado con manchas decoloradas, sin carbonatos ni sales, pH neutro (7,86), presencia de M.O. y baja susceptibilidad magnética ( $0,12 \chi \text{m}^3 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot 10^{-7}$ ) debido a la ausencia de elementos magnéticos relevantes.

*Nivel basal superior (1,10-0,90 m) (RLO-ZZ2E):* depósito medianamente masivo areno-arcilloso de arenas medias de cuarzo con un 20% de arcillas (47% de caolinitas y 53% de illitas), color pálido-amarillento, sin carbonatos, con muy baja salinidad (2,37 mhs/cm), pH neutro (7,61), presencia de M.O. y muy baja susceptibilidad magnética ( $0,04 \chi \text{m}^3 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot 10^{-7}$ ). Límite superior erosivo y con grietas.

b) *Unidad Superior (0,90-0,00 m). Se identifican igualmente dos niveles:*

*Nivel inferior (0,90-0,40 m) (RLO-ZC1E):* depósito de arenas medias y finas de cuarzo con un 15% de arcillas (65% de esmectitas, 30% de illitas y 5% de caolinitas), en la base presencia de pisolitos de arenas cementadas por goetita, color pardo-amarillento, sin carbonatos, con muy baja salinidad (2,13 mhs/cm), pH neutro (7,64), presencia de M.O. y valores medios de susceptibilidad magnética ( $0,40 \chi \text{m}^3 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot 10^{-7}$ , el más alto en el perfil). A techo límite difuso.

*Nivel superior (0,40-0,00 m) (RLO-ZCZW):* depósito de areno-arcilloso con idénticas características que el *Nivel inferior* anterior, color oscuro pardo-amarillento, descarbo-natado, sin sales, pH neutro (7,30), presencia de M.O. (1,08, la más alta del perfil), baja susceptibilidad magnética ( $0,24 \chi \text{m}^3 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot 10^{-7}$ ) y una conductividad hidráulica extremadamente lenta ( $0,67 \text{ cm} \cdot \text{h}^{-1}$ ).

### Discusión e interpretación de los resultados

La existencia de dos Unidades permite interpretar el perfil con sendas fases. La primera, representada desde la base hasta 0,90 m, está caracterizada por un depósito arenoso con caolinitas cuya presencia disminuye hacia el techo del perfil. Los parámetros fisico-químicos de pH, M.O. y arcillas, no permiten correlacionar ni la facies sedimentaria, ni las condiciones de la alteración, con las Arenas de Bonares, ni con su alteración

caolinítico-ferruginosa tropicaloide del Plioceno Superior regional (Rodríguez Vidal, 1989) o del Pleistoceno Inferior (Torcal *et al.*, 1990). Más bien la Unidad Inferior se corresponde con un depósito detrítico removilizado en condiciones aluviales, lo que explicaría además la coexistencia de las caolinitas con un medio neutro y con presencia de M.O. En tal sentido pudiera plantearse una correlación con la unidad *alluvial fan/glacis* del Pleistoceno cartografiada por Zazo *et al.*, 2005 (*vid. Fig. 1, p. 271*).

Por su parte, la Unidad Superior, separada netamente de la Unidad Inferior por una discontinuidad erosiva, constituye un depósito dominado por la neoformación de esmectitas al amparo de la hidromorfia actual de la laguna y la casi ausencia de las caolinitas basales. El depósito, a pesar del menor contenido en arcillas (15%) que la Unidad Inferior, se muestra menos poroso y más impermeable, hasta el punto de disminuir fuertemente la conductividad hidráulica. Este hecho tiene su reflejo en la funcionalidad hídrica de la laguna de Río Loro, apoyada sobre un manto eólico (AMEh del Holoceno en Borja y Díaz del Olmo, 1996; o, Pleisto-Holoceno en Borja *et al.*, 2005) en todo caso, de débil espesor (0,90-0,40 m).

Por último, el dispositivo casi aflorante del depósito detrítico removilizado de la Unidad Inferior, así como la escasa potencia del depósito eólico de la Unidad Superior sobre el que se modela la laguna, nos permite modificar el modelo geomorfológico propuesto por Borja y Díaz del Olmo (1996) para este sector del domo fisiográfico de El Abalarío (Fig. 3).

### Conclusiones

El perfil del *zacayón* de la laguna de Río Loro (RLO-ZC) posibilita la identificación de dos unidades. Por un lado la Unidad Inferior que constituye un depósito removilizado con caolinitas, procedente y diferenciado, del clásico substrato regional de las Arenas de Bonares del Plioceno, unidad que presenta una cronología relativa del Pleistoceno. Por otro, la Unidad Superior, de débil espesor, consistente en un manto eólico que acoge la laguna de Río Loro y que presenta una neoformación de esmectitas además de la muy baja presencia de caolinitas. Dichas características, junto a la localización geomorfológica del perfil, permite incorporar el casi afloramiento del depósito detrítico basal en el modelo

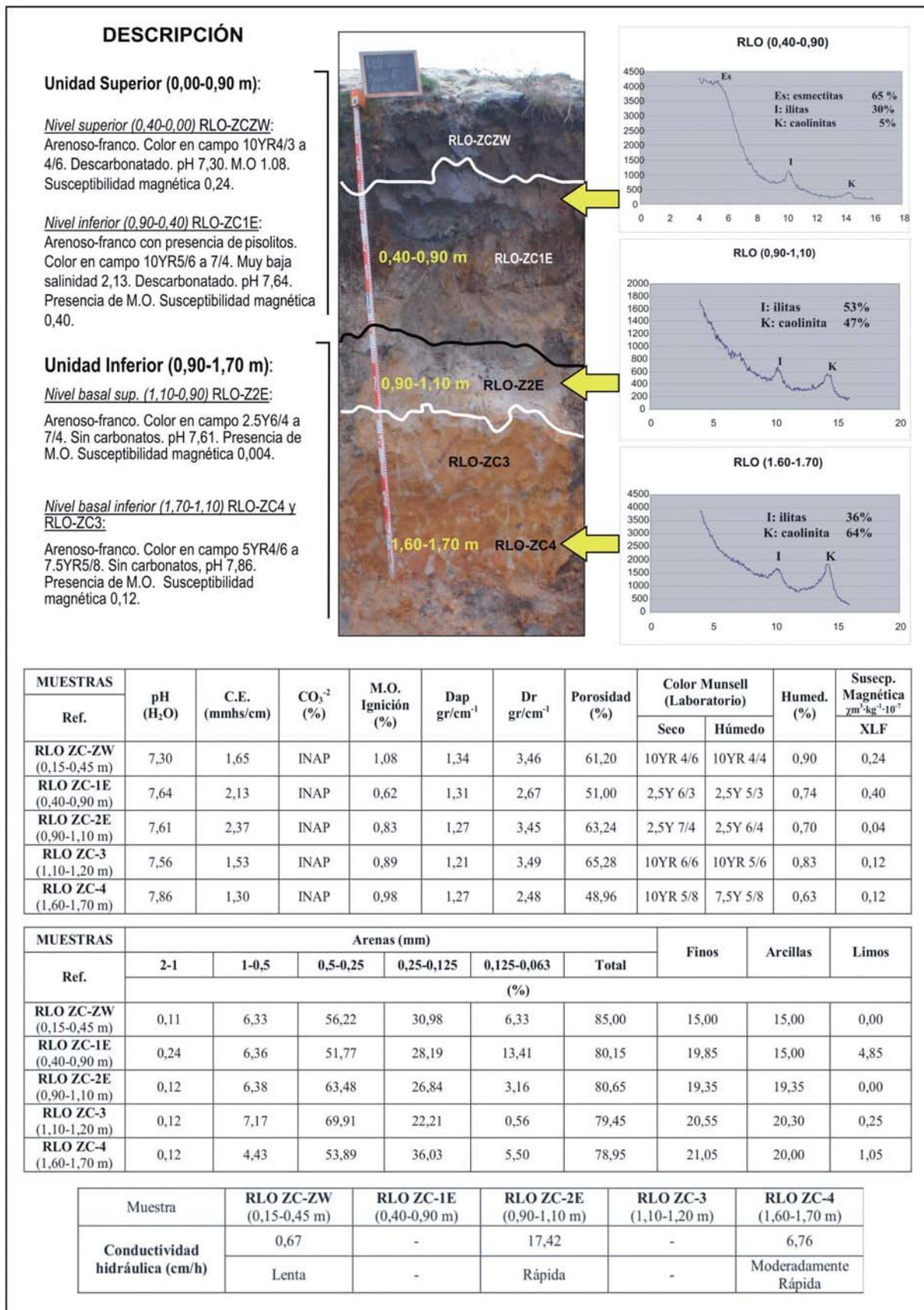


Fig. 2.- Perfil de la Laguna Río Loro (El Abalarío) (RLO-ZC). Descripción, mineralogía de arcillas, datos físico-químicos y conductividad hidráulica.

Fig. 2.- Profile of Río Loro small-lake (El Abalarío) (RLO-ZC). Description, clay mineralogy, physico-chemical data and hydraulic conductivity.

geomorfológico de mantos superpuestos en la ubicación de la laguna de Río Loro. En la figura 3.a) se muestra un dispositivo de mantos superpuestos simétricamente, mientras que en la figura 3.b) se propone un esquema de superposición irregular de la unidad inferior del perfil RLO-ZC.

#### Agradecimientos

Proyecto de investigación OAPN 036/2008 (MARM); Proyecto de investigación CGL08-04000BTE. Contribución al IGCP 495.

#### Referencias

- Borja, F. y Díaz del Olmo, F. (1996). En: *Dinámica y evolución de medios cuaternarios* (A. Pérez Alberti, P. Martín, W Chesworth y A. Martínez, Eds.). Univ. de Santiago de Compostela, 375-390.
- Borja, C., Díaz del Olmo, F. y Borja, C. (2005). En: *Sixth internacional Conference on Geomorphology. Field Trip Guide, A-4*, 23-25.
- Brindley, G.W. y Brown, G. (1980). *Crystal Structures of Clays Minerals and their X-Ray Identification*. Mineralogical Society, 495 p.
- Duchafour, P. (1975). *Edafología*. Toray-Masson, 476 p.
- FAO (1977). *Guía para la descripción de perfiles*. FAO, 70 p.
- Gutián, F. y Carballas, T. (1976). *Técnicas de análisis de suelos*. Pico Sacro, 288 p.
- M.A.P.A. (1986). *Métodos y técnicas de análisis de suelos y agua*. Min. Agric. Pesc. y aliment. Madrid, 343 p.
- Rodríguez Vidal, J. (1989). En: *El Cuaternario en Andalucía Occidental*, (F. Díaz del Olmo y J. Rodríguez Vidal, Eds.). AEQUA Monografías, 1: 27-31.
- Sims, J.R. y Haby. V.A. (1971). *Soil Science*, 112, 134-141.
- S.S.E.W. (1982). *Technical monograph*, nº 6, 176 p.
- Torcal, L., Zazo, C. y Marfil, R. (1990). *Estudios Geológicos*, 46: 153-164.
- Vozmediano, J., (2010). *Silencio en Doñana. Un amenazado patrimonio y léxico de su habla tradicional*, Sev. Pub. Univ. Sevilla, 340 p.
- Zazo, C., Dabrio, C.J., Borja, F., Goy, J.L., Lezine, A.M., Lario, J., Polo, M.D., Hoyos, M. y Boersma, J.R. (1999). *Geologie in Minjbouw*, 77: 209-224.
- Zazo, C., Mercier, N., Silva, P.G., Babrio, C.J., Goy, J.L., Roquero, E., Soler, V., Borja, F., Lario, J. Polo, M.D. y Luque, L. (2005). *Geomorphology*, 68, 269-290.