

RUBEFACCION E HIDROMORFISMO EN SUELOS DE TERRAZAS DEL GUADALQUIVIR

I. DATOS GEOMORFOLOGICOS, FISIOGRAFICOS Y MORFOLOGICOS

por

G. PANEQUE, L. CLEMENTE y W. GARCES

SUMMARY

RUBEFACTION AND HYDROMORPHISM PROCESSUS IN SOILS OF GUADALQUIVIR TERRACES. I. GEOMORPHOLOGICAL, PHYSIOGRAPHICAL AND MORPHOLOGICAL DATA

The influence of different factors, secondary or local, on the pedological rubefaction and hydromorphism processus is underlined. Amongst there factors they have been considered as principal the depth of the limestone accumulation horizon and the microtopography of the area studied, a high correlation between those and the evolution having been found.

I. INTRODUCCIÓN

En el Valle del Guadalquivir se distinguen una serie de terrazas sobre las que se desarrollan suelos con diferencias acusadas en cuanto a textura, color, grado de evolución, etc. (Clemente, 1973.) Dichas diferencias no sólo se manifiestan entre suelos en distintos niveles, sino incluso en suelos situados en una misma terraza y en áreas relativamente pequeñas.

En los suelos de la segunda terraza (Riss, Clemente y Paneque, 1974, I), se había indicado en estudios anteriores la existencia de perfiles que muestran características pedológicas relacionadas con diversos procesos geomorfológicos y edáficos (Bellinfante et al., 1970; Paneque y Clemente, 1974, IV). Entre estos últimos, los de rubefacción e hidromorfismo son los más extendidos en dicho nivel rissense. Por este motivo se ha considerado de interés realizar un estudio detallado de diferentes factores que se estiman de importancia en los procesos genéticos y en las propiedades de los suelos correspondientes.

El trabajo se ha llevado a cabo en un área relativamente pequeña de la terraza rissienne en la finca «El Gordillo», del término municipal de La Rinconada (Sevilla). Debido a su extensión, el trabajo se ha dividido en tres partes, cada una de las cuales aborda diferentes aspectos del estudio mencionado. En la presente comunicación se recogen los datos fisiográficos, microtopográficos y morfológicos que inciden en la evolución de los suelos de la zona.

II. MATERIALES Y MÉTODOS EXPERIMENTALES

El estudio comprende tres perfiles representativos de las principales formaciones edáficas del área, cuyas descripciones según las normas FAO (1968) se exponen más adelante. Para la elección de los perfiles y representación de los suelos (figs. 1 y 4) se hizo un estudio previo del área en el mapa topográfico 1:25.000, una fotointerpretación preliminar y un reconocimiento en campo (sondeos y observaciones visuales (figura 4). En el trabajo de reconocimiento se determinó la profundidad del horizonte de acumulación de carbonatos (fig. 2) y las variaciones locales de la topografía (fig. 3).

III. RESULTADOS EXPERIMENTALES Y COMENTARIOS

Como se ha indicado, con objeto de conseguir la mayor representatividad, los perfiles se eligieron después de un exhaustivo sondeo de la zona de estudio, que permitió la confección de un mapa de suelos de gran aproximación (fig. 1).

La proximidad geográfica de los tres perfiles y su localización sobre la misma terraza permite suponer, en principio, un tiempo de evolución igual para dichos suelos, y, asimismo, iguales los principales factores ecológicos que determinan el desarrollo edáfico, tales como sedimento original, clima y vegetación. Por ello, habría que buscar las causas de las marcadas diferencias morfológicas y distinta evolución que muestran los perfiles en factores secundarios o muy locales que tendrían en el presente caso una importancia primordial. Entre dichos factores debería considerarse, a nuestro juicio, la profundidad del horizonte de acumulación caliza y la microtopografía del nivel de terraza. Las figuras 2 y 3 muestran los resultados del trabajo de campo realizado para medir con la mayor aproximación posible las citadas circunstancias.

RUBEFACCIÓN E HIDROMORFISMO

MAPA DE SUELOS

Escala: 1/10000

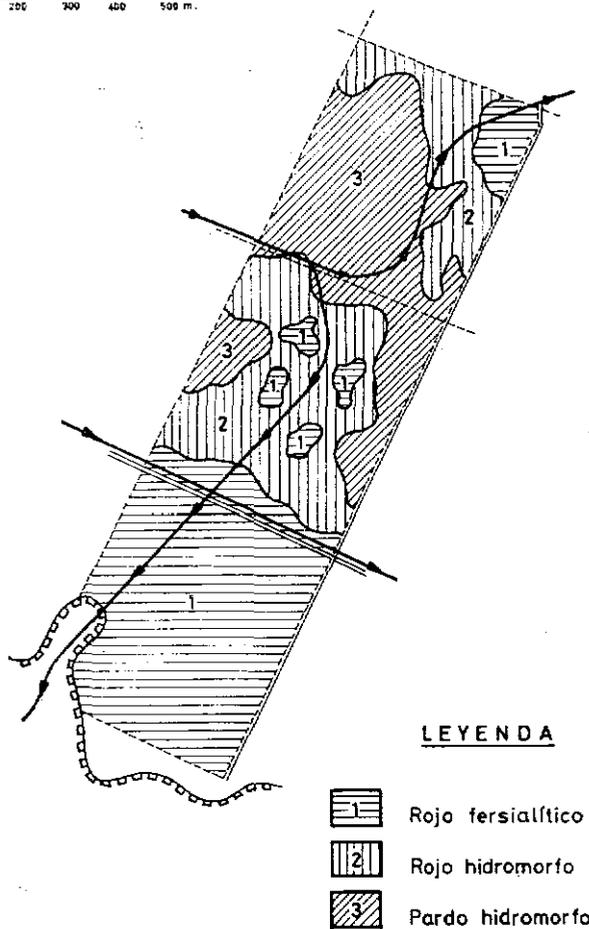
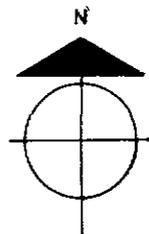
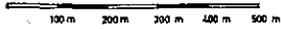


Fig. 1

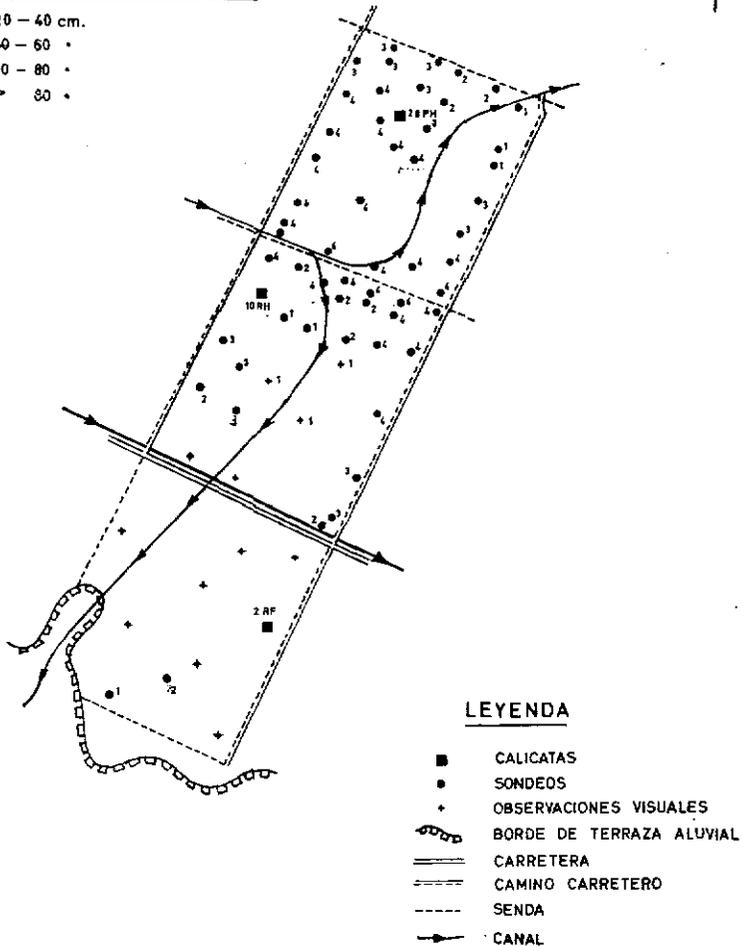
RUBEFACCION E HIDROMORFISMO

LOCALIZACION DE SONDEOS Y PERFILES

Escala: 1 / 10000

**Profundidad de la caliza**

- | | |
|---|-------------|
| 1 | 20 - 40 cm. |
| 2 | 40 - 60 " |
| 3 | 60 - 80 " |
| 4 | > 80 " |

**LEYENDA**

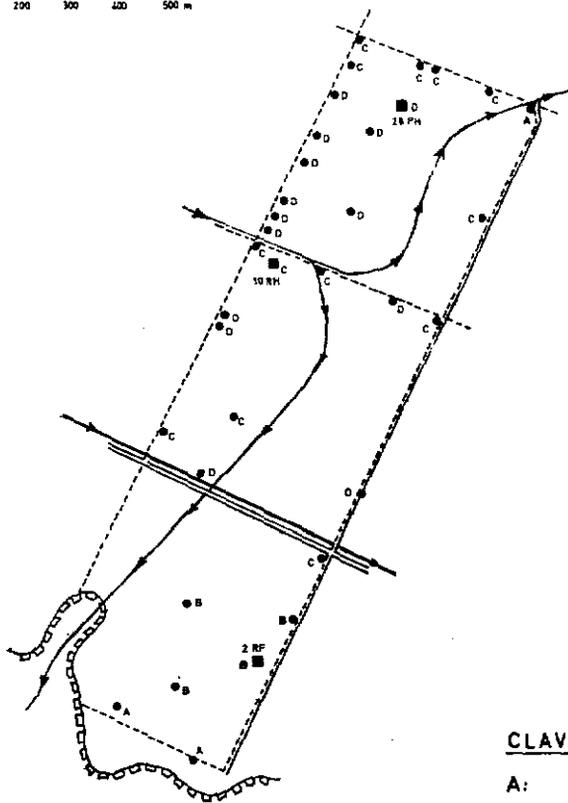
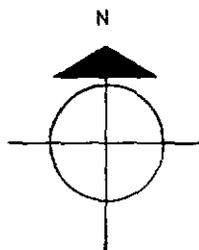
- CALICATAS
- SONDEOS
- × OBSERVACIONES VISUALES
- BORDE DE TERRAZA ALUVIAL
- ==== CARRETERA
- CAMINO CARRETERO
- SENDA
- CANAL

Fig. 2

RUBEFACCIÓN E HIDROMORFISMO

MICRORELIEVE

Escala: 1/10000



CLAVE

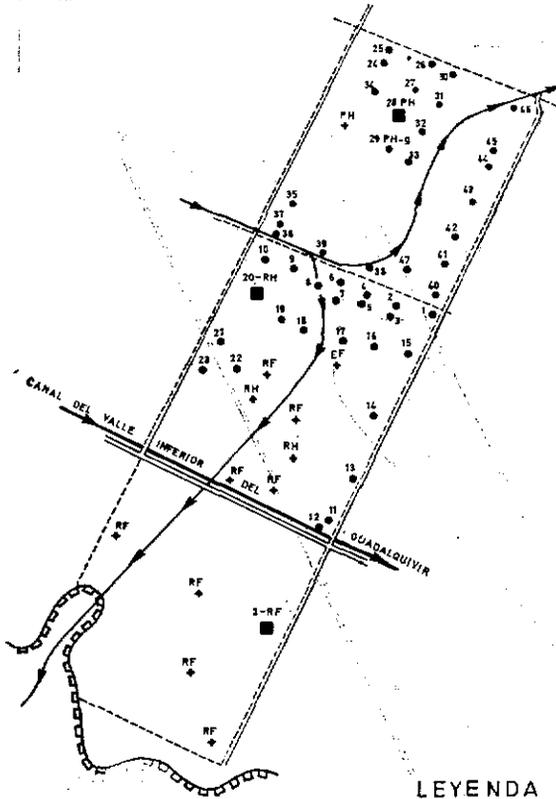
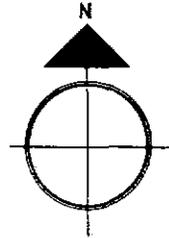
- A: < 20,5 m.
- B: 20,5–21,5 m.
- C: 21,5–22,5 m.
- D: > 22,5 m.

Fig. 3

RUBEFACCION E HIDROMORFISMO

LOCALIZACION DE SONDEOS Y PERFILES

Escala: 1/10.000



LEYENDA

- CALICATAS
- SONDEOS
- + OBSERVACIONES VISUALES
- ~ BORDE DE TERRAZA ALUVIAL
- == CARRETERA NACIONAL
- CAMINO CARRETERO
- - - - SENDA
- CANAL

Fig. 4

*Suelos estudiados*a) *Datos del medio*

| Perfiles | 2-RF | 10-FH | 28-PH |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|--------|--------|
| Geología..... | Cuaternaria | idem | idem |
| Material geológico..... | Sedim. aluv. | idem | idem |
| Topografía..... | Plana | idem | idem |
| Altitud..... | 20,5 m | 22 m | 23 m |
| Drenaje externo..... | Medio | Bueno | Bueno |
| Drenaje interno..... | Medio | Defic. | Defic. |
| Pedregosidad..... | Nula | idem | idem |
| Erosión..... | Ligera | idem | idem |
| Vegetación potencial..... | Oleo-Geratoniom | idem | idem |
| Agricultura..... | Olivar | idem | idem |
| Situación..... | Hoja topográfica 984 (Sevilla). Finca «El Gordillo» Término de La Rinconada | | |
| Ppón. media actual..... | 559 mm | idem | idem |
| Temperatura media anual..... | 18,5 °C | idem | idem |
| Índice climático..... | Seco-subhúmedo (Clasificación Thornthwaite) | | |

b) *Descripción de perfiles*

PERFIL 2-RF

Suelo rojo fersialítico

| Horizonte | Prof. cms. | Descripción |
|------------------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ap | 0-18 | 2,5 YR 3/4 (h), pardo rojizo oscuro; arcilloso; poliédrica subangular moderadamente desarrollada; lig. adherente y plástico (m), friable a firme (h), duro (s); frecuentes poros finos y medios, caóticos, in-ped y ex-ped; no calizo; frecuentes raíces finas; escasa actividad biológica; límite neto y plano. |
| B ₂ t | 18-40 | 2,5 YR 3/4 (h), pardo rojizo oscuro; arcilloso; poliédrica a prismática media moderad. desarrollada, con rupturas en bloques angulares con caras concoides; lig. adherente y plástico (m), friable (h), duro (s); frecuentes poros finos y medios, in-ped; no calizo; frecuentes |

| Horizonte | Prof. cms. | Descripción |
|--------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | raíces finas; escasa actividad biológica; límite gradual ligeramente ondulado. |
| B ₂ tca | 40-62 | 5 YR 4/8 (h), rojo amarillento; arcilloso; poliédrica media moder. desarrollada; lig. friable (h), duro (s); frecuentes poros finos y medios in-ped y ex-ped caóticos y continuos; calizo; escasas raíces finas y muy finas; escasa actividad biológica; abundantes concreciones cañizas finas y gruesas, escasas concreciones de sesquióxidos muy finas; límite gradual, ligeramente ondulado. |
| B ₃ ca | 62-84 | 5 YR 5/8 (h), rojo amarillento; mismas características que el anterior. |
| C ₁ ca | 84-150 | 5 YR 4/8 (h), rojo amarillento; arcilloso; poliédrica subangular moder. desarrollada; concreciones calizas gruesas; mismas características que el anterior. |
| C ₂ ca | 150- | Color abigarrado; mismas características que el anterior. |

PERFIL 10-RH

Suelo rojo fersialítico hidromorfo

| Horizonte | Prof. cms. | Descripción |
|--------------------------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ap | 0-12 | 5 YR 4/4 (h), pardo rojizo; franco-arcillo arenoso; poliédrica subangular moder. desarrollada; lig. adherente y no plástico (m), friable (h), duro (s); abundantes poros finos; no calizo; abundantes raíces finas y medias; buena actividad biológica; abundantes concreciones de sesquióxidos en superficie; límite gradual plano. |
| A _p B _{1g} | 12-38 | 2.5 YR 3/6 (h), rojo oscuro; franco-arcillo arenoso; poliédrica subangular de moder. a bien desarrollada; lig. adherente y lig. plástico (m), friable (h), duro (s); mismas características que anterior; límite plano. |
| B _{2g} | 38-100 | 2.5 YR 3/6 (m), rojo oscuro con cierto abigarramiento; arcilloso; prismática bien desarrollada; adherente y plástico (m), muy firme (h), duro (s); muy escasos poros finos; no calizo; frecuentes raíces finas y medias; media actividad biológica; abundantes concreciones de sesquióxidos; límite gradual y difuso. |
| B _{2g} ca | 100-150 | 2.5 YR 4/6 (m), rojo; abundantes nódulos calizos; mismas características que el anterior. |

PERFIL 28-PH

Suelo hidromorfo con pseudogley

| Horizonte | Prof. cms. | Descripción |
|---------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ap | 0-20 | 10 YR 4/4 (h), pardo amarillento oscuro; franco-arcillo-arenoso; poliédrica subangular rompiendo en grumosa; lig. adherente y lig. plástico (m), firme (h), duro (s); abundantes poros finos y medios, caóticos y continuos; no calizo; abundantes raíces finas y medias; buena actividad biológica; abundantes concreciones de sesquióxidos; límite claro y plano. |
| E _{1p} | 20-33 | 10 YR 5/6 (h), pardo amarillento; arcillo-arenoso; poliédrica angular y subangular moderadamente desarrollada; mismas características que el anterior; límite gradual, liger. ondulado. Ligeras manchas de pseudogleyización. |
| E _{21p} | 33-70 | 10 YR 5/6 (h), pardo amarillento con abigarramiento; arcilloso; prismática rompiendo en bloques angulares con caras concoideas; lig. adherente y muy plástico (m), firme (h), duro (s); escasos poros finos in-ped y ex-ped; no calizo; escasas raíces finas; escasa actividad biológica; abundantes concreciones de sesquióxidos; límite difuso. |
| B _{22p} | 70-125 | Abigarrado; mismas características que el anterior con menos concreciones de sesquióxidos; límite neto y ondulado. |
| II Bca ₁ | 125-235 | 5 YR 4/8 (h), rojo amarillento; arcilloso; poliédrica a subpoliédrica; lig. adherente y plástico (m), friable (h), duro (s); escasos poros finos; calizo; abundantes concreciones y nódulos calizos. |
| II Bca ₂ | 235-260 | Continúa el horizonte anterior con un color más rojo. |

En la figura 2 se representan las profundidades del nivel de acumulación de caliza en los diferentes sondeos realizados en el área, agrupándose en cuatro clases:

1. De 20 a 40 cms.
2. De 40 a 60 cms.
3. De 60 a 80 cms.
4. Más de 80 cms.

Superponiendo las figuras 1 y 2 puede apreciarse que, en líneas generales, los suelos pardos hidromorfos pertenecen a la clase 4, los rojos

hidromorfos están comprendidos entre las clases 2 y 3 y los rojos fersialíticos, entre las clases 1 y 2. Esto es, parece existir una correlación entre las profundidades de la caliza y la naturaleza de los suelos correspondientes.

En la figura 3 se representan los datos de la microtopografía del área de estudio. Desde el borde de la terraza (cota de 20 metros) hacia el límite de dicha área existe un desnivel de 3 metros. Atendiendo a las diferentes cotas se han constituido, como en el caso anterior, cuatro clases:

- | | |
|----------------------|----------------------|
| A. Menos de 20,5 m. | C. De 21,5 a 22,5 m. |
| B. De 20,5 a 21,5 m. | D. Más de 22,5 m. |

Superponiendo las figuras 1 y 3, se aprecia de forma general que los suelos pardos hidromorfos pertenecen a la clase D, los rojos hidromorfos a la clase C y los rojos fersialíticos a las clases A y B. Esto es, los suelos hidromorfos se encuentran en general en cotas ligeramente superiores a los rojos fersialíticos, como ya se preveía después del estudio de la fotografía aérea de la zona.

En principio —a juzgar por estudios precedentes (Clemente, 1973)—, parece algo paradójico encontrar los suelos rojos fersialíticos en cotas inferiores a las de los suelos hidromorfos. Cabe buscar, entonces, la causa de la hidromorfía en la naturaleza y disposición de los sedimentos presentes. Estos no se encuentran de forma continua en la terraza, sino que, por el contrario, se hallan erosionados en algunas zonas y fundamentalmente hacia el borde de la terraza.

Esta hipótesis toma fuerza cuando se comprueba que debajo del suelo hidromorfo aparece, en los distintos sondeos efectuados, un sedimento rojo que puede correlacionarse con el suelo rojo del borde de terraza y a su vez con los suelos rojos de la terraza inmediatamente superior. (Clemente y Paneque, 1974, III.) La existencia del sedimento rojo se ha indicado en otros suelos hidromorfos no pertenecientes a la zona de estudio, pero sí a la misma terraza (Bellinfante et al., 1970; Paneque y Clemente, 1974, IV).

En resumen, el estudio de la fotografía aérea, de la microtopografía de la zona y de las distintas profundidades a las que aparece el horizonte de acumulación caliza, induce a pensar que sobre un nivel de terrazas más antiguo (supuesto Mindel, Clemente y Paneque, 1974, I), en el que la rubefacción debió ser el proceso edáfico dominante, se produjo una erosión y sedimentación que provocó el entierro del suelo rojo preexistente. Posteriormente, los nuevos sedimentos y suelos sufrieron los efectos de la erosión, en especial hacia el borde de la terraza, dejando al descubierto el sedimento rojo más antiguo que sufre una redistribución de sus constituyentes, conservando sus características de suelo rojo gracias a un fácil drenaje y a la presencia del horizonte de acumulación caliza próximo a la superficie. Más al interior de la terraza, el nuevo

sedimento, de textura en general fina, provoca la aparición de un proceso de hidromorfía que en algunas zonas llega a ser predominante. Esto explicaría la mayor cota de los suelos hidromorfos y la mayor profundidad a la que aparece la acumulación caliza. En dichos suelos, el sedimento rojo enterrado representaría una discontinuidad litológica.

IV. DISCUSIÓN GENERAL

El conocimiento de suelos sobre terrazas del Valle del Guadalquivir adquirido en trabajos anteriores ha permitido abordar con mayor precisión el estudio edafológico de una zona concreta situada sobre el segundo nivel de terraza, supuesto Riss (Clemente y Paneque, 1974, I).

En principio, puede admitirse que sobre el nivel mindeliense inmediatamente superior, donde predominan suelos con procesos típicos de rubefacción, se depositaron sedimentos aluviales pertenecientes al siguiente período pluvial, dando lugar a una superposición de terrazas. Los numerosos sondeos efectuados en la zona de estudio y otros llevados a cabo fuera de dicha zona pero en la misma terraza (Clemente, 1973), han puesto de manifiesto la presencia de un suelo rojo en la base de los hidromorfos (formación edáfica predominante en dicho segundo nivel), cuyo estudio morfológico y químico apoyan la hipótesis de que constituye una discontinuidad litológica respecto al resto del perfil.

La superposición de los sedimentos provoca la aparición de un fenómeno de hidromorfía que desvía la normal evolución del suelo. Hacia el borde de la terraza y en cotas más bajas aparecen los suelos rojos fersialíticos, lo que hace pensar en una erosión (por otra parte lógica en todo borde de terraza) del sedimento originario del suelo hidromorfo, con la consiguiente aparición del suelo rojo fosilizado y que morfológica, mineralógica y químicamente puede correlacionarse con los que aparecen en el nivel inmediatamente superior.

RESUMEN

Se pone de relieve la influencia de distintos factores secundarios o locales sobre los procesos edáficos de rubefacción e hidromorfismo. Entre dichos factores se han considerado principales la profundidad del horizonte de acumulación de caliza y la microtopografía del área estudiada, habiéndose encontrado una estrecha correlación entre ellos y la evolución del suelo.

RÉSUMÉ

Il est mis en évidence l'influence des différents facteurs secondaires ou locaux sur les processus pédologiques de la rubéfaction et de l'hydromorphisme. Parmi ces

facteurs, les principaux semblent être la profondeur de l'horizon d'accumulation calcaire et la microtopographie de la zone étudiée. Ces derniers sont en corrélation étroite avec l'évolution du sol.

*Centro de Edafología y Biología Aplicada del Cuarto (Sevilla).
Cátedra de Química Agrícola, Facultad de Ciencias.
Universidad de Córdoba.*

BIBLIOGRAFÍA

- BELLINFANTE, N., PANEQUE, G. y CLEMENTE, L. 1970. Estudio físico-químico y edafogénico de un perfil complejo situado en la terraza del Guadalquivir de S. Pablo (Sevilla). *An. Edaf. y Agrob.*, XXIX, 463.
- CLEMENTE, L. 1973. Propiedades, génesis y clasificación de suelos del Valle del Guadalquivir. Tesis, Fac. Ciencias, Sevilla.
- CLEMENTE, L. y PANEQUE, G. 1974. Propiedades, génesis y clasificación de suelos de terrazas del Guadalquivir. I. Factores ecológicos y relaciones edafo-geomorfológicas. *An. Edaf. y Agrob.*, XXXIII, 215.
- CLEMENTE, L. y PANEQUE, G. 1974. Propiedades, génesis y clasificación de suelos de terrazas del Guadalquivir. III. Suelos pardo rojizos y rojos fersialíticos. *An. Edaf. y Agrob.*, XXXIII, 241.
- F. A. O. 1968. Guía práctica para la descripción de suelos.
- PANEQUE, G. y CLEMENTE, L. 1974. Propiedades, génesis y clasificación de suelos de terrazas del Guadalquivir. IV. Suelos hidromorfos. *An. Edaf. y Agrob.*, XXXIII, 295.

Recibido para publicación: 17-VI-75