

Anejo 6:

Estudio edafológico.

ÍNDICE

| | |
|---|-----------|
| 1. METODOLOGÍA DEL MUESTREO | 4 |
| 2. CARACTERÍSTICAS MACROMORFOLÓGICAS | 4 |
| 3. DESCRIPCIÓN | 4 |
| 4. RESULTADOS ANALÍTICOS DEL SUELO DE LA FINCA | 5 |
| 4.1. Análisis físico | 5 |
| 4.1.1. <i>Densidad aparente</i> | 5 |
| 4.1.2. <i>Porosidad</i> | 5 |
| 4.1.3. <i>Otras características</i> | 6 |
| 4.2. Análisis químico | 7 |
| 5. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS | 7 |
| 5.1. Textura | 7 |
| 5.2. pH | 8 |
| 5.3. Carbonato cálcico equivalente | 8 |
| 5.4. Salinidad | 8 |
| 5.5. Materia orgánica | 8 |
| 5.6. Nitrógeno | 8 |
| 5.7. Potasio | 9 |
| 5.8. Fosforo | 9 |
| 5.9. Bases y capacidad de cambio | 9 |
| 6. TOXICIDAD | 10 |
| 7. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA | 10 |
| 7.1. Bibliografía | 10 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|---|
| <i>Tabla 1. Análisis químico</i> _____ | 7 |
| <i>Tabla 2. Textura</i> _____ | 7 |

1. METODOLOGÍA DEL MUESTREO

Se eligen cuatro puntos representativos, correspondientes a cada unidad morfológica de la finca, y en cada una de ellas se realizó una calicata de 100 cm de profundidad. De cada una de ellas se tomaron tres muestras, a 10, 40 y 80 cm de profundidad respectivamente. Las muestras resultantes fueron enviadas al laboratorio correspondiente.

2. CARACTERÍSTICAS MACROMORFOLÓGICAS

Situación: parcelas 152 y 153 del polígono parcelario nº 9 del T.M. de Turón.

Altitud: 990 m.

Pendiente: Clase 2. Bien drenado.

Orientación: Noroeste.

Vegetación o uso: Cereales y pastizal.

Material original: Conglomerados, areniscas y margas.

Drenaje: Clase 4. Bien drenado.

Pedregosidad: Clase 0. No pedregoso.

Afloramientos rocosos: Clase 0. No rocoso.

Erosión: Surcos.

Clasificación: Regosol calcárico.

3. DESCRIPCIÓN Y CLASIFICACIÓN SEGÚN FAO

| <u>Hor.</u> | <u>Prof. Cm</u> | <u>Descripción</u> |
|-------------|-----------------|--|
| Ah | 0-25 | Color pardo (7,5YR 5/4) en húmedo y pardo claro (7,5YR 6/3) en seco. Textura, franca. Estructura, débil, migajosa fina coexistiendo con una de bloques subangulares gruesos. Ligeramente adherente, ligeramente plástico, muy friable y ligeramente duro. Poros, pocos a frecuentes. Fragmentos rocosos, muy pocos, grava fina. No contiene nódulos. Fuertemente calcáreo. Raíces, comunes y finas. Límite neto y plano. |

| | | |
|----|-------|--|
| C1 | 25-50 | Margo caliza alterada blanda. Contiene abundantes zonas de micelios y acumulaciones de carbonato cálcico. Textura de franco arcillosa. Pocas raíces. |
| C2 | 50-80 | Margo caliza. Sin raíces |

4. RESULTADOS ANALÍTICOS DEL SUELO DE LA FINCA

4.1. Análisis físico

4.1.1. Densidad aparente

Estimación a partir de la fórmula empírica dada por Maraños (1998).

Tabla 2. Textura.

| | Hor. Ah | Hor. C1 | Media |
|--------------|---------|---------|-------|
| Arenas (%) | 44,24 | 41,24 | 42,74 |
| Limos (%) | 40,12 | 41,59 | 40,85 |
| Arcillas (%) | 15,64 | 17,17 | 16,41 |

$$da = 1,5456 + (0,015 \times (\% \text{ arena})) - (0,022 \times (\% \text{ arcilla})) - (0,129 \times (\% \text{ CO}))$$

Donde %CO es el porcentaje de carbono orgánico

Densidad aparente Hor. Ah:

$$da = 1,5456 + (0,015 \times (44,24\%)) - (0,022 \times (15,64\%)) - (0,129 \times (1,51\%)) = 1,67 \text{ g/cm}^3$$

Densidad aparente Hor. C1:

$$da = 1,5456 + (0,015 \times (41,24\%)) - (0,022 \times (17,17\%)) - (0,129 \times (1,39\%)) = 1,61 \text{ g/cm}^3$$

Densidad aparente media:

$$da = ((1,67 \text{ g/cm}^3) \times 25 \text{ cm}) + (1,61 \text{ g/cm}^3) \times 25 \text{ cm} / 50 \text{ cm} = 1,64 \text{ g/cm}^3$$

La densidad aparente media del suelo de nuestra finca es de: 1,64 g/cm³

4.1.2. Porosidad

La porosidad (θ) representa el porcentaje en volumen de suelo que no está ocupado por la fase sólida. La estimaremos a partir de la siguiente fórmula:

$$\theta = 100 - (da / dr \times 100)$$

Siendo:

da: densidad aparente del suelo en $\text{Kg} \times \text{m}^{-3}$

dr: densidad real del suelo en $\text{Kg} \times \text{m}^{-3}$. Que para un suelo tipo es $2650 \text{ Kg} \times \text{m}^{-3}$

Porosidad Hor. Ah:

$$\theta = 100 - ((1670/2650) \times 100) = 36,98 \%$$

Porosidad Hor. C1:

$$\theta = 100 - ((1610/2650) \times 100) = 100 - 65,53 = 39,24 \%$$

Porosidad media:

$$\theta = ((36,98 \text{ g} \times \text{cm}^{-3} \times 25 \text{ cm}) + (39,24 \text{ g} \times \text{cm}^{-3} \times 25 \text{ cm})) / 50 \text{ cm} = 38,11 \%$$

La porosidad del suelo de nuestra finca es de: 38,11 %

4.1.3 Otras características

- Clase textural: franca
- Permeabilidad: media
- Compacidad: media
- Dificultad al laboreo: fácil
- Capacidad de retención de agua:
 - a. Capacidad de campo (CC): humedad a 33 kPa
 - Horizonte Ah: 30,62 %
 - Horizonte C1: 35,75 %
 - $CC_{\text{total}} = ((20 \times 30,62 \%) + (40 \times 35,75 \%)) / 60 = 34,04 \%$
 - b. Punto de marchitez permanente (PMP): humedad 1500 kPa
 - Horizonte Ah: 14,56 %
 - Horizonte C1: 16,92 %
 - $PMP_{\text{total}} = ((20 \times 14,56 \%) + (40 \times 16,92 \%)) / 60 = 16,13 \%$
 - c. Agua utilizable (AU): CC - PMP
 - Horizonte Ah: $30,62 - 14,56 = 16,6 \%$
 - Horizonte C1: $35,75 - 16,92 = 18,83 \%$

$$AU_{\text{total}} = ((20 \times 16,06 \%) + (40 \times 18,83 \%))/60 = 17,91 \%$$

- d. Humedad mínima (HM): $PMP + (1/3AU)$
 Horizonte Ah: $14,56 - 5,35 = 9,21 \%$
 Horizonte C1: $16,92 - 6,28 = 10,64 \%$
 $HM_{\text{total}} = ((20 \times 9,21 \%) + (40 \times 10,64 \%))/60 = 10,16 \%$

4.2. Análisis químico

Tabla 1. Análisis químico.

| | Hor. Ah | Hor. AC | Media |
|---|---------|---------|-------|
| pH (agua) | 8 | 8 | 8 |
| CE ($dS \times m^{-1}$) | 0,39 | 0,41 | 0,40 |
| CaCO ₃ equivalente (%) | 32,0 | 31,25 | 31,5 |
| C.O (%) | 1,51 | 1,39 | 1,43 |
| M.O (%) | 2,603 | 2,4 | 2,47 |
| Relación C/N | 7,5 | 9,2 | 8,63 |
| Nitrógeno total (%) | 0,2 | 0,15 | 0,17 |
| Potasio asimilable (ppm) | 126,2 | 97,1 | 106,8 |
| Fósforo asimilable (ppm) | 13,35 | 7,59 | 9,51 |
| Cloruros ($mol \times L^{-1}$) | 0,5 | | |
| Magnesio de cambio ($cmol_+ \times Kg^{-1}$) | 1,98 | 1,65 | 1,76 |
| Calcio de cambio ($cmol_+ \times Kg^{-1}$) | 45,91 | 44,21 | 44,78 |
| Sodio de cambio ($cmol_+ \times Kg^{-1}$) | 0,02 | 0,05 | 0,034 |
| Potasio de cambio ($cmol_+ \times Kg^{-1}$) | 0,27 | 0,19 | 0,22 |
| Σ de bases de cambio ($cmol_+ \times Kg^{-1}$) | 48,18 | 46,1 | 46,79 |
| Grado de saturación (%) | 100 | 100 | 100 |

5. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

5.1. Textura

Tabla 2. Textura.

| | Hor. Ah | Hor. C1 | Media |
|--------------|---------|---------|-------|
| Arenas (%) | 44,24 | 41,24 | 42,74 |
| Limos (%) | 40,12 | 41,59 | 40,85 |
| Arcillas (%) | 15,64 | 17,17 | 16,41 |

Los porcentajes medios de las distintas fracciones granulométricas son:

Arena: 42,74 %

Limo: 40,85 %

Arcilla: 16,41 %

Con estos porcentajes y siguiendo el criterio de U.S.D.A., puede decirse que la textura del suelo de nuestra finca es **franca**.

5.2. pH

El pH determinado en agua es de 8, lo que significa que es **ligeramente alcalino**, según la clasificación U.S.D.A. El valor se encuentra dentro del límite tolerado por la vid, de 6 a 8 por lo que no existirán problemas notables para su cultivo.

5.3. Carbonato cálcico equivalente

Los niveles son **altos**. Teniendo en cuenta que el pH del suelo es superior a 8, pueden producirse ciertos problemas de retrogradación cálcica y de inmovilización de magnesio, pero no es lo suficientemente alto para que pueda producirse clorosis férrica. La retrogradación cálcica es la transformación de los fosfatos mono y bicálcicos en tricálcicos, los cuales son muy insolubles para las plantas. Este aspecto es importante de cara a la nutrición vegetal por lo que deberá ser tomado en cuenta en la fertilización del cultivo. El sistema de riego escogido (riego por goteo) permite abonar mediante el agua de riego (ferti-riego), lo que favorece tanto la movilidad del fósforo dentro del suelo como su solubilidad

5.4. Salinidad

La conductividad eléctrica (CE) del suelo es de $0,4 \text{ dS} \times \text{m}^{-1}$. Este valor representa un contenido bajo en sales, con lo cual no tendremos ningún tipo de impedimento en este aspecto.

5.5. Materia orgánica

El contenido es **normal**, y teniendo en cuenta que el nivel recomendado para los suelos con cultivos intensivos y en regadío es del 2%, no será necesario realizar una enmienda orgánica.

5.6. Nitrógeno

Los dos horizontes tienen un nivel normal. Pero habrá que mantener un nivel óptimo en el suelo. El rango normal se sitúa entre 0,1 – 0,2 %.

5.7. Potasio

El nivel de potasio asimilable es bajo en ambos horizontes (126,2 y 97,1 ppm), debiendo ser elevado el contenido hasta un valor de unas 300 ppm.

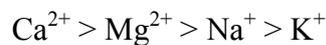
5.8. Fósforo

A igual que el potasio, el nivel de fósforo está por debajo de los niveles normales en ambos horizontes (12,62 y 9,71 ppm), de forma que se deberá aumentar el contenido de potasio hasta 20 ppm.

NOTA: será necesario la realización de dos enmiendas, para elevar el contenido de potasio y de fósforo, aspecto que será tratado en el correspondiente anejo del cultivo.

5.9. Bases y capacidad de cambio

Los cationes de cambio proceden de la meteorización del material originario, de la mineralización de la materia orgánica y de los aportes externos. En los suelos calizos de las regiones semiáridas los más frecuentes son:



Estos cuatro cationes se denominan iones de cambio.

Para caracterizar el estado del complejo de cambio, tenemos los siguientes parámetros.

1. Grado de saturación de bases del complejo de cambio (V): representa el porcentaje de la capacidad total de cambio catiónico que está ocupada por bases de cambio. El valor obtenido tras el análisis es del 100 %.
2. Suma de las bases de cambio (S): corresponde a la suma de los cationes alcalinotérreos y alcalinos (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ y K^+) expresada en $\text{cmol}_+ \times \text{Kg}^{-1}$.

$$S = (\text{Ca}^{2+}) + (\text{Mg}^{2+}) + (\text{Na}^+) + (\text{K}^+) = 0,15 + 0,48 + 18,00 + 1,54 = 46,79 \text{ cmol}_+ \times \text{Kg}^{-1}$$

3. Capacidad total de cambio catiónico (T): representa la cantidad máxima de cationes que pueden ser absorbidos por el complejo de cambio.

$$T = \frac{S}{V} \times 100 = \frac{46,79}{100} \times 100 = 46,79 \text{ cmol}_+ \times \text{kg}^{-1}$$

El catión dominante del complejo de cambio es el Calcio, representando un 95,7%, lo que garantiza una buena estructura del suelo. La capacidad de Intercambio catiónico del suelo, teniendo en cuenta su textura franca es elevada, por lo que la fertilidad del suelo es adecuada.

A continuación se presentan las cantidades presentes de los cationes de cambio del suelo.

Calcio = $45,91 \text{ cmol}_+ \times \text{Kg}^{-1}$. Presenta un nivel muy alto, ya que su valor es $>30 \text{ cmol}_+ \times \text{Kg}^{-1}$, aunque es de prever una posible retrogradación cálcica, por lo que se deberá vigilar la fertilización fosfórica.

Magnesio = $1,98 \text{ cmol}_+ \times \text{Kg}^{-1}$. El valor es un tanto bajo, pero no es de esperar que aparezcan problemas.

Sodio = $0,02 \text{ cmol}_+ \times \text{Kg}^{-1}$. El contenido de sodio es reducido, aunque no repercutirá en la posible aparición de problemas en olivar.

Potasio = $0,27 \text{ cmol}_+ \times \text{Kg}^{-1}$. Para nuestro tipo de suelo y el cultivo que tenemos, el contenido es algo bajo, pero no es significativo.

6. TOXICIDAD

Cloro: la cantidad de cloro en el extracto de saturación es baja ($0,5 \text{ mol} \times \text{L}^{-1}$) por lo que **no aparecerán problemas** relacionados con la presencia de este elemento.

Sodio: los niveles de sodio son muy bajos.

7. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA

7.1. Bibliografía

- MARAÑÉS, A., SANCHEZ, J. A., DE HARO, S., SANCEZ, S. T., LOZANO, F. J. (1998). Análisis de suelos. Metodología e interpretación. Ed. por los autores. Almería.
- PORTA CASANELLAS, J., LOPEZ ACEBEDO REGUERIN, M. y ROQUERO DE LABURU, C. (1999). Edafología para la agricultura y el medio ambiente. Ed. Mundi-prensa. Madrid.
- URBANO TERRÓN, P. (2000). Tratado de Fitotecnia General. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.
- URBANO TERRÓN, P. (2000). Aplicaciones fitotécnicas. Ed. Mundi-Prensa. Madrid.