

Anejo N° 6

**Estudio edafológico**

## ÍNDICE

1. METODOLOGÍA DEL MUESTREO	3
2. CARACTERÍSTICAS MACROMORFOLÓGICAS	3
3. DESCRIPCIÓN	3
4. RESULTADOS ANALÍTICOS DEL SUELO DE LA FINCA	4
4.1. Análisis físico	4
4.2. Análisis químico	6
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
5.6. Potasio	9
5.7. Fósforo	9
5.8. Bases y capacidad de cambio	10
6. TOXICIDAD	10
7. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA	10

## **1. METODOLOGÍA DEL MUESTREO**

Se eligieron ocho 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, el 18 de Noviembre de 2010 se tomaron tres muestras, a 10, 40 y 70 cm de profundidad respectivamente. Las 24 muestras resultantes fueron enviadas al laboratorio "CUAM", situado en El Ejido (Almería).

## **2. CARACTERÍSTICAS MACROMORFOLÓGICAS**

Provincia: Almería.

Situación: Dalias. Altitud: 600 m

Pendiente: Clase 2. Bien drenado.

Vegetación o uso: Cereales y pastizal.

Material original: Cuaternario. Brechas y conglomerados.

Drenaje: Clase 4. Bien drenado.

Pedregosidad: Clase 0. Sin piedras.

Afloramientos rocosos: Clase 0. Ninguna o muy pocas rocas.

Erosión: Ligera

## **3. DESCRIPCIÓN Y CLASIFICACIÓN SEGÚN FAO.**

### **Horizonte 1**

Profundidad: 0-20 cms. Descripción:

Color: pardo oscuro (7.5YR 3/3) en húmedo y pardo (7.5YR 5/3) en seco. Textura: franca. Estructura: migajosa media, fuerte. Ligeramente adherente, no plástico, muy friable y blando. No hay cutanes. Poros: muchos, finos y medianos, continuos, caóticos, exped y tubulares. Fragmentos rocosos: frecuentes, grava. Fuertemente calcáreo. Raíces: abundantes, medianas y finas. Límite: neto y plano.

### **Horizonte 2**

Profundidad: 20-60 cms. Descripción:

Color: pardo (7.5YR 5/4) en húmedo y pardo claro (7.5 YR 6/3)

en seco. Textura: franca. Aglomerado. Ligeramente adherente, no plástico, firme y duro. No hay cutanes. Poros: muy pocos, muy finos. Fragmentos rocosos:

abundantes, grava. Nódulos: pocos, pequeños, duros, irregulares. Fuertemente calcáreo. Límite: brusco y neto.

### **Horizonte 3**

Profundidad: > 60 cms. Descripción:

Límite: Costra caliza .

## **4. RESULTADOS ANALÍTICOS DEL SUELO DE LA FINCA**

### **4.1. Análisis físico**

#### 4.1.1. Densidad aparente

Al no contar con muestras inalteradas de volumen conocido, la densidad aparente de nuestro suelo se estimará a partir de la fórmula empírica dada por Maraños (1998).

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

Donde:

- %CO es el porcentaje de carbono orgánico

○ Densidad aparente Horizonte 1:

$$da = 1,5456 + (0,015 \times (47,58\%)) - (0,022 \times (13,41\%)) - (0,129 \times (1,51\%)) = 1,77 \text{ g/cm}^3$$

○ Densidad aparente Horizonte 2 :

$$da = 1,5456 + (0,015 \times (43,31\%)) - (0,022 \times (13,60\%)) - (0,129 \times (13,6\%)) = 1,72 \text{ g/cm}^3$$

○ Densidad aparente media:

$$da = ((1,77 \text{ g/cm}^3) \times 20 \text{ cm}) + (1,72 \text{ g/cm}^3) \times 40 \text{ cm} / 60 \text{ cm} = 1,7366 \text{ g/cm}^3$$

**La densidad aparente media del suelo de nuestra finca es de: 1,74 g/cm<sup>3</sup>**

#### 4.1.2. Porosidad

La porosidad (A) 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 Kg/m<sup>3</sup>

dr: densidad real del suelo en Kg/m<sup>3</sup>. (Para un suelo tipo es 2650 Kg/m<sup>3</sup>)

##### Porosidad Horizonte 1

$$\theta = 100 - ((1720/2650) \times 100) = 100 - 64,91 = 35,09 \%$$

##### Porosidad Horizonte 2

$$\theta = 100 - ((1736,6/2650) \times 100) = 100 - 65,53 = 34,67 \%$$

##### Porosidad media

$$\theta = ((35,09 \text{ g x cm}^{-3}) \times 20 \text{ cm}) + (34,67 \text{ g x cm}^{-3}) \times 40 \text{ cm} / 60 \text{ cm} = \mathbf{34,81 \%$$

#### 4.1.3 Otras características

- Clase textural: franca
- Permeabilidad: media
- Compacidad: media
- Dificultad al laboreo: fácil
- Capacidad de retención de agua:

##### 1) **Capacidad de campo (CC):** humedad a 33 kPa

- Horizonte 1: 30,62 %
- Horizonte 2: 35,75 %
- CC total = ((20 x 30,62 %) + (40 x 35,75 %))/60 = **34,04 %**

##### 2) **Punto de marchitez permanente (PMP):** humedad 1500 kPa

- Horizonte 1: 14,56 %
- Horizonte 2: 16,92 %
- PMP total =  $((20 \times 14,56 \%) + (40 \times 16,92 \%))/60 = 16,13 \%$

**3) Agua utilizable (AU): CC- PMP**

- Horizonte 1:  $30,62 - 14,56 = 16,6 \%$
- Horizonte 2:  $35,75 - 16,92 = 18,83 \%$
- AU total =  $((20 \times 16,06 \%) + (40 \times 18,83 \%))/60 = 17,91 \%$

**4) Humedad mínima (HM): PMP + (1/3AU)**

- Horizonte 1:  $14,56 - 5,35 = 9,21 \%$
- Horizonte 2:  $16,92 - 6,28 = 10,64 \%$
- HM total =  $((20 \times 9,21 \%) + (40 \times 10,64\%))/60 = 10,16 \%$

**4.2. Análisis químico**

**Tabla 1. Análisis químico.**

	Hor. 1	Hor. 2	Media
pH (agua)	8,3	8,3	8,3
CE (dSxm <sup>-1</sup> )	0,34	0,41	0,39
CaCO <sub>3</sub> equivalente (%)	32,0	31,25	31,5
C.0 (%)	1,51	1,39	1,43
M.0 (%)	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 x L <sup>-1</sup> )	0,5		
Magnesio de cambio (cmol x Kg <sup>-1</sup> )	1,98	1,65	1,76
Calcio de cambio (cmol x Kg <sup>-1</sup> )	45,91	44,21	44,78
Sodio dl cambio (cmol x Kg <sup>-1</sup> )	0,02	0,05	0,034
Potasio de cambio (cmol x Kg <sup>-1</sup> )	0,27	0,19	0,22
F de bases de cambio (cmol x Kg <sup>-1</sup> )	48,18	46,1	46,79
Grado de saturación (%)	100	100	100

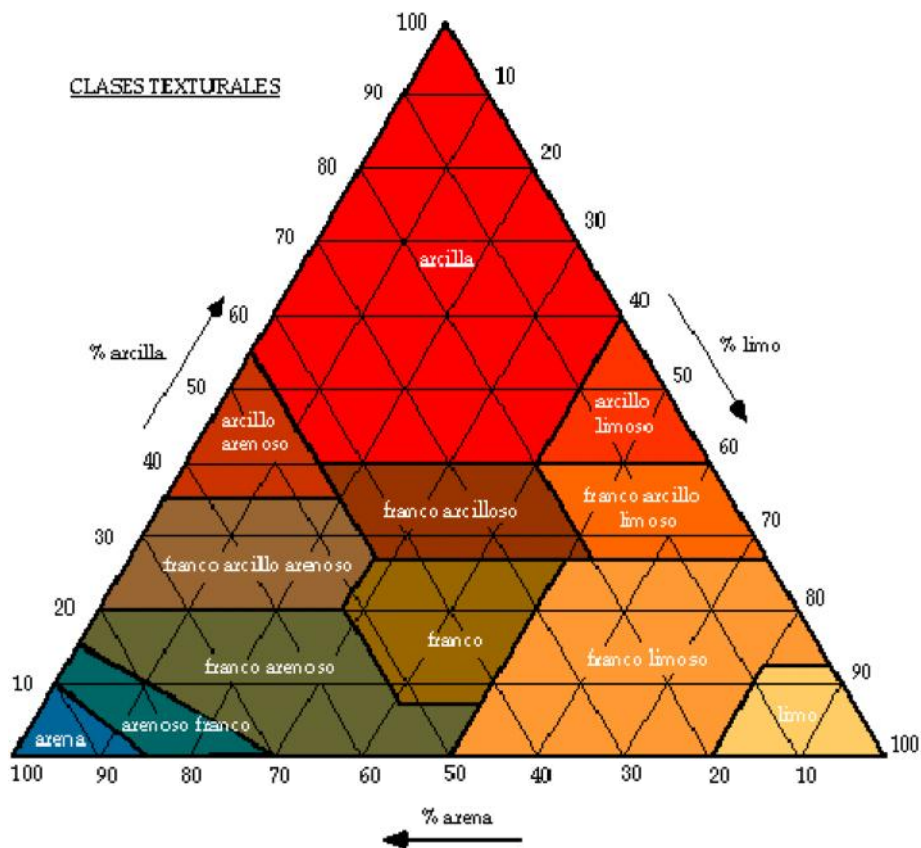
## 5. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

### 5.1. Textura

	Hor. 1	Hor. 2	Media
Arenas (%)	47,58	43,31	44,73
Limos (%)	39,02	43,09	41,73
Arcillas (%)	13,41	13,60	13,54

Los porcentajes medios de las distintas fracciones granulométricas son:

- Arena: 44,73 %
- Limo: 41,73 %
- Arcilla: 13,54 %



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 8,3, lo que significa que es ligeramente alcalino, según la clasificación U.S.D.A. Se deberá tener cuidado con el fósforo durante el abonado, ya que debido a la alcalinidad del suelo y a la presencia elevada de calcio (catión mayoritario) pueden ocasionarse problemas de retrogradación cálcica de los fosfatos. También se recomienda el uso de fertilizantes de reacción ácida con el fin de disminuir el pH del suelo.

## **5.3. Carbonato cálcico equivalente**

Los niveles son altos. Teniendo en cuenta que el pH del suelo es superior a 8,3, 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 (fertirriego), lo que favorece tanto la movilidad del fósforo dentro del suelo como su solubilidad

## **5.4. Materia orgánica**

El contenido es normal, pero no obstante se aplicará materia orgánica en el momento de la plantación.

## **5.5. Nitrógeno**

Los dos horizontes tienen un nivel normal. Al tratarse éste de un elemento básico para la producción de la vid, habrá de mantenerse un nivel óptimo en el suelo. El rango normal se sitúa entre 0,1- 0,2 %.

## **5.6. 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.



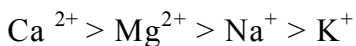
## 5.7. Fósforo

Al 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.

## 5.8. 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 ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^{+}$  y  $\text{K}^{+}$ ) expresada en cmol/kg

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

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

$$T = \frac{S}{V} \times 100 = \frac{46.79}{100} \times 100 = 46.79 \text{ cmol/kg}$$

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 cmol x Kg<sup>-1</sup>. Presenta un nivel muy alto, ya que su valor es >30 cmolx Kg<sup>-1</sup>, aunque es de prever una posible retrogradación cálcica, por lo que se deberá vigilar la fertilización fosfórica.
- Magnesio = 1,98 cmol x Kg<sup>-1</sup>. El valor es un tanto bajo, pero no es de esperar que aparezcan problemas.
- Sodio = 0,02 cmol x Kg<sup>-1</sup>. El contenido de sodio es reducido, aunque no repercutirá en la posible aparición de problemas en la vid.
- Potasio = 0,27 cmol x Kg<sup>-1</sup>. 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 mol x L<sup>-1</sup>) por lo que no aparecerán problemas relacionados con la presencia de este elemento.
- Sodio: los niveles de sodio son muy bajos.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- AYERS, R.S. y WESTCOT, D.W. (1987). La calidad del agua en la agricultura. Estudios FAO. Serie Riego y Drenaje. N°29. Ed. FAO Roma.
- PORTA CASENELLAS, J., LÓPEZ-ACEVO REGUERÍN, M. Y ROQUERO DE LABURU, C. 1994. Edafología para la Agricultura y el Medio Ambiente. Ed. - Mundi-Prensa. Madrid.
- URBANO TERRÓN, P. (1992). Tratado de Fitotecnia General. Ed. MundiPrensa. Madrid.

- URBANO TERRÓN, P. (2000). Aplicaciones Fitotécnicas. Ed. MundiPrensa. Madrid.