

## INFORME DE SEGUIMIENTO

### DEMOSTRACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE DIVERSAS VARIETADES DE PISTACHO EN LA COMARCA DEL ALTIPLANO

31/05/2023

<b>Área:</b>	AGRICULTURA
<b>Ubicación:</b>	Centro de Demostración Agraria Finca La Maestra, Jumilla (Murcia)
<b>Coordinación:</b>	Álvaro García Ortega (Director CIFEA Jumilla)
<b>Técnicos:</b>	Francisco José Miñano Muñoz (CIFEA Jumilla) José Antonio Candel Quijada (CIFEA Jumilla)
<b>Duración</b>	01/01/2023 al 31/12/2023
<b>Financiación</b>	A través del Programa de Desarrollo Rural de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia 2014-2020.



## Contenido

1. INFORME DE SEGUIMIENTO.....	3
1.1. Desarrollo vegetativo.....	3
1.2. Floración y cuaje.....	3
1.3. Sanidad vegetal.....	3
2. PRÓXIMO INFORME DE SEGUIMIENTO.....	4

### ANEXO DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA

Análisis de suelo

Análisis de agua

Balance de nitrógeno



## 1. INFORME DE SEGUIMIENTO.

### 1.1. Desarrollo vegetativo.

La plantación se realizó durante el invierno de 2.021, y durante el año 2.022 se procedió a realizar la reposición de numerosas marras acontecidas en el primer año del cultivo.

Los datos climatológicos durante entre los meses de enero a mayo de este año 2.023 se han obtenido de la estación meteorológica de la red SIAM (JU12) Cañada del Judío, siendo para los meses comprendidos entre enero y marzo los siguientes:

ESTACION	MUNICIPIO	PARAJE	DIAS	FECHA	PRECMAX (mm)	PREC (mm)	ETO_PM_FAO (mm)	HORAS 7 (h)	HRMED (%)	TMAXABS (° C)	TMED (° C)	TMINABS (° C)
JU12	Jumilla	Cañada del Judío	31	oct-22	18,8	21,8	73,76	0	67,36	30,85	18,86	7,93
JU12	Jumilla	Cañada del Judío	30	nov-22	15,4	17	54,5	49	60,5	26,91	14,22	0,57
JU12	Jumilla	Cañada del Judío	31	dic-22	1,8	6,3	30,29	90	71,87	23,61	11,49	1,5
JU12	Jumilla	Cañada del Judío	31	ene-23	1,6	1,8	47,93	307	56,85	20,51	8,4	-3,01
JU12	Jumilla	Cañada del Judío	28	feb-23	0,8	2,6	52,21	319	62,05	21,23	7,76	-3,71
JU12	Jumilla	Cañada del Judío	31	mar-23	4,4	4,8	117,15	107	45,61	31,22	14,54	-3,12
JU12	Jumilla	Cañada del Judío	30	abr-23	0,2	0,2	152,22	36	42	32,61	17,57	1,9
JU12	Jumilla	Cañada del Judío	31	may-23	34	127,4	136,61	0	61,46	32,93	17,61	6,54
JU12	Jumilla	Cañada del Judío	6	jun-23	5,4	7,4	26,48	0	74,34	26,74	18,62	11,87

Tabla 1. Parámetros contemplados en la estación meteorológica JU12 de la red SIA

Con fecha 02/03/2022 y 08/03/2023 se ha realizado un análisis de agua y suelo respectivamente, a fin de poder realizar un balance de nitrógeno, con la herramienta: calculadora de nitrógeno a través del enlace <https://www.carm.es/chac/calcunitro/>, para así poder confeccionar un plan de abonado.

De los resultados obtenidos en las analíticas realizadas se pueden extraer las siguientes conclusiones:

Respecto al análisis de suelo; presenta una textura: Arcillosa, con arena (7,55%, limo 37,50% y arcilla 54,95%), los iones más tóxicos como son el sodio y cloruros, se encuentran en una concentración muy normal, siendo su sodicidad o saturación de sodio normales. Los niveles de fertilidad son bajos, los macronutrientes presentan niveles bajos y también de materia orgánica muy bajo. El porcentaje de caliza activa es de 16,70% y presenta un pH de 8,6.

En cuanto al análisis de agua, se ha obtenido un índice de Scott de 22,45 y el valor de la conductividad eléctrica es de 0,74, por lo que se puede considerar al agua de buena calidad.

De los resultados obtenidos, en el inicio del ciclo de cultivo se ha procedido a una fertirrigación con aporte de materia órgano-mineral líquida NK 2-4 con hierro (Fe), manganeso (Mn) y cinc (Zn), con dosis recomendadas para frutales y olivo de 100 a 200 cc por árbol.

### 1.2. Floración y cuaje.

En estos momentos el cultivo está en su tercer verde y por tanto aún están en fase de formación los árboles, por lo que no se pueden recoger datos respecto a estos parámetros, además hay que tener en consideración el hándicap referido a la reposición de las marras de plantones en el año 2.022.

### 1.3. Sanidad vegetal.

En lo que llevamos de año, hasta mayo de 2.023, no se ha detectado ningún tipo de incidencia y tampoco se ha observado ningún tipo de marra.



Imagen nº 1: Vista parcial del proyecto de pistacho, imagen tomada 08/03/2023.

## 2. PRÓXIMO INFORME DE SEGUIMIENTO.

Se realizará un próximo informe de resultados al término del segundo semestre para el mes de diciembre, una vez se ha procedido a la recolección de la aceituna.



CÓD.CLIENTE (CUST. CODE):	12018
CLIENTE (CUSTOMER):	CENTRO INTEGRADO DE FORMACION Y EXPERIENCIAS AGRARIAS
DIRECCIÓN (ADDRESS):	C/ INGENIERO DE LA CIERVA, 1
C.P. (POSTAL CODE):	30520
POBLACIÓN (LOCATION):	JUMILLA
TELÉFONO (PHONE NUMBER):	622263945

REFERENCIA CLIENTE (#): (CUSTOMER REFERENCE)	SUELO PISTACHO FINCA MAESTRA
---	---------------------------------

Nº MUESTRA/INFORME (SAMPLE/REPORT NUM.):	703442	
--	--------	--

ANÁLISIS SOLICITADO (REQUESTED ANALYSIS) (menú servicios (service list) R-356/7 ):	SUE002
--	--------

<b>*MUESTREO EXTERNO (EXTERNAL SAMPLING)</b>	
TIPO DE MUESTRA (#): (SAMPLE TYPE)	SUELO
DESCRIPCIÓN KUDAM: (KUDAM DESCRIPTION)	SUELO
CANTIDAD DE MUESTRA: (SAMPLE AMOUNT)	2920 gr. DE SUELO EN BOLSA DE PLASTICO

## INFORME DE ENSAYO (Analytical Report)

RESULTADOS: Los resultados obtenidos, con su incertidumbre para un factor K=2 han sido los siguientes:

*RESULTS: the results uncertainty has been calculated for k=2 factor*

La incertidumbre indicada corresponde a la incertidumbre expandida utilizando un valor de k=2, el cual corresponde a un nivel de confianza de aproximadamente el 95%  
The uncertainty indicated corresponds to the expanded uncertainty using a value of k=2 corresponding to a confidence level of 95%

#: El laboratorio no se responsabiliza de la información facilitada por el cliente sobre la muestra objeto de ensayo

Determinaciones (Parameters)	Resultado (Result)	(Unidades) (Units)	Incertidumbre (Uncertainty)	LC (LQ)	Método (Method)
*Extracto acuoso	1:2 (suelo:agua)			--	
pH (a 25.6°C)		8.6	(1)	5.0	SUE2400
*Color	10yr 6/4 Marrón amarillo claro			--	SUE0006

### SALINIDAD

Determinaciones (Parameters)	Resultado (Result)	(Unidades) (Units)	Incertidumbre (Uncertainty)	LC (LQ)	Método (Method)
Conductividad (extracto acuoso 1:2, a 25°C)	0.321	(mS/cm)	(1)	0.14 (mS/cm)	SUE2401
Cloruros (en el extracto acuoso)	0.776	(meq/l)	(1)	0.29 (meq/l)	IC-100
Sulfatos (en el extracto acuoso)	1.2	(meq/l)	(1)	0.21 (meq/l)	IC-100
*Sodio (en el extracto acuoso)	1.12	(meq/l)	(1)	0.05 (meq/l)	QUI0010
*Sodio asimilable	163	(mg/kg)	(1)	50 (mg/kg)	QUI0011
*Bicarbonatos	1.2	(meq/l)	(1)	0.1 (meq/l)	QUI0006

### FERTILIDAD

Determinaciones (Parameters)	Resultado (Result)	(Unidades) (Units)	Incertidumbre (Uncertainty)	LC (LQ)	Método (Method)
Nitratos	14.0	(mg/kg)	(1)	2.0 (mg/kg)	IC-100
Nitrógeno Nítrico	3.16	(mg/kg de N)	(1)	0.9 (mg/kg de N)	IC-100
Fósforo asimilable Olsen	< 5.0	(mg/kg)	(1)	5.0 (mg/kg)	SUE0011
*Potasio (en el extracto acuoso)	0.0923	(meq/l)	(1)	0.01 (meq/l)	QUI0010
*Calcio (en el extracto acuoso)	1.27	(meq/l)	(1)	0.1 (meq/l)	QUI0010
*Magnesio (en el extracto acuoso)	0.637	(meq/l)	(1)	0.05 (meq/l)	QUI0010
*Potasio Asimilable	290	(mg/kg)	(1)	10 (mg/kg)	QUI0011
*Calcio asimilable	2920	(mg/kg)	(1)	50 (mg/kg)	QUI0011
*Magnesio asimilable	746	(mg/kg)	(1)	50 (mg/kg)	QUI0011
Materia Orgánica	1.25	(%)	(1)	0.65 (%)	SUE0201
Carbono Orgánico Total (COT)	0.73	(%)	(1)	0.38 (%)	SUE0201

REFERENCIA MUESTRA (SAMPLE REFERENCE): 703442



### CAPACIDAD DE INTERCAMBIO CATIÓNICO

Determinaciones (Parameters)	Resultado (Result)	(Unidades) (Units)	Incertidumbre (Uncertainty)	LC (LQ)	Método (Method)
*Calcio de cambio	14.3	(meq/100g)		0.05 (meq/100g)	
*Magnesio de cambio	6.01	(meq/100g)		0.05 (meq/100g)	
*Potasio de cambio	0.722	(meq/100g)		0.01 (meq/100g)	
*Sodio de cambio	0.487	(meq/100g)		0.01 (meq/100g)	
*Capacidad de cambio	21.5	(meq/100g)		--	

### MICROELEMENTOS Y OTRAS DETERMINACIONES

Determinaciones (Parameters)	Resultado (Result)	(Unidades) (Units)	Incertidumbre (Uncertainty)	LC (LQ)	Método (Method)
*Hierro asimilable	2.88	(mg/kg)	(1)	0.01 (mg/kg)	QUI0011
*Boro asimilable	0.258	(mg/kg)	(1)	0.2 (mg/kg)	SUE0010
*Manganeso asimilable	1.92	(mg/kg)	(1)	0.05 (mg/kg)	QUI0011
*Cobre asimilable	1.11	(mg/kg)	(1)	0.01 (mg/kg)	QUI0011
*Zinc Asimilable	0.295	(mg/kg)	(1)	0.05 (mg/kg)	QUI0011
*Caliza total	46.4	(%)	(1)	0.5 (%)	QUI0002
*Caliza activa	16.7	(%)	(1)	0.5 (%)	SUE0004

### DETERMINACIONES OPCIONALES

Determinaciones (Parameters)	Resultado (Result)	(Unidades) (Units)	Incertidumbre (Uncertainty)	LC (LQ)	Método (Method)
Nitrógeno total	0.074	(%)	(1)	0.07 (%)	QUI0014

### ÍNDICES (Indicators)

Índice (Indicator)	Resultado (Result)	(Unidades) (Units)	Índice (Indicator)	Resultado (Result)	(Unidades) (Units)
*Densidad aparente	1.35	(g/cc)	*Relación de Adsorción de Sodio (SAR)	1.15	
*Relación Carbono/Nitrógeno	9.75		*Porcentaje de saturación de sodio	2.27	%
*Porcentaje de saturación		(g/kg)	*Capac. Ret. de Agua Disponible (CRAD)	0.199	mm agua / mm suelo
*Capacidad de Campo (CC)	35.20	(% suelo seco)	*Punto de Marchitez Permanente (PMP)	20.5	(% suelo seco)
*Intervalo de humedad disponible	14.70	(% suelo seco)			

\*TEXTURA (USDA)(SUE0008) : Arcillosa



Los ensayos marcados con \*  
no están amparados por la  
acreditación de ENAC

REFERENCIA MUESTRA (SAMPLE REFERENCE): 703442



ABREVIATURAS / ABBREVIATIONS: N.A.: No Aplica / Not Applicable N.D.: No Detectado / Not Detected

LAS DETERMINACIONES MARCADAS CON UN ASTERISCO (\*) EN ESTE INFORME ESTÁN EXCLUÍDAS EN EL ALCANCE DE ACREDITACIÓN DEL LABORATORIO.  
PARAMETERS MARKED IN THIS REPORT WITH AN ASTERISK (\*) ARE EXCLUDED FROM THE SCOPE OF LABORATORY ACCREDITATION.

LOS RESULTADOS NO HAN SIDO CORREGIDOS POR EL FACTOR DE RECUPERACIÓN.  
REPORTED RESULTS HAVE NOT BEEN CORRECTED WITH THE RECOVERY FACTOR.

(1) LA INCERTIDUMBRE HA SIDO CALCULADA Y SE ENCUENTRA EN EL LABORATORIO A DISPOSICIÓN DEL CLIENTE QUE LO SOLICITE.  
(1) UNCERTAINTY HAS BEEN CALCULATED AND IS AVAILABLE AT LABORATORY AT CUSTOMER REQUEST.



Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO-QUÍMICA:  
Lorena Trigueros Medina

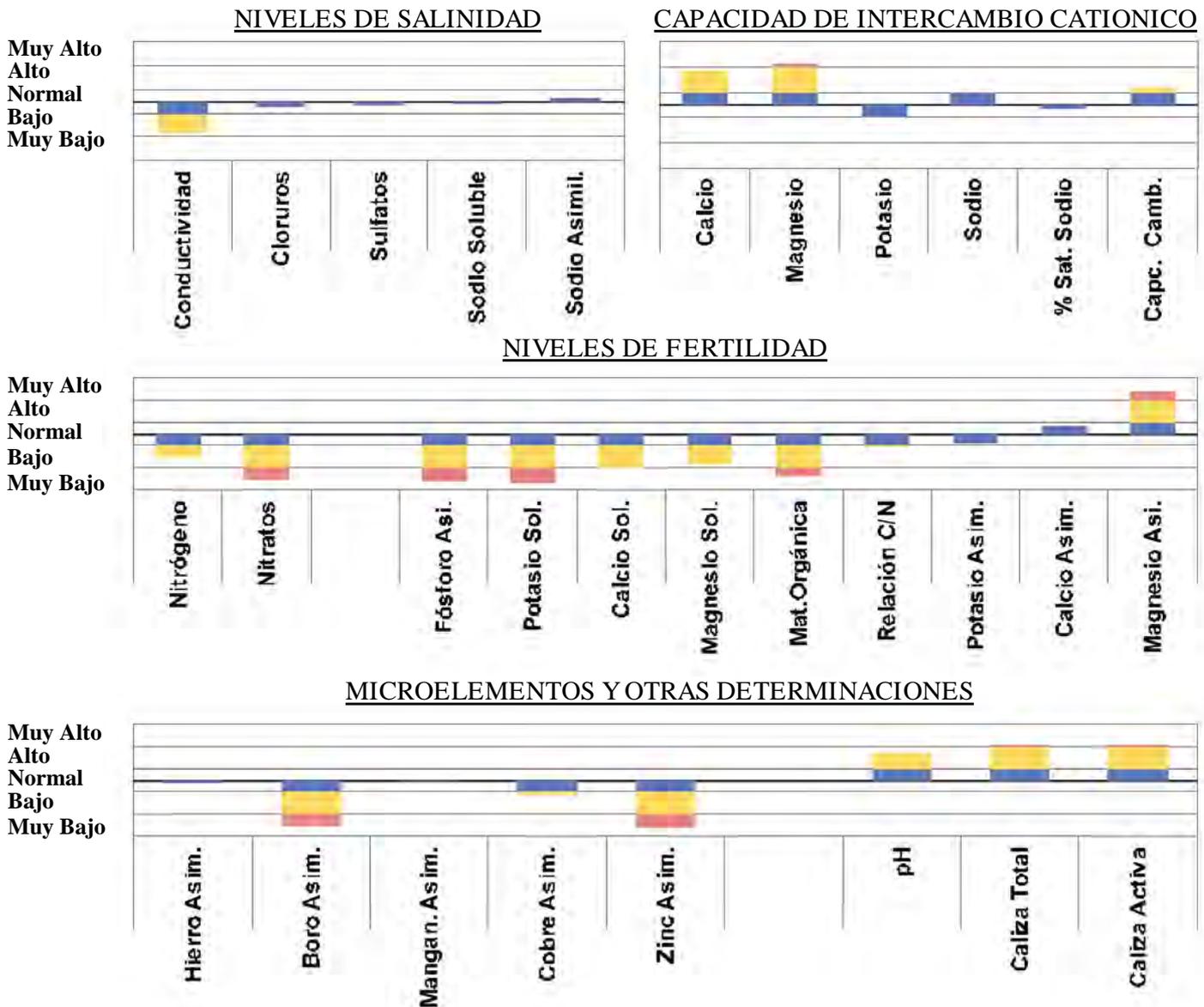


# INFORME AGRONÓMICO

El presente informe consta de los siguientes apartados:

- 1.- Niveles.
- 2.- Extracto 1:2 (suelo:agua).
- 3.- Capacidad de Cambio Catiónico.
- 4.- Otras determinaciones.
- 5.- Consideraciones Finales.

## 1.-NIVELES.





## 2.-EXTRACTO 1:2 (SUELO:AGUA).

DETERMINACIÓN						NIVELES
pH	8.60					6.50 - 7.50
Conductividad eléctrica	0.321 (mS/cm)					0.75 - 1.50
S.A.R.	1.15					<10
Elementos en el extracto	Resultado informe		mg/l	meq/l	mmol/l	NIVELES ÓPTIMOS (mmol/l)
Sulfatos	1.2 (meq/l)	466.56 Kg/Ha	57.60	1.20	0.60	< 2
Cloruros	0.776 (meq/l)	223.14 Kg/Ha	27.55	0.78	0.78	< 3
Nitratos	3.16 (mg/kg de N)	12.81 Kg(N)/Ha	7.01	0.11	0.11	1.50 - 4
Sodio	1.12 (meq/l)	208.66 Kg/Ha	25.76	1.12	1.12	< 3
Potasio	0.0923 (meq/l)	35.08 Kg(K <sub>2</sub> O)/Ha	3.61	0.09	0.09	0.75 - 2
Calcio	1.27 (meq/l)	288.04 Kg(CaO)/Ha	25.40	1.27	0.64	1 - 2
Magnesio	0.637 (meq/l)	103.99 Kg(MgO)/Ha	7.74	0.64	0.32	0.63 - 2
Fósforo						

- **Concentración de Sales**, presenta niveles **normales** en Sodio, Cloruros y Sulfatos.
- **Conductividad en el Extracto 1:2 (suelo:agua)**, **0,321 mmho/cm** califican este suelo como **no salino** (menor de 0.75). Hay que considerar que nutrientes como Calcio, Magnesio, Potasio y Nitratos, también contribuyen en la conductividad.
- pH (reacción del suelo). Alcanza un nivel **alto**.

## 3.- CAPACIDAD DE CAMBIO CATIONICO (C.I.C).

DETERMINACIÓN	meq/100 g suelo	ÓPTIMO	ppm	(%)	NIVEL	
C.I.C.(suma de cationes)	21.50	10 - 20			ALTO	-
Calcio	14.30	6 - 10.50	2860.00	66.51	ALTO	16248.63 Kg(CaO)/Ha
Magnesio	6.01	1.30 - 3	730.22	27.95	MUY ALTO	4907.37 Kg(MgO)/Ha
Potasio	0.72	0.70 - 1.20	282.30	3.36	NORMAL	1371.99 Kg(K <sub>2</sub> O)/Ha
Sodio	0.49	< 0.50	112.01	2.27	NORMAL	453.64 Kg/Ha
Relación Calcio/Magnesio	2.38	1 - 10			NORMAL	-
Relación Potasio/Magnesio	0.12	0.20 - 0.50			BAJO	-
Saturación Sodio (%)	2.27	< 7			NORMAL	-

- Es la posibilidad que tiene un suelo de retener elementos en forma catiónica en suelos alcalinos. El mayor o menor valor de esta retención dependerá del contenido de Arcilla y Materia Orgánica, con valores altos de estos dos parámetros mayor capacidad de intercambio presenta un suelo.
- La C.I.C., en suelos alcalinos, coincide con la suma de los Cationes de Cambio. Los Cationes de Cambio (sodio, potasio, calcio y magnesio) se determinan como la diferencia entre los elementos asimilables y los solubles, medidos en el extracto acuoso.
- **Saturación de Sodio** (mide el grado de sodificación del suelo), **2.27%**, clasifica este suelo como **normal** (menor de 7).



## 4.- ELEMENTOS ASIMILABLES y OTRAS DETERMINACIONES.

MICROELEMENTOS ASIMILABLES		ÓPTIMO		
<b>BORO (ppm):</b>	0.26	<b>1.50 - 3</b>	MUY BAJO	1.04 Kg/Ha
<b>HIERRO (ppm):</b>	2.88	<b>2 - 4</b>	NORMAL	11.66 Kg/Ha
<b>MANGANESO (ppm):</b>	1.92	<b>1 - 3</b>	NORMAL	7.78 Kg/Ha
<b>COBRE (ppm):</b>	1.11	<b>1.20 - 2</b>	BAJO	4.50 Kg/Ha
<b>ZINC (ppm):</b>	0.30	<b>1.25 - 2.50</b>	MUY BAJO	1.19 Kg/Ha
<b>MOLIBDENO (ppm):</b>				
MACROELEMENTOS ASIMILABLES		ÓPTIMO		
<b>FÓSFORO (ppm):</b>	4.58	<b>30 - 50</b>	MUY BAJO	42.48 Kg(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )/Ha
<b>SODIO (ppm):</b>	163.00	<b>&lt; 250</b>	NORMAL	660.15 Kg/Ha
<b>POTASIO (ppm):</b>	290.00	<b>280 - 420</b>	NORMAL	1409.40 Kg(K <sub>2</sub> O)/Ha
<b>CALCIO (ppm):</b>	2920.00	<b>1300 - 3200</b>	NORMAL	16556.40 Kg(CaO)/Ha
<b>MAGNESIO (ppm):</b>	746.00	<b>140 - 460</b>	MUY ALTO	5009.32 Kg(MgO)/Ha
OTRAS DETERMINACIONES		ÓPTIMO		
<b>CALIZA TOTAL (%):</b>	46.40	<b>10 - 20</b>	MUY ALTO	1879.20 Tn/Ha
<b>CALIZA ACTIVA (%):</b>	16.70	<b>6 - 9</b>	MUY ALTO	676.35 Tn/Ha
<b>MATERIA ORGÁNICA (%):</b>	1.25	<b>3 - 4</b>	MUY BAJO	50.63 Tn/Ha
<b>NITRÓGENO (%):</b>	0.07	<b>0.10 - 0.21</b>	BAJO	3013.20 Kg(N)/Ha

- Los valores de los cationes asimilables (Calcio, Magnesio, Potasio) junto con Fósforo, Materia Orgánica y Nitrógeno, informan del grado de fertilidad que presenta el suelo.
- Este suelo presenta una **Relación Carbono/Nitrógeno** BAJA (menor que 10), lo que indicaría una excesiva liberación de Nitrógeno nítrico.
- **CARBONATO CÁLCICO**, Tanto el "Total" como el "Activo" toman valores **muy altos**, lo que podría producir el bloqueo de ciertos nutrientes: Hierro(clorosis Férrica), Zinc, Cobre, Manganeseo, Fósforo, Potasio y Magnesio. Se pueden ir amortiguando estos niveles excesivos mediante la aplicación de Ácidos en el abonado, así como para contrarrestar la absorción de estos nutrientes se pueden hacer aportaciones extras de Materia Orgánica.
- **La densidad aparente (Da)** es la razón de la masa de suelo seco al volumen de dicho suelo en su estado natural, es decir, considerando el volumen que ocupan las partículas sólidas y los poros.
- **TEXTURA.** Se trata de un suelo "**pesado**", con **alta** capacidad de retención de agua y abonos.
- **CAPACIDAD DE RETENCIÓN DE AGUA DISPONIBLE (CRAD):** Se calcula a partir de la textura, la densidad aparente (Da) y los elementos gruesos mayores de 2 mm.  
En este suelo se ha obtenido CRAD=0.199 [mm agua/mm suelo]. Si el espesor del suelo es de 30 cm (300 mm) tendremos que:  
$$\text{CRAD} \times 300 \text{ [mm]} = 59.7 \text{ [mm agua]} = 59.7 \text{ [l/m}^2\text{]} = 597 \text{ [m}^3\text{/Ha]}$$
- **COLOR.** Es una propiedad importante en el reconocimiento y clasificación de los suelos y en la fotointerpretación. La nomenclatura está basada en la tabla Munsell (matiz, brillo e intensidad). Entre las diferentes coloraciones nos podemos encontrar: **Rojos y Amarillos** (presencia de óxidos de Hierro en sus diversos estados de hidratación), **Blancos** (presencia de Caliza, Yeso, Cuarzo, Arcillas decoloradas ó inflorescencias salinas de Cloruros y Sulfatos), **Negros** (materia Orgánica) y **Grisés** (mezcla de blancos y negros).



## **5.- CONSIDERACIONES FINALES.**

- **SALINIDAD.-** No Salino. Los iones más tóxicos, Sodio y Cloruros se encuentran en una concentración normal. La sodicidad del Suelo o Saturación de Sodio es normal.
- **FERTILIDAD.-** De los datos observados en la tabla de fertilidad, el **Nitrógeno**, presenta un nivel bajo, así como el valor de la **Materia Orgánica** es muy bajo, para este tipo de suelo; el **Nitrógeno Nítrico**, muy bajo, esta fracción de Nitrógeno es bastante fluctuante. **Potasio asimilable**, presenta nivel normal.
- **OTRAS DETERMINACIONES.-** Destacar, que es un suelo pesado (alto porcentaje de arcilla), con contenido muy alto de Caliza y con pH alto