

Convocatoria de subvenciones destinadas a la realización de trabajos especializados de redacción y desarrollo de planes de recuperación de especies amenazadas de fauna y flora silvestre

Informe del Proyecto

ANÁLISIS DE LOS REQUERIMIENTOS EDÁFICOS DE *J. oxycedrus* L. Subsp. *macrocarpa* (Sm.) Ball y *L. Dufourii* (Girard) O. Kuntze EN LA MARJAL DEL MORO (SAGUNTO)

Amparo Hurtado Soler

Noviembre 2002

ÍNDICE

1. Introducción y objetivos	1
2. Generalidades del área de estudio	5
2.1. Descripción del territorio	6
2.1.1. Devesa del Saler	6
2.1.2. Marjal del Moro	10
2.1.3. Prat de Cabanes-Torreblanca	10
2.2. Los suelos	15
3. Metodología	18
3.1. Localización de las mallas y los puntos de muestreo	19
3.2. Apertura y descripción de perfiles	25
3.3. Toma de muestras	25
3.3.1.1. Muestreo de agua freática	25
3.3.1.2. Muestreo de suelos	25
3.4. Análisis de laboratorio	25
3.4.1. Análisis de propiedades físicas	25
3.4.1.1. Densidad aparente	25
3.4.1.2. Porosidad	26
3.4.1.3. Humedad de campo	26
3.4.1.4. Análisis mecánico	26
3.4.1.5. Cole	27
3.4.1.6. Curvas de humedad	27
3.4.1.7. Conductividad hidráulica saturada	28
3.4.2. Análisis de propiedades químicas y fisico-químicas	29
3.4.2.1. Extracto de la pasta saturada y extracto según Spurway	29
3.4.2.1.1. Elementos activos: Aniones y cationes	29
3.4.2.1.2. pH	30
3.4.2.1.3. EC	30
3.4.2.1.4. CEC	30
3.4.2.2. Materia orgánica	30
3.4.2.3. Carbonatos	31
3.4.3. Modelo CROPWAT	31
3.5. Mapas de salinidad: diseño del muestreo	32

4. Resultados	34
4.1. Geomorfología e hidrología de la zona	36
4.2. Perfiles	37
4.2.1. Fichas de muestreo	38
4.2.2. Descripción y análisis de laboratorio	51
4.3. Mallas (Periodo seco)	121
5. Conclusiones	135
6. Bibliografía	139

1. Introducción y objetivos

La Comunidad Valenciana posee alrededor de 485 km de costa en el Mar Mediterráneo. Desde el norte al sur del territorio valenciano se pueden distinguir dos unidades de relieve claramente diferenciadas: la primera se trata de áreas montañosas con una litología dominada por materiales Triásicos y Jurásicos con dominancia de calizas y la segunda la forman las llanuras costeras aluviales constituidas por depósitos de materiales cuaternarios.

Los depósitos aluviales han sido transportados por los ríos desde sus cabeceras hasta el mar y modelados por las corrientes marinas de manera que se han formado, a lo largo de toda la costa, numerosas albuferas que han sido aisladas del mar por una barra de arena y gravas y que, en mayor o menor medida, se encuentran colmatadas por los sedimentos transportados por los ríos. Estas lagunas difieren en el grado de salinidad y la dinámica de su intercambio con el mar. Los restos vegetales muertos se acumulan formando capas de material orgánico en semidescomposición cada vez más gruesas, lo que dará lugar a suelos de naturaleza orgánica (Histosoles). Estos ecosistemas son lugares privilegiados para el anidamiento y descanso de aves migradoras en su trayecto hacia el norte de Europa desde África o viceversa.

El clima típico mediterráneo puede ser descrito como semiárido con fuerte aumento de la aridez hacia el sur, donde los valores de pluviosidad alcanzan los 300 mm con dos máximas anuales, en otoño y finales de primavera, con una media anual de la ETP que oscila entre los 950 mm anuales con su máximo en verano. En cuanto a la temperatura, la media anual se encuentra entre los 18°C con el máximo en julio.

Durante las últimas décadas el desarrollo del turismo y la expansión de la agricultura han entrado en competencia con la conservación de las áreas costeras, esto ha provocado la pérdida de numerosas zonas de elevado valor ecológico, así como ha aumentado y generalizado la intrusión marina provocando la salinización de los acuíferos costeros deteriorando la calidad química de las aguas, que en muchas zonas litorales han dejado de ser aptas para el consumo humano y en los casos más graves tampoco lo son para el riego. Esta salinización de los acuíferos ha provocado, a lo largo de toda la costa valenciana una salinización secundaria de los campos de cultivo, con las consecuentes pérdidas económicas (Batlle J. et al. 1992, 1995, 1997, 1999; Batlle, J. 1997; Bordás V. et al., 1997; Felipe, C. 1995).

En el litoral valenciano se pueden reconocer algunos tipos de suelos afectados por sales, diferenciando entre los suelos con salinización primaria: histosoles, aridisoles y entisoles, de origen natural y suelos con salinización secundaria: inceptisoles y alfisoles, producto de la actividad humana (Batlle, J. 1999).

Los suelos afectados por sales presentes en el litoral valenciano pueden clasificarse, de acuerdo con Szabolcs (1989), como:

TIPO SUELO	CARACTERÍSTICAS
Suelos salinos	Valores elevados de EC y acumulación de sales muy solubles, principalmente cloruros y sulfatos de sodio y magnesio. Se pueden formar en áreas deprimidas y áreas cultivadas regadas con aguas con elevados contenidos de TDS, generalmente debido a la intrusión marina en los acuíferos.
Suelos yesíferos	Se forman en zonas interiores con materiales del Triásico (Keuper) en los que hay yeso. Representativo de estos suelos son las extensas

	áreas de Villena y Elche, en la provincia de Alicante.
Suelos potencialmente ácido-sulfatos	Concentrados en las lagunas con acumulación de restos orgánicos semidescompuestos y sulfatos. Algunas áreas los carbonatos, tanto de origen litogénico como biogénico, pueden contrarrestar la acidez potencial.
Suelos alcalinos	No se encuentran presentes dentro del territorio, aunque existe una tendencia a la sodificación en algunos suelos regados con aguas salinas después de desalinizar.

Los ambientes naturales en los que la salinidad es una característica diferenciadora son el refugio de especies vegetales de gran interés (Costa, M. 1995, 1999; Pérez, R. et al. 1992). Entre ellas destacan el *L.dufourii* (Girard) y *J. oxicedrus subsp. macrocarpa* (Sm.). Ambas especies están incluidas dentro del catálogo de especies endémicas, raras o amenazadas de la Comunidad Valenciana y deben ser conservadas por su singularidad creándose microrreservas de flora que fomenta no sólo la protección de una especie en concreto si no también la protección de su hábitat según la directiva de hábitats de la Comunidad Europea (Laguna, E. 1995, 1998; Domínguez, F. et al. 1996).

El *L.dufourii* pertenece al género *Limonium* (Plumbaginaceae) que incluye unas 350 especies la mayor parte de las cuales se distribuyen en la áreas secas y salinas de las regiones Mediterránea y Macaronésica ocupando los hábitats más salinos en los que el encharcamiento es ocasional en las zonas de mallada (Crespo, B. & Lledó, M. D., 1998). Mientras, el *J. oxicedrus subsp. macrocarpa* que pertenece al género *Juniperus* (Cupressaceae) ocupa suelos de textura arenosa con menor salinidad. Las poblaciones más representativas de estas dos especies se encuentran en el Saler y en el Prat de Cabanes-Torreblanca (Laguna, 1998; Tirado, J. 1998; Boira, H. 1995; García, J. J. 1999). En el caso de *L.dufourii* también existen poblaciones importantes en la Marjal del Moro (Gutierrez, C. 1999), sin embargo no existen poblaciones de *J. oxicedrus subsp. macrocarpa*.

Estas dos especies han sufrido un gran retroceso debido a las múltiples alteraciones de su hábitat por el hombre. Desde los organismos públicos hay un interés por realizar repoblaciones de estas especies tan amenazadas y se han abordado algunos proyectos en este sentido (García, J. J., 1999; 2000). Las plantaciones realizadas en el Saler han tenido un éxito relativo dependiendo de la zona y las condiciones del hábitat. Entre las características que mayormente inciden sobre el éxito de la repoblación se ha señalado el factor edáfico como uno de los principales (García, J. J., 2000). Por otra parte cabe destacar el enorme desconocimiento de la dinámica de los suelos salinos en relación con la vegetación, sobre todo de los suelos litorales. Es importante tener en cuenta la presencia de una capa freática salina debido a la intrusión marina que aportan un gran contenido de sales a la solución del suelo por ascenso capilar que incluso en la época seca puede provocar eflorescencias salinas en superficie. Estas condiciones son limitantes para la vida debido a la elevada presión osmótica y a la presencia de elementos tóxicos (Cl). Sin embargo estas especies encuentran en estos ambientes hostiles el hábitat donde se desarrollan adecuadamente. Por ello es necesario estudiar exhaustivamente estos suelos y su evolución espacio temporal.

Objetivos

- Distribución de la vegetación y en particular de las especies consideradas. Estimación de la cobertura, abundancia y estado de desarrollo.
- Estudio de las características edáficas preferentes para cada especie.
- Evolución anual de la salinidad y su relación con la distribución de las especies estudiadas.

2. Generalidades del área de estudio

2.1. Descripción de territorio

Se han seleccionado las áreas en las cuales se encuentran las poblaciones más representativas de estas especies. Las zonas seleccionadas son: El Saler, La Marjal del Moro y Torre la Sal.

2.1.1. Dehesa del Saler

El Parque Natural de la Albufera y la Dehesa del Saler se encuentran situados a 4 Km de la ciudad de Valencia. Es uno de los entornos paisajísticos de mayor singularidad con una gran biodiversidad de especies animales y vegetales. La declaración de Parque Natural en 1986 convirtió este enclave en el primer espacio natural protegido del territorio valenciano.

La Albufera y sus diferentes hábitats son los restos de un antiguo y extenso ecosistema litoral tal como evidencian las diferentes zonas de marjal que todavía quedan a lo largo de la costa.

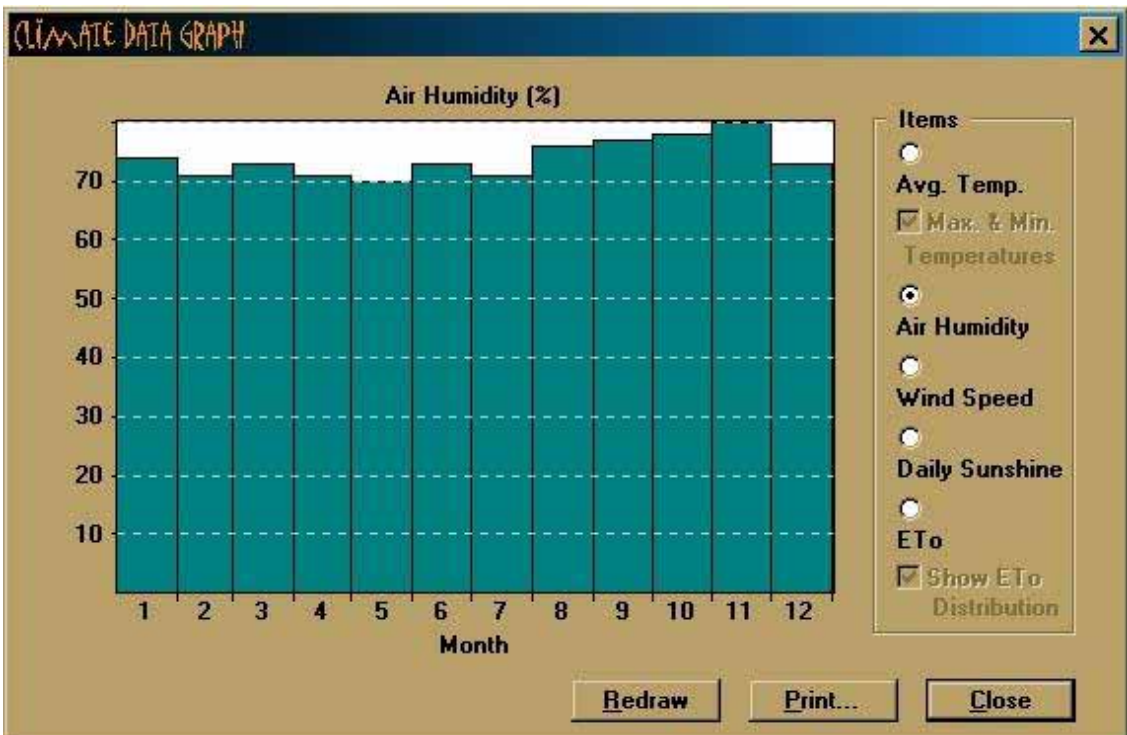
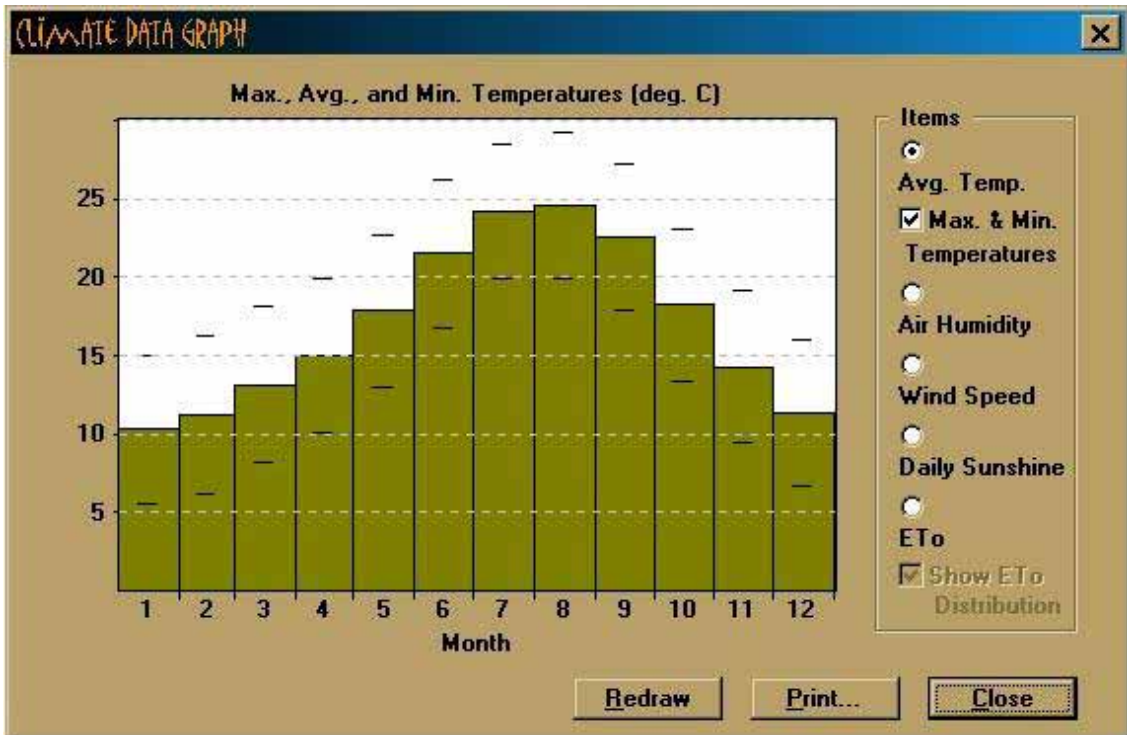
Geológicamente la llanura de la albufera está rodeada por elevaciones del Sistema Ibérico constituyendo una zona de relleno de los materiales aportados por el río Turia. Su origen se debe a la formación de una barrera o cordón dunar que ha ido prolongándose hasta Cullera cerrando el antiguo golfo. Esta restinga presenta una morfología dunar interesante con grandes alineaciones de dunas paralelas a la costa separadas por zonas interdunares que originan depresiones denominadas “malladas”. Las variaciones del nivel freático y la entrada de agua marina inundan estacionalmente estas depresiones que son ocupadas por vegetación palustre y halofita. El hábitat de *L. Dufourii* se sitúa en las zonas de mayor concentración salina donde el encharcamiento es ocasional.

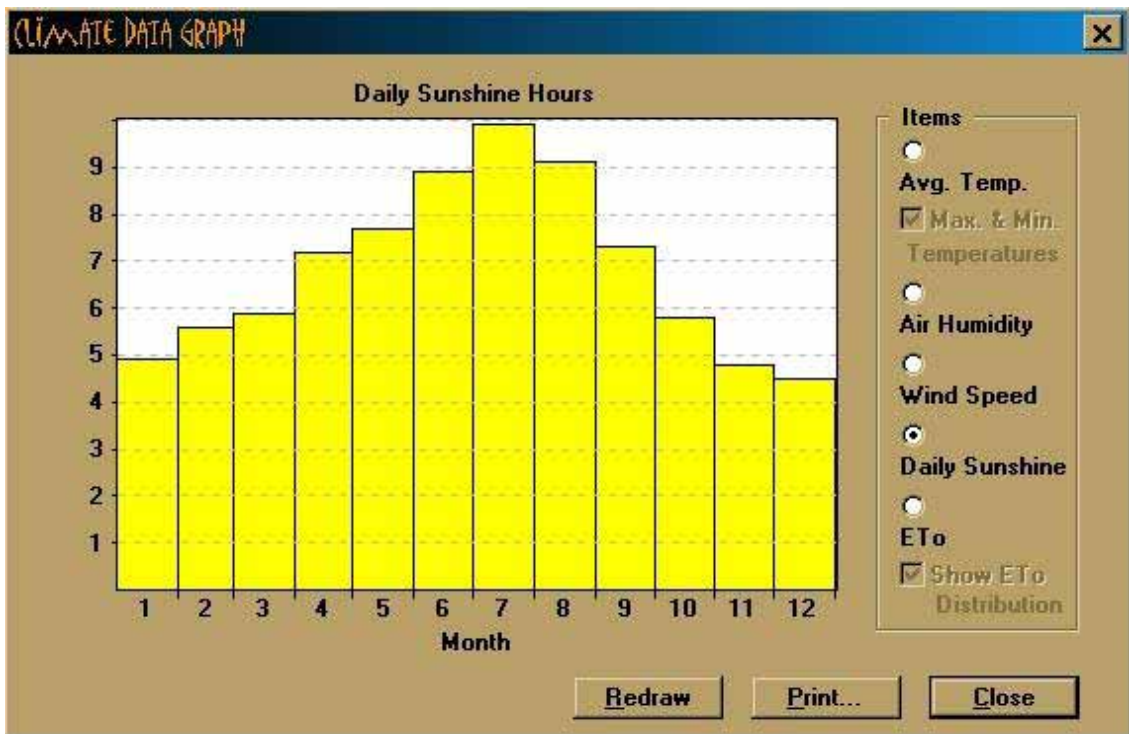
La alineación dunar más interior es la más antigua y se encuentra fijada por una vegetación de matorral florísticamente muy interesante con formaciones arbustivas y arbóreas destacando la presencia del *J. oxicedrus subsp. macrocarpa*.

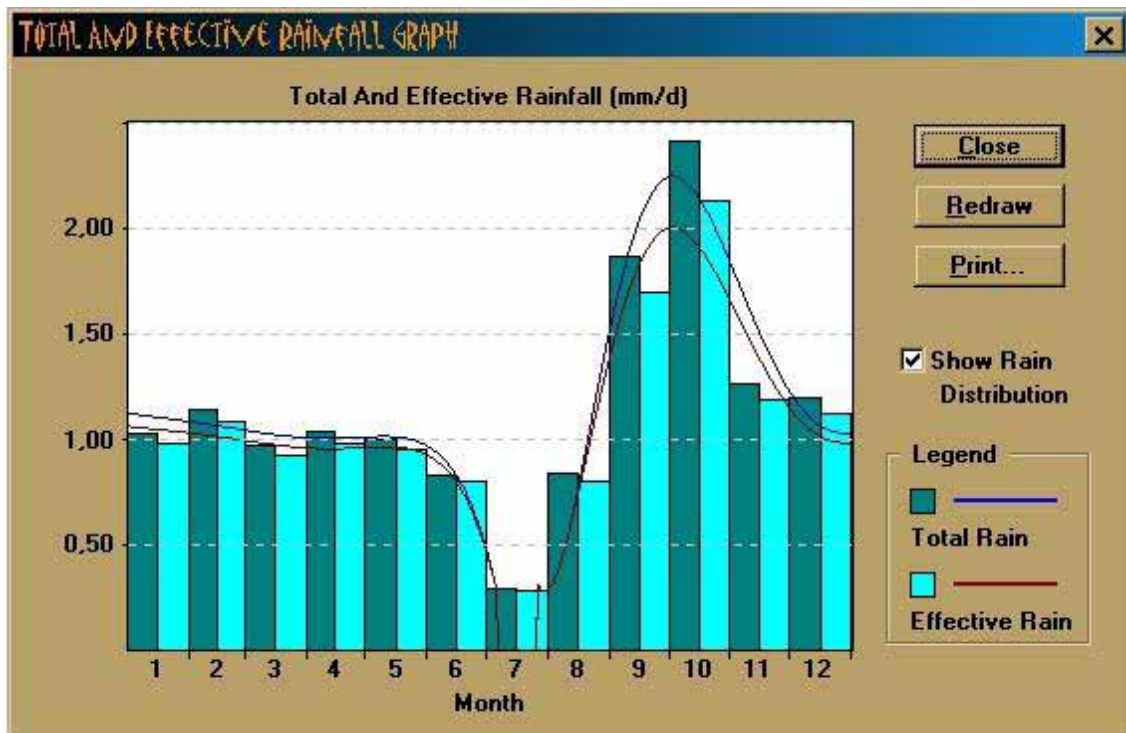
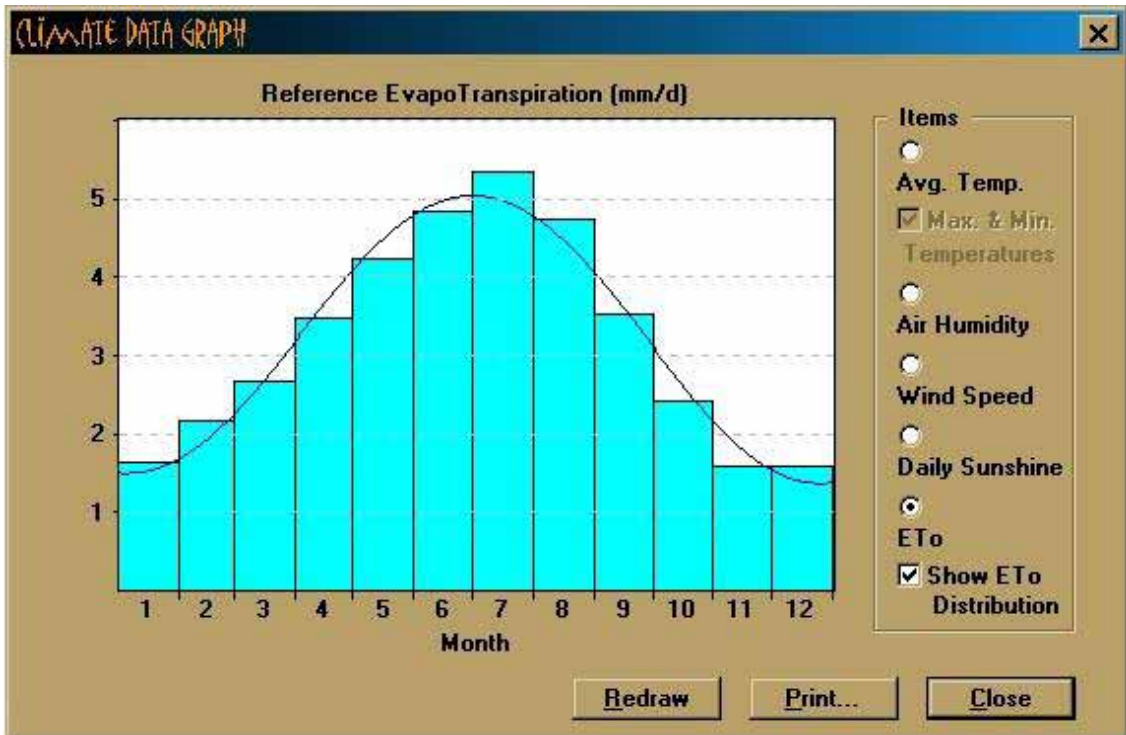
Los suelos presentes en la zona de la Dehesa son suelos poco desarrollados de textura arenosa y sin estructura, con bajos contenidos de materia orgánica incorporada, baja capacidad de intercambio catiónico y elevado contenido en sodio. Presentan una capa freática salina próxima a la superficie que fluctúa estacionalmente provocando la ascensión de sales en el periodo seco e inundando las zonas más depresivas durante el periodo húmedo. La característica más importante de estos suelos es la baja retención de agua y de nutrientes. La mayoría de los suelos se clasifican dentro del orden de los Entisoles como Psamments (Soil Taxonomy, 1998).

En la zona interior con vegetación arbustiva y arbórea los suelos presentan una gran acumulación de restos vegetales que se descomponen lentamente liberando los nutrientes de forma gradual. Estos restos de hojarasca forman una capa de grosor variado que permite la retención del agua de lluvia e impiden la evapotranspiración superficial y por tanto la ascensión de sales. Además la capa freática se encuentra a profundidades mayores que las raíces de la mayoría de las plantas.

La climatología de la zona viene caracterizada por los datos climáticos de la estación meteorológica de Valencia con valores medios anuales de temperatura en torno a los 19°C con un máximo en Julio y una ETo media de 950 mm con un máximo en verano. Los gráficos siguientes representan los climáticos de la estación de Valencia y la ETo calculada según el método de Penman-Montheit con el programa CROPWAT versión 4.2 (Clarke, D. et al. 1998).







2.1.2. Marjal del Moro

Englobada dentro de los términos de Sagunto y Puzol, la Marjal del Moro ha quedado como una isla natural en la línea costera comprendida entre Sagunto y Valencia. Es la única zona bien conservada y con identidad de las marjales de l'Horta Nord, reliquia y testimonio de lo que fue una extensa franja de marjal que iba desde el Puig hasta Moncofar y comprendía las también relictas lagunas de Taiola y la marjal de Almenara.

Esta formación ha sido producto de la emergencia holocénica de una barra litoral de arenas, gravas y cantos semiencostrados y de las deposiciones aluviales del barranco de Caraixet al sur y del río Palancia al norte.

La restinga dejó aislada una alargada albufera que finalmente se rellenó por los depósitos deltaicos hasta una cota inferior a 3 metros sobre el nivel del mar.

Actualmente tiene una extensión inferior a las 300 ha, constituyendo una franja aproximadamente de 2.500 m de longitud y entre 700-1000 m de ancho. Está constituida por dos parcelas, la parcela sur y la parcela norte que fue utilizada para medir la resistencia del terreno para la construcción de la IV planta de la siderurgia saguntina (Agüado, J. & Domínguez, A. 1999).

La llanura marjalosa presenta diversos materiales cuaternarios, fundamentalmente turba, limos arenosos de albufera y limos de origen fluvial que dan lugar al desarrollo de Histosoles principalmente.

La zona próxima a la costa está constituida por una barrera de arena fina muy lavada producto de la actuación humana. Tras esta barrera hay un espacio de 8-10 m hasta la zona inundable con suelos originados por los desechos y descombros de la planta siderúrgica. Estos suelos presentan una costra a 5-10 cm de la superficie dificultando el enraizamiento y el drenaje. En este espacio se encuentra localizada una población importante de *L. dufourii*.

En cuanto al Enebro marino no existe ninguna población en esta zona.

El clima de esta zona corresponde al descrito para la zona de el Saler (Estación meteorológica de Valencia).

2.1.3. Prat de Cabanes-Torreblanca

Se trata de una cuenca sedimentaria del cuaternario rodeada por sierras predominantemente calizas. Las playas están formadas por una franja de arena con gravas, tras la cual aparecen zonas húmedas de marjal y turberas.

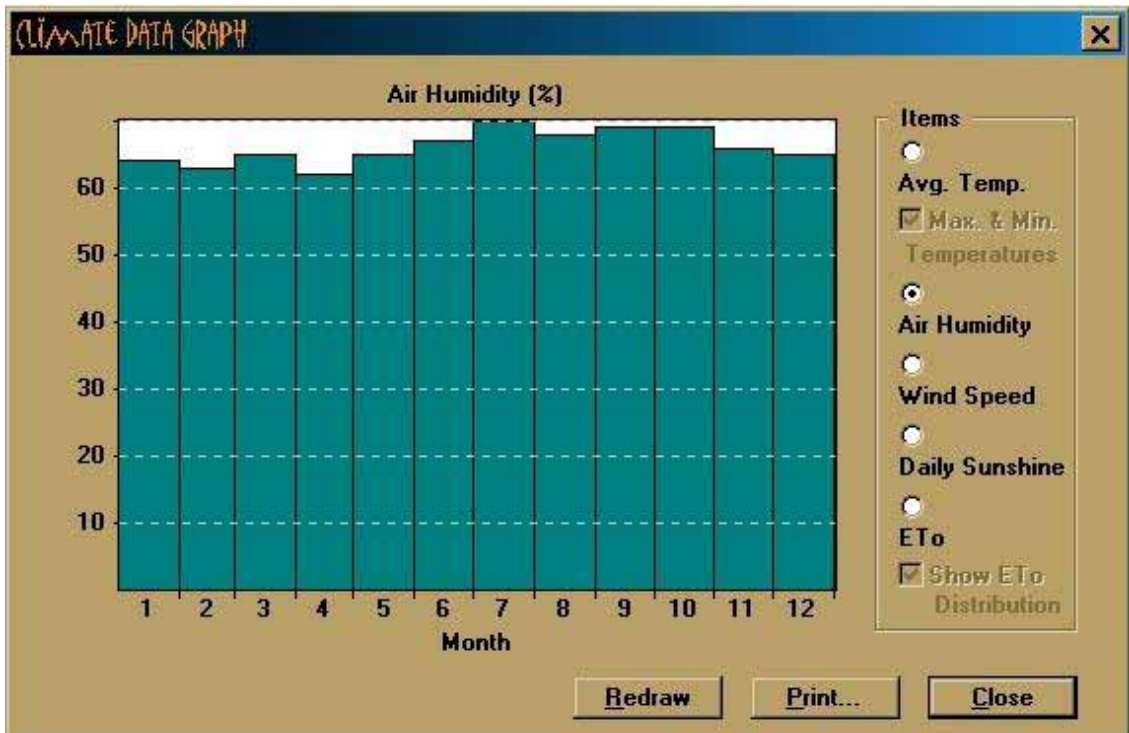
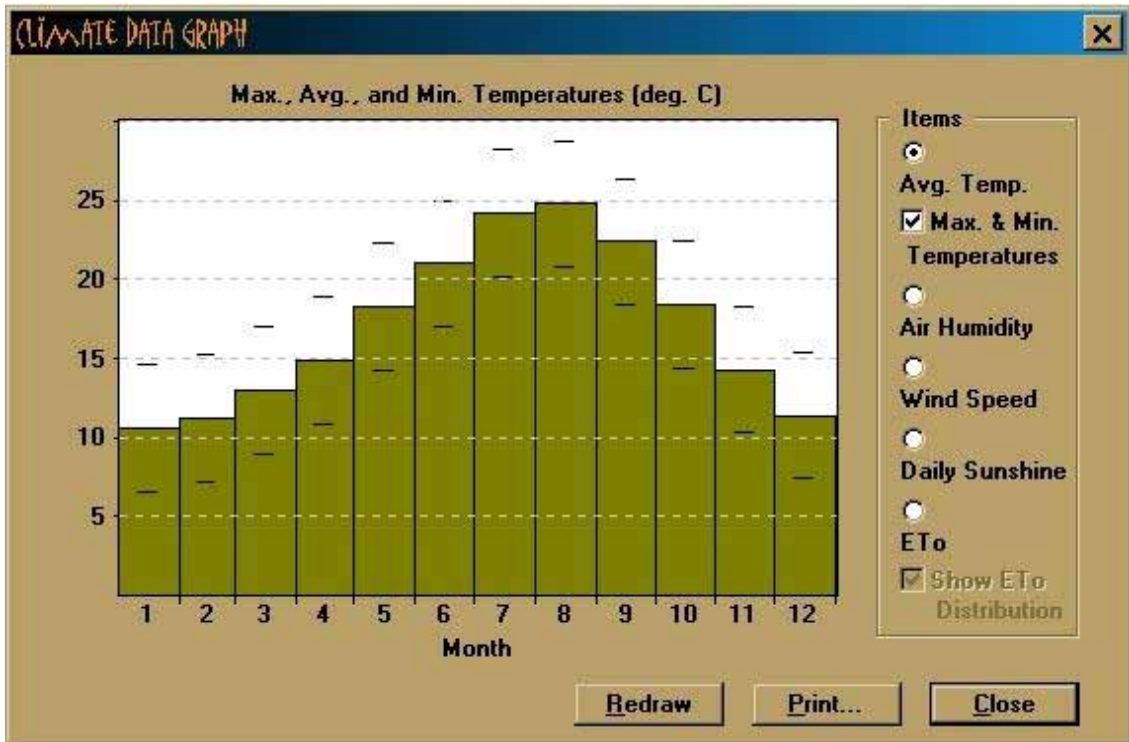
Los suelos están poco desarrollados sobre conglomerados calizos, son poco profundos y con bajo contenido en materia orgánica. Las texturas predominantes son la franca y franca-arcillosa.

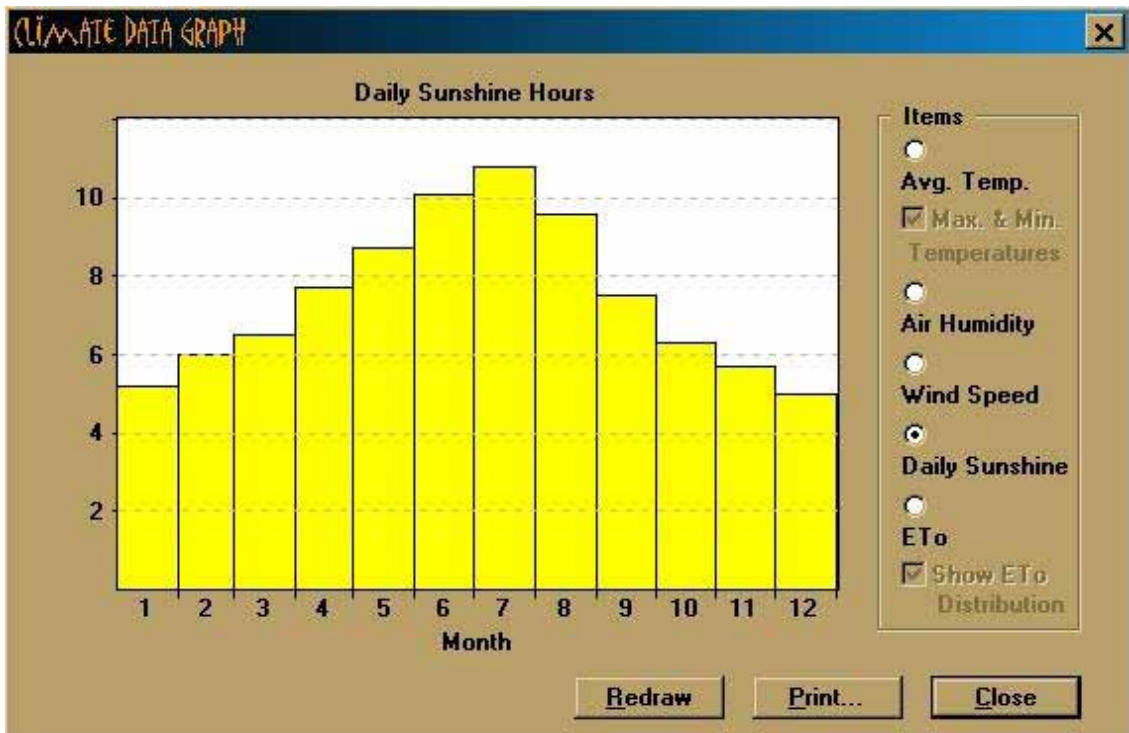
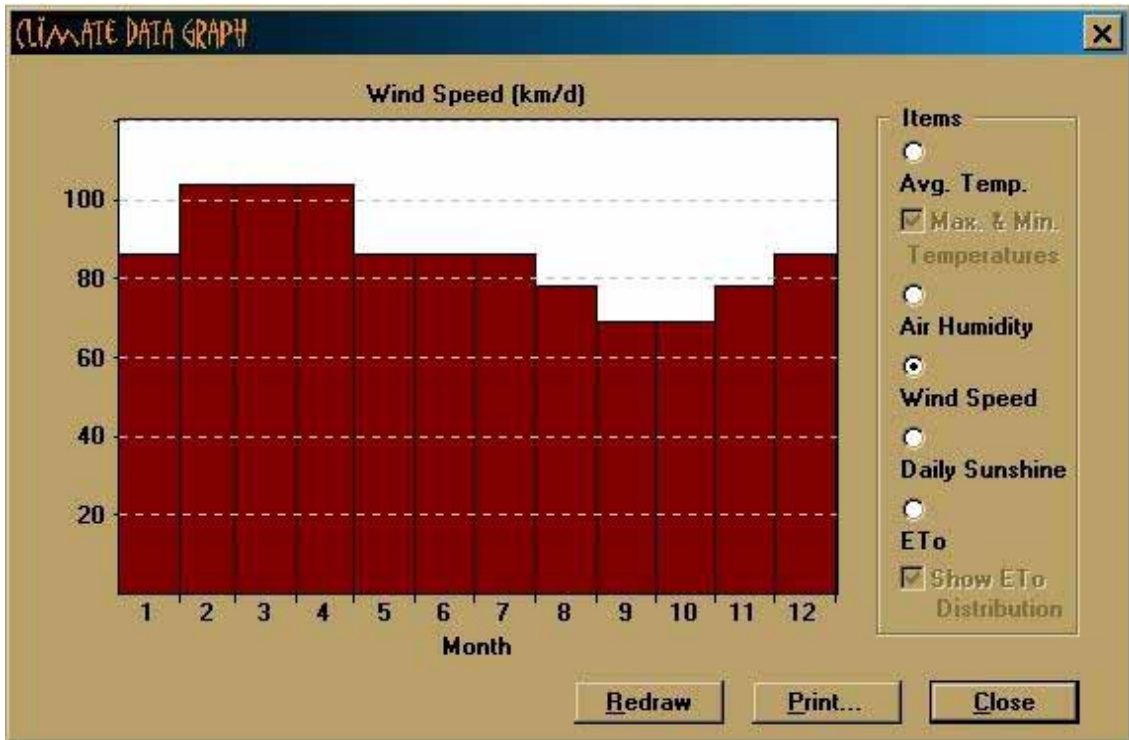
En el término de Torreblanca se encuentra el "Prat de Cabanes-Torreblanca", se trata de un Paraje Natural protegido con suelos cuyas propiedades son: un régimen de humedad ácuico fuertemente reductor con presencia de salinidad en grado variable debida a la intrusión marina y acumulación de materiales orgánicos. Estas características condicionan fuertemente el desarrollo de la vegetación natural que debe enfrentarse, por un lado, a la anoxia y por otro, a la salinidad.

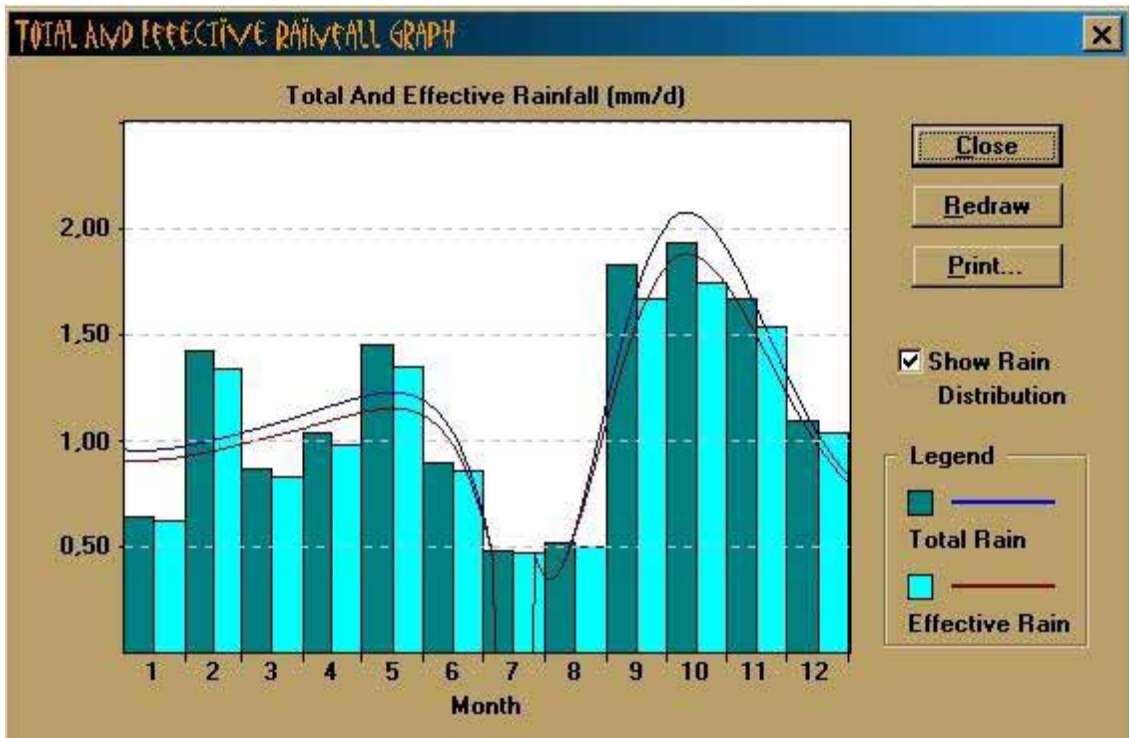
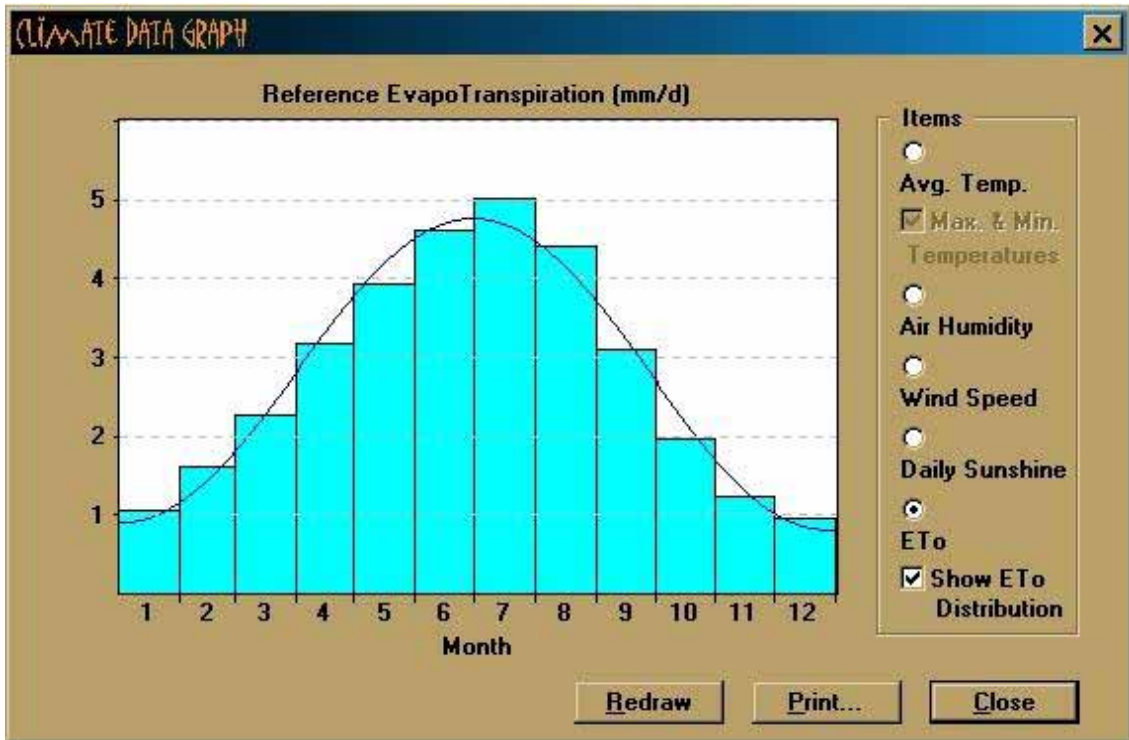
Las áreas limitrófes del Paraje Natural han sido transformadas para la agricultura, aunque muchas de las cuales han sido abandonadas a causa de la disminución de la productividad provocada por los cambios en las propiedades físicas y químicas (Batlle, J. et al. 1994). En estas zonas se está produciendo la regeneración vegetal por parte de la vegetación natural.

Sobre el cordón dunar de arena con cantos se establecen los pocos individuos de *J. oxicedrus subsp. macrocarpa* existentes en la zona mientras que *L. dufourii* ocupa zonas con suelos arenosos sin cantos y con la presencia de una capa freática próxima a la superficie.

Respecto a la climatología tomamos la estación de Castellón como estación representativa. Las figuras siguientes representan los valores de los principales parámetros climáticos.







2.2. Los suelos

Los perfiles tipo generalmente desarrollados en los ecosistemas salinos litorales son según la Soil Taxonomy (1998):

- Psamments

Pertencen al orden de los Entisoles y se caracterizan por tener menos del 35% (en volumen) de fragmentos rocosos y una textura arenosa o gruesa.

Dependiendo del régimen de humedad y composición de las partículas se originarán los siguientes suelos:

- Quartzipsamments: cuando el 90% (en peso) de la fracción entre 0.02-2.0 mm de la sección control está compuesto por minerales resistentes.
- Ustipsamments: cuando tienen un régimen de humedad Ústico.
- Xeropsamments: cuando tienen un régimen de humedad Xérico.

Son los suelos de las playas de arena que se distribuyen a lo largo de toda la costa valenciana. En las zonas más deprimidas la capa freática salina aflora a la superficie durante la mayor parte del año de manera que el suelo está saturado y a las condiciones de salinidad se une la anoxia.

- Typic sulfihemists

Pertenece al orden de los Histosoles, suborden Hemists. Se tratan de suelos con horizonte orgánico saturado de agua y materiales sulfídicos a menos de 100 cm de la superficie.

Los materiales sulfídicos contienen compuestos sulfurados oxidables. El suelo presenta un pH por encima de 3.5, y si el suelo es incubado en condiciones de temperatura ambiente, humedad a capacidad de campo y aerobiosis se observa una disminución en 0.5 unidades de pH o más hasta alcanzar valores de 4.0 o menos.

Los materiales sulfídicos acumulados como sedimentos se encuentran saturados, generalmente con agua salina. Los sulfatos del agua son biológicamente reducidos a sulfitos y sulfuros y acumulados, el origen de estos sulfatos en las zonas costeras es el agua marina presente en la capa freática cuya oscilación típica es de -10 a +40 cm de la superficie. Esta reducción está acompañada por la formación de carbonato de sodio en la superficie. Los valores de Eh de la solución del suelo en equilibrio se encuentran sobre -100 mV y el pH alrededor de 6.5 en el campo. Los valores de EC se encuentran en un rango de 2-40 dSm⁻¹. En superficie el pH puede llegar hasta 8.5 y el Eh a valores de fuerte oxidación.

El drenaje de estos suelos que contienen materiales sulfídicos provoca la oxidación de los mismos por exposición a unas condiciones de aerobiosis y la formación de ácido sulfúrico. La transformación de estos suelos se lleva a cabo mediante el drenaje lateral. En general la acidez es neutralizada por los carbonatos, si están presentes en el suelo. Los yesos se mantienen formados si hay suficientes carbonatos. El ácido puede inducir la formación de sulfatos de aluminio y de hierro. El sulfuro de hierro y la jarosita pueden separarse formando concentraciones redoximórficas amarillas que comúnmente caracterizan un horizonte sulfúrico.

Estos cambios determinan un incremento de la densidad aparente (que provoca una disminución de la permeabilidad del suelo), decrecimiento de la capacidad de

intercambio catiónico (debido a la disminución del contenido en materia orgánica) y un incremento en la salinidad, como consecuencia de la formación de yeso, los sulfatos solubles y la disminución del drenaje. Se observa una tendencia de aumento del SAR. En el caso de una neutralización incompleta del ácido sulfúrico y aluminio liberado por los silicatos, puede aparecer una toxicidad debida al Al^{+3} .

Estas transformaciones han sido realizadas a lo largo de todo el litoral valenciano con la consiguiente degradación de los ecosistemas de marjal (Abad, A. & Batlle, J. 1992; Abad, A. et al. 1994).

El grado de descomposición de los restos vegetales determinan el suborden. Los suelos estudiados en las marjales se clasifican como Hemist ya que la descomposición de los restos vegetales se encuentra en un grado intermedio entre fíbricos (poco descompuestos, se reconocen las estructuras celulares) y sápricos (muy descompuestos).

Los depósitos límnicos incluyen materiales orgánicos e inorgánicos que pueden ser depositados en el agua por precipitación o a través de la acción de los organismos acuáticos como algas y diatomeas o derivados del agua submarina y de las plantas acuáticas flotantes y modificadas por los animales acuáticos. Estos materiales pueden clasificarse como:

- Coprogenous Earth: Contienen algunas bolitas fecales con diatomeas y un color value en húmedo de 4 o menos. En suspensión tienen una viscosidad elevada y el extracto saturado con sodium-pyrophosphate sobre cromatografía en papel tiene un color value de 7 o más y un chroma de 2 o menos. La CEC es menor a 240 cmol/k de materia orgánica.
- Diatomaceous Earth: Contiene una capa de tierra de diatomeas que, si no ha sido secada tiene una matriz de color value 3-5. Los cambios irreversibles de la desecación debidos a la contracción de la materia orgánica que cubre las diatomeas pueden ser identificados en el microscopio óptico a 440X sobre muestras secas. El extracto saturado con sodium-pyrophosphate sobre cromatografía en papel tiene un color value 8 o mayor y un chroma de 2 o menor. La CEC es menor de 240 cmol/k de materia orgánica.
- Marl: Se caracteriza por tener un color value de 5 o más y reacción al ácido clorhídrico diluido produciendo CO_2 . Normalmente no sufre cambios de color debidos a la desecación.
- Typic salorthids

Pertenece al orden de los Aridisoles y se caracterizan por una hidromorfía temporal y la presencia de un horizonte de diagnóstico sálico de 15 o más cm de espesor que se caracteriza por tener, durante 90 días consecutivos o más en los años normales:

- EC igual o superior a 30 dSm^{-1} en el extracto de la pasta saturada.
- El valor resultante del producto de la EC (dSm^{-1}) y la profundidad (cm) debe ser igual o superior a 900.

Los valores de EC en los suelos de este tipo presentes en la Comunidad Valenciana son muy elevados, alrededor de 80 dSm^{-1} , los valores de pH se encuentran sobre 7.5. En algunas eflorescencias se pueden observar valores de EC de 150 dSm^{-1} . La sal dominante es el cloruro sódico, aunque también están presentes los sulfatos y carbonatos de calcio y magnesio (Pepiol, E. et al. 1998).

Las eflorescencias salinas pueden ser transportadas por el aire provocando problemas de salinización en las zonas agrícolas circundantes (Pepiol, E. et al. 1997).

Trazando un transecto desde la línea de playa hasta la zona montañosa podemos observar el desarrollo de los diferentes suelos. En la zona de playa con influencia marina se desarrollan los Psamments, siguiendo hacia el interior, tras los cordones dunares, aparecen zonas deprimidas con vegetación halófila y con la capa freática salina en superficie. En estas zonas pueden desarrollarse Psamments o Histosoles, dependiendo de la naturaleza de los materiales acumulados. Cuando se trata de materia orgánica semidescompuesta que forman horizontes muy espesos se formarán los Histosoles, es el caso de las turberas que se distribuyen a lo largo de toda la costa valenciana. Si la naturaleza de los materiales es inorgánica, formando capas espesas de arena sin horizontes diferenciados, se clasificarán como Psamments. En algunas zonas de la costa los sistemas montañosos llegan hasta el mar formando acantilados que caen sobre el mar, en estos casos no podemos hablar de desarrollo de suelos ya que la roca madre aflora en superficie.

Siguiendo el transecto hacia el interior de las montañas, aparecen amplias zonas de cultivos, que van desde las zonas de marjal, que en muchas zonas han sido desecadas y transformadas, hasta el pie de ladera, por toda la llanura aluvial. Son los suelos más ricos en nutrientes debido a los continuos aportes de los ríos, estos suelos se desarrollan sobre materiales sedimentados de origen fluvial y están fuertemente antropizados. En algunos casos encontramos que los suelos no se corresponden a la composición de los materiales de origen debido a que han sido traídos de otras áreas y superpuestos al suelo original.

En algunas zonas la existencia de cuencas endorreicas da lugar a la acumulación de las sales, producto de la disolución de los materiales que forman los relieves, en las zonas más deprimidas, lo que origina lagunas salinas. La composición química de la laguna va a depender de la litología de las montañas que la rodean. En el caso de la laguna de Salinas y del Hondo de Elche, las sierras yesíferas dan lugar a la acumulación de yesos y a la formación de un suelo clasificado como Typic Saltorthid (Pepirol, E. et al. 1997, 1998).

3. Metodología

3.1. Localización de las mallas y los puntos de muestreo

Los puntos de muestreo se han seleccionado teniendo en cuenta la importancia y representatividad de cada población.

Respecto a las poblaciones de *J. oxicedrus subsp. macrocarpa* las poblaciones que se encuentran en El Saler ocupan dos ambientes diferenciados, el primero en la zona postdunar con individuos de porte arbustivo poco desarrollado y el segundo en la zona de matorral denso con individuos de gran tamaño. Se han tomado un total de 8 perfiles incluyendo individuos de la zona de playa más expuestos a los vientos marinos y tres mallas formando un transecto desde las dunas al matorral. Las poblaciones del Prat de Cabanes-Torreblanca (Torre la sal) se encuentran muy diezmadas y en mal estado con tan solo 7 individuos de forma que se han tomado perfiles al pie de cada individuo (7 perfiles) y una malla. En la Marjal del Moro no existen poblaciones de Enebro marino.

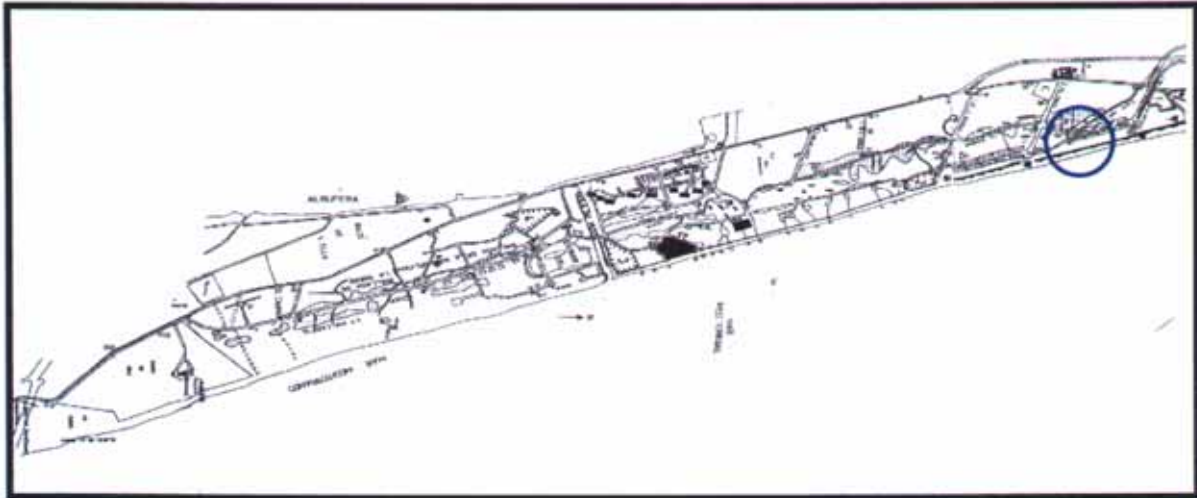
En cuanto a las poblaciones de *L. dufourii* las más representativas se encuentran en El Saler y en la Marjal del Moro. Se ha observado la presencia de otra especie de *Limonium* identificada como *L. virgatum* que ocupa el mismo hábitat que la especie objeto de estudio, con el fin de establecer posibles competencias por la ocupación del suelo se han tomado perfiles al pie de individuos de ambas especies para observar diferencias o semejanzas en los requerimientos edáficos. Se han tomado dos perfiles por especie y una malla en cada zona.

Los puntos de muestreo se localizan según los mapas siguientes:

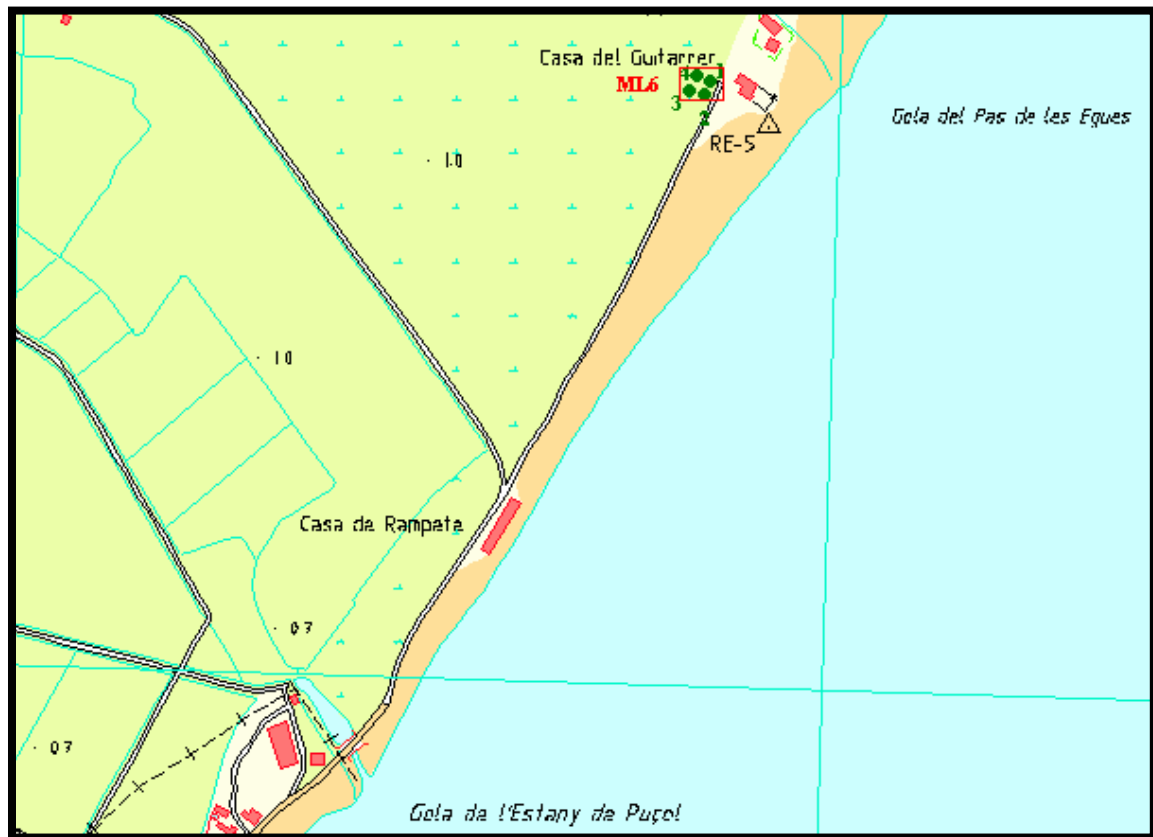
LOCALIZACIÓN PTOS 1-8 *J. oxycedrus subsp. macrocarpa* (EL SALER)

PUNTO M.	UTM	Nº ENEBRO	MUESTRA	PROF. (cm)
1	30SYJ305630	10	SJ001a	0-15
			SJ001b	15-30
2	30SYJ305630	10	SJ002a	0-15
			SJ002b	15-30
3	30SYJ305630	10	SJ003a	0-15
			SJ003b	15-30
4	30SYJ300634	7-8	SJ004a	0-15
			SJ004b	15-30
5	30SYJ300634	7-8	SJ005a	0-15
			SJ005b	15-30
6	30SYJ300634	7-8	SJ006h	Restos veget. descomp. (5 cm)
			SJ006a	0-15
			SJ006b	15-30
			SJ006c	30-45
7	30SYJ301635	11	SJ007a	0-15
			SJ007b	15-30
8	30SYJ302635	12-13	SJ008a	0-15
			SJ008b	15-30

**LOCALIZACIÓN MALLAS MJ1, MJ2 Y MJ3 *J. oxicedrus subsp. macrocarpa*
(EL SALER)**



LOCALIZACIÓN PTOS 1-4 Y MALLA ML6 *L. dufourii* (MARJAL MORO)



PUNTO M.	UTM	ESPECIE	MUESTRA	PROF. (cm)
1	30SYJ897358	<i>L. virgatum</i>	MLv001a	0-15
2	30SYJ897358	<i>L. dufourii</i>	MLd002a	0-15
3	30SYJ897358	<i>L. dufourii</i>	MLd003a MLd003b	0-15 15-30
4	30SYJ897358	<i>L. virgatum</i>	MLv004a	0-15

3.2. Apertura y descripción de perfiles

Durante la apertura de los perfiles se ha procedido a la descripción de los mismos según la metodología de la Soil Taxonomy, 1998.

3.3. Toma de muestras

3.3.1.1. Muestreo de agua freática

En las zona de muestreo del Prat de Cabanes-Torreblanca y la Marjal del Moro se instalaron dispositivos a 50 cm. de profundidad para el análisis de la evolución temporal del agua freática.

Para la instalación de este dispositivos se realizó mediante una sonda de 3 cm de diámetro una perforación hasta 50 cm. y se introdujo un filtro semipermeable con un tubo de silicona para facilitar la extracción.

3.3.1.2. Muestreo de suelos

En el momento de la apertura de los perfiles se han obtenido muestras de suelo, para su análisis en el laboratorio, a dos profundidades 0-15 y 15-30 cm en el caso de *J. oxicedrus subsp. macrocarpa* y a una profundidad de 0-15 cm en el caso de *L. dufourii*. También se han obtenido muestras inalteradas para la determinación de las propiedades hidráulicas, así como para el cálculo de la humedad de campo y la densidad aparente.

3.4. Análisis de laboratorio

3.4.1. Análisis propiedades físicas

3.4.1.1. Densidad aparente

La densidad aparente se ha calculado por el método del cilindro, con cilindros de acero inoxidable de 5 cm de diámetro y volumen de 100 cm³, llevando las muestras a la estufa a 105°C. El cálculo se realiza mediante la ecuación siguiente:

$$D_{ap} = m / V$$

Siendo: m: Masa de suelo (Kg) y V: volumen del cilindro (L)

El método del cilindro inalterado es poco adecuado cuando la fracción gruesa y muy gruesa es elevada. En estos casos es conveniente tomar cilindros de mayor volumen.

Referencia: BLAKE, G. R. 1965.

3.4.1.2. Porosidad

La porosidad total puede ser calculada a partir de los valores de densidad aparente y densidad real mediante la siguiente ecuación:

$$P = (1 - \rho_a/\rho_r)$$

Siendo: ρ_a : Densidad aparente; ρ_r : Densidad real y P: Porosidad Total.

La relación ρ_a/ρ_r corresponde a la fracción del volumen total ocupado por sólidos y este valor restado a la unidad es el volumen total ocupado por los poros.

El valor de la porosidad debe corresponder aproximadamente al valor de humedad en saturación.

Referencia: KLUTE, A. 1987. Capítulo 18, pp. 443-449.

3.4.1.3. Humedad de campo

La humedad de campo gravimétrica (g/g) se ha obtenido a partir de las muestras obtenidas en los cilindros inalterados mediante diferencia entre el peso en húmedo y en seco. La humedad de campo puede ser expresada en porcentaje o en valor unitario.

$$\text{Humedad de campo (g/g)} = W_w/W_s$$

Siendo: W_w : El contenido de agua en la muestra de suelo obtenido por diferencia entre peso húmedo y peso seco expresado en gramos. W_s : Peso suelo seco (g).

Para la obtención de la humedad de campo volumétrica (Theta v/v) se multiplica el valor de humedad de campo gravimétrica por la densidad aparente.

Referencia: LIU, Ch. & EVETT, J. B. 1984. Capítulo 2, pp. 5-13.

3.4.1.4. Análisis mecánico

El análisis granulométrico se ha realizado siguiendo el método del densímetro de Bouyoucos. La suspensión se mantiene en un baño a 30°C durante todo el análisis de forma que no sea necesaria la corrección de temperatura. Se ha realizado un tratamiento previo de eliminación de materia orgánica y sales solubles para evitar interferencias en el análisis.

El método del densímetro permite realizar numerosas medidas en la misma suspensión de manera que la curva de distribución granulométrica puede obtenerse de forma detallada con un mínimo esfuerzo.

Referencia: AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS 1985.

3.4.1.5. Cole

El método utilizado para determinar el volumen de contracción de la muestra consiste en la preparación de una pasta hasta el punto de saturación dentro de una placa petri. A continuación se introduce en una estufa a 60°C. La diferencia entre el volumen ocupado por la muestra a saturación y el volumen en seco referido al peso seco del suelo es el valor del COLE.

Referencia: AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS 1985.

3.4.1.6. Curvas de humedad

El método tradicional para la determinación de las curvas de retención de agua establece una serie de equilibrios entre el agua de la muestra de suelo y un potencial de presión conocido. Este método se denomina membrana de presión. Para cada presión matricial (h_m) creciente obtenemos un valor de humedad (θ) de la muestra, cada par (θ , h_m) constituye un punto de la función de retención. La curva de humedad se establece mediante series de equilibrio por drenaje en valores crecientes de presión.

Las curvas de humedad se han estimado a partir de la textura utilizando las ecuaciones de Saxton (Saxton, K. E. et al. 1986). Las ecuaciones de Saxton estiman los contenidos de humedad a saturación, capacidad de campo y punto de marchitez permanente a partir de los porcentajes de arcilla y arena calculando los coeficientes A y B a partir de la ecuación simplificada de la curva de retención:

$$\psi = A \theta^B$$

donde θ es el contenido de humedad, ψ es el potencial del suelo, A es una función del potencial de entrada de aire y el contenido de humedad en saturación ($A = \psi_e \theta_s^{-B}$) y B es un valor fijo. ψ_e es el potencial del suelo para la entrada de aire, ψ_e y B corresponden con los parámetros de Campbell.

A y B pueden ser calculados mediante las ecuaciones siguientes:

$$A = \text{EXP}(-4.396 - 0.0715\% \text{Arc} - 4.880\text{E-}04\% \text{Arn}^2 - 4.285\text{E-}05\% \text{Arn}^2\% \text{Arc})100$$

$$B = -3140 - 2.22\text{E-}03\% \text{Arc}^2 - 3.484\text{E-}05\% \text{Arn}^2\% \text{Arc}$$

Despejando Theta (θ) en la ecuación de retención, obtenemos las expresiones para los puntos de capacidad de campo y punto de marchitez permanente:

$$\theta_{CC} = (0.3333/A)^{1/B}$$

$$\theta_{PMP} = (15/A)^{1/B}$$

$$\theta_s = 0.332 - 0.0007251\% \text{Arn} + 0.1276 \log_{10}\% \text{Arc}$$

Los coeficientes A y B se calculan para las texturas definidas por el sistema de la USDA en el que la fracción arena se encuentra entre 2-0.05 mm, la fracción limo entre 0.05-0.002 mm y la fracción arcilla por debajo de 0.002 mm. Estas ecuaciones son válidas para porcentajes de arena y arcilla entre:

$$5\% \leq \% \text{ arena} \leq 30\% \text{ y } 8\% \leq \% \text{ arcilla} \leq 58\%$$

$$30\% \leq \% \text{ arena} \leq 95\% \text{ y } 5\% \leq \% \text{ arcilla} \leq 60\%$$

La curva de retención de agua es sigmoideal y continua y se divide en tres segmentos. En el primer segmento los potenciales se encuentran entre -1500 y -10 kPa, en este segmento se pueden aplicar las ecuaciones descritas. El segundo segmento se encuentra entre -10 y ψ_e (parámetro a de Campbell, dependiente de la textura) y se describe mediante una ecuación lineal. El tercer segmento es constante y va desde el potencial de entrada de aire (ψ_e) a potencial 0.0 kPa.

Referencia: Saxton et al. 1986.

3.4.1.7. Conductividad hidráulica

La medida de la conductividad hidráulica de suelos saturados en el laboratorio se basa en la aplicación directa de la ecuación de Darcy en una columna de suelo saturado y de sección uniforme. El flujo de agua medido es el resultado de la aplicación de una diferencia de presión hidráulica. La conductividad se puede calcular con la ecuación:

$$K_s = Vt/[At(h_2-h_1)]$$

Siendo: V: Volumen de agua que pasa a través de la sección A en el tiempo t y (h_2-h_1) la diferencia de carga hidráulica sobre la muestra de longitud l.

La utilización de ecuaciones de edafotransferencia permite obtener una estimación de la conductividad hidráulica saturada a partir de la textura mediante la siguiente ecuación:

$$K = 2.778 \times 10^{-6} \{ \exp[12.012 - 0.0755 (\% \text{ arena}) + [-3.8950 + 0.03671 (\% \text{ arena}) - 0.1103 (\% \text{ arcilla}) + 8.7546 \times 10^{-4} (\% \text{ arcilla})^2] (1/\theta) \}$$

Referencia: Saxton et al. 1986.

3.4.2. Análisis de propiedades químicas y fisico-químicas

3.4.2.1. Extracto de la pasta saturada y extracto según Spurway

Las conductividad eléctrica y el pH se han determinado a partir del extracto de pasta saturada y los elementos activos a partir del extracto obtenido por el método de Spurway.

El extracto de pasta saturada se obtiene al añadir al suelo seco agua ultrapura millipore hasta el punto de saturación de la muestra. Tras un reposo de 8 horas se procede a la centrifugación de la muestra y a la obtención del sobrenadante o extracto de pasta saturada. Este extracto de saturación es repetible para cada tipo de suelo y permite establecer comparaciones entre las composiciones iónicas de la solución del suelo y observar su evolución espacio-temporal.

El extracto de suelo según Spurway consiste en una dilución con una disolución de una parte de ácido acético en tres partes de agua destilada y posterior filtración. En este extracto se encuentran todos los elementos nutritivos en forma considerada inmediatamente asimilable por las plantas. Estos contenidos se ha comprobado, dada la

longevidad del método y su masiva aplicación en distintos suelos, que se corresponden bien con la fertilidad del suelo.

Referencia: VAN REEUWUIJK, L. P. 1992. Capítulo 13 y Cobertera, E. 1993 pag 260.

3.4.2.1.1. Elementos activos: Aniones y cationes

Bajo esta denominación se consideran aquellos elementos nutritivos susceptibles de ser asimilados directamente por las plantas. Estos activos representan una concentración estable dependiente del nivel de intercambio iónico y de otras características químicas y biológicas capaces de mantener una concentración constante de elementos asimilables.

En las zonas estudiadas la baja CIC de los suelos arenosos, los procesos de intrusión marina y la fluctuación de la capa freática provocan una elevada variación espacio-temporal en la concentración de estos elementos, por tanto, el análisis cuantitativo de aniones y cationes con aparatos de elevada sensibilidad (absorción atómica y cromatografía iónica) supone un esfuerzo excesivo en recursos técnicos y económicos.

Por otra parte los métodos clásicos de valoración ácido-base y el análisis mediante indicadores permiten en menor tiempo obtener unos resultados adecuados que permiten establecer rangos en las concentraciones de los elementos presentes en el suelo.

Los cationes y aniones analizados son: Calcio, Magnesio, Potasio, Hierro férrico, Amonio, Nitratos y Sulfatos. El análisis se ha realizado a partir del extracto de suelo obtenido por el método de Spurway

El método seleccionado para el análisis de calcio y magnesio es el método complexométrico. El análisis de Calcio+Magnesio se realiza mediante valoración con EDTA y el indicador de negro de eriocromo. El análisis de Calcio se lleva a cabo añadiendo unas gotas de hidróxido de potasio al extracto y del indicador murexida valorándose con una disolución de EDTA.

En el análisis de Potasio se agrega a 1 ml de extracto tres gotas de una disolución de cobaltonitrito sódico; agitando se añade lentamente de tres en tres gotas 1 ml de alcohol etílico puro de 95%, agitando continuamente por rotación manual. La lectura de los precipitados amarillos se realiza al minuto.

El Hierro férrico se obtiene agregando a 1 ml de extracto de suelo tres gotas de una disolución de sulfocianuro potásico y 2 ml de ácido clorhídrico (1:3). La lectura de color aparece inmediatamente y va desde ligeramente rosado hasta un tono sangre. Los patrones con los rangos de concentración se preparan con concentraciones de hierro férrico conocidas y se comparan los tonos.

Para el análisis de Amonio a partir de tres gotas de extracto se agregan una gota de solución de Nessler. La lectura de color se realiza al minuto y se compara con patrones de concentración conocida.

La determinación de los nitratos se realiza agregando a una gota de extracto seis gotas de una disolución de difenilamina en medio ácido y se agita. La lectura se realiza a los cinco minutos y se compara con patrones de concentraciones conocidas.

La presencia o no de sulfatos se valora mediante la adición de cloruro de bario.

Referencia: Cobertera, E. 1993.

3.4.2.1.2. pH

La medida de pH se ha realizado directamente a partir del de la pasta saturada utilizando un electrodo combinado (pHmetro).

Referencia: VAN REEUWUIJK, L. P. 1992. Capítulo 13 pp. 13-2.

3.4.2.1.3. EC

La salinidad del suelo se ha obtenido mediante la determinación de la conductividad eléctrica a partir del extracto de la pasta saturada con un conductímetro que incorpora la corrección por temperatura.

Referencia: VAN REEUWUIJK, L. P. 1992. Capítulo 13 pp. 13-2 ; 13-3.

3.4.2.1.4. CEC

Las muestras arenosas con porcentajes de arena entre 90-95% tienen una capacidad de intercambio catiónico (CEC) muy baja por tanto no se ha realizado esta determinación.

3.4.2.2. *Materia Orgánica*

Se ha utilizado el método de Walkley-Black. La materia orgánica presente en la muestra reacciona con una mezcla de dicromato potásico y ácido sulfúrico en exceso alrededor de 125°C. El dicromato sobrante se valora con sulfato férrico y se relaciona mediante una ecuación con la materia orgánica y el carbono orgánico.

La relación entre la materia orgánica y el carbono orgánico es la siguiente:

$$\% \text{ M. O.} = 1.724 * \% \text{ C. O.}$$

Referencia: VAN REEUWUIJK, L. P. 1992. Capítulo 5.

3.4.2.3. *Carbonatos*

La determinación de carbonatos se ha realizado por el método del calcímetro de Bernard. Se trata de un aparato medidor del volumen de gases desprendidos al reaccionar los carbonatos de la muestra con ácido clorhídrico en exceso.

Referencia: Cobertera, E. 1993 pag. 198.

3.5. Modelo CROPWAT

Es un modelo que estima las necesidades hídricas de los cultivos a partir de los datos climáticos teniendo en cuenta diferentes tipos de suelo (Clarke, D. et al. 1998). Además el programa incorpora bases de datos de clima, cultivos y tipos de suelo.

El programa CROPWAT se estructura en cuatro bloques: datos de entrada, diseño, tablas de datos y gráficos.

Los datos de entrada son:

- Clima: temperaturas medias, máximas y mínimas, humedad del aire, velocidad del viento y radiación solar.
- ETo: calculado mediante el método de Penman-Monteith a partir de los datos climáticos
- Lluvia: precipitaciones mensuales
- Cultivos: tipo, cobertura y coeficientes del cultivo
- Suelo: tipo de suelo y propiedades hidráulicas (agua útil)

Con los datos climáticos proporcionados por la base de datos se obtienen las tablas y gráficos de los parámetros climáticos más importantes. A partir de estos valores el programa calcula la ETo mediante el método de Penman-Montheit. Este método ha sido evaluado junto con otros 19 métodos para zonas áridas y semiáridas concluyendo que el método de Penman-Montheit es el método más adecuado para el cálculo de la evapotranspiración potencial. (Jensen, M. E. et al., 1990).

El programa CROPWAT está orientado, en su origen, para evaluar las necesidades hídricas de especies cultivadas y diseñar estrategias de riego a partir de las bases de datos de cultivos y suelos incluidas en el paquete. Sin embargo, el programa permite incluir nuevos ficheros de plantas y suelos. De esta forma podría crearse una nueva base de datos con los ficheros de especies naturales. Para ello es necesario conocer el coeficiente del cultivo, en este caso de la especie natural, y el porcentaje de ocupación del suelo (cobertura). El coeficiente del cultivo (o de la especie natural) y el porcentaje de cobertura permiten conocer la evapotranspiración de la especie mediante el cálculo siguiente:

$$CWR = ETo * Kc * \% \text{ cobertura}$$

A partir del escenario seleccionado (clima, vegetación y suelo) se obtiene gráficamente la evolución del estado hídrico del suelo y estos valores pueden relacionarse con valores de potencial matricial que junto al potencial osmótico provocan el estrés salino.

Las tablas de datos están en formato ASCII y pueden exportarse a otros programas para su análisis mediante un editor de texto. En las tablas están representados tanto los datos de entrada como los resultados obtenidos en el diseño de escenarios. Los gráficos pueden imprimirse y exportarse a otros programas.

En esta propuesta se han obtenido los gráficos climáticos de los siguientes parámetros: Temperaturas medias, máximas y mínimas; Humedad del aire; Velocidad del viento; Radiación solar diaria; Evapotranspiración potencial y Precipitaciones. Se han seleccionado las estaciones meteorológicas de Valencia y Castellón incluidas en la base de datos de clima.

3.6. Mapas de salinidad: diseño del muestreo

Para estudiar la evolución espacio-temporal de la salinidad se realizaron muestreos en malla cuadrangular en las zonas seleccionadas (Batlle, J. et al. 2000). En los nodos de cada malla se tomaron datos relativos a la topografía y se tomaron muestras inalteradas por el método del cilindro evaluando la densidad aparente, la humedad de campo, la humedad de saturación, la conductividad eléctrica y el pH a partir del extracto de la pasta saturada. La humedad de saturación y la densidad aparente se relacionan con la

textura y el tamaño de los poros por tanto a partir de los valores de estos parámetros se pueden observar si existen diferencias en la textura dentro de la malla.

En la propuesta inicial se indicaba que estas mallas se realizarían utilizando un aparato EM38 que permite analizar la ECa del suelo, que se relaciona con la ECe mediante ecuaciones obtenidas en la calibración del aparato, de forma directa e inmediata facilitando el muestreo. Sin embargo esto no ha sido posible debido a problemas de tipo técnico que impiden el funcionamiento de dicho aparato que no han podido solucionarse en estos momentos.

No obstante, para cumplir los objetivos propuestos se ha llevado a cabo el muestreo en malla tal como se había planteado en su inicio tomando muestras en cada punto y realizando los análisis en el laboratorio.

En cada cuadrícula se han tomado datos relativos a las especies presentes estimando el % de cobertura según el método de Braun-Blanquet (1979), así como el estado de desarrollo de los individuos de la especie estudiadas (*L. dufourii* y *J. oxicedrus subsp. macrocarpa*), para lo cual se definirán siete estados de desarrollo, combinando el estado fenológico de los individuos y su madurez. Los estados de desarrollo considerados son: (MD) individuos maduros sin flor ni fructificación, (FL) individuos maduros en flor, maduros en fructificación (FR), estériles o inmaduros (ST), sólo con yemas (GM), plántulas o juveniles (PL) y ejemplares muertos (M).

El cuadro siguiente muestra el diseño de cada malla realizada.

MALLA	ÁREA	HÁBITAT	Distancia nodos (m)	Superficie (m²)	Nº cuadrículas	Nº nodos
MJ1	El Saler	Dunas	2x2	40	10	18
MJ2	El Saler	Zona Postdunar	2x2	32	8	15
MJ3	El Saler	Zona Postdunar	2x2	40	10	18
MJ4	Torre la Sal	Zona Postdunar	10x5	1200	24	36
ML6	Marjal del Moro	Zona Postdunar no encharcada	2x2	64	16	25
ML7	El Saler	Mallada en el interior de la dehesa	2x3	120	24	30

Para analizar la diferencia en la distribución de la salinidad entre el periodo seco y el periodo húmedo se realizarán dos muestreos, uno correspondiendo con el máximo del periodo seco (a finales de agosto) y otro al inicio del periodo húmedo (finales de octubre), antes de que se produzca el periodo de encharcamiento y el descenso de la actividad biológica.

En cada malla se compararán los resultados de ambos muestreos y se elaborarán conclusiones y mapas de salinidad. Al mismo tiempo se presentarán mapas de distribución de las especies presentes dentro de la malla y el grado de cobertura.

Por otra parte se presentarán mapas de topografía relacionando este parámetro con la conductividad eléctrica.

4. Resultados

4.1. Geomorfología e Hidrología de la zona

La Marjal del Moro es una zona lacustre rellena por depósitos cuaternarios provenientes principalmente de los sedimentos transportados por el río Palancia al norte y el barranco de Carraixet al sur y el aporte de restos vegetales en semidescomposición que dan lugar a suelos del orden de los Histosoles. Estos suelos se caracterizan por unas condiciones de hidromorfismo y un medio de carácter reductor.

El desnivel que presentan las marjales de l'Horta Nord frente a la sierra Calderona está provocado por una falla que discurre de forma rectilínea entre Chilches y Burjassot. La litología de los relieves circundantes está constituida por materiales del triásico de la sierra Calderona.

Por otra parte al encontrarse rodeada por relieves montañosos de origen calcáreo, lo que provoca la acumulación de materiales carbonatados, no presenta valores bajos de pH ya que los carbonatos contrarrestan el efecto de los ácidos fúlvicos y húmicos. Además la presencia de carbonatos disminuye el riesgo de sodificación.

La marjal se compone de dos parcelas. La parcela sur fue cultivada hasta el año 1997 con cultivo de hortalizas, desde entonces ha ido recuperando la vegetación natural. Actualmente sustenta una vegetación palustre. En cuanto a la parcela norte se utilizó para medir la resistencia del terreno durante la construcción de la IV planta de la Siderurgia saguntina. Actualmente queda una plataforma en forma de pirámide de 30 x 45 metros de base y 5 metros de altura. Cerca de la plataforma hay un terreno con antiguos cultivos abandonados.

La franja más próxima a la costa está constituida por sedimentos limosos con turba (limos negros de albufera). Esta zona se encuentra encharcada la mayor parte del año debido a la presencia de una capa freática en superficie. La composición del agua freática es variable a lo largo del año con un máximo en la concentración de sales durante el periodo estival y un mínimo en los meses húmedos y fríos (enero y febrero). Más al interior aparecen otros sedimentos limosos de color más claro (limos pardos) con menor proporción de turba y encharcamiento ocasional. Se trata de dos unidades geomorfológicas claramente diferenciadas.

La marjal está surcada por canales de drenaje que durante el periodo húmedo quedan ocultos bajo la lámina de agua. El agua dulce proveniente del interior crea una barrera a la entrada del agua marina. Sin embargo su uso indiscriminado para el mantenimiento de los cultivos de la zona ha provocado un desequilibrio desplazando la zona de interfase agua dulce-marina hacia el interior del continente contaminando los acuíferos.

Una de las principales propiedades de la turba es su elevada capacidad de almacenamiento de agua lo que hace de la marjal una zona de reserva hídrica y a la vez constituye una zona de regulación de las aguas de escorrentía evitando inundaciones. Los numerosos canales que surcan la marjal permiten el desagüe de las aguas hacia el mar.

Las zonas marjalosas son por tanto eficaces a la hora de prevenir inundaciones y los efectos de la intrusión marina. Sin embargo son zonas muy sensibles a los cambios de uso de manera que la desecación de estas zonas provoca procesos irreversibles y degradativos del suelo. La Marjal del Moro ha sido durante muchos años utilizada y transformada para la agricultura. Actualmente los cultivos han sido abandonados y se han llevado a cabo estrategias para retornar a condiciones similares a las iniciales.

4.2. Perfiles

A continuación se describen los perfiles abiertos con algunas características tomadas durante el muestreo. Posteriormente se detallan los valores obtenidos en el laboratorio.

4.2.1. Fichas de muestreo

Juniperus oxycedrus subsp. macrocarpa

PTO: 1 (SJ001)		MUNICIPIO: El Saler	
FECHA: 11/08/02		UTM: 30SYJ305630	
Nº ENEBRO: 10			
ALTURA: 1 m		ANCHURA: 2.5 m	
ESTADO DESARROLLO: Adulto (MD)		ESTADO SALUD: Excelente	
MUESTRAS		PROFUNDIDAD (cm)	
SJ001a		0-15	
SJ001b		15-30	
ESPECIES ACOMPAÑANTES:			
Pinus halepensis, Pistacia lentiscus			
OBSERVACIONES ENTORNO:			
Zona postdunar, la duna tiene una altura de 4 m. Zona de tránsito protegida por barrera de caña			

PTO: 2 (SJ002)		MUNICIPIO: El Saler	
FECHA: 11/08/02		UTM: 30SYJ305630	
Nº ENEBRO: 10			
ALTURA:		ANCHURA:	
ESTADO DESARROLLO:		ESTADO SALUD:	
MUESTRAS		PROFUNDIDAD (cm)	
SJ002a		0-15	
SJ002b		15-30	
ESPECIES ACOMPAÑANTES:			
Pinus halepensis, Chamereops humilis, Sedum sediforme, Helichrysum stoechas			
OBSERVACIONES ENTORNO:			
Igual al punto 1			

PTO: 3 (SJ003)		MUNICIPIO: El Saler	
FECHA: 11/08/02		UTM: 30SYJ305630	
N° ENEBRO: 10			
ALTURA:		ANCHURA:	
ESTADO DESARROLLO:		ESTADO SALUD:	
MUESTRAS	PROFUNDIDAD (cm)	OBSERVACIONES	
SJ003a	0-15		
SJ003b	15-30		
ESPECIES ACOMPAÑANTES:			
Pistacia lentiscus, Quercus coccifera			
OBSERVACIONES ENTORNO:			
Igual al punto 1			

PTO: 4 (SJ004)		MUNICIPIO: El Saler	
FECHA: 11/08/02		UTM: 30SYJ300634	
N° ENEBRO: No identificado, ejemplar joven			
ALTURA: 0.75 m		ANCHURA: 0.5 m (Poco ramificado)	
ESTADO DESARROLLO: Joven (PL)		ESTADO SALUD: Bueno	
MUESTRAS	PROFUNDIDAD (cm)	OBSERVACIONES	
SJ004a	0-15		
SJ004b	15-30		
ESPECIES ACOMPAÑANTES:			
Pinus halepensis, Pistacia lentiscus			
OBSERVACIONES ENTORNO:			
Zona aclarada de descanso muy transitada			

PTO: 5 (SJ005)		MUNICIPIO: El Saler	
FECHA: 11/08/02		UTM: 30SYJ300634	
N° ENEBRO: No identificado, ejemplar joven			
ALTURA: 1 m		ANCHURA: 0.5 m (Poco ramificado)	
ESTADO DESARROLLO: Joven (PL)		ESTADO SALUD: Bueno	
MUESTRAS	PROFUNDIDAD (cm)	OBSERVACIONES	
SJ005a	0-15		
SJ005b	15-30		
ESPECIES ACOMPAÑANTES:			
Pinus halepensis, Phillyrea angustifolia			
OBSERVACIONES ENTORNO:			
Igual al punto 4			

PTO: 6 (SJ006)		MUNICIPIO: El Saler	
FECHA: 11/08/02		UTM: 30SYJ300634	
N° ENEBRO: 7			
ALTURA: 3 m		ANCHURA: 1.5 m (Poco ramificado)	
ESTADO DESARROLLO: Adulto (MD)		ESTADO SALUD: Bueno	
MUESTRAS	PROFUNDIDAD (cm)	OBSERVACIONES	
SJ006h	(+5)	Restos vegetales no incorporados al suelo	
SJ006a	0-15		
SJ006b	15-30		
SJ006c	30-45		
ESPECIES ACOMPAÑANTES:			
Rhamnus lycioides, Pistacia lentiscus, Pinus halepensis, Phillyrea angustifolia			
OBSERVACIONES ENTORNO:			
Se encuentra a dos metros de la zona transitada			

PTO: 7 (SJ007)		MUNICIPIO: El Saler	
FECHA: 13/08/02		UTM: 30SYJ301635	
N° ENEBRO: 11			
ALTURA: 1.5 m		ANCHURA: 1 m	
ESTADO DESARROLLO: Adulto (MD)		ESTADO SALUD: Bueno	
MUESTRAS	PROFUNDIDAD (cm)	OBSERVACIONES	
SJ007a	0-15		
SJ007b	15-30		
ESPECIES ACOMPAÑANTES:			
Pinus halepensis, Pistacia lentiscus			
OBSERVACIONES ENTORNO:			
Zona de descanso muy transitada			

PTO: 8 (SJ008)		MUNICIPIO: El Saler	
FECHA: 13/08/02		UTM: 30SYJ302635	
N° ENEBRO: 12			
ALTURA: 2.5 m		ANCHURA: 3 m	
ESTADO DESARROLLO: Adulto (MD)		ESTADO SALUD: Excelente	
MUESTRAS	PROFUNDIDAD (cm)	OBSERVACIONES	
SJ008a	0-15		
SJ008b	15-30		
ESPECIES ACOMPAÑANTES:			
Pinus halepensis, Pistacia lentiscus, Quercus coccifera			
OBSERVACIONES ENTORNO:			
Zona de poco tránsito			

PTO: 1 (TJ001)		MUNICIPIO: Torreblanca	
FECHA: 30/08/02		UTM: 31SBE477592	
Nº ENEBRO: ----			
ALTURA: 2 m		ANCHURA: 3 m	
ESTADO DESARROLLO: Adulto (FR)		ESTADO SALUD: Excelente	
MUESTRAS	PROFUNDIDAD (cm)	OBSERVACIONES	
TJ001a	0-15	Suelo muy pedregoso	
ESPECIES ACOMPAÑANTES:			
Rosmarinus officinalis, Cistus salvifolius, Thymelaea hirsuta, Asparagus horridus, Plantago crassifolia.			
OBSERVACIONES ENTORNO:			

PTO: 2 (TJ002)		MUNICIPIO: Torreblanca	
FECHA: 30/08/02		UTM: 31SBE477592	
Nº ENEBRO: ----			
ALTURA: 2 m		ANCHURA: 3 m	
ESTADO DESARROLLO: Adulto (FR)		ESTADO SALUD: Mitad seco	
MUESTRAS	PROFUNDIDAD (cm)	OBSERVACIONES	
TJ002a	0-15	Suelo muy pedregoso	
ESPECIES ACOMPAÑANTES:			
Rosmarinus officinalis, Cistus salvifolius, Thymelaea hirsuta, Asparagus horridus, Plantago crassifolia.			
OBSERVACIONES ENTORNO:			

PTO: 3 (TJ003)		MUNICIPIO: Torreblanca	
FECHA: 30/08/02		UTM: 31SBE477592	
N° ENEBRO: ----			
ALTURA: 1.5 m		ANCHURA: 2 m	
ESTADO DESARROLLO: Adulto (FR)		ESTADO SALUD: Medio seco	
MUESTRAS	PROFUNDIDAD (cm)	OBSERVACIONES	
TJ003a	0-15	Suelo muy pedregoso	
ESPECIES ACOMPAÑANTES:			
Rosmarinus officinalis, Cistus salvifolius, Thymelaea hirsuta, Asparagus horridus, Plantago crassifolia.			
OBSERVACIONES ENTORNO:			

PTO: 4 (TJ004)		MUNICIPIO: Torreblanca	
FECHA: 30/08/02		UTM: 31SBE477592	
N° ENEBRO: ----			
ALTURA: 2 m		ANCHURA: 3 m	
ESTADO DESARROLLO: Adulto (M)		ESTADO SALUD: Seco	
MUESTRAS	PROFUNDIDAD (cm)	OBSERVACIONES	
TJ004a	0-15	Suelo muy pedregoso	
ESPECIES ACOMPAÑANTES:			
Rosmarinus officinalis, Cistus salvifolius, Thymelaea hirsuta, Asparagus horridus, Plantago crassifolia.			
OBSERVACIONES ENTORNO:			

PTO: 5 (TJ005)		MUNICIPIO: Torreblanca	
FECHA: 30/08/02		UTM: 31SBE477592	
N° ENEBRO: ----			
ALTURA: 2 m		ANCHURA: 3 m	
ESTADO DESARROLLO: Adulto (FR)		ESTADO SALUD: Mitad seco	
MUESTRAS	PROFUNDIDAD (cm)	OBSERVACIONES	
TJ001a	0-15	Suelo muy pedregoso	
ESPECIES ACOMPAÑANTES:			
Rosmarinus officinalis, Cistus salvifolius, Thymelaea hirsuta, Asparagus horridus, Plantago crassifolia.			
OBSERVACIONES ENTORNO:			

PTO: 6 (TJ006)		MUNICIPIO: Torreblanca	
FECHA: 30/08/02		UTM: 31SBE477592	
N° ENEBRO: ----			
ALTURA: 2 m		ANCHURA: 0.5 m	
ESTADO DESARROLLO: Adulto (M)		ESTADO SALUD: Seco	
MUESTRAS	PROFUNDIDAD (cm)	OBSERVACIONES	
TJ006a	0-15	Suelo muy pedregoso	
ESPECIES ACOMPAÑANTES:			
Rosmarinus officinalis, Cistus salvifolius, Thymelaea hirsuta, Asparagus horridus, Plantago crassifolia.			
OBSERVACIONES ENTORNO:			

PTO: 7 (TJ007)		MUNICIPIO: Torreblanca	
FECHA: 30/08/02		UTM: 31SBE477592	
N° ENEBRO: ----			
ALTURA: 1 m		ANCHURA: 4 m	
ESTADO DESARROLLO: Adulto (FR)		ESTADO SALUD: Excelente	
MUESTRAS	PROFUNDIDAD (cm)	OBSERVACIONES	
TJ007a	0-15	Suelo muy pedregoso	
ESPECIES ACOMPAÑANTES:			
Rosmarinus officinalis, Cistus salvifolius, Thymelaea hirsuta, Asparagus horridus, Plantago crassifolia.			
OBSERVACIONES ENTORNO:			

Limonium dufourii

PTO: 1 (MLv001) FECHA: 21/08/02		MUNICIPIO: Marjal del Moro UTM: 30SYJ897358	
ALTURA: 20 cm		ANCHURA: 20 cm	
ESTADO DESARROLLO: Adulto (FL)		ESTADO SALUD: Excelente	
MUESTRAS	PROFUNDIDAD (cm)	OBSERVACIONES	
MLv001a	0-15	Suelo muy pedregoso con costra a 5 cm	
ESPECIES ACOMPAÑANTES:			
Suaeda vera, Artemisia caerulescens, Limonium dufourii			
OBSERVACIONES ENTORNO:			

PTO: 2 (MLd002) FECHA: 21/08/02		MUNICIPIO: Marjal del Moro UTM: 31SBE477592	
ALTURA: 25 cm		ANCHURA: 20 cm	
ESTADO DESARROLLO: Adulto (FL)		ESTADO SALUD: Excelente	
MUESTRAS	PROFUNDIDAD (cm)	OBSERVACIONES	
MLd002a	0-15	Suelo muy pedregoso con costra a 5 cm	
ESPECIES ACOMPAÑANTES:			
Suaeda vera, Artemisia caerulescens, Limonium virgatum			
OBSERVACIONES ENTORNO:			

PTO: 3 (MLd003)		MUNICIPIO: Marjal del Moro	
FECHA: 21/08/02		UTM: 30SYJ897358	
ALTURA: 25 cm		ANCHURA: 20 cm	
ESTADO DESARROLLO: Adulto (FL)		ESTADO SALUD: Excelente	
MUESTRAS	PROFUNDIDAD (cm)	OBSERVACIONES	
MLd003a	0-15	Suelo blando con abundante materia orgánica y turba	
MLd003b	15-30		
ESPECIES ACOMPAÑANTES:			
Suaeda vera, Artemisia caerulescens, Limonium virgatum, Phragmites australis, Plantago albicans.			
OBSERVACIONES ENTORNO:			
El punto se encuentra en la parte superior de una zona encharcada con vegetación palustre. Presenta una estructura grumosa y blanda con gran cantidad de materia orgánica.			

PTO: 4 (MLv004)		MUNICIPIO: Marjal del Moro	
FECHA: 21/08/02		UTM: 31SBE477592	
ALTURA: 25 cm		ANCHURA: 20 cm	
ESTADO DESARROLLO: Adulto (FL)		ESTADO SALUD: Excelente	
MUESTRAS	PROFUNDIDAD (cm)	OBSERVACIONES	
MLd004a	0-15	Suelo blando poco pedregoso	
ESPECIES ACOMPAÑANTES:			
Suaeda vera, Artemisia caerulescens, Limonium dufourii, Phragmites australis, Cynodon dactylon			
OBSERVACIONES ENTORNO:			
Igual que el punto 3			

PTO: 1 (SLd001)		MUNICIPIO: El Saler	
FECHA: 25/08/02		UTM: 30SYJ596313	
ALTURA: 60 cm		ANCHURA: 20 cm	
ESTADO DESARROLLO: Adulto (FL)		ESTADO SALUD: Excelente	
MUESTRAS	PROFUNDIDAD (cm)	OBSERVACIONES	
SLd001a	0-15	Suelo muy arenoso	
SLd001b	15-30		
ESPECIES ACOMPAÑANTES:			
Arthrocnemum macrostachyum, Cynodon dactylon			
OBSERVACIONES ENTORNO:			

PTO: 2 (SLv002)		MUNICIPIO: El Saler	
FECHA: 25/08/02		UTM: 30SYJ596313	
ALTURA: 40 cm		ANCHURA: 20 cm	
ESTADO DESARROLLO: Adulto (FL)		ESTADO SALUD: Excelente	
MUESTRAS	PROFUNDIDAD (cm)	OBSERVACIONES	
SLd002a	0-15	Suelo muy arenoso	
SLd002b	15-30		
ESPECIES ACOMPAÑANTES:			
Plantago crassifolia, Arthrocnemum macrosotachyum, Lagurus ovatus, Phragmites australis, Juncus maritimus			
OBSERVACIONES ENTORNO:			

PTO: 3 (SLd003)		MUNICIPIO: El Saler	
FECHA: 25/08/02		UTM: 30SYJ596313	
ALTURA: 50 cm		ANCHURA: 20 cm	
ESTADO DESARROLLO: Adulto (FL)		ESTADO SALUD: Excelente	
MUESTRAS	PROFUNDIDAD (cm)	OBSERVACIONES	
SLd003a	0-15	Suelo muy arenoso	
SLd003b	15-30		
ESPECIES ACOMPAÑANTES:			
Arthrocnemum macrostachyum, Pharapholis filiformis, Centaurium spicatum, Juncus maritimus			
OBSERVACIONES ENTORNO:			

PTO: 4 (SLv004)		MUNICIPIO: El Saler	
FECHA: 25/08/02		UTM: 30SYJ596313	
ALTURA: 40 cm		ANCHURA: 20 cm	
ESTADO DESARROLLO: Adulto (FL)		ESTADO SALUD: Excelente	
MUESTRAS	PROFUNDIDAD (cm)	OBSERVACIONES	
SLd004a	0-15	Suelo muy arenoso	
SLd004b	15-30		
ESPECIES ACOMPAÑANTES:			
Arthrocnemum macrostachyum, Limonium dufourii, Pharapholis filiformis			
OBSERVACIONES ENTORNO:			

4.2.2. Descripción y análisis de laboratorio

*Juniperus oxycedrus subsp. macrocarpa***Perfil 1**

PERFIL	FECHA	
SJ001	11/08/02	
HORIZONTE	REFERENCIA	PROFUNDIDAD (Cm)
	SJ001a	0-15
	SJ001b	15-30
DESCRIPCION DE LOS HORIZONTES		
HORIZONTES	SJ001a	SJ001b
HIDROMORFISMO		
Rasgos de hidromorfismo	NO	NO
Manchas	NO	NO
ESTRUCTURA		
Grado	SIN ESTRUCTURA	SIN ESTRUCTURA
Tamaño		
Tipo		
CONSISTENCIA		
En seco	SUELTO	SUELTO
En húmedo	SUELTO	SUELTO
Adherencia	NO ADHERENTE	NO ADHERENTE
Plasticidad	NO PLASTICO	NO PLASTICO
CUTANES		
Abundancia	NO	NO
Espesor		
Naturaleza		
Ubicación		
CEMENTACION		
Existencia	NO	NO
POROS		
Abundancia	MUCHOS	MUCHOS
Tamaño	MEDIANOS	MEDIANOS
Continuidad	CONTINUOS	CONTINUOS
Distribución		
Morfología	VESICULARES	VESICULARES

Cont.

RAICES		
Abundancia	FRECUENTES	POCAS
Tamaño	FINAS	FINAS
FRAGMENTOS ROCOSOS		
Abundancia	NO	NO
Tamaño		
Forma		
Naturaleza		
NÓDULOS		
Abundancia	NO	NO
Tamaño		
Forma		
Consistencia		
Naturaleza		
Color		
CARBONATOS		
Test de campo	LIGERAMENTE CALC.	CALCÁREO
ACTIVIDAD BIOLÓGICA		
Frecuencia	FRECUENTE	FRECUENTE
LIMITE ENTRE HORIZONTES		
Cambio	GRADUAL	GRADUAL
Topografía	PLANA	PLANA
PROPIEDADES FÍSICAS		
% FRACCIONES		
Fracción fina	98.79	99.43
Fracción gruesa (2-5 mm)	1.21	0.57
Fracción muy gruesa (>5 mm)	0.00	0.00
TEXTURA		
Clase textural	ARENOSA	ARENOSA
% Arcilla	1.2	1.2
% Arena	92.4	93.3
% Limo	6.4	5.5
<i>Fraccionamiento de limos:</i>		
% Finos	4.9	4.6
% Gruesos	1.5	0.9

Cont.

PROPIEDADES HIDRAULICAS		
Ksat (mm/día)	3673.78	3869.35
Theta saturación 0 Kpa (v/v)	27.67	27.25
Theta -33 Kpa (v/v)	10.24	9.95
Theta -1500 Kpa (v/v)	3.46	3.35
Agua disponible (v/v)	6.78	6.60
Theta campo (v/v)	1.94	1.52
Theta de la pasta saturada (v/v)	39.35	34.33
OTRAS PROPIEDADES FISICAS		
DENSIDAD APARENTE (Kg/L)	1.24	1.36
POROSIDAD	53	49
COLE (%v)	12.63	11.85
PROPIEDADES QUÍMICAS Y FISICOQUÍMICAS		
MATERIA ORGANICA (100.Kg/Kg)	1.11	0.73
CARBON ORGANICO (100.Kg/Kg)	0.65	0.43
CaCO ₃ (100.Kg/Kg)	19.84	21.75
YESO (100.Kg/Kg)	-	-
EXTRACTO DE PASTA SATURADA		
pH	8.14	8.26
EC (dS/m)	1.45	3.22
Ca ²⁺ (mmol/L)	6.50	8.00
Mg ²⁺ (mmol/L)	37.20	39.60
K ⁺ (ppm) – semicuantitativo	3	3
Fe ²⁺ (ppm) – semicuantitativo	-	-
NO ₃ ⁻ (ppm) –semicuantitativo	<2	<2
NH ₄ ⁺ (ppm) -semicuantitativo	-	-
SO ₄ ⁼ cualitativo	-	-

Perfil 2

PERFIL	FECHA	
SJ002	11/08/02	
HORIZONTE	REFERENCIA	PROFUNDIDAD (Cm)
	SJ002a	0-15
	SJ002b	15-30
DESCRIPCION DE LOS HORIZONTES		
HORIZONTES	SJ002a	SJ002b
HIDROMORFISMO		
Rasgos de hidromorfismo	NO	NO
Manchas	NO	NO
ESTRUCTURA		
Grado	SIN ESTRUCTURA	SIN ESTRUCTURA
Tamaño		
Tipo		
CONSISTENCIA		
En seco	SUELTO	SUELTO
En húmedo	SUELTO	SUELTO
Adherencia	NO ADHERENTE	NO ADHERENTE
Plasticidad	NO PLASTICO	NO PLASTICO
CUTANES		
Abundancia	NO	NO
Espesor		
Naturaleza		
Ubicación		
CEMENTACION		
Existencia	NO	NO
POROS		
Abundancia	MUCHOS	MUCHOS
Tamaño	MEDIANOS	MEDIANOS
Continuidad	CONTINUOS	CONTINUOS
Distribución		
Morfología	VESICULARES	VESICULARES

Cont.

RAICES		
Abundancia	FRECIENTES	POCAS
Tamaño	MEDIAS-GRUESAS	FINAS
FRAGMENTOS ROCOSOS		
Abundancia	NO	NO
Tamaño		
Forma		
Naturaleza		
NÓDULOS		
Abundancia	NO	NO
Tamaño		
Forma		
Consistencia		
Naturaleza		
Color		
CARBONATOS		
Test de campo	FUERTEMENTE CALC.	CALCÁREO
ACTIVIDAD BIOLÓGICA		
Frecuencia	FRECUENTE	FRECUENTE
LIMITE ENTRE HORIZONTES		
Cambio	GRADUAL	GRADUAL
Topografía	PLANA	PLANA
PROPIEDADES FÍSICAS		
% FRACCIONES		
Fracción fina	98.38	98.57
Fracción gruesa (2-5 mm)	1.62	1.43
Fracción muy gruesa (>5 mm)	0.0	0.0
TEXTURA		
Clase textural	ARENOSA	ARENOSA
% Arcilla	2.5	1.2
% Arena	90.9	91.2
% Limo	6.6	7.6
<i>Fraccionamiento de limos:</i>		
% Finos	2.5	3.6
% Gruesos	4.0	3.9

Cont.

PROPIEDADES HIDRAULICAS		
Ksat (mm/día)	3005.88	3461.15
Theta saturación 0 Kpa (v/v)	37.78	27.67
Theta -33 Kpa (v/v)	11.48	10.51
Theta -1500 Kpa (v/v)	4.31	3.54
Agua disponible (v/v)	7.17	6.97
Theta campo (v/v)	1.45	1.70
Theta de la pasta saturada (v/v)	39.53	39.56
OTRAS PROPIEDADES FISICAS		
DENSIDAD APARENTE (Kg/L)	1.32	1.33
POROSIDAD	50	50
COLE (%v)	13.10	15.01
PROPIEDADES QUÍMICAS Y FISICOQUÍMICAS		
MATERIA ORGANICA (100.Kg/Kg)	0.53	0.67
CARBON ORGANICO (100.Kg/Kg)	0.31	0.39
CaCO ₃ (100.Kg/Kg)	21.43	22.40
YESO (100.Kg/Kg)	-	-
EXTRACTO DE PASTA SATURADA		
pH	8.03	8.07
EC (dS/m)	4.13	3.35
Ca ²⁺ (mmol/L)	7.50	8.50
Mg ²⁺ (mmol/L)	33.60	28.80
K ⁺ (ppm) – semicuantitativo	3	3
Fe ²⁺ (ppm) – semicuantitativo	-	-
NO ₃ ⁻ (ppm) –semicuantitativo	<2	<2
NH ₄ ⁺ (ppm) -semicuantitativo	-	-
SO ₄ ⁼ cualitativo	-	-

Perfil 3

PERFIL	FECHA	
SJ003	11/08/02	
HORIZONTE	REFERENCIA	PROFUNDIDAD (Cm)
	SJ003a	0-15
	SJ003b	15-30
DESCRIPCION DE LOS HORIZONTES		
HORIZONTES	SJ003a	SJ003b
HIDROMORFISMO		
Rasgos de hidromorfismo	NO	NO
Manchas	NO	NO
ESTRUCTURA		
Grado	SIN ESTRUCTURA	SIN ESTRUCTURA
Tamaño		
Tipo		
CONSISTENCIA		
En seco	SUELTO	SUELTO
En húmedo	SUELTO	SUELTO
Adherencia	NO ADHERENTE	NO ADHERENTE
Plasticidad	NO PLASTICO	NO PLASTICO
CUTANES		
Abundancia	NO	NO
Espesor		
Naturaleza		
Ubicación		
CEMENTACION		
Existencia	NO	NO
POROS		
Abundancia	MUCHOS	MUCHOS
Tamaño	MEDIANOS	MEDIANOS
Continuidad	CONTINUOS	CONTINUOS
Distribución		
Morfología	VESICULARES	VESICULARES

Cont.

RAICES		
Abundancia	POCAS	FRECIENTES
Tamaño	FINAS	FINAS-MEDIAS
FRAGMENTOS ROCOSOS		
Abundancia	NO	NO
Tamaño		
Forma		
Naturaleza		
NÓDULOS		
Abundancia	NO	NO
Tamaño		
Forma		
Consistencia		
Naturaleza		
Color		
CARBONATOS		
Test de campo	FUERTEMENTE CALC.	FUERTEMENTE CALC.
ACTIVIDAD BIOLÓGICA		
Frecuencia	FRECUENTE	FRECUENTE
LIMITE ENTRE HORIZONTES		
Cambio	GRADUAL	GRADUAL
Topografía	PLANA	PLANA
PROPIEDADES FÍSICAS		
% FRACCIONES		
Fracción fina	100.00	97.85
Fracción gruesa (2-5 mm)	0.00	2.15
Fracción muy gruesa (>5 mm)	0.00	0.00
TEXTURA		
Clase textural	ARENOSA	ARENOSA
% Arcilla	1.1	1.1
% Arena	93.1	91.6
% Limo	5.8	7.3
<i>Fraccionamiento de limos:</i>		
% Finos	2.2	2.2
% Gruesos	3.6	5.1

Cont.

PROPIEDADES HIDRAULICAS		
Ksat (mm/día)	3820.35	3528.08
Theta saturación 0 Kpa (v/v)	26.97	27.10
Theta -33 Kpa (v/v)	9.96	10.32
Theta -1500 Kpa (v/v)	3.33	3.44
Agua disponible (v/v)	6.63	6.88
Theta campo (v/v)	1.15	0.94
Theta de la pasta saturada (v/v)	33.35	34.17
OTRAS PROPIEDADES FISICAS		
DENSIDAD APARENTE (Kg/L)	1.35	1.34
POROSIDAD	49	49
COLE (%v)	13.49	13.55
PROPIEDADES QUÍMICAS Y FISICOQUÍMICAS		
MATERIA ORGANICA (100.Kg/Kg)	0.56	0.56
CARBON ORGANICO (100.Kg/Kg)	0.33	0.32
CaCO ₃ (100.Kg/Kg)	22.50	23.66
YESO (100.Kg/Kg)	-	-
EXTRACTO DE PASTA SATURADA		
pH	8.23	7.94
EC (dS/m)	2.90	8.11
Ca ²⁺ (mmol/L)	10.00	4.50
Mg ²⁺ (mmol/L)	45.60	50.40
K ⁺ (ppm) – semicuantitativo	3	5
Fe ²⁺ (ppm) – semicuantitativo	-	-
NO ₃ ⁻ (ppm) –semicuantitativo	<2	10-15
NH ₄ ⁺ (ppm) -semicuantitativo	-	-
SO ₄ ⁼ cualitativo	-	-

Perfil 4

PERFIL	FECHA	
SJ004	11/08/02	
HORIZONTE	REFERENCIA	PROFUNDIDAD (Cm)
	SJ004a	0-15
	SJ004b	15-30
DESCRIPCION DE LOS HORIZONTES		
HORIZONTES	SJ004a	SJ004b
HIDROMORFISMO		
Rasgos de hidromorfismo	NO	NO
Manchas	NO	NO
ESTRUCTURA		
Grado	SIN ESTRUCTURA	SIN ESTRUCTURA
Tamaño		
Tipo		
CONSISTENCIA		
En seco	SUELTO	SUELTO
En húmedo	SUELTO	SUELTO
Adherencia	NO ADHERENTE	NO ADHERENTE
Plasticidad	NO PLASTICO	NO PLASTICO
CUTANES		
Abundancia	NO	NO
Espesor		
Naturaleza		
Ubicación		
CEMENTACION		
Existencia	NO	NO
POROS		
Abundancia	MUCHOS	MUCHOS
Tamaño	MEDIANOS	MEDIANOS
Continuidad	CONTINUOS	CONTINUOS
Distribución		
Morfología	VESICULARES	VESICULARES

Cont.

RAICES		
Abundancia	FRECUENTES	POCAS
Tamaño	FINAS-MEDIAS	FINAS
FRAGMENTOS ROCOSOS		
Abundancia	NO	NO
Tamaño		
Forma		
Naturaleza		
NÓDULOS		
Abundancia	NO	NO
Tamaño		
Forma		
Consistencia		
Naturaleza		
Color		
CARBONATOS		
Test de campo	CALCÁREO	CALCÁREO
ACTIVIDAD BIOLÓGICA		
Frecuencia	FRECUENTE	POCA
LIMITE ENTRE HORIZONTES		
Cambio	GRADUAL	GRADUAL
Topografía	PLANA	PLANA
PROPIEDADES FÍSICAS		
% FRACCIONES		
Fracción fina	98.04	98.08
Fracción gruesa (2-5 mm)	1.96	1.92
Fracción muy gruesa (>5 mm)	0.00	0.00
TEXTURA		
Clase textural	ARENOSA	ARENOSA
% Arcilla	1.5	1.3
% Arena	92.8	93.0
% Limo	5.7	5.7
<i>Fraccionamiento de limos:</i>		
% Finos	2.9	3.9
% Gruesos	2.8	1.8

Cont.

PROPIEDADES HIDRAULICAS		
Ksat (mm/día)	3724.64	3785.55
Theta saturación 0 Kpa (v/v)	28.53	27.95
Theta -33 Kpa (v/v)	10.28	10.14
Theta -1500 Kpa (v/v)	3.55	3.46
Agua disponible (v/v)	6.73	6.68
Theta campo (v/v)	2.59	2.80
Theta de la pasta saturada (v/v)	46.00	41.46
OTRAS PROPIEDADES FISICAS		
DENSIDAD APARENTE (Kg/L)	1.20	1.12
POROSIDAD	55	58
COLE (%v)	17.87	16.22
PROPIEDADES QUÍMICAS Y FISICOQUÍMICAS		
MATERIA ORGANICA (100.Kg/Kg)	1.39	0.59
CARBON ORGANICO (100.Kg/Kg)	0.80	0.34
CaCO ₃ (100.Kg/Kg)	10.71	10.00
YESO (100.Kg/Kg)	-	-
EXTRACTO DE PASTA SATURADA		
pH	7.98	7.95
EC (dS/m)	3.42	3.98
Ca ²⁺ (mmol/L)	6.00	34.80
Mg ²⁺ (mmol/L)	9.00	38.40
K ⁺ (ppm) – semicuantitativo	3	5
Fe ²⁺ (ppm) – semicuantitativo	-	-
NO ₃ ⁻ (ppm) –semicuantitativo	<2	2-5
NH ₄ ⁺ (ppm) -semicuantitativo	-	-
SO ₄ ⁼ cualitativo	-	-

Perfil 5

PERFIL	FECHA	
SJ005	11/08/02	
HORIZONTE	REFERENCIA	PROFUNDIDAD (Cm)
	SJ005a	0-15
	SJ005b	15-30
DESCRIPCION DE LOS HORIZONTES		
HORIZONTES	SJ005a	SJ005b
HIDROMORFISMO		
Rasgos de hidromorfismo	NO	NO
Manchas	NO	NO
ESTRUCTURA		
Grado	SIN ESTRUCTURA	SIN ESTRUCTURA
Tamaño		
Tipo		
CONSISTENCIA		
En seco	SUELTO	SUELTO
En húmedo	SUELTO	SUELTO
Adherencia	NO ADHERENTE	NO ADHERENTE
Plasticidad	NO PLASTICO	NO PLASTICO
CUTANES		
Abundancia	NO	NO
Espesor		
Naturaleza		
Ubicación		
CEMENTACION		
Existencia	NO	NO
POROS		
Abundancia	MUCHOS	MUCHOS
Tamaño	MEDIANOS	MEDIANOS
Continuidad	CONTINUOS	CONTINUOS
Distribución		
Morfología	VESICULARES	VESICULARES

Cont.

RAICES		
Abundancia	POCAS	POCAS
Tamaño	FINAS-MEDIAS	FINAS-MEDIAS
FRAGMENTOS ROCOSOS		
Abundancia	NO	NO
Tamaño		
Forma		
Naturaleza		
NÓDULOS		
Abundancia	NO	NO
Tamaño		
Forma		
Consistencia		
Naturaleza		
Color		
CARBONATOS		
Test de campo	CALCÁREO	CALCÁREO
ACTIVIDAD BIOLÓGICA		
Frecuencia	FRECUENTE	FRECUENTE
LIMITE ENTRE HORIZONTES		
Cambio	GRADUAL	GRADUAL
Topografía	PLANA	PLANA
PROPIEDADES FÍSICAS		
% FRACCIONES		
Fracción fina	98.29	98.15
Fracción gruesa (2-5 mm)	1.71	1.85
Fracción muy gruesa (>5 mm)	0.00	0.00
TEXTURA		
Clase textural	ARENOSA	ARENOSA
% Arcilla	1.4	2.5
% Arena	93.4	91.2
% Limo	5.2	6.3
<i>Fraccionamiento de limos:</i>		
% Finos	5.2	3.8
% Gruesos	0.0	2.5

Cont.

PROPIEDADES HIDRAULICAS		
Ksat (mm/día)	3858.71	3041.16
Theta saturación 0 Kpa (v/v)	28.11	31.74
Theta -33 Kpa (v/v)	10.07	11.41
Theta -1500 Kpa (v/v)	3.45	4.28
Agua disponible (v/v)	6.62	7.12
Theta campo (v/v)	2.12	2.35
Theta de la pasta saturada (v/v)	45.00	39.11
OTRAS PROPIEDADES FISICAS		
DENSIDAD APARENTE (Kg/L)	1.09	1.32
POROSIDAD	59	50
COLE (%v)	13.91	13.02
PROPIEDADES QUÍMICAS Y FISICOQUÍMICAS		
MATERIA ORGANICA (100.Kg/Kg)	1.01	0.67
CARBON ORGANICO (100.Kg/Kg)	0.59	0.39
CaCO ₃ (100.Kg/Kg)	11.90	13.10
YESO (100.Kg/Kg)	-	-
EXTRACTO DE PASTA SATURADA		
pH	7.94	8.04
EC (dS/m)	3.32	2.32
Ca ²⁺ (mmol/L)	9.00	8.50
Mg ²⁺ (mmol/L)	33.60	26.40
K ⁺ (ppm) – semicuantitativo	3	3
Fe ²⁺ (ppm) – semicuantitativo	-	-
NO ₃ ⁻ (ppm) –semicuantitativo	<2	<2
NH ₄ ⁺ (ppm) -semicuantitativo	-	-
SO ₄ ⁼ cualitativo	-	-

Perfil 6

PERFIL	FECHA		
SJ006	11/08/02		
HORIZONTE	REFERENCIA	PROFUNDIDAD (Cm)	
	SJ006a	0-15	
	SJ006b	15-30	
	SJ006c	30-45	
DESCRIPCION DE LOS HORIZONTES			
HORIZONTES	SJ006a	SJ006b	SJ006c
HIDROMORFISMO			
Rasgos de hidromorfismo	NO	NO	NO
Manchas	NO	NO	NO
ESTRUCTURA			
Grado	SIN ESTRUCTURA	SIN ESTRUCTURA	SIN ESTRUCTURA
Tamaño			
Tipo			
CONSISTENCIA			
En seco	SUELTO	SUELTO	SUELTO
En húmedo	SUELTO	SUELTO	SUELTO
Adherencia	NO ADHERENTE	NO ADHERENTE	NO ADHERENTE
Plasticidad	NO PLASTICO	NO PLASTICO	NO PLASTICO
CUTANES			
Abundancia	NO	NO	NO
Espesor			
Naturaleza			
Ubicación			
CEMENTACION			
Existencia	NO	NO	
POROS			
Abundancia	MUCHOS	MUCHOS	MUCHOS
Tamaño	MEDIANOS	MEDIANOS	MEDIANOS
Continuidad	CONTINUOS	CONTINUOS	CONTINUOS
Distribución			
Morfología	VESICULARES	VESICULARES	VESICULARES

Cont.

RAICES			
Abundancia	FRECUENTES	FRECUENTES	FRECUENTES
Tamaño	FINAS-MEDIAS	FINAS-MEDIAS	FINAS-MEDIAS
FRAGMENTOS ROCOSOS			
Abundancia	NO	NO	NO
Tamaño			
Forma			
Naturaleza			
NÓDULOS			
Abundancia	NO	NO	NO
Tamaño			
Forma			
Consistencia			
Naturaleza			
Color			
CARBONATOS			
Test de campo	LIGER. CALC.	LIGER. CALC.	CALCÁREO
ACTIVIDAD BIOLÓGICA			
Frecuencia	MUCHA	FRECUENTE	FRECUENTE
LIMITE ENTRE HORIZONTES			
Cambio	GRADUAL	GRADUAL	GRADUAL
Topografía	PLANA	PLANA	PLANA
PROPIEDADES FÍSICAS			
% FRACCIONES			
Fracción fina	97.98	99.25	99.57
Fracción gruesa (2-5 mm)	2.02	0.75	0.43
Fracción muy gruesa (>5 mm)	0.00	0.00	0.00
TEXTURA			
Clase textural	ARENOSA	ARENOSA	ARENOSA
% Arcilla	4.2	3.1	1.5
% Arena	87.0	89.1	92.1
% Limo	8.8	7.8	6.4
<i>Fraccionamiento de limos:</i>			
% Finos	4.2	4.7	4.4
% Gruesos	4.5	3.1	2.0

Cont.

PROPIEDADES HIDRAULICAS			
Ksat (mm/día)	2035.83	2590.95	3595.12
Theta saturación 0 Kpa (v/v)	34.90	33.06	28.63
Theta -33 Kpa (v/v)	13.30	12.23	10.46
Theta -1500 Kpa (v/v)	5.49	4.75	3.61
Agua disponible (v/v)	7.82	7.48	6.85
Theta campo (v/v)	11.49	7.06	3.70
Theta de la pasta saturada (v/v)	85.06	53.73	45.68
OTRAS PROPIEDADES FISICAS			
DENSIDAD APARENTE (Kg/L)	0.65	0.96	1.11
POROSIDAD	75	64	58
COLE (%v)	30.59	19.02	21.11
PROPIEDADES QUÍMICAS Y FISICOQUÍMICAS			
MATERIA ORGANICA (100.Kg/Kg)	2.81	2.76	0.88
CARBON ORGANICO (100.Kg/Kg)	1.63	1.60	0.51
CaCO ₃ (100.Kg/Kg)	6.35	6.55	9.64
YESO (100.Kg/Kg)	-	-	-
EXTRACTO DE PASTA SATURADA			
pH	7.65	8.10	8.15
EC (dS/m)	4.94	4.59	2.76
Ca ²⁺ (mmol/L)	8.50	7.50	6.50
Mg ²⁺ (mmol/L)	37.20	38.40	54.00
K ⁺ (ppm) – semicuantitativo	3	3	5
Fe ²⁺ (ppm) – semicuantitativo	-	-	-
NO ₃ ⁻ (ppm) –semicuantitativo	5-10	5-10	<2
NH ₄ ⁺ (ppm) -semicuantitativo	-	-	-
SO ₄ ⁼ cualitativo	-	-	-

Perfil 7

PERFIL	FECHA	
SJ007	13/08/02	
HORIZONTE	REFERENCIA	PROFUNDIDAD (Cm)
	SJ007a	0-15
	SJ007b	15-30
DESCRIPCION DE LOS HORIZONTES		
HORIZONTES	SJ007a	SJ007b
HIDROMORFISMO		
Rasgos de hidromorfismo	NO	NO
Manchas	NO	NO
ESTRUCTURA		
Grado	SIN ESTRUCTURA	SIN ESTRUCTURA
Tamaño		
Tipo		
CONSISTENCIA		
En seco	SUELTO	SUELTO
En húmedo	SUELTO	SUELTO
Adherencia	NO ADHERENTE	NO ADHERENTE
Plasticidad	NO PLASTICO	NO PLASTICO
CUTANES		
Abundancia	NO	NO
Espesor		
Naturaleza		
Ubicación		
CEMENTACION		
Existencia	NO	NO
POROS		
Abundancia	MUCHOS	MUCHOS
Tamaño	MEDIANOS	MEDIANOS
Continuidad	CONTINUOS	CONTINUOS
Distribución		
Morfología	VESICULARES	VESICULARES

Cont.

RAICES		
Abundancia	FRECUENTES	POCAS
Tamaño	FINAS-MEDIAS	FINAS
FRAGMENTOS ROCOSOS		
Abundancia	NO	NO
Tamaño		
Forma		
Naturaleza		
NÓDULOS		
Abundancia	NO	POCOS
Tamaño		PEQUEÑOS
Forma		IRREGULAR
Consistencia		DURA
Naturaleza		CALIZA
Color		BLANCO
CARBONATOS		
Test de campo	CALCÁREO	FUERTEMENTE CALC.
ACTIVIDAD BIOLÓGICA		
Frecuencia	FRECUENTE	POCA
LIMITE ENTRE HORIZONTES		
Cambio	GRADUAL	GRADUAL
Topografía	PLANA	PLANA
PROPIEDADES FÍSICAS		
% FRACCIONES		
Fracción fina	98.43	98.55
Fracción gruesa (2-5 mm)	1.57	1.45
Fracción muy gruesa (>5 mm)	0.00	0.00
TEXTURA		
Clase textural	ARENOSA	ARENOSA
% Arcilla	2.5	1.2
% Arena	90.3	92.4
% Limo	7.2	6.4
<i>Fraccionamiento de limos:</i>		
% Finos	2.5	2.5
% Gruesos	4.8	3.9

Cont.

PROPIEDADES HIDRAULICAS		
Ksat (mm/día)	2976.90	3680.02
Theta saturación 0 Kpa (v/v)	31.67	27.67
Theta -33 Kpa (v/v)	11.56	10.23
Theta -1500 Kpa (v/v)	4.31	3.46
Agua disponible (v/v)	7.26	6.77
Theta campo (v/v)	2.08	1.62
Theta de la pasta saturada (v/v)	40.87	36.39
OTRAS PROPIEDADES FISICAS		
DENSIDAD APARENTE (Kg/L)	1.27	1.31
POROSIDAD	0.52	0.51
COLE (%v)	10.20	12.71
PROPIEDADES QUÍMICAS Y FISICOQUÍMICAS		
MATERIA ORGANICA (100.Kg/Kg)	0.56	0.78
CARBON ORGANICO (100.Kg/Kg)	0.32	0.46
CaCO ₃ (100.Kg/Kg)	17.86	17.26
YESO (100.Kg/Kg)	-	-
EXTRACTO DE PASTA SATURADA		
pH	7.91	8.05
EC (dS/m)	3.56	2.97
Ca ²⁺ (mmol/L)	8.50	6.50
Mg ²⁺ (mmol/L)	40.80	31.20
K ⁺ (ppm) – semicuantitativo	3	3
Fe ²⁺ (ppm) – semicuantitativo	-	-
NO ₃ ⁻ (ppm) –semicuantitativo	<2	<2
NH ₄ ⁺ (ppm) -semicuantitativo	-	-
SO ₄ ⁼ cualitativo	-	-

Perfil 8

PERFIL	FECHA	
SJ008	13/08/02	
HORIZONTE	REFERENCIA	PROFUNDIDAD (Cm)
	SJ008a	0-15
	SJ008b	15-30
DESCRIPCION DE LOS HORIZONTES		
HORIZONTES	SJ008a	SJ008b
HIDROMORFISMO		
Rasgos de hidromorfismo	NO	NO
Manchas	NO	NO
ESTRUCTURA		
Grado	SIN ESTRUCTURA	SIN ESTRUCTURA
Tamaño		
Tipo		
CONSISTENCIA		
En seco	SUELTO	SUELTO
En húmedo	SUELTO	SUELTO
Adherencia	NO ADHERENTE	NO ADHERENTE
Plasticidad	NO PLASTICO	NO PLASTICO
CUTANES		
Abundancia	NO	NO
Espesor		
Naturaleza		
Ubicación		
CEMENTACION		
Existencia	NO	NO
POROS		
Abundancia	MUCHOS	MUCHOS
Tamaño	MEDIANOS	MEDIANOS
Continuidad	CONTINUOS	CONTINUOS
Distribución		
Morfología	VESICULARES	VESICULARES

Cont.

RAICES		
Abundancia	MUCHAS	POCAS
Tamaño	FINAS-MEDIAS	FINAS
FRAGMENTOS ROCOSOS		
Abundancia	NO	NO
Tamaño		
Forma		
Naturaleza		
NÓDULOS		
Abundancia	NO	NO
Tamaño		
Forma		
Consistencia		
Naturaleza		
Color		
CARBONATOS		
Test de campo	LIGERAMENTE CALC.	CALCÁREO
ACTIVIDAD BIOLÓGICA		
Frecuencia	MUCHA	POCA
LIMITE ENTRE HORIZONTES		
Cambio	GRADUAL	GRADUAL
Topografía	PLANA	PLANA
PROPIEDADES FÍSICAS		
% FRACCIONES		
Fracción fina	98.49	99.00
Fracción gruesa (2-5 mm)	1.51	1.00
Fracción muy gruesa (>5 mm)	0.00	0.00
TEXTURA		
Clase textural	ARENOSA	ARENOSA
% Arcilla	1.6	1.5
% Arena	90.2	89.9
% Limo	8.2	8.7
<i>Fraccionamiento de limos:</i>		
% Finos	4.7	5.8
% Gruesos	3.5	2.8

Cont.

PROPIEDADES HIDRAULICAS		
Ksat (mm/día)	3283.62	3244.16
Theta saturación 0 Kpa (v/v)	29.10	28.79
Theta -33 Kpa (v/v)	10.97	10.99
Theta -1500 Kpa (v/v)	3.79	3.77
Agua disponible (v/v)	7.18	7.23
Theta campo (v/v)	2.08	3.16
Theta de la pasta saturada (v/v)	55.50	50.86
OTRAS PROPIEDADES FISICAS		
DENSIDAD APARENTE (Kg/L)	1.04	1.07
POROSIDAD	61	60
COLE (%v)	19.25	18.09
PROPIEDADES QUÍMICAS Y FISICOQUÍMICAS		
MATERIA ORGANICA (100.Kg/Kg)		
CARBON ORGANICO (100.Kg/Kg)		
CaCO ₃ (100.Kg/Kg)		
YESO (100.Kg/Kg)	-	-
EXTRACTO DE PASTA SATURADA		
pH	7.90	7.99
EC (dS/m)	5.88	11.01
Ca ²⁺ (mmol/L)	7.50	9.00
Mg ²⁺ (mmol/L)	36.00	37.20
K ⁺ (ppm) – semicuantitativo	5	3
Fe ²⁺ (ppm) – semicuantitativo	-	-
NO ₃ ⁻ (ppm) –semicuantitativo	<2	10-25
NH ₄ ⁺ (ppm) -semicuantitativo	-	-
SO ₄ ⁼ cualitativo	-	-

Perfil 9

PERFIL	FECHA	
TJ001	30/08/02	
HORIZONTE	REFERENCIA	PROFUNDIDAD (Cm)
	TJ001a	0-15
DESCRIPCION DE LOS HORIZONTES		
HORIZONTES	TJ001a	
HIDROMORFISMO		
Rasgos de hidromorfismo	NO	
Manchas	NO	
ESTRUCTURA		
Grado	SIN ESTRUCTURA	
Tamaño		
Tipo		
CONSISTENCIA		
En seco	SUELTO	
En húmedo	SUELTO	
Adherencia	NO ADHERENTE	
Plasticidad	NO PLASTICO	
CUTANES		
Abundancia	NO	
Espesor		
Naturaleza		
Ubicación		
CEMENTACION		
Existencia	NO	
POROS		
Abundancia	MUCHOS	
Tamaño	MEDIANOS	
Continuidad	CONTINUOS	
Distribución		
Morfología	VESICULARES	

Cont.

RAICES		
Abundancia	POCOS	
Tamaño	FINAS-MEDIAS	
FRAGMENTOS ROCOSOS		
Abundancia	MUCHOS	
Tamaño	GRAVA	
Forma	REDONDEADA	
Naturaleza	CALIZA	
NÓDULOS		
Abundancia	NO	
Tamaño		
Forma		
Consistencia		
Naturaleza		
Color		
CARBONATOS		
Test de campo	FUERTEMENTE CALC.	
ACTIVIDAD BIOLÓGICA		
Frecuencia	FRECUENTE	
LIMITE ENTRE HORIZONTES		
Cambio	GRADUAL	
Topografía	PLANA	
PROPIEDADES FÍSICAS		
% FRACCIONES		
Fracción fina	26.69	
Fracción gruesa (2-5 mm)	1.65	
Fracción muy gruesa (>5 mm)	71.66	
TEXTURA		
Clase textural	ARENOSA	
% Arcilla	2.1	
% Arena	85.9	
% Limo	12.0	
<i>Fraccionamiento de limos:</i>		
% Finos	8.4	
% Gruesos	3.7	

Cont.

PROPIEDADES HIDRAULICAS		
Ksat (mm/día)	2666.05	
Theta saturación 0 Kpa (v/v)	31.06	
Theta -33 Kpa (v/v)	12.36	
Theta -1500 Kpa (v/v)	4.40	
Agua disponible (v/v)	7.96	
Theta campo (v/v)	3.04	
Theta de la pasta saturada (v/v)	23.06	
OTRAS PROPIEDADES FISICAS		
DENSIDAD APARENTE (Kg/L)	1.92	
POROSIDAD	0.28	
COLE (%v)	10.02	
PROPIEDADES QUÍMICAS Y FISICOQUÍMICAS		
MATERIA ORGANICA (100.Kg/Kg)	1.11	
CARBON ORGANICO (100.Kg/Kg)	0.65	
CaCO ₃ (100.Kg/Kg)	13.84	
YESO (100.Kg/Kg)	-	-
EXTRACTO DE PASTA SATURADA		
pH	7.20	
EC (dS/m)	15.67	
Ca ²⁺ (mmol/L)	6.50	
Mg ²⁺ (mmol/L)	24.00	
K ⁺ (ppm) – semicuantitativo	3	
Fe ²⁺ (ppm) – semicuantitativo	-	
NO ₃ ⁻ (ppm) –semicuantitativo	2-5	
NH ₄ ⁺ (ppm) -semicuantitativo	-	
SO ₄ ⁼ cualitativo	-	

Perfil 10

PERFIL	FECHA	
TJ002	30/08/02	
HORIZONTE	REFERENCIA	PROFUNDIDAD (Cm)
	TJ002a	0-15
DESCRIPCION DE LOS HORIZONTES		
HORIZONTES	TJ002a	
HIDROMORFISMO		
Rasgos de hidromorfismo	NO	
Manchas	NO	
ESTRUCTURA		
Grado	SIN ESTRUCTURA	
Tamaño		
Tipo		
CONSISTENCIA		
En seco	SUELTO	
En húmedo	SUELTO	
Adherencia	NO ADHERENTE	
Plasticidad	NO PLASTICO	
CUTANES		
Abundancia	NO	
Espesor		
Naturaleza		
Ubicación		
CEMENTACION		
Existencia	NO	
POROS		
Abundancia	MUCHOS	
Tamaño	MEDIANOS	
Continuidad	CONTINUOS	
Distribución		
Morfología	VESICULARES	

Cont.

RAICES		
Abundancia	MUCHAS	
Tamaño	FINAS-MEDIAS	
FRAGMENTOS ROCOSOS		
Abundancia	MUCHOS	
Tamaño	GRAVA	
Forma	REDONDEADA	
Naturaleza	CALIZA	
NÓDULOS		
Abundancia	NO	
Tamaño		
Forma		
Consistencia		
Naturaleza		
Color		
CARBONATOS		
Test de campo	FUERTEMENTE CALC.	
ACTIVIDAD BIOLÓGICA		
Frecuencia	MUCHAS	
LIMITE ENTRE HORIZONTES		
Cambio	GRADUAL	
Topografía	PLANA	
PROPIEDADES FÍSICAS		
% FRACCIONES		
Fracción fina	25.24	
Fracción gruesa (2-5 mm)	2.01	
Fracción muy gruesa (>5 mm)	72.75	
TEXTURA		
Clase textural	ARENOSA FRANCO	
% Arcilla	2.0	
% Arena	84.0	
% Limo	14.0	
<i>Fraccionamiento de limos:</i>		
% Finos	2.0	
% Gruesos	12.0	

Cont.

PROPIEDADES HIDRAULICAS		
Ksat (mm/día)	2510.94	
Theta saturación 0 Kpa (v/v)	30.96	
Theta -33 Kpa (v/v)	12.78	
Theta -1500 Kpa (v/v)	4.49	
Agua disponible (v/v)	8.28	
Theta campo (v/v)	9.87	
Theta de la pasta saturada (v/v)		
OTRAS PROPIEDADES FISICAS		
DENSIDAD APARENTE (Kg/L)	1.84	
POROSIDAD	57	
COLE (%v)	16.75	
PROPIEDADES QUÍMICAS Y FISICOQUÍMICAS		
MATERIA ORGANICA (100.Kg/Kg)	0.87	
CARBON ORGANICO (100.Kg/Kg)	0.50	
CaCO ₃ (100.Kg/Kg)	16.52	
YESO (100.Kg/Kg)	-	-
EXTRACTO DE PASTA SATURADA		
pH	8.50	
EC (dS/m)	71.18	
Ca ²⁺ (mmol/L)	5.50	
Mg ²⁺ (mmol/L)	25.20	
K ⁺ (ppm) – semicuantitativo	10	
Fe ²⁺ (ppm) – semicuantitativo	-	
NO ₃ ⁻ (ppm) –semicuantitativo	10-15	
NH ₄ ⁺ (ppm) -semicuantitativo	10	
SO ₄ ⁼ cualitativo	-	

Perfil 11

PERFIL	FECHA	
TJ003	30/08/02	
HORIZONTE	REFERENCIA	PROFUNDIDAD (Cm)
	TJ003a	0-15
DESCRIPCION DE LOS HORIZONTES		
HORIZONTES	TJ003a	
HIDROMORFISMO		
Rasgos de hidromorfismo	NO	
Manchas	NO	
ESTRUCTURA		
Grado	SIN ESTRUCTURA	
Tamaño		
Tipo		
CONSISTENCIA		
En seco	SUELTO	
En húmedo	SUELTO	
Adherencia	NO ADHERENTE	
Plasticidad	NO PLASTICO	
CUTANES		
Abundancia	NO	
Espesor		
Naturaleza		
Ubicación		
CEMENTACION		
Existencia	NO	
POROS		
Abundancia	MUCHOS	
Tamaño	MEDIANOS	
Continuidad	CONTINUOS	
Distribución		
Morfología	VESICULARES	

Cont.

RAICES		
Abundancia	FRECUENTES	
Tamaño	FINAS-MEDIAS	
FRAGMENTOS ROCOSOS		
Abundancia	MUCHOS	
Tamaño	GRAVA	
Forma	REDONDEADA	
Naturaleza	CALIZA	
NÓDULOS		
Abundancia	NO	
Tamaño		
Forma		
Consistencia		
Naturaleza		
Color		
CARBONATOS		
Test de campo	CALCÁREO	
ACTIVIDAD BIOLÓGICA		
Frecuencia	FRECUENTE	
LIMITE ENTRE HORIZONTES		
Cambio	GRADUAL	
Topografía	PLANA	
PROPIEDADES FÍSICAS		
% FRACCIONES		
Fracción fina	35.81	
Fracción gruesa (2-5 mm)	1.00	
Fracción muy gruesa (>5 mm)	63.19	
TEXTURA		
Clase textural	ARENOSA	
% Arcilla	1.4	
% Arena	88.8	
% Limo	9.8	
<i>Fraccionamiento de limos:</i>		
% Finos	4.2	
% Gruesos	5.5	

Cont.

PROPIEDADES HIDRAULICAS		
Ksat (mm/día)	3090.76	
Theta saturación 0 Kpa (v/v)	28.67	
Theta -33 Kpa (v/v)	11.23	
Theta -1500 Kpa (v/v)	3.82	
Agua disponible (v/v)	7.41	
Theta campo (v/v)	3.42	
Theta de la pasta saturada (v/v)	50.49	
OTRAS PROPIEDADES FISICAS		
DENSIDAD APARENTE (Kg/L)	1.91	
POROSIDAD	50	
COLE (%v)	14.54	
PROPIEDADES QUÍMICAS Y FISICOQUÍMICAS		
MATERIA ORGANICA (100.Kg/Kg)	0.80	
CARBON ORGANICO (100.Kg/Kg)	0.46	
CaCO ₃ (100.Kg/Kg)	20.83	
YESO (100.Kg/Kg)	-	-
EXTRACTO DE PASTA SATURADA		
pH	8.24	
EC (dS/m)	5.44	
Ca ²⁺ (mmol/L)	5.00	
Mg ²⁺ (mmol/L)	27.60	
K ⁺ (ppm) – semicuantitativo	3	
Fe ²⁺ (ppm) – semicuantitativo	-	
NO ₃ ⁻ (ppm) –semicuantitativo	<2	
NH ₄ ⁺ (ppm) -semicuantitativo	-	
SO ₄ ⁼ cualitativo	-	

Perfil 12

PERFIL	FECHA	
TJ004	30/08/02	
HORIZONTE	REFERENCIA	PROFUNDIDAD (Cm)
	TJ004a	0-15
DESCRIPCION DE LOS HORIZONTES		
HORIZONTES	TJ004a	
HIDROMORFISMO		
Rasgos de hidromorfismo	NO	
Manchas	NO	
ESTRUCTURA		
Grado	SIN ESTRUCTURA	
Tamaño		
Tipo		
CONSISTENCIA		
En seco	SUELTO	
En húmedo	SUELTO	
Adherencia	NO ADHERENTE	
Plasticidad	NO PLASTICO	
CUTANES		
Abundancia	NO	
Espesor		
Naturaleza		
Ubicación		
CEMENTACION		
Existencia	NO	
POROS		
Abundancia	MUCHOS	
Tamaño	MEDIANOS	
Continuidad	CONTINUOS	
Distribución		
Morfología	VESICULARES	

Cont.

RAICES		
Abundancia	MUCHAS	
Tamaño	FINAS	
FRAGMENTOS ROCOSOS		
Abundancia	MUCHOS	
Tamaño	GRAVA	
Forma	REDONDEADA	
Naturaleza	CALIZA	
NÓDULOS		
Abundancia	NO	
Tamaño		
Forma		
Consistencia		
Naturaleza		
Color		
CARBONATOS		
Test de campo	CALCÁREO	
ACTIVIDAD BIOLÓGICA		
Frecuencia	MUCHA	
LIMITE ENTRE HORIZONTES		
Cambio	GRADUAL	
Topografía	PLANA	
PROPIEDADES FÍSICAS		
% FRACCIONES		
Fracción fina	28.86	
Fracción gruesa (2-5 mm)	1.80	
Fracción muy gruesa (>5 mm)	69.34	
TEXTURA		
Clase textural	ARENOSA	
% Arcilla	1.8	
% Arena	88.8	
% Limo	9.4	
<i>Fraccionamiento de limos:</i>		
% Finos	7.2	
% Gruesos	2.2	

Cont.

PROPIEDADES HIDRAULICAS		
Ksat (mm/día)	3039.39	
Theta saturación 0 Kpa (v/v)	30.01	
Theta -33 Kpa (v/v)	11.48	
Theta -1500 Kpa (v/v)	4.04	
Agua disponible (v/v)	7.45	
Theta campo (v/v)	2.99	
Theta de la pasta saturada (v/v)	39.76	
OTRAS PROPIEDADES FISICAS		
DENSIDAD APARENTE (Kg/L)	1.71	
POROSIDAD	48	
COLE (%v)	19.49	
PROPIEDADES QUÍMICAS Y FISICOQUÍMICAS		
MATERIA ORGANICA (100.Kg/Kg)	0.98	
CARBON ORGANICO (100.Kg/Kg)	0.57	
CaCO ₃ (100.Kg/Kg)	19.39	
YESO (100.Kg/Kg)	-	-
EXTRACTO DE PASTA SATURADA		
pH	8.00	
EC (dS/m)	7.34	
Ca ²⁺ (mmol/L)	5.50	
Mg ²⁺ (mmol/L)	28.80	
K ⁺ (ppm) – semicuantitativo	3	
Fe ²⁺ (ppm) – semicuantitativo	-	
NO ₃ ⁻ (ppm) –semicuantitativo	<2	
NH ₄ ⁺ (ppm) -semicuantitativo	-	
SO ₄ ⁼ cualitativo	-	

Perfil 13

PERFIL	FECHA	
TJ005	30/08/02	
HORIZONTE	REFERENCIA	PROFUNDIDAD (Cm)
	TJ005a	0-15
DESCRIPCION DE LOS HORIZONTES		
HORIZONTES	TJ005a	
HIDROMORFISMO		
Rasgos de hidromorfismo	NO	
Manchas	NO	
ESTRUCTURA		
Grado	SIN ESTRUCTURA	
Tamaño		
Tipo		
CONSISTENCIA		
En seco	SUELTO	
En húmedo	SUELTO	
Adherencia	NO ADHERENTE	
Plasticidad	NO PLASTICO	
CUTANES		
Abundancia	NO	
Espesor		
Naturaleza		
Ubicación		
CEMENTACION		
Existencia	NO	
POROS		
Abundancia	MUCHOS	
Tamaño	MEDIANOS	
Continuidad	CONTINUOS	
Distribución		
Morfología	VESICULARES	

Cont.

RAICES		
Abundancia	POCOS	
Tamaño	FINAS	
FRAGMENTOS ROCOSOS		
Abundancia	MUCHOS	
Tamaño	GRAVA	
Forma	REDONDEADA	
Naturaleza	CALIZA	
NÓDULOS		
Abundancia	NO	
Tamaño		
Forma		
Consistencia		
Naturaleza		
Color		
CARBONATOS		
Test de campo	FUERTEMENTE CALC.	
ACTIVIDAD BIOLÓGICA		
Frecuencia	MUCHA	
LIMITE ENTRE HORIZONTES		
Cambio	GRADUAL	
Topografía	PLANA	
PROPIEDADES FÍSICAS		
% FRACCIONES		
Fracción fina	36.03	
Fracción gruesa (2-5 mm)	1.08	
Fracción muy gruesa (>5 mm)	62.89	
TEXTURA		
Clase textural	ARENOSA	
% Arcilla	1.4	
% Arena	92.7	
% Limo	5.9	
<i>Fraccionamiento de limos:</i>		
% Finos	5.8	
% Gruesos	0.1	

Cont.

PROPIEDADES HIDRAULICAS		
Ksat (mm/día)	3695.95	
Theta saturación 0 Kpa (v/v)	28.51	
Theta -33 Kpa (v/v)	10.32	
Theta -1500 Kpa (v/v)	3.56	
Agua disponible (v/v)	6.76	
Theta campo (v/v)	1.24	
Theta de la pasta saturada (v/v)	44.91	
OTRAS PROPIEDADES FISICAS		
DENSIDAD APARENTE (Kg/L)	1.77	
POROSIDAD	55	
COLE (%v)	20.80	
PROPIEDADES QUÍMICAS Y FISICOQUÍMICAS		
MATERIA ORGANICA (100.Kg/Kg)	0.73	
CARBON ORGANICO (100.Kg/Kg)	0.43	
CaCO ₃ (100.Kg/Kg)	17.86	
YESO (100.Kg/Kg)	-	-
EXTRACTO DE PASTA SATURADA		
pH	8.23	
EC (dS/m)	5.30	
Ca ²⁺ (mmol/L)	6.00	
Mg ²⁺ (mmol/L)	26.40	
K ⁺ (ppm) – semicuantitativo	3	
Fe ²⁺ (ppm) – semicuantitativo	-	
NO ₃ ⁻ (ppm) –semicuantitativo	>25	
NH ₄ ⁺ (ppm) -semicuantitativo	-	
SO ₄ ⁼ cualitativo	-	

Perfil 14

PERFIL	FECHA	
TJ006	30/08/02	
HORIZONTE	REFERENCIA	PROFUNDIDAD (Cm)
	TJ006a	0-15
DESCRIPCION DE LOS HORIZONTES		
HORIZONTES	TJ006a	
HIDROMORFISMO		
Rasgos de hidromorfismo	NO	
Manchas	NO	
ESTRUCTURA		
Grado	SIN ESTRUCTURA	
Tamaño		
Tipo		
CONSISTENCIA		
En seco	SUELTO	
En húmedo	SUELTO	
Adherencia	NO ADHERENTE	
Plasticidad	NO PLASTICO	
CUTANES		
Abundancia	NO	
Espesor		
Naturaleza		
Ubicación		
CEMENTACION		
Existencia	NO	
POROS		
Abundancia	MUCHOS	
Tamaño	MEDIANOS	
Continuidad	CONTINUOS	
Distribución		
Morfología	VESICULARES	

Cont.

RAICES		
Abundancia	FRECUENTES	
Tamaño	FINAS-MEDIAS	
FRAGMENTOS ROCOSOS		
Abundancia	MUCHOS	
Tamaño	GRAVA	
Forma	REDONDEADA	
Naturaleza	CALIZA	
NÓDULOS		
Abundancia	NO	
Tamaño		
Forma		
Consistencia		
Naturaleza		
Color		
CARBONATOS		
Test de campo	CALCÁREO	
ACTIVIDAD BIOLÓGICA		
Frecuencia	FRECUENTE	
LIMITE ENTRE HORIZONTES		
Cambio	GRADUAL	
Topografía	PLANA	
PROPIEDADES FÍSICAS		
% FRACCIONES		
Fracción fina	28.72	
Fracción gruesa (2-5 mm)	1.92	
Fracción muy gruesa (>5 mm)	69.35	
TEXTURA		
Clase textural	ARENOSA	
% Arcilla	1.6	
% Arena	92.1	
% Limo	6.3	
<i>Fraccionamiento de limos:</i>		
% Finos	1.6	
% Gruesos	4.8	

Cont.

PROPIEDADES HIDRAULICAS		
Ksat (mm/día)	3562.16	
Theta saturación 0 Kpa (v/v)	29.03	
Theta -33 Kpa (v/v)	10.54	
Theta -1500 Kpa (v/v)	3.67	
Agua disponible (v/v)	6.87	
Theta campo (v/v)	2.92	
Theta de la pasta saturada (v/v)	52.55	
OTRAS PROPIEDADES FISICAS		
DENSIDAD APARENTE (Kg/L)	1.81	
POROSIDAD	54	
COLE (%v)	22.75	
PROPIEDADES QUÍMICAS Y FISICOQUÍMICAS		
MATERIA ORGANICA (100.Kg/Kg)	0.88	
CARBON ORGANICO (100.Kg/Kg)	0.51	
CaCO ₃ (100.Kg/Kg)	16.67	
YESO (100.Kg/Kg)	-	-
EXTRACTO DE PASTA SATURADA		
pH	8.65	
EC (dS/m)	5.28	
Ca ²⁺ (mmol/L)	5.50	
Mg ²⁺ (mmol/L)	37.20	
K ⁺ (ppm) – semicuantitativo	5	
Fe ²⁺ (ppm) – semicuantitativo	-	
NO ₃ ⁻ (ppm) –semicuantitativo	<2	
NH ₄ ⁺ (ppm) -semicuantitativo	-	
SO ₄ ⁼ cualitativo	-	

Perfil 15

PERFIL	FECHA	
TJ007	30/08/02	
HORIZONTE	REFERENCIA	PROFUNDIDAD (Cm)
	TJ007a	0-15
DESCRIPCION DE LOS HORIZONTES		
HORIZONTES	TJ007a	
HIDROMORFISMO		
Rasgos de hidromorfismo	NO	
Manchas	NO	
ESTRUCTURA		
Grado	SIN ESTRUCTURA	
Tamaño		
Tipo		
CONSISTENCIA		
En seco	SUELTO	
En húmedo	SUELTO	
Adherencia	NO ADHERENTE	
Plasticidad	NO PLASTICO	
CUTANES		
Abundancia	NO	
Espesor		
Naturaleza		
Ubicación		
CEMENTACION		
Existencia	NO	
POROS		
Abundancia	MUCHOS	
Tamaño	MEDIANOS	
Continuidad	CONTINUOS	
Distribución		
Morfología	VESICULARES	

Cont.

RAICES		
Abundancia	FRECUENTES	
Tamaño	FINAS-MEDIAS	
FRAGMENTOS ROCOSOS		
Abundancia	MUCHOS	
Tamaño	GRAVA	
Forma	REDONDEADA	
Naturaleza	CALIZA	
NÓDULOS		
Abundancia	NO	
Tamaño		
Forma		
Consistencia		
Naturaleza		
Color		
CARBONATOS		
Test de campo	CALCÁREA	
ACTIVIDAD BIOLÓGICA		
Frecuencia	FRECUENTE	
LIMITE ENTRE HORIZONTES		
Cambio	GRADUAL	
Topografía	PLANA	
PROPIEDADES FÍSICAS		
% FRACCIONES		
Fracción fina	24.85	
Fracción gruesa (2-5 mm)	0.82	
Fracción muy gruesa (>5 mm)	74.33	
TEXTURA		
Clase textural	ARENOSA	
% Arcilla	1.9	
% Arena	89.1	
% Limo	9.0	
<i>Fraccionamiento de limos:</i>		
% Finos	1.9	
% Gruesos	7.1	

Cont.

PROPIEDADES HIDRAULICAS		
Ksat (mm/día)	3062.97	
Theta saturación 0 Kpa (v/v)	30.22	
Theta -33 Kpa (v/v)	11.45	
Theta -1500 Kpa (v/v)	4.05	
Agua disponible (v/v)	7.40	
Theta campo (v/v)	0.37	
Theta de la pasta saturada (v/v)	60.12	
OTRAS PROPIEDADES FISICAS		
DENSIDAD APARENTE (Kg/L)	1.72	
POROSIDAD	58	
COLE (%v)	21.79	
PROPIEDADES QUÍMICAS Y FISICOQUÍMICAS		
MATERIA ORGANICA (100.Kg/Kg)	2.21	
CARBON ORGANICO (100.Kg/Kg)	1.28	
CaCO ₃ (100.Kg/Kg)	15.18	
YESO (100.Kg/Kg)	-	-
EXTRACTO DE PASTA SATURADA		
pH	7.85	
EC (dS/m)	5.14	
Ca ²⁺ (mmol/L)	5.50	
Mg ²⁺ (mmol/L)	31.20	
K ⁺ (ppm) – semicuantitativo	5	
Fe ²⁺ (ppm) – semicuantitativo	-	
NO ₃ ⁻ (ppm) –semicuantitativo	<2	
NH ₄ ⁺ (ppm) -semicuantitativo	-	
SO ₄ ⁼ cualitativo	-	

*Limonium dufourii***Perfil 1**

PERFIL	FECHA	
MLV001	21/08/02	
HORIZONTE	REFERENCIA	PROFUNDIDAD (Cm)
	MLD001a	0-15
DESCRIPCION DE LOS HORIZONTES		
HORIZONTES	MLD001a	
HIDROMORFISMO		
Rasgos de hidromorfismo	NO	
Manchas	NO	
ESTRUCTURA		
Grado	SIN ESTRUCTURA	
Tamaño		
Tipo		
CONSISTENCIA		
En seco	SUELTO	
En húmedo	SUELTO	
Adherencia	NO ADHERENTE	
Plasticidad	NO PLASTICO	
CUTANES		
Abundancia	NO	
Espesor		
Naturaleza		
Ubicación		
CEMENTACION		
Existencia	SI	
POROS		
Abundancia	POCOS	
Tamaño	MEDIANOS	
Continuidad	CONTINUOS	
Distribución		
Morfología	VESICULARES	

Cont.

RAICES		
Abundancia	FRECUENTES	
Tamaño	FINAS-MEDIAS	
FRAGMENTOS ROCOSOS		
Abundancia	MUCHOS	
Tamaño	GRAVA	
Forma	IRREGULAR	
Naturaleza	CALIZA	
NÓDULOS		
Abundancia	NO	
Tamaño		
Forma		
Consistencia		
Naturaleza		
Color		
CARBONATOS		
Test de campo	FUERTEMENTE CALC.	
ACTIVIDAD BIOLÓGICA		
Frecuencia	FRECUENTE	
LIMITE ENTRE HORIZONTES		
Cambio	GRADUAL	
Topografía	PLANA	
PROPIEDADES FÍSICAS		
% FRACCIONES		
Fracción fina	26.99	
Fracción gruesa (2-5 mm)	41.07	
Fracción muy gruesa (>5 mm)	31.94	
TEXTURA		
Clase textural	ARENOSA FRANCO	
% Arcilla	2.4	
% Arena	77.2	
% Limo	20.4	
<i>Fraccionamiento de limos:</i>		
% Finos	9.7	
% Gruesos	10.7	

Cont.

PROPIEDADES HIDRAULICAS		
Ksat (mm/día)	1983.76	
Theta saturación 0 Kpa (v/v)	32.52	
Theta -33 Kpa (v/v)	14.75	
Theta -1500 Kpa (v/v)	5.21	
Agua disponible (v/v)	9.55	
Theta campo (v/v)	2.99	
Theta de la pasta saturada (v/v)	21.16	
OTRAS PROPIEDADES FISICAS		
DENSIDAD APARENTE (Kg/L)	1.96	
POROSIDAD	26	
COLE (%v)	11.78	
PROPIEDADES QUÍMICAS Y FISICOQUÍMICAS		
MATERIA ORGANICA (100.Kg/Kg)	0.46	
CARBON ORGANICO (100.Kg/Kg)	0.27	
CaCO ₃ (100.Kg/Kg)	22.02	
YESO (100.Kg/Kg)	-	-
EXTRACTO DE PASTA SATURADA		
pH	8.24	
EC (dS/m)	158.41	
Ca ²⁺ (mmol/L)	14.50	
Mg ²⁺ (mmol/L)	36.00	
K ⁺ (ppm) – semicuantitativo	5	
Fe ²⁺ (ppm) – semicuantitativo	-	
NO ₃ ⁻ (ppm) –semicuantitativo	10-25	
NH ₄ ⁺ (ppm) -semicuantitativo	-	
SO ₄ ⁼ cualitativo	-	

Perfil 2

PERFIL	FECHA	
MLD002	21/08/02	
HORIZONTE	REFERENCIA	PROFUNDIDAD (Cm)
	MLD002a	0-15
DESCRIPCION DE LOS HORIZONTES		
HORIZONTES	MLD002a	
HIDROMORFISMO		
Rasgos de hidromorfismo	NO	
Manchas	NO	
ESTRUCTURA		
Grado	SIN ESTRUCTURA	
Tamaño		
Tipo		
CONSISTENCIA		
En seco	SUELTO	
En húmedo	SUELTO	
Adherencia	NO ADHERENTE	
Plasticidad	NO PLASTICO	
CUTANES		
Abundancia	NO	
Espesor		
Naturaleza		
Ubicación		
CEMENTACION		
Existencia	SI	
POROS		
Abundancia	POCOS	
Tamaño	MEDIANOS	
Continuidad	CONTINUOS	
Distribución		
Morfología	VESICULARES	

Cont.

RAICES		
Abundancia	FRECUENTES	
Tamaño	FINAS-MEDIAS	
FRAGMENTOS ROCOSOS		
Abundancia	MUCHOS	
Tamaño	GRAVA	
Forma	IRREGULAR	
Naturaleza	CALIZA	
NÓDULOS		
Abundancia	NO	
Tamaño		
Forma		
Consistencia		
Naturaleza		
Color		
CARBONATOS		
Test de campo	FUERTEMENTE CALC.	
ACTIVIDAD BIOLÓGICA		
Frecuencia	FRECUENTE	
LIMITE ENTRE HORIZONTES		
Cambio	GRADUAL	
Topografía	PLANA	
PROPIEDADES FÍSICAS		
% FRACCIONES		
Fracción fina	64.69	
Fracción gruesa (2-5 mm)	26.63	
Fracción muy gruesa (>5 mm)	8.68	
TEXTURA		
Clase textural	FRANCO ARENOSA	
% Arcilla	2.2	
% Arena	69.1	
% Limo	28.7	
<i>Fraccionamiento de limos:</i>		
% Finos	15.7	
% Gruesos	13.0	

Cont.

PROPIEDADES HIDRAULICAS		
Ksat (mm/día)	1592.97	
Theta saturación 0 Kpa (v/v)	32.67	
Theta -33 Kpa (v/v)	16.99	
Theta -1500 Kpa (v/v)	5.77	
Agua disponible (v/v)	11.22	
Theta campo (v/v)	4.94	
Theta de la pasta saturada (v/v)	34.66	
OTRAS PROPIEDADES FISICAS		
DENSIDAD APARENTE (Kg/L)	1.44	
POROSIDAD	46	
COLE (%v)	19.81	
PROPIEDADES QUÍMICAS Y FISICOQUÍMICAS		
MATERIA ORGANICA (100.Kg/Kg)	0.28	
CARBON ORGANICO (100.Kg/Kg)	0.16	
CaCO ₃ (100.Kg/Kg)	36.73	
YESO (100.Kg/Kg)	-	-
EXTRACTO DE PASTA SATURADA		
pH	8.51	
EC (dS/m)	217.87	
Ca ²⁺ (mmol/L)	10.00	
Mg ²⁺ (mmol/L)	24.00	
K ⁺ (ppm) – semicuantitativo	5	
Fe ²⁺ (ppm) – semicuantitativo	-	
NO ₃ ⁻ (ppm) –semicuantitativo	10-25	
NH ₄ ⁺ (ppm) -semicuantitativo	-	
SO ₄ ⁼ cualitativo	+	

Perfil 3

PERFIL	FECHA	
MLD003	21/08/02	
HORIZONTE	REFERENCIA	PROFUNDIDAD (Cm)
	MLD003a	0-15
	MLD003b	15-30
DESCRIPCION DE LOS HORIZONTES		
HORIZONTES	MLD003a	MLD003b
HIDROMORFISMO		
Rasgos de hidromorfismo	NO	NO
Manchas	NO	NO
ESTRUCTURA		
Grado	SIN ESTRUCTURA	SIN ESTRUCTURA
Tamaño		
Tipo		
CONSISTENCIA		
En seco	SUELTO	SUELTO
En húmedo	SUELTO	SUELTO
Adherencia	LIGERAMENTE	LIGERAMENTE
Plasticidad	LIGERAMENTE	LIGERAMENTE
CUTANES		
Abundancia	NO	NO
Espesor		
Naturaleza		
Ubicación		
CEMENTACION		
Existencia	NO	NO
POROS		
Abundancia	MUCHOS	MUCHOS
Tamaño	MEDIANOS	MEDIANOS
Continuidad	CONTINUOS	CONTINUOS
Distribución		
Morfología	VESICULARES	VESICULARES

Cont.

RAICES		
Abundancia	FRECIENTES	FRECIENTES
Tamaño	FINAS-MEDIAS	FINAS-MEDIAS
FRAGMENTOS ROCOSOS		
Abundancia	FRECIENTES	FRECIENTES
Tamaño	GRAVA	GRAVA
Forma	IRREGULAR	IRREGULAR
Naturaleza	CALIZA	CALIZA
NÓDULOS		
Abundancia	NO	NO
Tamaño		
Forma		
Consistencia		
Naturaleza		
Color		
CARBONATOS		
Test de campo	FUERTEMENTE CALC.	FUERTEMENTE CALC.
ACTIVIDAD BIOLÓGICA		
Frecuencia	FRECIENTE	FRECIENTE
LIMITE ENTRE HORIZONTES		
Cambio	GRADUAL	GRADUAL
Topografía	PLANA	PLANA
PROPIEDADES FÍSICAS		
% FRACCIONES		
Fracción fina	49.41	31.47
Fracción gruesa (2-5 mm)	31.14	38.31
Fracción muy gruesa (>5 mm)	19.46	30.22
TEXTURA		
Clase textural	FRANCO ARENOSA	FRANCO ARENOSA
% Arcilla	2.2	2.2
% Arena	69.1	77.0
% Limo	28.1	20.8
<i>Fraccionamiento de limos:</i>		
% Finos	8.8	8.5
% Gruesos	12.0	8.6

Cont.

PROPIEDADES HIDRAULICAS		
Ksat (mm/día)	1983.43	2087.92
Theta saturación 0 Kpa (v/v)	31.99	33.18
Theta -33 Kpa (v/v)	14.73	14.17
Theta -1500 Kpa (v/v)	5.12	5.19
Agua disponible (v/v)	9.61	8.98
Theta campo (v/v)	16.47	11.81
Theta de la pasta saturada (v/v)		
OTRAS PROPIEDADES FISICAS		
DENSIDAD APARENTE (Kg/L)	1.39	1.58
POROSIDAD	48	40
COLE (%v)	22.12	15.84
PROPIEDADES QUÍMICAS Y FISICOQUÍMICAS		
MATERIA ORGANICA (100.Kg/Kg)	0.49	0.49
CARBON ORGANICO (100.Kg/Kg)	0.28	0.29
CaCO ₃ (100.Kg/Kg)	19.05	17.38
YESO (100.Kg/Kg)	-	-
EXTRACTO DE PASTA SATURADA		
pH	8.0	8.0
EC (dS/m)	164.83	155.48
Ca ²⁺ (mmol/L)	8.50	8.50
Mg ²⁺ (mmol/L)	21.60	30.00
K ⁺ (ppm) – semicuantitativo	3	5
Fe ²⁺ (ppm) – semicuantitativo	-	-
NO ₃ ⁻ (ppm) –semicuantitativo	10-25	10-25
NH ₄ ⁺ (ppm) -semicuantitativo	-	-
SO ₄ ⁼ cualitativo	+	+

Perfil 4

PERFIL	FECHA	
MLV004	21/08/02	
HORIZONTE	REFERENCIA	PROFUNDIDAD (Cm)
	MLV004a	0-15
DESCRIPCION DE LOS HORIZONTES		
HORIZONTES	MLV004a	
HIDROMORFISMO		
Rasgos de hidromorfismo	NO	
Manchas	NO	
ESTRUCTURA		
Grado	SIN ESTRUCTURA	
Tamaño		
Tipo		
CONSISTENCIA		
En seco	SUELTO	
En húmedo	SUELTO	
Adherencia	LIGERAMENTE	
Plasticidad	LIJERAMENTE	
CUTANES		
Abundancia	NO	
Espesor		
Naturaleza		
Ubicación		
CEMENTACION		
Existencia	NO	
POROS		
Abundancia	MUCHOS	
Tamaño	MEDIANOS	
Continuidad	CONTINUOS	
Distribución		
Morfología	VESICULARES	

Cont.

RAICES		
Abundancia	FRECUENTES	
Tamaño	FINAS-MEDIAS	
FRAGMENTOS ROCOSOS		
Abundancia	POCOS	
Tamaño	GRAVA	
Forma	IRREGULAR	
Naturaleza	CALIZA	
NÓDULOS		
Abundancia	NO	
Tamaño		
Forma		
Consistencia		
Naturaleza		
Color		
CARBONATOS		
Test de campo	FUERTEMENTE CALC.	
ACTIVIDAD BIOLÓGICA		
Frecuencia	FRECUENTE	
LIMITE ENTRE HORIZONTES		
Cambio	GRADUAL	
Topografía	PLANA	
PROPIEDADES FÍSICAS		
% FRACCIONES		
Fracción fina	52.42	
Fracción gruesa (2-5 mm)	31.05	
Fracción muy gruesa (>5 mm)	16.53	
TEXTURA		
Clase textural	FRANCO ARENOSA	
% Arcilla	2.3	
% Arena	54.6	
% Limo	43.1	
<i>Fraccionamiento de limos:</i>		
% Finos	18.1	
% Gruesos	25.0	

Cont.

PROPIEDADES HIDRAULICAS		
Ksat (mm/día)	1148.98	
Theta saturación 0 Kpa (v/v)	33.77	
Theta -33 Kpa (v/v)	21.50	
Theta -1500 Kpa (v/v)	6.99	
Agua disponible (v/v)	14.51	
Theta campo (v/v)	8.49	
Theta de la pasta saturada (v/v)	40.57	
OTRAS PROPIEDADES FISICAS		
DENSIDAD APARENTE (Kg/L)	1.45	
POROSIDAD	45	
COLE (%v)	17.28	
PROPIEDADES QUÍMICAS Y FISICOQUÍMICAS		
MATERIA ORGANICA (100.Kg/Kg)	0.66	
CARBON ORGANICO (100.Kg/Kg)	0.38	
CaCO ₃ (100.Kg/Kg)	44.64	
YESO (100.Kg/Kg)	-	-
EXTRACTO DE PASTA SATURADA		
pH	8.02	
EC (dS/m)	199.72	
Ca ²⁺ (mmol/L)	17.50	
Mg ²⁺ (mmol/L)	26.40	
K ⁺ (ppm) – semicuantitativo	5	
Fe ²⁺ (ppm) – semicuantitativo	-	
NO ₃ ⁻ (ppm) –semicuantitativo	<2	
NH ₄ ⁺ (ppm) -semicuantitativo	-	
SO ₄ ⁼ cualitativo	-	

Perfil 5

PERFIL	FECHA	
SLD001	25/08/02	
HORIZONTE	REFERENCIA	PROFUNDIDAD (Cm)
	SLD001a	0-15
	SLD001b	15-30
DESCRIPCION DE LOS HORIZONTES		
HORIZONTES	SLD001a	SLD001b
HIDROMORFISMO		
Rasgos de hidromorfismo	NO	NO
Manchas	NO	NO
ESTRUCTURA		
Grado	SIN ESTRUCTURA	SIN ESTRUCTURA
Tamaño		
Tipo		
CONSISTENCIA		
En seco	SUELTO	SUELTO
En húmedo	SUELTO	SUELTO
Adherencia	NO ADHERENTE	NO ADHERENTE
Plasticidad	NO PLASTICO	NO PLASTICO
CUTANES		
Abundancia	NO	NO
Espesor		
Naturaleza		
Ubicación		
CEMENTACION		
Existencia	NO	NO
POROS		
Abundancia	MUCHOS	MUCHOS
Tamaño	MEDIANOS	MEDIANOS
Continuidad	CONTINUOS	CONTINUOS
Distribución		
Morfología	VESICULARES	VESICULARES

Cont.

RAICES		
Abundancia	FRECUENTES	POCAS
Tamaño	FINAS-MEDIAS	FINAS
FRAGMENTOS ROCOSOS		
Abundancia	NO	NO
Tamaño		
Forma		
Naturaleza		
NÓDULOS		
Abundancia	NO	NO
Tamaño		
Forma		
Consistencia		
Naturaleza		
Color		
CARBONATOS		
Test de campo	FUERTEMENTE CALC.	FUERTEMENTE CALC.
ACTIVIDAD BIOLÓGICA		
Frecuencia	FRECUENTE	POCA
LIMITE ENTRE HORIZONTES		
Cambio	GRADUAL	GRADUAL
Topografía	PLANA	PLANA
PROPIEDADES FÍSICAS		
% FRACCIONES		
Fracción fina	97.19	97.60
Fracción gruesa (2-5 mm)	2.81	2.40
Fracción muy gruesa (>5 mm)	0.00	0.00
TEXTURA		
Clase textural	ARENOSA	ARENOSA
% Arcilla	2.9	1.4
% Arena	87.9	90.2
% Limo	9.2	8.4
<i>Fraccionamiento de limos:</i>		
% Finos	8.7	8.2
% Gruesos	0.5	0.2

Cont.

PROPIEDADES HIDRAULICAS		
Ksat (mm/día)	2593.83	3299.21
Theta saturación 0 Kpa (v/v)	32.72	28.40
Theta -33 Kpa (v/v)	12.35	10.85
Theta -1500 Kpa (v/v)	4.70	3.69
Agua disponible (v/v)	7.65	7.16
Theta campo (v/v)	15.07	12.93
Theta de la pasta saturada (v/v)	42.00	39.77
OTRAS PROPIEDADES FISICAS		
DENSIDAD APARENTE (Kg/L)	1.61	1.60
POROSIDAD	39	39
COLE (%v)	17.73	17.00
PROPIEDADES QUÍMICAS Y FISICOQUÍMICAS		
MATERIA ORGANICA (100.Kg/Kg)	0.39	0.33
CARBON ORGANICO (100.Kg/Kg)	0.23	0.19
CaCO ₃ (100.Kg/Kg)	13.86	18.30
YESO (100.Kg/Kg)	-	-
EXTRACTO DE PASTA SATURADA		
pH	8.12	8.64
EC (dS/m)	186.88	50.80
Ca ²⁺ (mmol/L)	10.50	11.00
Mg ²⁺ (mmol/L)	28.80	31.20
K ⁺ (ppm) – semicuantitativo	5	5
Fe ²⁺ (ppm) – semicuantitativo	-	-
NO ₃ ⁻ (ppm) –semicuantitativo	>25	5-10
NH ₄ ⁺ (ppm) -semicuantitativo	-	-
SO ₄ ⁼ cualitativo	+	-

Perfil 6

PERFIL	FECHA	
SLV002	25/08/02	
HORIZONTE	REFERENCIA	PROFUNDIDAD (Cm)
	SLV002a	0-15
	SLV002b	15-30
DESCRIPCION DE LOS HORIZONTES		
HORIZONTES	SLV002a	SLV002b
HIDROMORFISMO		
Rasgos de hidromorfismo	NO	NO
Manchas	NO	NO
ESTRUCTURA		
Grado	SIN ESTRUCTURA	SIN ESTRUCTURA
Tamaño		
Tipo		
CONSISTENCIA		
En seco	SUELTO	SUELTO
En húmedo	SUELTO	SUELTO
Adherencia	NO ADHERENTE	NO ADHERENTE
Plasticidad	NO PLASTICO	NO PLASTICO
CUTANES		
Abundancia	NO	NO
Espesor		
Naturaleza		
Ubicación		
CEMENTACION		
Existencia	NO	NO
POROS		
Abundancia	MUCHOS	MUCHOS
Tamaño	MEDIANOS	MEDIANOS
Continuidad	CONTINUOS	CONTINUOS
Distribución		
Morfología	VESICULARES	VESICULARES

Cont.

RAICES		
Abundancia	FRECUENTES	FRECUENTES
Tamaño	FINAS	FINAS-MEDIAS
FRAGMENTOS ROCOSOS		
Abundancia	NO	NO
Tamaño		
Forma		
Naturaleza		
NÓDULOS		
Abundancia	NO	NO
Tamaño		
Forma		
Consistencia		
Naturaleza		
Color		
CARBONATOS		
Test de campo	FUERTEMENTE CALC.	FUERTEMENTE CALC.
ACTIVIDAD BIOLÓGICA		
Frecuencia	FRECUENTE	FRECUENTE
LIMITE ENTRE HORIZONTES		
Cambio	GRADUAL	GRADUAL
Topografía	PLANA	PLANA
PROPIEDADES FÍSICAS		
% FRACCIONES		
Fracción fina	97.44	97.75
Fracción gruesa (2-5 mm)	2.56	2.25
Fracción muy gruesa (>5 mm)	0.00	0.00
TEXTURA		
Clase textural	ARENOSA	ARENOSA
% Arcilla	1.3	1.2
% Arena	94.0	95.1
% Limo	4.6	3.7
<i>Fraccionamiento de limos:</i>		
% Finos	4.0	3.6
% Gruesos	0.7	0.1

Cont.

PROPIEDADES HIDRAULICAS		
Ksat (mm/día)	3987.89	4234.40
Theta saturación 0 Kpa (v/v)	27.92	27.39
Theta -33 Kpa (v/v)	9.91	9.59
Theta -1500 Kpa (v/v)	3.39	3.26
Agua disponible (v/v)	6.52	6.33
Theta campo (v/v)	1.53	3.76
Theta de la pasta saturada (v/v)	41.81	39.11
OTRAS PROPIEDADES FISICAS		
DENSIDAD APARENTE (Kg/L)	1.53	1.73
POROSIDAD	42	35
COLE (%v)	19.03	15.04
PROPIEDADES QUÍMICAS Y FISICOQUÍMICAS		
MATERIA ORGANICA (100.Kg/Kg)	0.51	0.41
CARBON ORGANICO (100.Kg/Kg)	0.29	0.24
CaCO ₃ (100.Kg/Kg)	18.25	22.08
YESO (100.Kg/Kg)	-	-
EXTRACTO DE PASTA SATURADA		
pH	8.40	9.00
EC (dS/m)	25.56	25.90
Ca ²⁺ (mmol/L)	5.50	11.00
Mg ²⁺ (mmol/L)	38.40	40.80
K ⁺ (ppm) – semicuantitativo	3	3
Fe ²⁺ (ppm) – semicuantitativo	-	-
NO ₃ ⁻ (ppm) –semicuantitativo	<2	2-5
NH ₄ ⁺ (ppm) -semicuantitativo	-	-
SO ₄ ⁼ cualitativo	-	+

Perfil 7

PERFIL	FECHA	
SLD003	25/08/02	
HORIZONTE	REFERENCIA	PROFUNDIDAD (Cm)
	SLD003a	0-15
	SLD003b	15-30
DESCRIPCION DE LOS HORIZONTES		
HORIZONTES	SLD003a	SLD003b
HIDROMORFISMO		
Rasgos de hidromorfismo	NO	NO
Manchas	NO	NO
ESTRUCTURA		
Grado	SIN ESTRUCTURA	SIN ESTRUCTURA
Tamaño		
Tipo		
CONSISTENCIA		
En seco	SUELTO	SUELTO
En húmedo	SUELTO	SUELTO
Adherencia	NO ADHERENTE	NO ADHERENTE
Plasticidad	NO PLASTICO	NO PLASTICO
CUTANES		
Abundancia	NO	NO
Espesor		
Naturaleza		
Ubicación		
CEMENTACION		
Existencia	NO	NO
POROS		
Abundancia	MUCHOS	MUCHOS
Tamaño	MEDIANOS	MEDIANOS
Continuidad	CONTINUOS	CONTINUOS
Distribución		
Morfología	VESICULARES	VESICULARES

Cont.

RAICES		
Abundancia	MUCHAS	POCAS
Tamaño	FINAS-MEDIAS	FINAS
FRAGMENTOS ROCOSOS		
Abundancia	NO	NO
Tamaño		
Forma		
Naturaleza		
NÓDULOS		
Abundancia	NO	NO
Tamaño		
Forma		
Consistencia		
Naturaleza		
Color		
CARBONATOS		
Test de campo	FUERTEMENTE CALC.	FUERTEMENTE CALC.
ACTIVIDAD BIOLÓGICA		
Frecuencia	MUCHA	MUCHA
LIMITE ENTRE HORIZONTES		
Cambio	GRADUAL	GRADUAL
Topografía	PLANA	PLANA
PROPIEDADES FÍSICAS		
% FRACCIONES		
Fracción fina	97.00	97.71
Fracción gruesa (2-5 mm)	3.00	2.29
Fracción muy gruesa (>5 mm)	0.00	0.00
TEXTURA		
Clase textural	ARENOSA	ARENOSA
% Arcilla	1.5	1.5
% Arena	90.7	89.9
% Limo	7.8	8.6
<i>Fraccionamiento de limos:</i>		
% Finos	7.4	7.3
% Gruesos	0.4	1.3

Cont.

PROPIEDADES HIDRAULICAS		
Ksat (mm/día)	3368.30	3250.02
Theta saturación 0 Kpa (v/v)	28.78	28.81
Theta -33 Kpa (v/v)	10.80	10.99
Theta -1500 Kpa (v/v)	3.72	3.77
Agua disponible (v/v)	7.09	7.22
Theta campo (v/v)	10.78	11.92
Theta de la pasta saturada (v/v)		
OTRAS PROPIEDADES FISICAS		
DENSIDAD APARENTE (Kg/L)	1.36	1.56
POROSIDAD	49	41
COLE (%v)	21.50	21.40
PROPIEDADES QUÍMICAS Y FISICOQUÍMICAS		
MATERIA ORGANICA (100.Kg/Kg)	0.31	0.36
CARBON ORGANICO (100.Kg/Kg)	0.18	0.21
CaCO ₃ (100.Kg/Kg)	190.5	15.87
YESO (100.Kg/Kg)	-	-
EXTRACTO DE PASTA SATURADA		
pH	8.95	8.76
EC (dS/m)	24.20	27.27
Ca ²⁺ (mmol/L)	7.50	12.00
Mg ²⁺ (mmol/L)	33.60	30.00
K ⁺ (ppm) – semicuantitativo	5	3
Fe ²⁺ (ppm) – semicuantitativo	-	-
NO ₃ ⁻ (ppm) –semicuantitativo	5-10	10-25
NH ₄ ⁺ (ppm) -semicuantitativo	-	-
SO ₄ ⁼ cualitativo	-	-

Perfil 8

PERFIL	FECHA	
SLV004	25/08/02	
HORIZONTE	REFERENCIA	PROFUNDIDAD (Cm)
	SLV004a	0-15
	SLV004b	15-30
DESCRIPCION DE LOS HORIZONTES		
HORIZONTES	SLV004a	SLV004b
HIDROMORFISMO		
Rasgos de hidromorfismo	NO	NO
Manchas	NO	NO
ESTRUCTURA		
Grado	SIN ESTRUCTURA	SIN ESTRUCTURA
Tamaño		
Tipo		
CONSISTENCIA		
En seco	SUELTO	SUELTO
En húmedo	SUELTO	SUELTO
Adherencia	NO ADHERENTE	NO ADHERENTE
Plasticidad	NO PLASTICO	NO PLASTICO
CUTANES		
Abundancia	NO	NO
Espesor		
Naturaleza		
Ubicación		
CEMENTACION		
Existencia	NO	NO
POROS		
Abundancia	MUCHOS	MUCHOS
Tamaño	MEDIANOS	MEDIANOS
Continuidad	CONTINUOS	CONTINUOS
Distribución		
Morfología	VESICULARES	VESICULARES

Cont. Tabla 4.1

RAICES		
Abundancia	POCAS	POCAS
Tamaño	FINAS	FINAS
FRAGMENTOS ROCOSOS		
Abundancia	NO	NO
Tamaño		
Forma		
Naturaleza		
NÓDULOS		
Abundancia	NO	NO
Tamaño		
Forma		
Consistencia		
Naturaleza		
Color		
CARBONATOS		
Test de campo	FUERTEMENTE CALC.	FUERTEMENTE CALC.
ACTIVIDAD BIOLÓGICA		
Frecuencia	FRECUENTE	FRECUENTE
LIMITE ENTRE HORIZONTES		
Cambio	GRADUAL	GRADUAL
Topografía	PLANA	PLANA
PROPIEDADES FÍSICAS		
% FRACCIONES		
Fracción fina	97.70	97.97
Fracción gruesa (2-5 mm)	2.30	2.03
Fracción muy gruesa (>5 mm)	0.00	0.00
TEXTURA		
Clase textural	ARENOSA	ARENOSA
% Arcilla	1.4	1.6
% Arena	95.1	93.9
% Limo	3.7	4.7
<i>Fraccionamiento de limos:</i>		
% Finos	3.6	4.2
% Gruesos	0.1	0.5

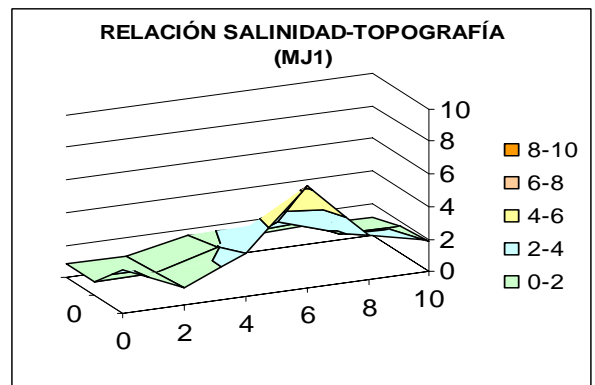
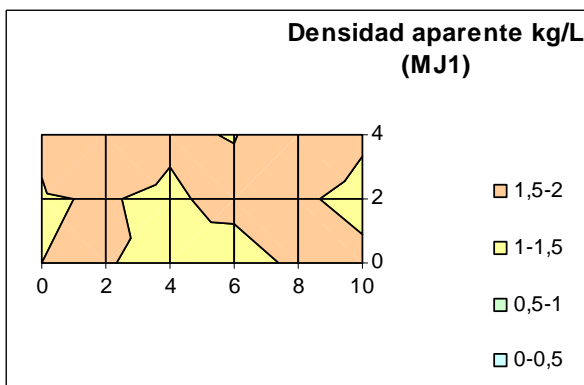
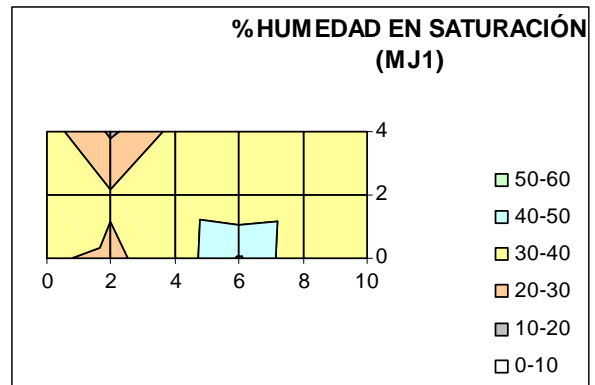
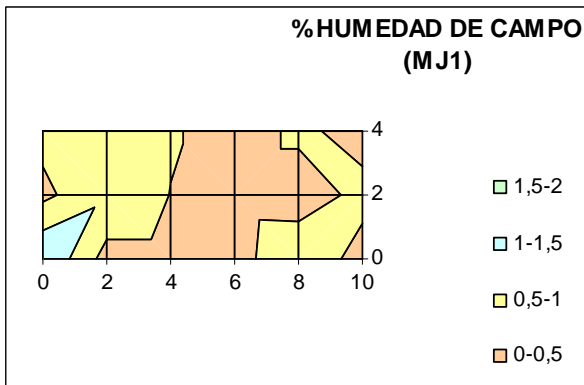
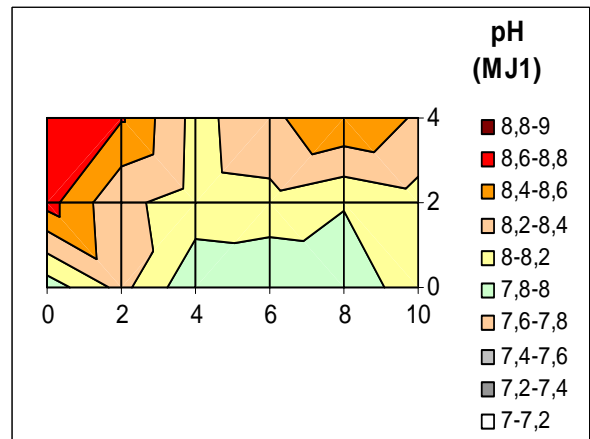
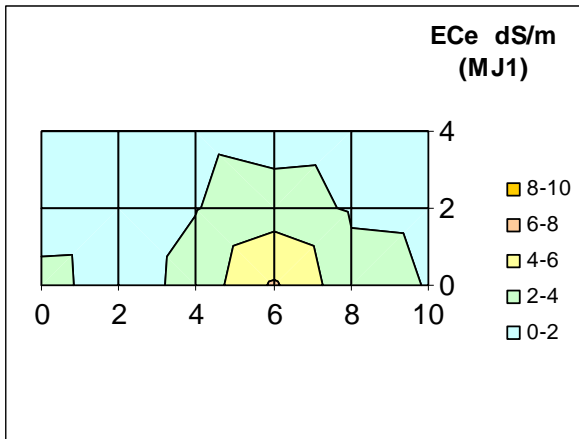
Cont.

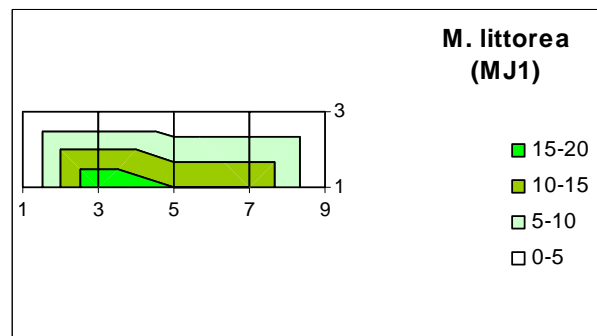
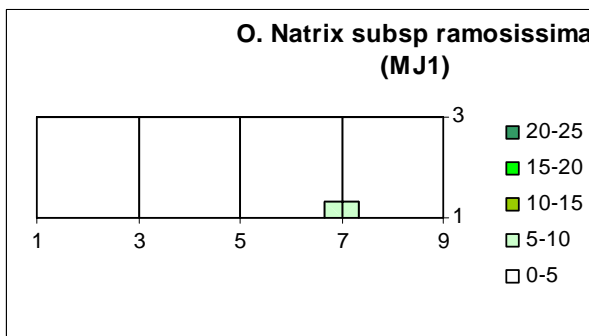
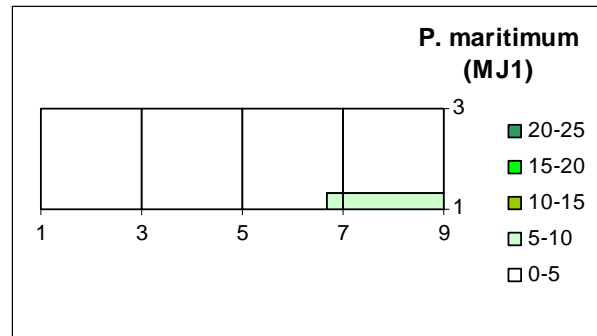
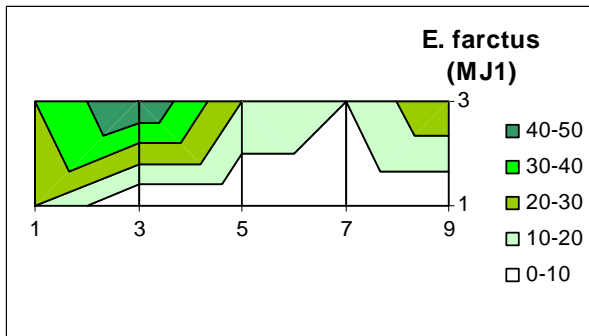
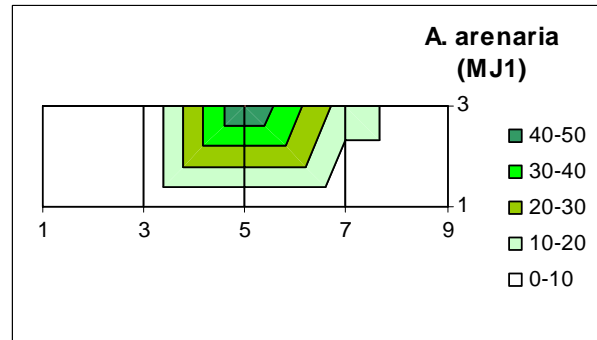
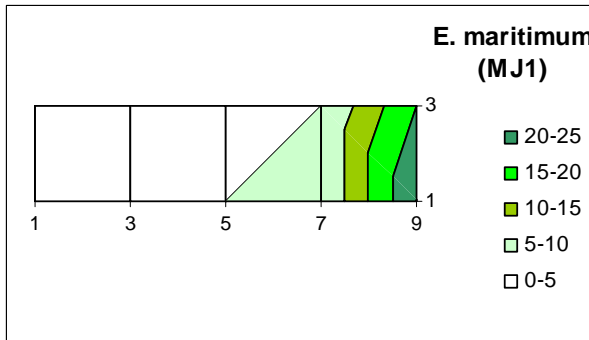
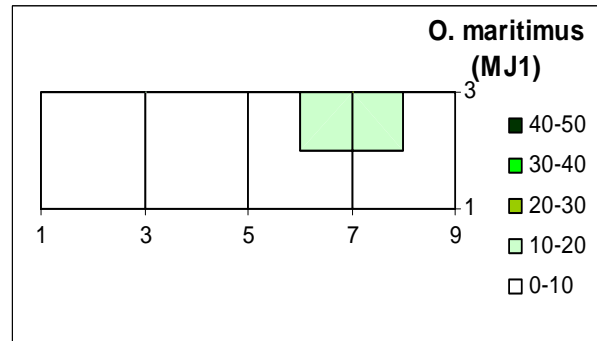
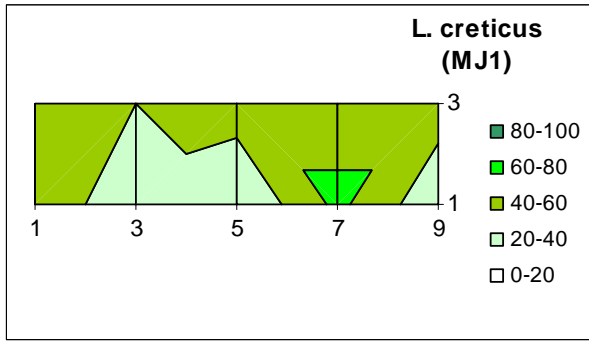
PROPIEDADES HIDRAULICAS		
Ksat (mm/día)	3946.38	3777.33
Theta saturación 0 Kpa (v/v)	28.21	29.02
Theta -33 Kpa (v/v)	9.98	10.25
Theta -1500 Kpa (v/v)	3.44	3.59
Agua disponible (v/v)	6.54	6.66
Theta campo (v/v)	5.59	4.45
Theta de la pasta saturada (v/v)	36.06	40.20
OTRAS PROPIEDADES FISICAS		
DENSIDAD APARENTE (Kg/L)	1.74	1.51
POROSIDAD	34	43
COLE (%v)	14.39	16.60
PROPIEDADES QUÍMICAS Y FISICOQUÍMICAS		
MATERIA ORGANICA (100.Kg/Kg)	0.34	0.31
CARBON ORGANICO (100.Kg/Kg)	0.20	0.18
CaCO ₃ (100.Kg/Kg)	22.77	22.86
YESO (100.Kg/Kg)	-	-
EXTRACTO DE PASTA SATURADA		
pH	8.92	9.01
EC (dS/m)	79.69	31.12
Ca ²⁺ (mmol/L)	11.00	8.50
Mg ²⁺ (mmol/L)	31.20	25.20
K ⁺ (ppm) – semicuantitativo	3	5
Fe ²⁺ (ppm) – semicuantitativo	-	-
NO ₃ ⁻ (ppm) –semicuantitativo	10-25	10-25
NH ₄ ⁺ (ppm) -semicuantitativo	-	-
SO ₄ ⁼ cualitativo	-	-

4.3. Mallas (Periodo seco)

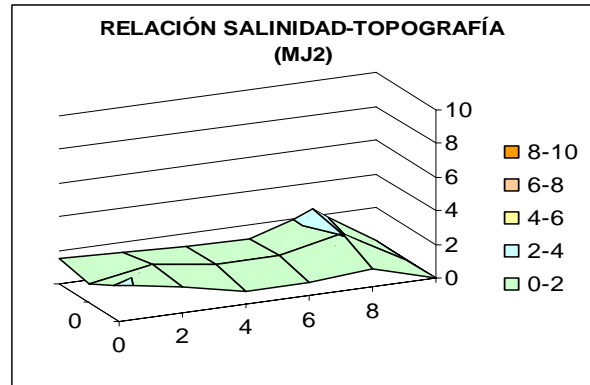
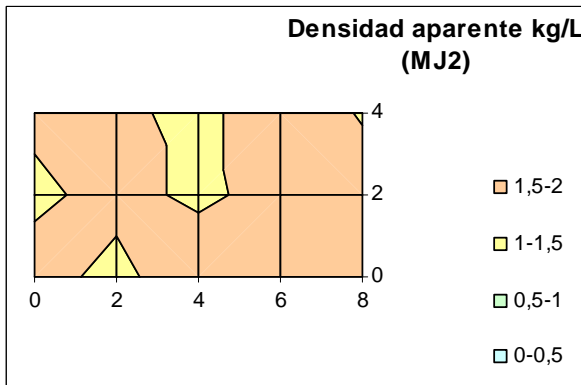
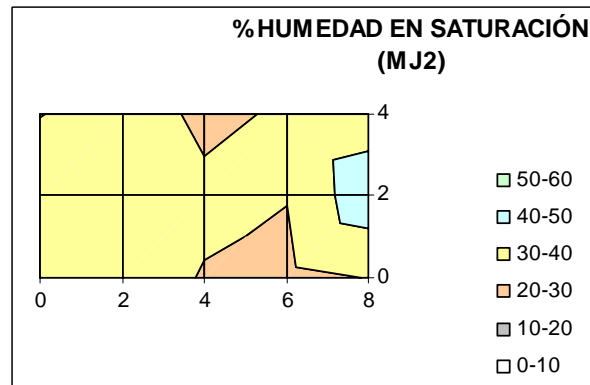
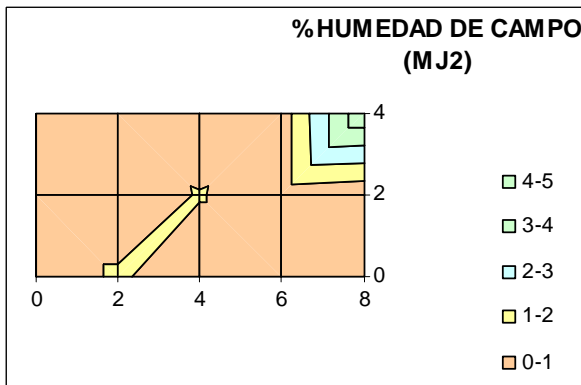
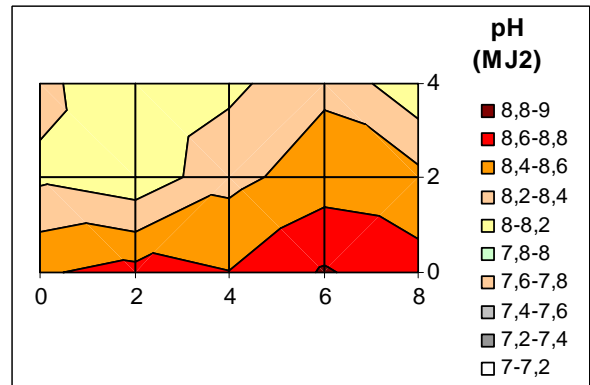
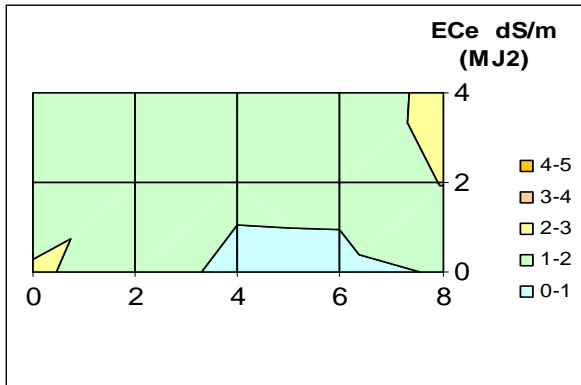
Juniperus oxycedrus subsp. macrocarpa

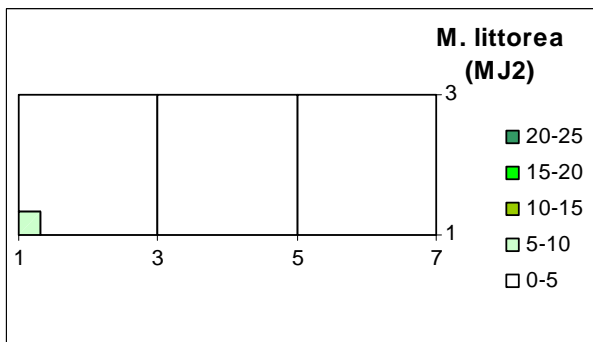
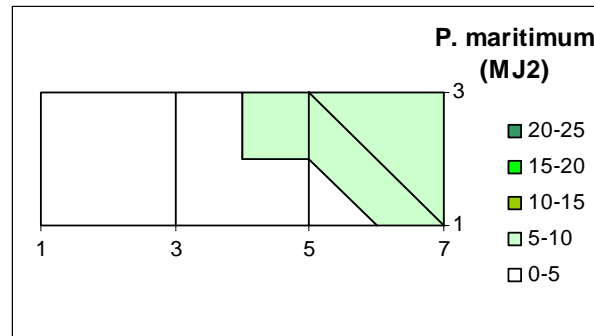
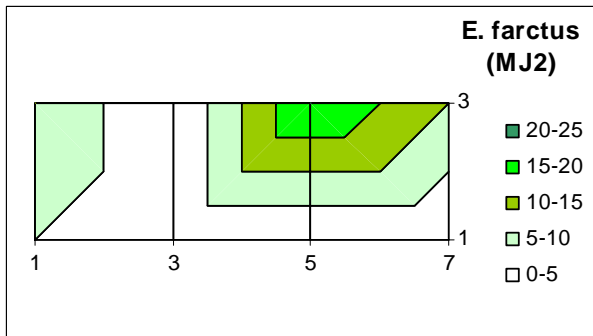
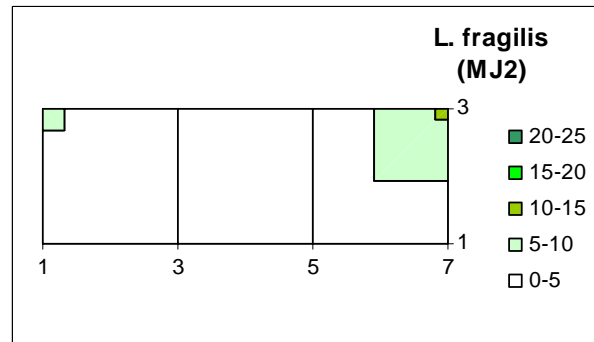
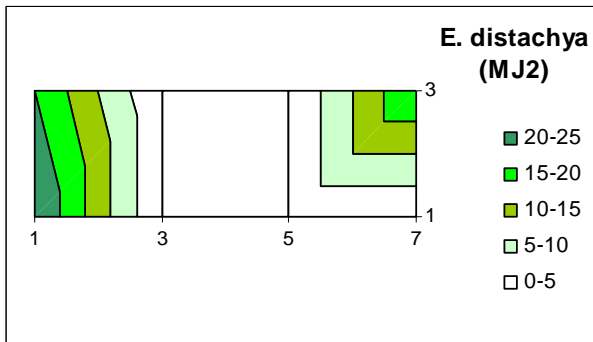
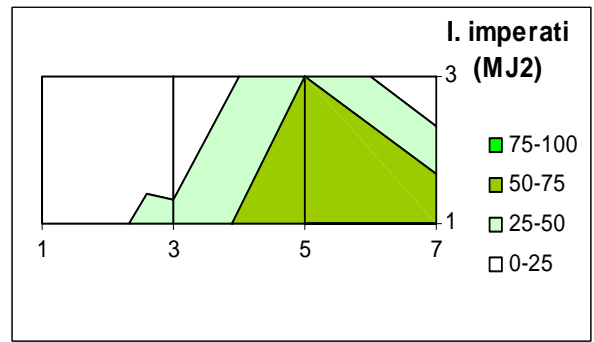
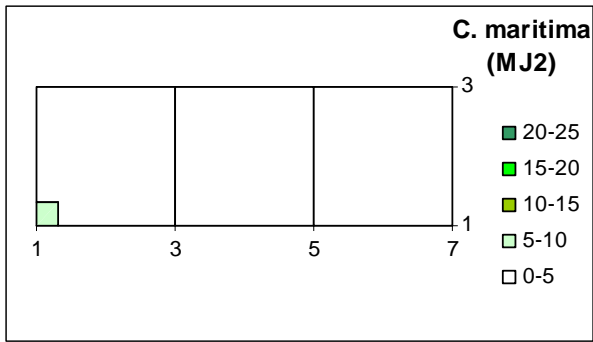
MALLA MJ1



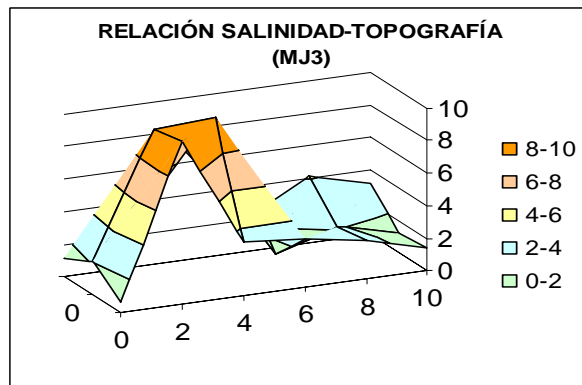
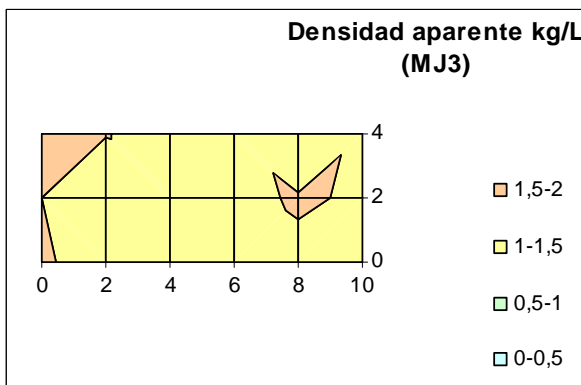
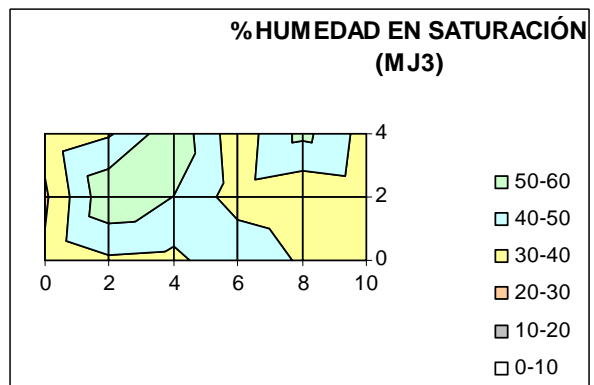
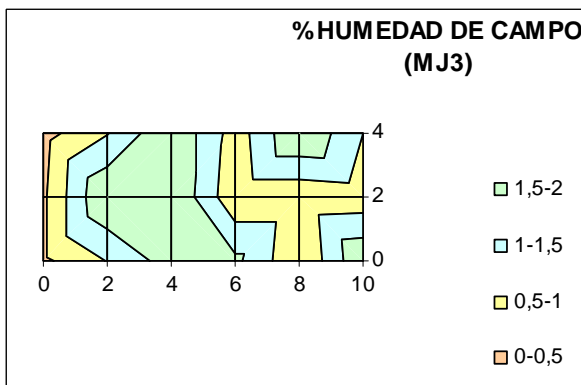
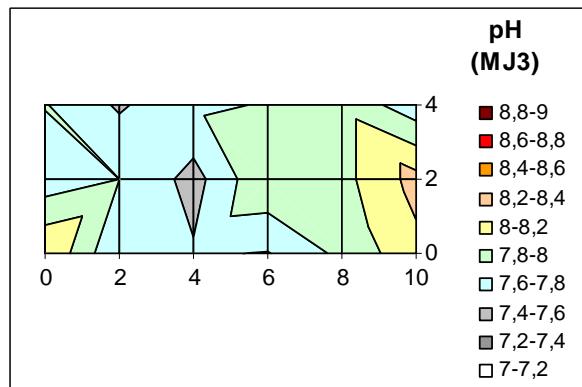
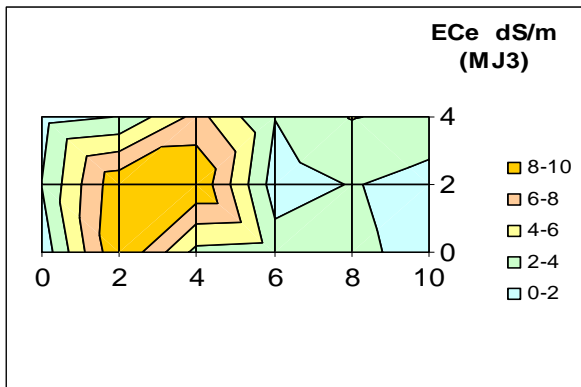


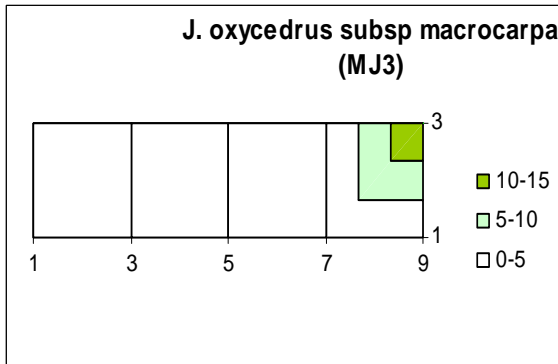
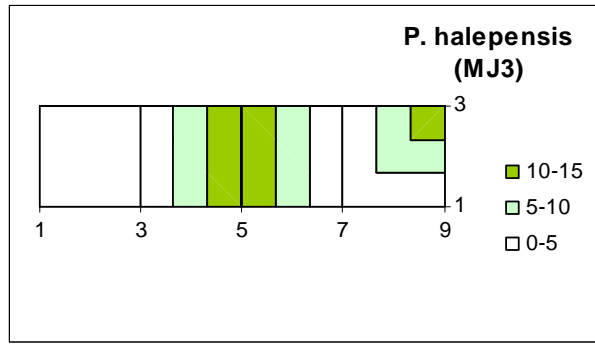
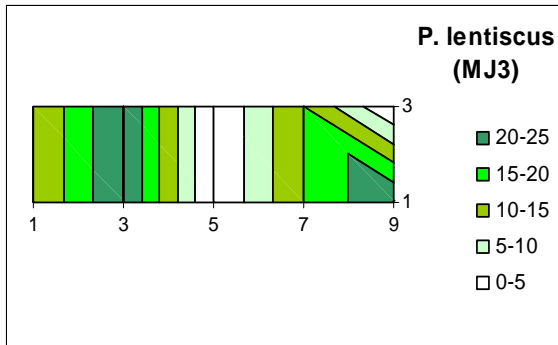
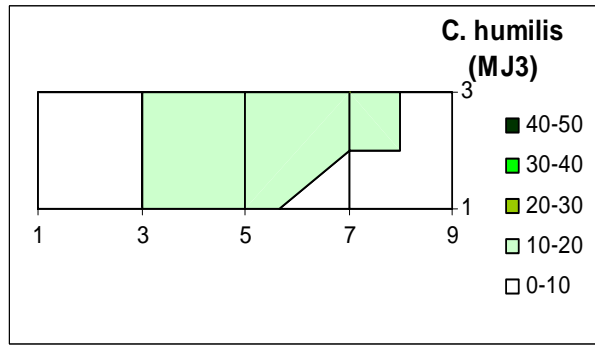
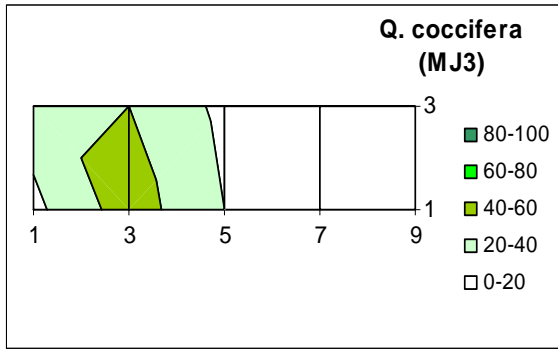
MALLA MJ2



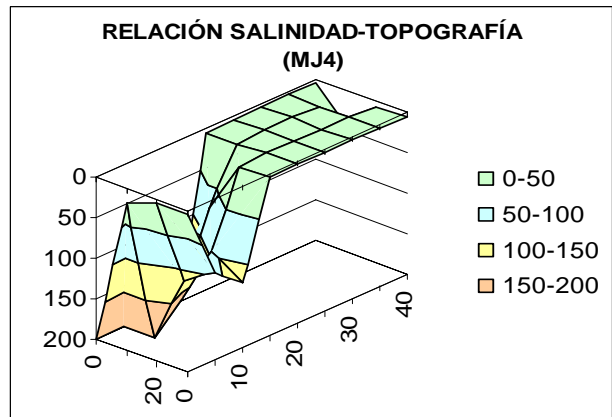
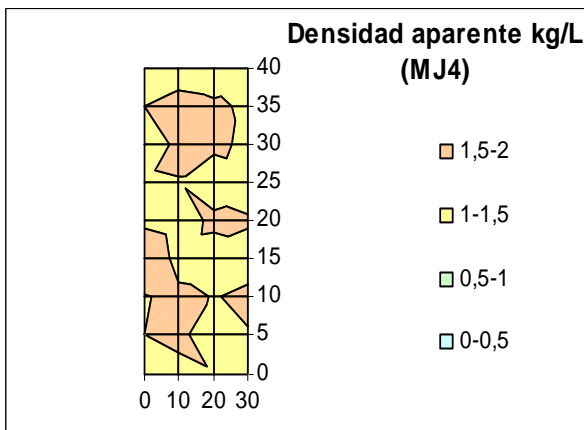
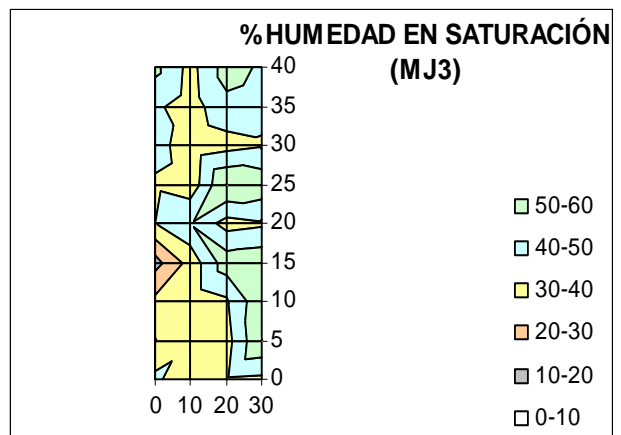
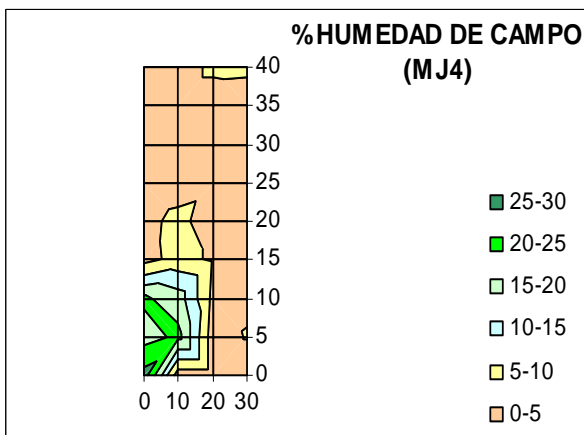
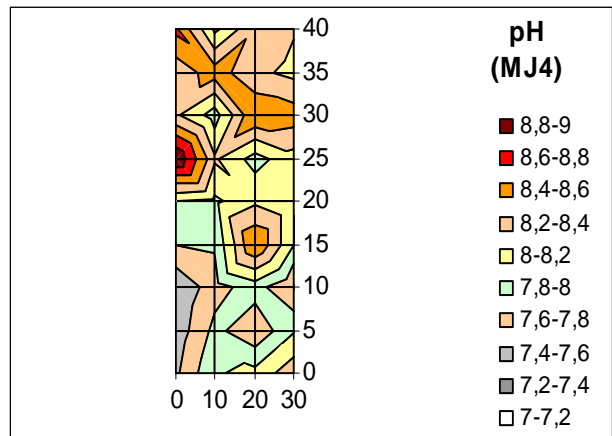
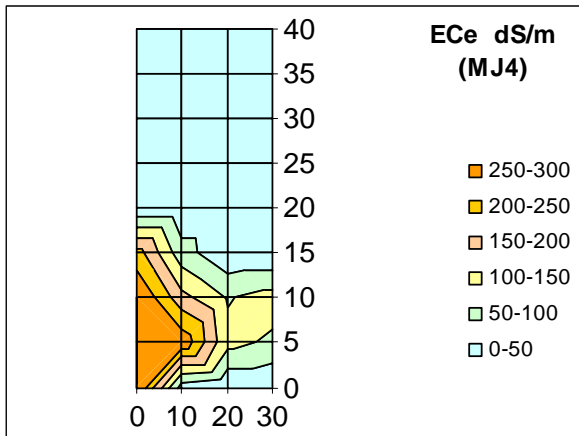


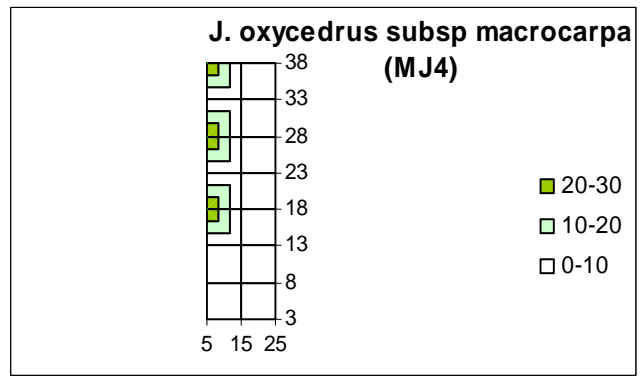
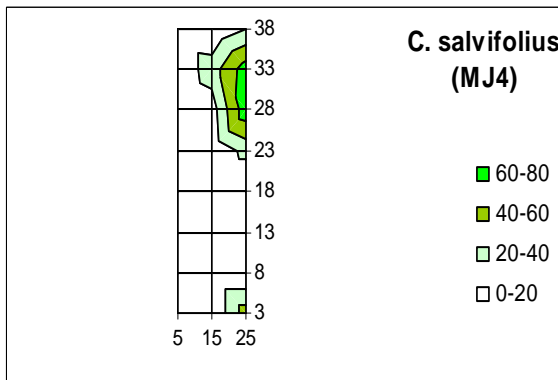
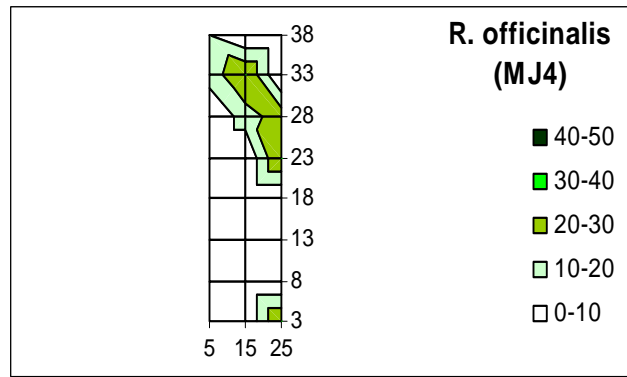
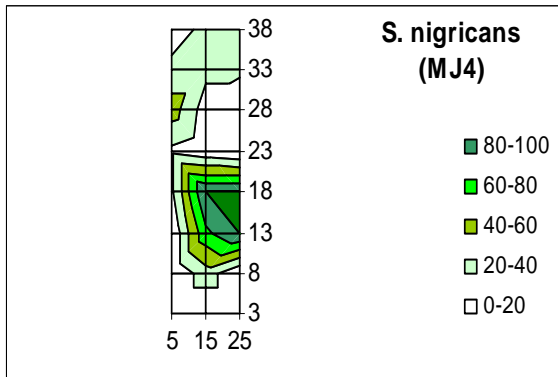
MALLA MJ3





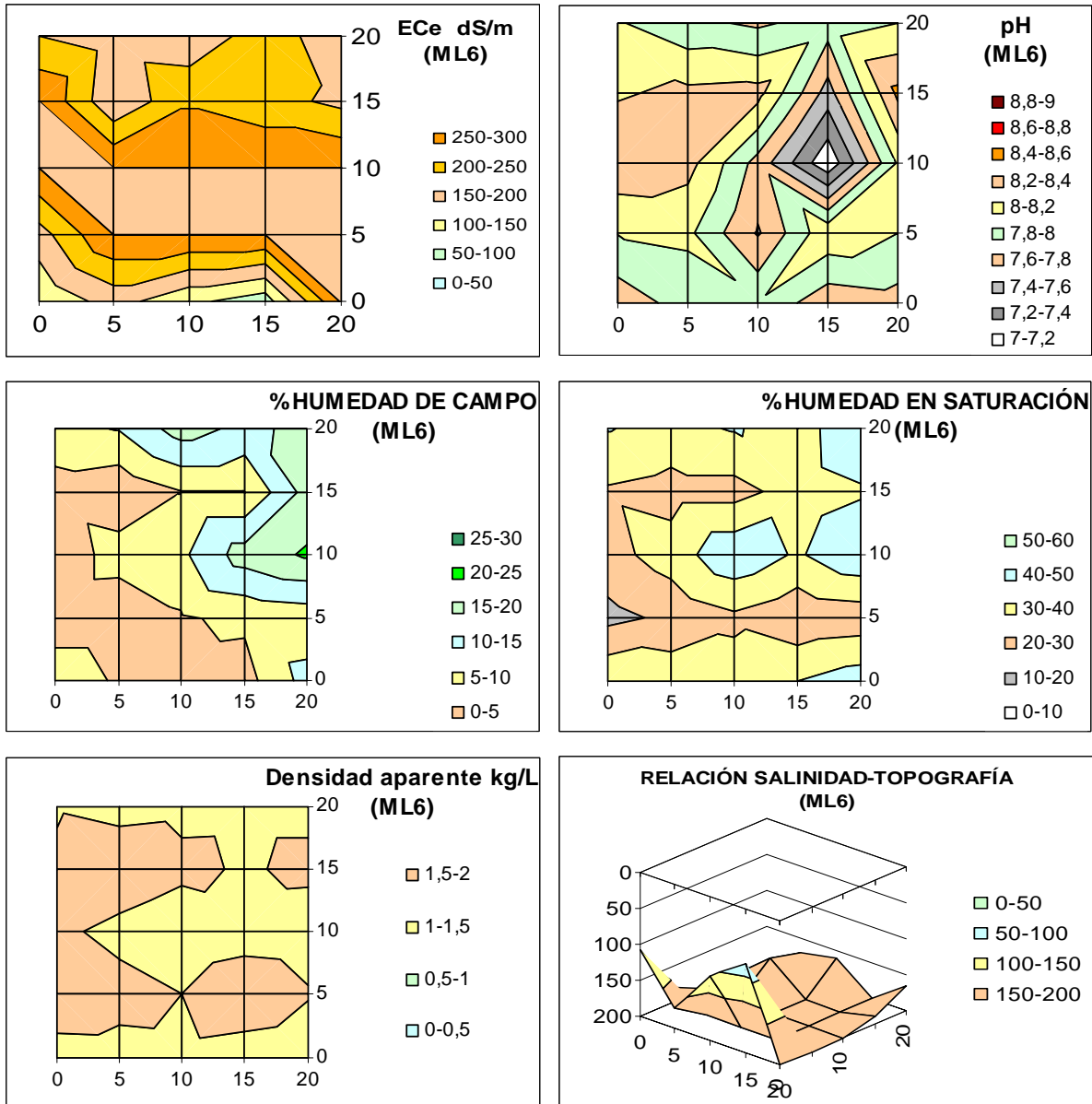
MALLA MJ4

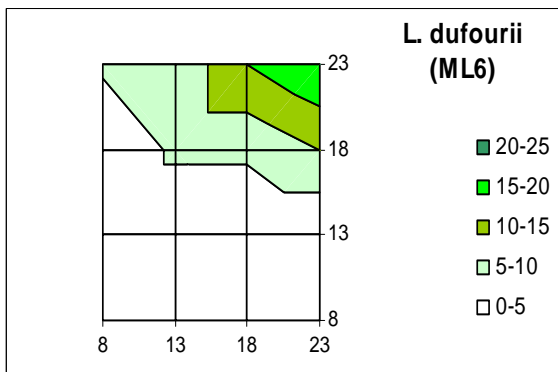
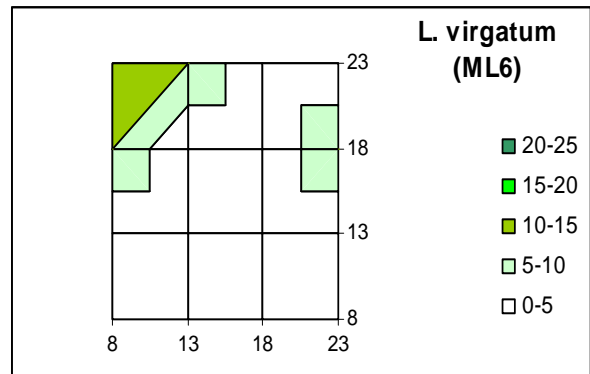
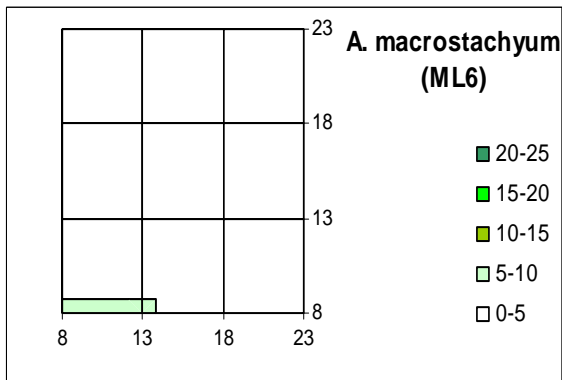
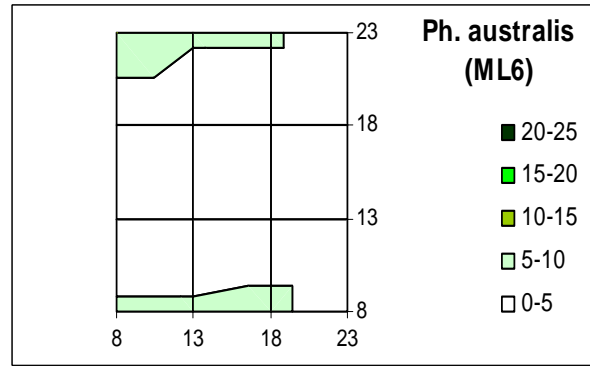
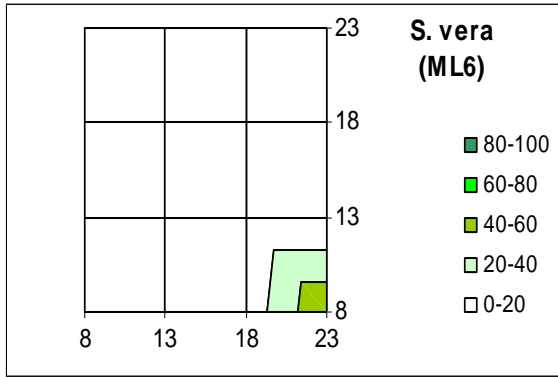




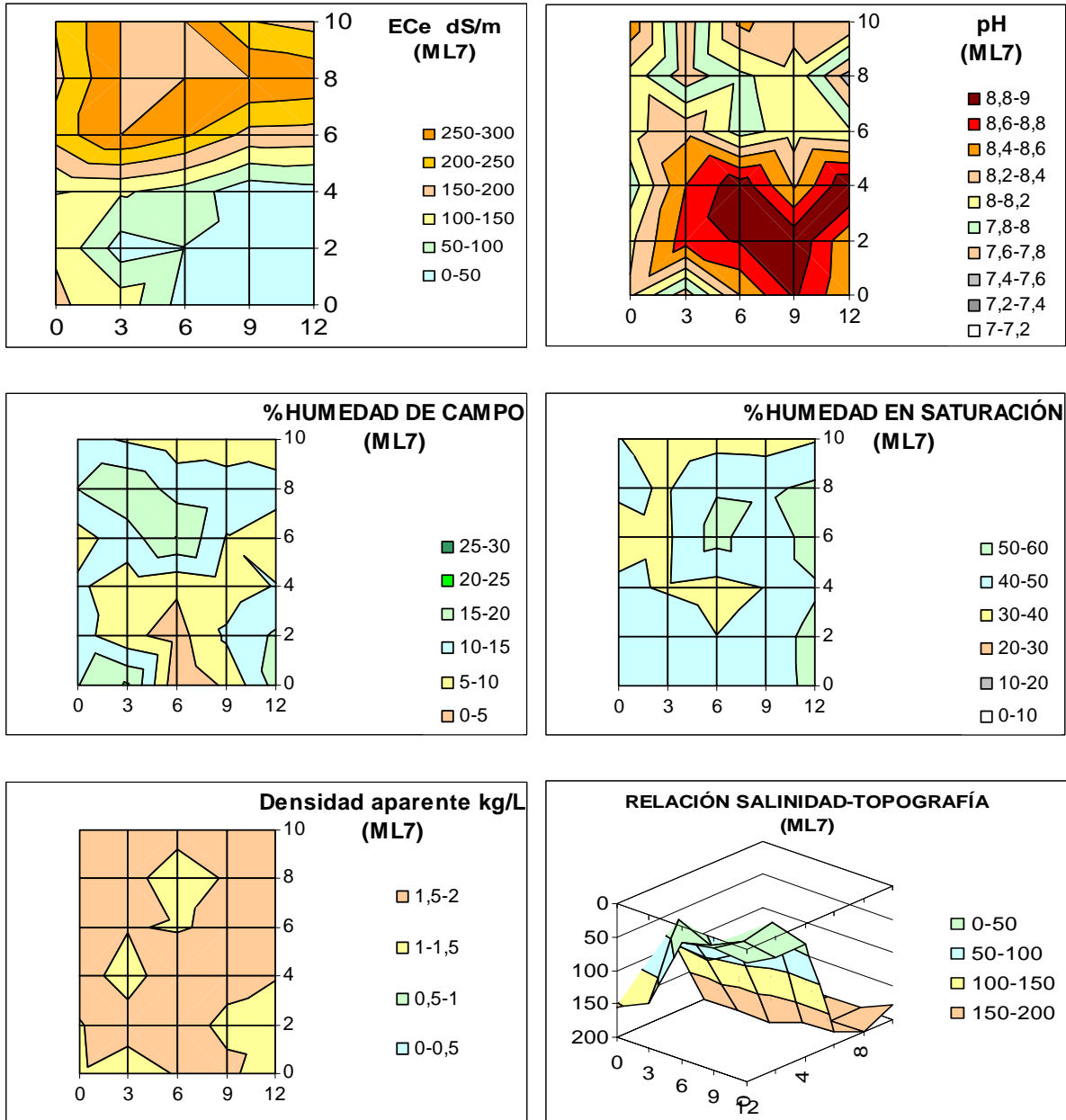
Limonium dufourii

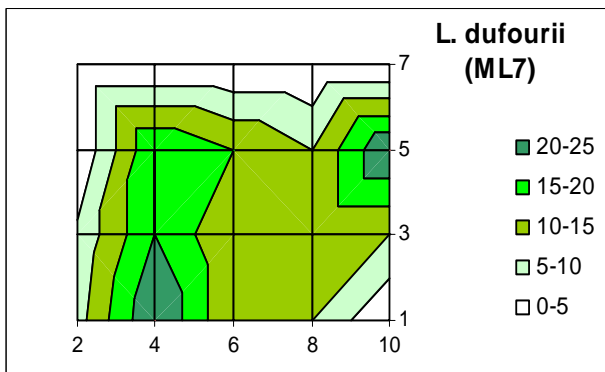
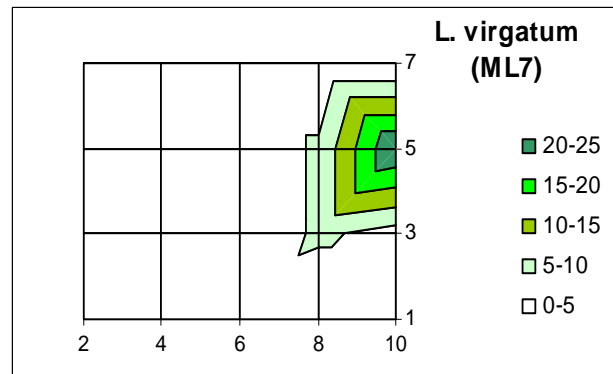
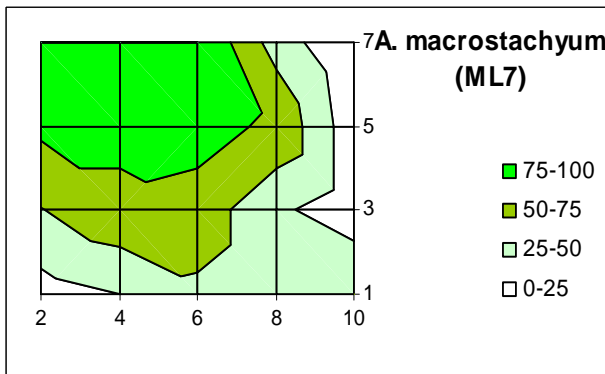
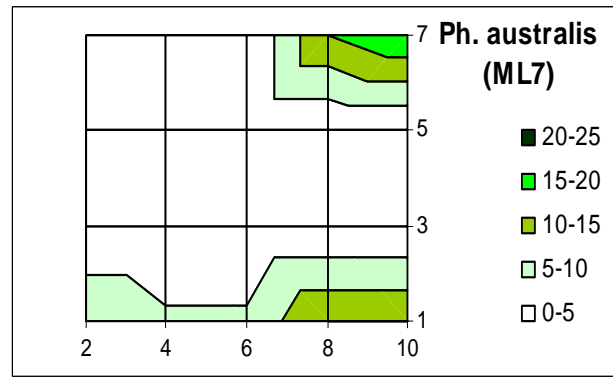
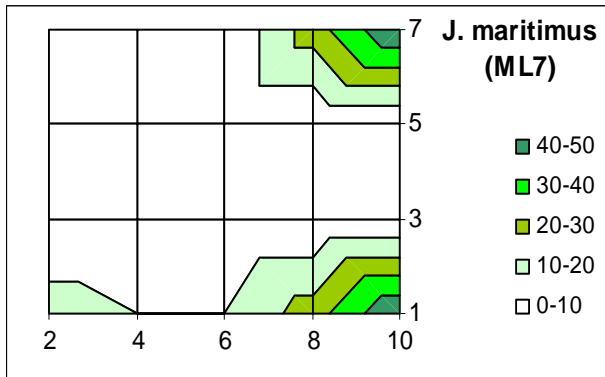
MALLA ML6





MALLA ML7





Los resultados de la evolución de la salinidad y la fluctuación del nivel freático a lo largo del año no se pueden presentar en el plazo previsto debido a que faltan los datos relativos a la estación húmeda y por tanto no está completo.

En la propuesta se comentaba la importancia de completar un periodo, sin embargo debido al retraso en las lluvias otoñales, que generalmente son en septiembre-octubre, no se dispone de esta información.

No obstante en el momento en que se produzcan las lluvias de otoño se elaborará un anexo con los resultados obtenidos de la evolución anual de la capa freática y las mallas para el periodo húmedo así como las comparativas de ambos periodos.

5. Conclusiones

A partir de los resultados obtenidos podemos establecer algunas conclusiones:

Juniperus oxycedrus subsp. macrocarpa

- Perfiles
 - ✓ Presentan una textura arenosa con un porcentaje de arcilla muy bajo de forma que tienen una capacidad de intercambio catiónico y de retención de agua muy bajos.
 - ✓ En los perfiles de Torre la sal se observa la presencia de elementos muy gruesos en porcentajes superiores al 70% lo cual aumenta la macroporosidad y por tanto la infiltración y facilita el desarrollo radicular.
 - ✓ Los valores de conductividad medios oscilan entre 1-4 dS/m, sin embargo en algunos perfiles de Torre la sal se observan valores muy superiores entorno a 70 dS/m. En esta zona algunos individuos de Enebro marino se encuentran semisecos lo que evidencia el estrés salino. Este hecho puede relacionarse con el fenómeno de intrusión marina que se está observando en la zona debido a la utilización indiscriminada del agua de riego.
 - ✓ Las condiciones hidráulicas indican que los suelos presentan una conductividad hidráulica saturada muy elevada y por tanto buen drenaje en el caso de que el nivel freático sea profundo. Por otro lado presentan una baja capacidad de retención y un porcentaje de agua utilizable por las plantas muy bajo.
 - ✓ Los contenidos de materia orgánica mineralizada son muy bajos, sin embargo en la zona de la Dehesa del Saler se ha observado una gran acumulación de restos vegetales en semidescomposición (horizonte orgánico SJ006h) que retienen el agua e impiden las pérdidas de humedad por efecto de la radiación solar además son fuente de nutrientes que se liberan gradualmente.
 - ✓ En todos los perfiles se observa abundancia de carbonatos.
 - ✓ En cuanto a la fertilidad es baja. La mayoría de nutrientes se encuentran por debajo de los límites adecuados.
 - ✓ Las condiciones edáficas idóneas para el establecimiento de nuevos individuos de Enebro marino son: textura arenosa, con horizonte orgánico, capa freática profunda y conductividad eléctrica entre 1-4 dS/m.

- Mallas MJ1-MJ4 (pag 122-129)
 - ✓ En el transecto formado por las mallas MJ2 y MJ3 se observa que la conductividad aumenta en las zonas más elevadas como puede apreciarse claramente en la figura que relaciona la salinidad con la topografía de la malla MJ3, ello es debido a la ascensión de sales por efecto de la evapotranspiración. El nivel freático se encuentra a más de 50 cm de la superficie en el periodo seco.

- ✓ Sin embargo la parte superior de la duna (MJ1) es la zona con menor salinidad debido a que no llega la influenciada de la capa freática porque se encuentra a mucha distancia (>400 cm).
- ✓ En la malla MJ4, la zona deprimida es la que mayor conductividad presenta. Esto se debe a la presencia de la capa freática a pocos centímetros de la superficie incluso en el periodo seco observándose características hidromórficas permanentes.
- ✓ Los valores de conductividad oscilan entre 1 y 10 dS/m en las zonas donde se establece el enebro marino, en las zonas donde se produce el ascenso capilar o donde al nivel freático está de forma permanente a pocos centímetros de la superficie puede llegar a valores mayores de 300 dS/m.
- ✓ En cuanto a la humedad de campo se observa que aumenta en las zonas deprimidas.
- ✓ Observando los gráficos de densidad aparente y % humedad en saturación se puede establecer una relación con la textura de forma que las zonas con mayor densidad aparente y mayor humedad en saturación presentarán un porcentaje mayor de elementos finos. Estas zonas se corresponden con las zonas más deprimidas donde se depositan los elementos finos transportados por el agua superficial.
- ✓ Los valores de pH oscilan entre 7.5-9.0 observándose una relación con la conductividad eléctrica de forma que a medida que aumenta la conductividad disminuye el pH. Los valores mayores de pH se encuentran en las zonas más elevadas (MJ1).
- ✓ Respecto de la vegetación el transecto formado por las mallas MJ1, MJ2 y MJ3 describe de forma clara la distribución típica de la vegetación litoral valenciana. En la parte superior de la duna (MJ1) expuestas a los vientos marinos se encuentra el *Elymus farctus*, *Ammophila arenaria*, *Lotus creticus*, *Othanthus maritimus*, *Malcomia littorea* y *Ononis natrix* *susps. Ramosissima*. En la parte posterior de la duna menos expuestas se encuentran el *Eryngium maritimum* y *Panocratium maritimum*. En la zona postdunar (MJ2, MJ3) protegidas del viento marino van apareciendo especies sobre las dunas semifijas (MJ2): *Ephedra distachya*, *Launaea fragilis* e *Ipomea imperati* que son sustituidas por especies de matorral en la zona de dunas fijas (MJ3): *Quercus coccifera*, *Chamaerops humilis*, *Pistacia lentiscus*, *Pinus halepensis* y *Juniperus oxycedrus* *subsp. macrocarpa*. Este último se localiza en la zona con conductividades inferiores a 6 dS/m.

Limonium dufourii

- Perfiles

- ✓ Presenta texturas de arenosa a arenosa franco con baja capacidad de retención de agua y nutrientes. En el caso de la zona de la Marjal del Moro presentan abundancia de elementos gruesos entorno al 60%. En esta zona aparece un encostramiento a pocos centímetros de la superficie dificultando el desarrollo radicular. Los individuos presentan un

desarrollo menor que el observado en el Saler. Este encostramiento provoca una disminución en la porosidad.

- ✓ Las características hidráulicas indican la existencia de un buen drenaje aunque la capacidad de retención de agua y el porcentaje de agua útil son bajos.
 - ✓ Las conductividades oscilan entre 50-150 dS/m ocupando los espacios donde no hay encharcamiento estacional.
 - ✓ Se observa abundancia de carbonatos y un bajo contenido en materia orgánica.
 - ✓ La fertilidad de estos suelos es muy baja. La concentración de nitratos se encuentra a niveles normales entre 10-25 ppm. En algunos perfiles se observan trazas de sulfatos.
 - ✓ Las características edáficas que influyen en la distribución del *Limonium dufourii* son la conductividad eléctrica, la microtopografía y la textura.
- Mallas
 - ✓ Existe una relación entre la conductividad y la topografía de forma que en las zonas deprimidas con nivel freático próximo a la superficie se observa una acumulación de sales debido al ascenso capilar. Estas zonas presentan características hidromórficas y de oxidación-reducción debido a que durante el periodo seco el nivel freático disminuye dejando la zona superficial expuesta al aire. Los valores de conductividad en esta zona de encharcamiento estacional son superiores a 250 dS/m. Esta zona se corresponde con los canales de drenaje (ML6-7) y no presenta vegetación.
 - ✓ Las zonas con encharcamiento permanente presentan valores de conductividad menores, del orden de 20-100 dS/m y vegetación palustre: *Phragmites australis* y *Juncus maritimus* (ML7).
 - ✓ En las zonas deprimidas la humedad de campo es mayor por proximidad al nivel freático.
 - ✓ *Limonium dufourii* ocupa los espacios con conductividades entre 100-200 dS/m en el límite de la zona de encharcamiento estacional mientras que *Limonium virgatum* ocupa zonas próximas con conductividades más elevadas entre 200-250 dS/m (ML6-7). En las zonas más elevadas se establece el *Arthrocnemum macrostachyum*.
 - ✓ En cuanto al pH ocurre lo mismo que lo descrito para las mallas de Enebro marino. El pH disminuye en las zonas más salinas y aumenta en las zonas con menor conductividad.

6. Bibliografía

- AGUADO, J. & DOMÍNGUEZ, A. (1999). *Estudi de la instal·lació d'un Parc autòcton educacional a la Marjal del Moro*. Col·lectiu GEAMEDIA. Conselleria de Medi Ambient. Generalitat Valenciana.
- AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (1985). *Standard test method of soils for enineering purposes*. D 2487-83 Annual Book of ASTM Standards 04.08: 395-408. American Society for Testing and Materials, Philadelphia.
- BATLLE, J. & ABAD, A. (1992). *Survey and mapping of salt affected soil using remote sensing and geographical information systems*. Proceedings of the International Symposium on Strategies for Utilizing Salt Affected Lands. Bangkok, Thailand.
- BATLLE, J. (1997). *A holistic approach to salt affected lagoon ecosystems: development and ecology*. Ed. Jorge Batlle Sales. International Symposium on Salt-Affected Lagoon Ecosystems (ISSALE-95). Valencia.
- BATLLE, J. (1999). *Salt affected soils: their origin, properties and environmental significance*. In Irrigation manegement and saline conditions. Ed. Dr. Nassim Al-Abed. Proceedings Regional Symposium Just, Irbid, Jordan.
- BATLLE, J.; ABAD, A.; BORDÁS, V. & PEPIOL, E. (1994). *Soil transformations in salt-stressed lagoon ecosystems*. Proceedings of the 15th World Congress of Soil Science. Acapulco. Mexico.
- BATLLE, J.; BORDÁS, V. & FELIPE, C. (1997). *Investigation on Salt-Affected Soils in the West-Mediterranean Region (Valencia, Spain)*. Proceedings International Symposium on Sustainable Manegement of Salt Affected Soils in the Arid Ecosystems and FAO-Workshop (Network group) on Integrated Management of Sustainable use of Salt Affected Soils. Cairo, Egipto.
- BATLLE, J.; BORDÁS, V.; HURTADO, A. & BATLLE, E. (1999). *Research on salinity in the spanish west-mediterranean region (Valencia)*. Global Network on Integrated Soil Management for Sustainable Use of Salt-Affected Soils. Turquía.
- BATLLE, J.; HURTADO, A. & BATLLE, E. (2000). *Cartografía quasi-tridimensional de cambios multitemporales en la salinidad mediante medida del campo electromagnético inducido y geoestadística*. R. Quintero-Lizaola, T. Reyna-Trujillo, L. Corlay-Chee, A. Ibañez-Huerta y N.E. García-Calderón (Eds.). La Edafología y sus perspectivas al siglo XXI. Tomo II. Colegio de Postgraduados, Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad Autónoma de Chapingo. México.
- BATLLE, J.; PEPIOL, E.; BORDÁS, V.; SORIANO, P. & PÉREZ, R. (1995). *Increase of soil salinity in a palustrian ecosystem by effect of vegetation burning practices*. Ed. Jorge Batlle Sales. International Symposium on Salt-Affected Lagoon Ecosystems (ISSALE-95). Valencia.
- BLAKE, G. R. (1965). *Bulk density*. In C. A. Black et al. (ed.) *Methods of soil analysis*, part 1. Agronomy 9: 383-390.
- BOIRA, H. (1995). *Vegetation and gradients of salinity in west mediterranean coastal saltmarshes*. International Symposium on Salt-Affected Lagoon Ecosystems (ISSALE-95). Valencia.
- BORDÁS, V.; BATLLE, J. & FELIPE, C. (1997). *Risk degradation assesment of border areas of two salt affected lagoons under semiarid climate in S.E. Spain*. Ed. Jorge Batlle Sales. International Symposium on Salt-Affected Lagoon Ecosystems (ISSALE-95). Valencia.

- BRAUN-BLANQUET, J. (1979) *Fitosociología. Bases para el estudio de las comunidades vegetales*. Ed. Blume. Madrid.
- CLARKE, D.; SMITH, M. & EL-ASKARI, K. (1998). *CROPWAT for Windows: User guide. Version 4.2*. FAO.
- COBERTERA, E. (1993). *Edafología aplicada. Suelos, producción agraria, planificación territorial e impactos ambientales*. Ed. Cátedra Serie Geografía menor. Madrid.
- COSTA, M. (1995). *Plant ecology of salt-affected lagoon ecosystems*. International Symposium on Salt-Affected Lagoon Ecosystems (ISSALE-95). Valencia
- COSTA, M. (1999). *La vegetación y el paisaje en las tierras valencianas*. Editorial Rueda, SL. Madrid.
- CRESPO, M. B. & M. D. LLEDÓ (1998). *El género Limonium (Plumbaginaceae) en la Comunidad Valenciana. Taxonomía y conservación*. Consellería de Medio Ambiente. Generalitat Valenciana. Valencia.
- DOMÍNGUEZ, F.; GALICIA, D.; MORENO, L.; MORENO, J.C. & SAINZ, H. (1996). *Threatened plants in peninsular and balearic spain: a report based on the EU Habitats Directive*. Biological Conservation 76: 123-133.
- FELIPE, C. (1995). *Hydrochemical indexes as indicator of salinity origin in Salt-Affected Lagoon Ecosystems*. International Symposium on Salt-Affected Lagoon Ecosystems (ISSALE-95). Valencia.
- GARCÍA, J. J. (1999). *Plan de recuperación de Juniperus oxycedrus L. Subsp. macrocarpa (Sm.) Ball en el Parque Natural de la Albufera*. Consellería Medio Ambiente. Generalitat Valenciana.
- GARCÍA, J. J. (2000). *Informe del seguimiento de la plantación de enebro marino en el Parque Natural de la Albufera*. Consellería Medio Ambiente. Generalitat Valenciana.
- GUTIERREZ, C. (1999). *Estudio de la flora acuática de la Marjal del Moro*. Consellería me Medio Ambiente. Generalitat Valenciana.
- JENSEN, M. E.; BURMAN, R. D. & ALLEN, R. G. (1990). *Evaporation and Irrigation Water Requeriments*. ASCE Manual n° 70.
- KLUTE, A. (1987). *Methods of soil analysis. Part 1: physical and mineralogic methods*. Second edition. Arnold Klute (ed.). American Society of Agronomy, inc. Soil Science Society of America, inc Publisher. Madison, Wisconsin.
- LAGUNA, E. & al. (1998). *Flora endémica, rara o amenazada de la Comunidad Valenciana*. Consellería de Medio Ambiente. Generalitat Valenciana. Valencia.
- LAGUNA, E. (1995). *Conservación de vegetaciones hidrohálófilas singulares a través de microrreservas en la Comunidad Valenciana*. International Symposium on Salt-Affected Lagoon Ecosystems (ISSALE-95). Valencia.
- LIU, Ch. & EVETT, J. B. (1984). *Soil properties. Testing, measurement and evaluation*. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.
- PEPIOL, E.; BATLLE, J. & BORDÁS V. (1998). *Geostatistic study of salt distribution in "Laguna de Salinas". Alicante. Spain*. Ed. Gómez-Hernández, J. Soares, A & Froidevaux, R. Kluwer Academic Publishers. GeoenVI-Geostatistics for Environmental Applications.

- PEPIOL, E.; BATLLE, J. & BORDÁS, V. (1997). *Study of soil salinity after salt exploitation and desiccation of a lagoon (Salinas, Alicante, S.E., Spain)*. Ed. Jorge Batlle Sales. International Symposium on Salt-Affected Lagoon Ecosystems (ISSALE-95). Valencia.
- PÉREZ, R.; SORIANO, P. & BATLLE, J. (1992). *The natural vegetation of salt affected soils in the east of Spain*. Proceedings of the International Symposium on Strategies for Utilizing Salt Affected Lands. Bangkok, Thailand.
- SAXTON, K. E.; RAWLS, W. J.; ROMBERGER, J. S. & PAPENDICK, R. I. (1986). *Estimating generalized soil-water characteristics from texture*. Soil Sci. Soc. Amer. J. 50(4): 1031-1036.
- TIRADO, J. (1998). *Flora vascular de la Comarca de la Plana Alta*. Diputació de Castelló.
- USDA. (1973). *Diagnóstico y rehabilitación de suelos salinos y sódicos*. USDA Agric. Handb. N° 60. Edición en español. Ed. Limusa. Mexico.
- USDA. (1998). *Soil Taxonomy*.
- VAN REEUWUIJK, L. P. (1992). *Procedures for soil analysis*. Third edition L. P. Van Reeuwijk (ed.). International Soil Reference and Information Centre. Wageningen, The Netherlands.