

Caracterización florística y edáfica de las estepas yesosas de Castilla-La Mancha

P. Ferrandis*, J. M.^a Herranz y M. A. Copete

Departamento de Producción Vegetal y Tecnología Agraria. ETS de Ingenieros Agrónomos. Universidad de Castilla-La Mancha. Campus Universitario, s/n. 02071 Albacete. España

Resumen

Se caracteriza la vegetación existente en los afloramientos yesíferos más representativos de la comunidad autónoma de Castilla-La Mancha, a partir de 80 inventarios florísticos de los que, además, se realizó un análisis edáfico detallado. Los datos correspondientes a la vegetación (cobertura específica y composición florística) se analizaron mediante técnicas de análisis clúster, y diversos parámetros edáficos mediante un análisis de componentes principales. El análisis clúster discriminó algunos grupos de inventarios florísticos definidos por la abundancia de alguna especie y bien caracterizados por la literatura fitosociológica: albardinares de *Lygeum spartum*, arnachares de *Ononis tridentata* var. *edentula* y tomillares gipsófilos termófilos de la comarca de Hellín. Otros grupos de inventarios vinieron definidos por la dominancia de *Gypsophila bermejoi* o *Vella pseudocytisus*. Sin embargo, el análisis no logró discernir la mayoría de las asociaciones descritas en la zona de estudio para la alianza *Lepidion subulati*, mostrando falta de definición de las mismas. El análisis de componentes principales reveló la ausencia de diferencias concluyentes en los valores de los parámetros edáficos correspondientes a las comunidades de *Thymo-Teucrium verticillati* y *Lepidion subulati*. Se proponen algunas zonas de interés desde el punto de vista de la conservación de estos valiosos hábitat.

Palabras clave: albardinares de *Lygeum spartum*, arnachares de *Ononis tridentata* var. *edentula*, *Gypsophila bermejoi*, Hábitat de Interés Comunitario, *Lepidion subulati*, *Thymo-Teucrium verticillati*, *Vella pseudocytisus*.

Abstract

Floristic and soil description of gypsum steppes in Castilla-La Mancha region

The study describes plant communities of gypsum steppes in Castilla-La Mancha region from the analysis of vegetation in 80 sites. The soil in the habitat was also characterized by analyzing several soil parameters in samples collected from sites. Vegetation data (cover and species composition) were examined by cluster techniques and soil ones by a principal component analysis. The cluster analysis clearly differentiated communities dominated by few shrub species, which have been described in detail in the phytosociological literature: *Lygeum spartum* steppes, *Ononis tridentata* var. *edentula* shrublands, and thermophilous gypsophilous shrublands in Hellín area. Other site groups identified by the analysis were dominated by *Gypsophila bermejoi* or *Vella pseudocytisus*. However, the analysis failed to discriminate most of plant associations described by phytosociologists in the study area for *Lepidion subulati* alliance, whose geographical limits were not well defined. The principal component analysis showed the lack of definitive differences in soil parameters between *Thymo-Teucrium verticillati* and *Lepidion subulati* communities. Conservation areas in the region containing representative samples of this exceptional habitat type are proposed.

Key words: *Gypsophila bermejoi*, Habitat of Community Interest, *Lepidion subulati*, *Lygeum spartum* steppes, *Ononis tridentata* var. *edentula* shrublands, *Thymo-Teucrium verticillati*, *Vella pseudocytisus*.

Introducción

Los sedimentos yesíferos triásicos y miocenos de la Península Ibérica constituyen un medio ecológico muy particular para el desarrollo de la vida vegetal. Los

sustratos yesíferos se originaron por depósitos de sedimentos en los fondos de zonas pantanosas y depresiones salinas, sobre los que posteriormente sedimentaron las calizas, quedando superpuestas a los yesos (Izco, 1984; Peinado y Martínez-Parras, 1985). Aunque la vegetación climácica desarrollada tras el proceso de edafogénesis sobre una roca yesífera es prácticamente la misma que la que se alcanza partiendo de

* Autor para la correspondencia: pablo.ferrandis@uclm.es
Recibido: 01-09-03; Aceptado: 27-04-05.

otras rocas ricas en bases, la erosión del suelo forestal climácico y el consiguiente afloramiento yesífero producen la instalación de tomillares gipsófilos típicos de cerros yesosos. En general, la elevada concentración de sulfato cálcico en el suelo determina un medio ecológico extremo para el desarrollo de la vida vegetal. Este hecho viene determinado no sólo por las características químicas del sustrato, ya de por sí difíciles de soportar por la vegetación, sino también por la elevada fuerza de retención del agua por parte del suelo. A estas peculiares condiciones edáficas hay que añadir el carácter más o menos xérico del clima predominante en los ambientes yesosos, que acentúa la influencia de los sustratos sobre la vegetación. Entre los táxones integrantes de estas comunidades vegetales se puede distinguir un grupo de gipsófitos genuinos o exclusivos (como *Centaurea hyssopifolia*, *Gypsophila struthium*, *Lepidium subulatum*, *Herniaria fruticosa*, *Teucrium pumilum*, *Reseda suffruticosa*) que sólo viven sobre yesos, y otro formado por los gipsófitos facultativos (como *Matthiola fruticulosa*, *Helianthemum syriacum*, *Reseda stricta*, *Launaea pumila*, *Lepidium cardamine*) que pueden desarrollarse tanto sobre yesos como sobre calizas (en lo sucesivo gipsófilos los primeros y gipsícolas los segundos).

En términos generales se pueden distinguir dos grupos de comunidades gipsófilas: i) los tomillares o matorrales abiertos, formados sobre todo por numerosas plantas vivaces de baja talla, en su mayoría leñosas (carnéfitos), aunque también son frecuentes las sufruticosas y, en menor medida, las herbáceas vivaces, y ii) las formadas casi exclusivamente por pequeños terófitos efímeros que, durante la primavera, suelen ocupar los claros dejados por los individuos del grupo anterior. Desde el punto de vista fitosociológico, las comunidades del primer grupo quedan englobadas en el orden *Gypsophiletalia*, dividido en tres alianzas con flora y distribución diferentes en la Península: *Lepidion subulati*, *Thymo-Teucrium verticillati* y *Gypsophilion hispanicae*. La primera muestra una corología central y meridional, con núcleo principal de distribución en Castilla-La Mancha, la segunda es alicantino-murciana, con presencia en la comarca de Hellín como única manifestación dentro del territorio castellano-mancheño, y la tercera es aragonesa y levantina septentrional, sin representación en dicha región (Rivas-Martínez y Costa, 1970).

Los afloramientos yesíferos son considerados en la actualidad estaciones de activa especiación vegetal (Rivas-Martínez y Costa, 1970; Izco, 1984; Peinado y Martínez-Parras, 1985). Prueba de ello es la abundancia de

endemismos ibéricos e iberoafricanismos entre las especies gipsófilas. Algunos de éstos tienen un carácter endémico marcadamente local, como es el caso de *Helianthemum marifolium* subsp. *conquense* o *Brassica repanda* subsp. *gypsicola*, ambos localizados en la comarca de la Alcarria. Esta riqueza de su flora endémica, junto con una distribución geográfica muy delimitada, convierten a las estepas yesosas de nuestra península en un tipo de hábitat de elevada singularidad y de alto valor ecológico (Cerrillo *et al.*, 2002). De hecho, la Directiva 1992/43/CEE («Directiva de Hábitats») contempla, en su Anexo I, las estepas continentales yesosas como uno de los tipos de hábitat naturales de interés comunitario, para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación (ZEC) con carácter prioritario. Asimismo, la importancia de las estepas yesosas en el contexto de la conservación de la biodiversidad ha sido puesta de manifiesto recientemente por diversos autores (Mota *et al.*, 1993, 1998; Bartolomé *et al.*, 2002; Martín-Herrero *et al.*, 2003).

El objetivo del presente trabajo fue el de caracterizar la vegetación asentada sobre los afloramientos yesíferos repartidos por la región de Castilla-La Mancha, con el fin de identificar diferentes comunidades y seleccionar posibles zonas de protección que sean representativas de las mismas.

Material y Métodos

Distribución de los afloramientos yesíferos y área de estudio

El estudio abarcó los afloramientos yesíferos más representativos de Castilla-La Mancha. La distribución de los yesares castellano-mancheños se muestra en la Figura 1. El núcleo principal de las estepas yesosas de la región de Castilla-La Mancha se encuentra delimitado por la comarca de la Alcarria al este y la Mesa de Ocaña al oeste. La Alcarria abarca grandes extensiones del SO de la provincia de Guadalajara y NO de la de Cuenca. Aquí, los afloramientos yesíferos miocénicos ocupan cotas comprendidas entre los 700-900 m y cubren grandes extensiones tanto de la provincia de Cuenca (Huete, Garcinarro, Carrascosa del Campo, Horcajada de la Torre, Gascueña, La Peraleja, Moncalvillo de Huete, Leganiel, etc.) como del SO de Guadalajara (Pastrana, Yebra, Almoguera, Mazuecos, Albares, Driebes, Illana, etc.) y parte oriental de la provincia de Madrid (Fuentidueña de Tajo, Brea

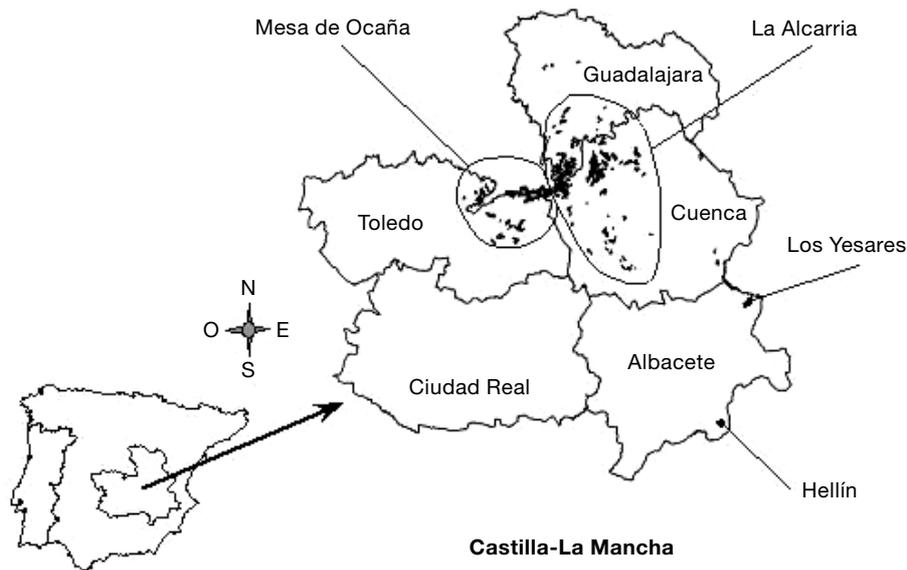


Figura 1. Área de distribución de las estepas yesosas continentales en el territorio de Castilla-La Mancha.

de Tajo, Estremera, etc.). La zona queda incluida en el dominio de los pisos mesomediterráneo superior y supramediterráneo inferior de la provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega, presentando un clima marcadamente continental. La precipitación anual (P) oscila, según las localidades inventariadas, entre 429 y 596 mm, la temperatura media anual (T) entre 12 y 13,7°C y la media de las temperaturas mínimas del mes más frío (tmm) entre 0,8 y -2,2°C (Elías y Ruiz, 1981).

La Mesa de Ocaña se ubica en el sector nororiental de la provincia de Toledo, donde los yesos miocenos se extienden desde el río Tajo (Villarrubia de Santiago) hacia el oeste, ocupando grandes extensiones entre las poblaciones de Yepes, Villasequilla de Yepes, Huerta de Valdecarábanos y Dosbarrios. El clima es similar al de la Alcarria: mediterráneo continental, con representación de los pisos mesomediterráneo superior y supramediterráneo inferior de la provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega. La P de las localidades inventariadas varía entre 404 y 441 mm, la T entre 12,8 y 13,8°C y la tmm entre 0,6 y -1,5°C (Elías y Ruiz, 1981).

Las estepas yesosas miocénicas de la comarca de Hellín, en el SE de la provincia de Albacete y próximas a la provincia de Murcia, se asientan sobre un mosaico de afloramientos yesíferos junto a saladares en Agramón, las Minas y Hellín. El clima en esta zona, ubicada en el piso mesomediterráneo medio de la provincia Murciano-Almeriense, es mucho más cálido (la T en torno a 15°C y la tmm entre 1,5 y 2,6°C) y árido (P entre 225 y 316 mm) que en las comarcas anterior-

res (Elías y Ruiz, 1981). También destacan, en la provincia de Albacete, los afloramientos yesíferos del paraje de Los Yesares así como los yesos triásicos situados en Fuentealbilla, situados al este, próximos a la provincia de Valencia.

Muestreo de la vegetación

El estudio de las comunidades gipsófilas se llevó a cabo mediante la realización de inventarios de vegetación de 50 m², repartidos por diversos puntos de todas las áreas anteriormente señaladas, completando hasta un total de 80, durante los meses de mayo y junio de 1997. Se pretendió de este modo abarcar en el estudio toda la variabilidad fitosociológica descrita en las estepas yesosas castellano-manchegas (Rivas-Martínez y Costa, 1970; Monje, 1987). Concretamente, la ubicación de los inventarios se realizó teniendo en cuenta la distribución geográfica de las distintas comunidades gipsófilas, así como la de los táxones de gipsófitos genuinos o gipsícolas que se encuentran amenazados (p.e. *Vella pseudocytisus*, *Gypsophila bermejoi*, *Lepidium cardamine*, *Brassica repanda* subsp. *gypsicola*, *Thymus antoninae*, *Teucrium libanitis*, *Helianthemum marifolium* subsp. *conquense*, etc.; Decretos 33/1998 y 200/2001, Bañares *et al.*, 2003). Además, se seleccionaron siempre zonas con vegetación gipsófila bien estructurada, libre de síntomas de degradación por sobrepastoreo o nitrificación.

El muestreo de la vegetación se centró preferentemente sobre las comunidades fruticosas del orden *Gypsophiletalia*, si bien se anotó también la presencia de los pequeños terófitos gipsófilos de la alianza *Sedo-Ctenopsion gypsophilae* que pudieran aparecer ocasionalmente entre las especies leñosas. Para la ubicación del inventario se escogieron siempre situaciones homogéneas, bien en el pie de un monte, bien sobre el lomo de un cerro, excluyendo aquellas localizaciones donde la orografía presentara aspectos heterogéneos, con el fin de evitar la inclusión en un mismo inventario de diferentes asociaciones gipsófilas, especialmente en el caso de las descritas por Rivas-Martínez y Costa (1970) para la alianza *Lepidion subulati*, que ocupan las yermas de costra de yeso en los lomos de los cerros o los litosuelos de pie de cerro. En cada uno de los inventarios se determinó visualmente la cobertura vegetal (en %) de todas y cada una de las especies presentes, así como el porcentaje de suelo desnudo. Dichas estimaciones fueron realizadas de forma consensuada por dos investigadores, que fueron en todos los casos los mismos. Cuando la identificación de una planta requería un análisis detallado (caso, por ejemplo, de algunos individuos del género *Stipa* en mal estado), se procedió a la recolección de material vegetal para su posterior determinación en el laboratorio con ayuda de lupa binocular y claves botánicas. De cada inventario se anotó, además, la localización exacta mediante coordenadas U.T.M., la altitud, la pendiente y la orientación, el tipo de sustrato (costra de yesos, margas yesíferas, etc.) y los principales datos climáticos, recogidos en la estación meteorológica más próxima. Los parámetros climáticos considerados fueron, concretamente, la precipitación anual, la temperatura media anual y la media de las temperaturas mínimas del mes más frío.

Muestreo del suelo

A la vez que se realizaban los inventarios de vegetación, se recolectó una muestra de suelo en cada uno de ellos, tomada de la parte central, excavando una superficie de unos 15 cm × 15 cm hasta una profundidad de 10 cm, en un punto representativo del sustrato predominante. Las muestras de suelo se llevaron al laboratorio, donde se extendieron para su secado y posterior análisis. Los parámetros edáficos evaluados fueron: textura (según la clasificación S.I.S.S.), arena, limo, arcilla (%), pH en extracto acuoso (1:2,5) a

25°C, conductividad eléctrica en extracto acuoso (1:5) a 25°C (mmhos/cm), materia orgánica oxidable (%), relación carbono/nitrógeno, nitrógeno total por el método Kjeldahl (%), carbonatos totales (%), caliza activa (%), fósforo asimilable mediante el método de Olsen (ppm), potasio extraído por acetato amónico (ppm), humedad (%), sulfatos en extracto acuoso (1:5) a 25°C (mg/l) y capacidad de intercambio catiónico de los coloides del suelo (meq/100 g). Este análisis se realizó con el fin de conocer hasta qué punto alguna de las características edáficas estudiadas era determinante en la distribución de especies gipsófilas, explicando posibles diferencias entre unas zonas y otras, y por tanto, si alguno de los parámetros edáficos intervenía de forma decisiva en la configuración de las comunidades vegetales asentadas sobre los yesos.

Análisis estadístico

Los datos obtenidos en el estudio de los inventarios se analizaron mediante técnicas de análisis multivariante. Un primer intento clasificatorio de inventarios mediante TWINSpan (Hill, 1979), una de las técnicas más utilizadas en la actualidad, ofreció sin embargo resultados poco coherentes, de difícil interpretación desde un punto de vista sinecológico. Algunos autores señalan que, al tratarse de un método divisivo, esta técnica confiere en ocasiones un peso elevado a la presencia/ausencia de especies, lo que podría generar un sesgo excesivo de los resultados, además de mostrar ciertos errores cuando se trabaja con matrices de datos complejos, especialmente cuando existe más de un gradiente importante en la distribución de los mismos (van Groenewoud, 1992; Belbin y McDonald, 1993). En consecuencia, se optó por el empleo de técnicas multivariantes menos específicas. Concretamente, la vegetación fue caracterizada mediante una agrupación clúster jerárquica de los inventarios, en función de las coberturas específicas y de su composición florística. El análisis clúster clasifica un conjunto heterogéneo de individuos (inventarios en este caso) en grupos que reflejen las relaciones existentes entre los mismos, dadas unas variables (cobertura y presencia/ausencia de cada especie), en base a sus parecidos o similitudes. El objetivo de dicho análisis era el de diferenciar grupos homogéneos de inventarios en función de la vegetación, que permitiera definir «formaciones tipo» de manera independiente a la nomenclatura fitosociológica clásica. El método seleccionado para la agrupación de los

inventarios fue el del centroide, utilizando la distancia euclídea al cuadrado.

En segundo lugar, se procedió a la aplicación de un análisis de componentes principales (ACP) sobre los inventarios en función de los parámetros edáficos. El ACP condensa la información existente en las j variables originales (parámetros edáficos) en un número reducido de k nuevas variables ($k \ll j$), es decir componentes, no observables directamente, definidos como combinaciones lineales de las primeras. Esta técnica de ordenación permite detectar las variables originales que con mayor peso determinan las diferencias entre individuos. En el análisis se utilizaron valores estandarizados. Cada uno de los parámetros edáficos de mayor inercia en el ACP se comparó entre los grupos discriminados mediante un ANOVA simple. Los pares responsables de las diferencias significativas se detectaron mediante una prueba de comparación múltiple de Tukey. Los datos fueron previamente transformados para su ajuste a la normalidad.

Los parámetros climáticos no se sometieron a análisis estadístico alguno, ya que muchos inventarios comparten los mismos datos al estar ubicados en las proximidades de la misma estación meteorológica, lo cual genera clasificaciones forzadas. Sin embargo, sí se ha tenido en cuenta el clima, a escala regional, a la hora de interpretar los resultados. Los valores de dichos parámetros han sido incluidos en las tablas de los inventarios del Apéndice 1.

Caracterización fitosociológica de los inventarios

Una vez determinados los diferentes grupos de vegetación, se elaboraron tablas fitosociológicas de los

mismos para describir y definir su adscripción fitosociológica. Para ello, las especies presentes en un inventario determinado se caracterizaron por dos parámetros: uno referido a su abundancia-dominancia en el inventario, otro referido a su sociabilidad. Los valores otorgados a dichos parámetros son los establecidos por la escuela de Braun-Blanquet (1979).

Resultados

Ordenación de inventarios según su composición florística

En un primer análisis clúster se intentó agrupar inventarios considerando las coberturas de todas las especies presentes en los mismos, tanto gipsófilas como gipsícolas. Sin embargo, éste fue desechado, ya que la gran dominancia de especies calcícolas en algunos inventarios (p.e. *Quercus rotundifolia*, *Q. coccifera* o *Stipa tenacissima*; coberturas de hasta el 50% en algunos inventarios) acaparó la mayor parte de la inercia del análisis, impidiendo una agrupación y diferenciación fina de los inventarios atendiendo a la vegetación gipsófila.

El análisis clúster considerando las coberturas de las especies gipsófilas diferenció tres grupos de inventarios frente al resto (Figura 2a). Los inventarios del Grupo 1 vienen definidos por la abundancia de *Lygeum spartum*. Se trata de tres inventarios ubicados en albardinares de la zona de Hellín, del Salobral de Ocaña y de Huerta de Valdecarábanos. Los inventarios del Grupo 2 están caracterizados por la dominancia de *Ononis tridentata* var. *edentula*. Este grupo está formado por los inventarios localizados sobre los yesos triásicos de Fuentealbilla y los Yesares, en las proximidades de Albacete. El Grupo 3 está formado por dos

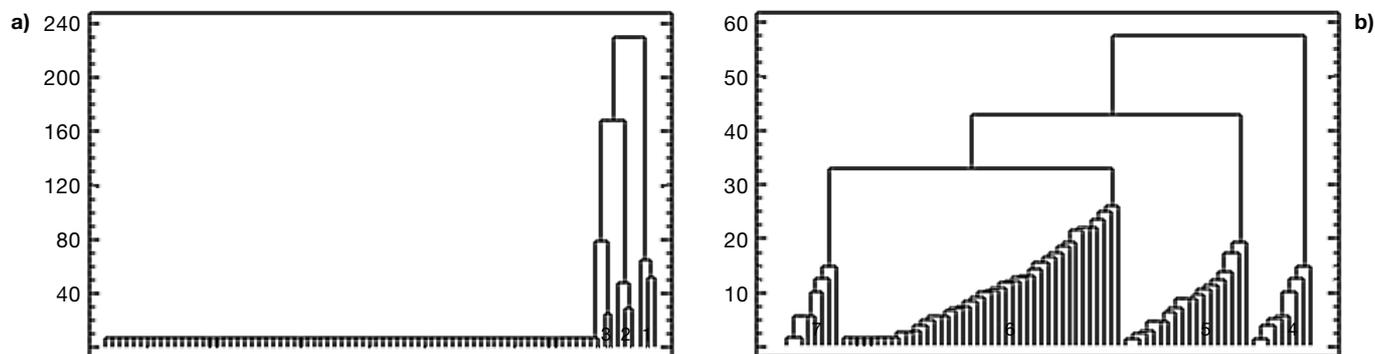


Figura 2. Ordenación de los inventarios florísticos. Se muestran los dendrogramas obtenidos en el análisis clúster (método del centroide, distancia euclídea al cuadrado) al considerar (a) coberturas y (b) presencia-ausencia de las especies gipsófilas.

inventarios, ubicados en las zonas de Yebra y Almoquera, en las proximidades de otros inventarios de la Alcarria, y cuya peculiaridad es la elevada cobertura de *Gypsophila bermejoi* en los mismos (15 y 30%).

En cuanto al resto de inventarios, no se obtiene una diferenciación clara, apareciendo todos ellos en un gran grupo (Figura 2a). Se reúnen de esta forma inventarios de procedencia geográfica y con características botánicas tan dispares como los de la comarca de Hellín en el SE de Albacete, los de la zona de Huete en Cuenca, o la zona de Villarrubia de Santiago junto al río Tajo. Para ellos, las especies con mayor inercia en el análisis fueron *Thymus lacaitae*, *Koeleria vallesiana* subsp. *castellana*, *Helianthemum squamatum*, *Lepidium subulatum* y *Gypsophila struthium*.

Estos inventarios se sometieron a un nuevo análisis clúster considerando exclusivamente la presencia-ausencia de las especies gipsófilas, sin tener en cuenta sus coberturas. El análisis detectó cuatro nuevos grupos (Figura 2b). El Grupo 4 viene determinado por especies tales como *Teucrium libanitis*, *Diplotaxis harra* subsp. *lagascana*, *Thymus antoninae*, *Ononis tridentata*, *Launaea pumila*, *Helianthemum squamatum*, *Salso-la genistoides*, *Reseda stricta* y *Onobrychis stenorrhiza*, discriminando todos los inventarios ubicados en la comarca de Hellín del resto. La única excepción la constituye un inventario localizado en la Mesa de Ocaña, con *Lygeum spartum* (1%) como toda representación de vegetación gipsófila. El Grupo 5 reúne inventarios de la Alcarria, tanto de Guadalajara como de Cuenca, siendo las especies con mayor peso en la agrupación *Thymus lacaitae*, *Koeleria vallesiana* subsp. *castellana*, *Teucrium pumilum*, *Odontites longiflora* var. *gypsophila*, *Ononis tridentata* y *Sedum gipsicola*. El Grupo 6 reúne inventarios de la Alcarria y de la Mesa de Ocaña; las especies con mayor peso son *Helianthemum squamatum*, *Lepidium subulatum*, *Reseda stricta* y *Launaea fragilis*, además de *Thymus lacaitae* y *Koeleria vallesiana* subsp. *castellana*. Finalmente hay que destacar el Grupo 7, formado por inventarios con una composición florística muy similar a la de otros en las proximidades del río Tajo, en la comarca de la Mesa de Ocaña (p.e. Villarrubia de Santiago), pero donde en la mayoría está presente *Vella pseudocytisus*, que toma el mayor peso sobre el centroide del grupo.

Análisis edáfico de los inventarios

La Figura 3 muestra la ordenación de los inventarios en el ACP de los parámetros edáficos. Los dos

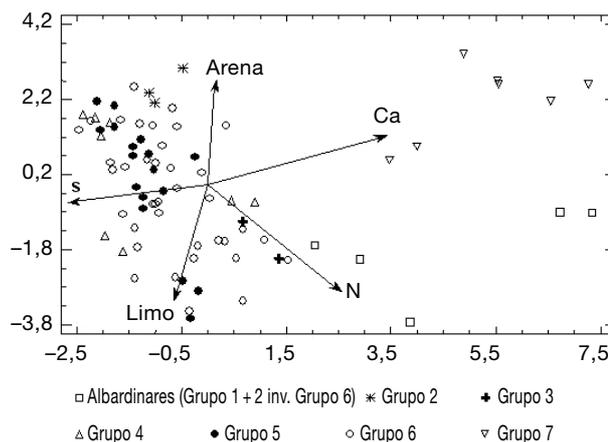


Figura 3. ACP de los parámetros edáficos. Se muestra la ordenación de los inventarios según los dos primeros factores del análisis (variabilidad explicada = 62,4%), de acuerdo a los grupos de inventarios obtenidos en el análisis clúster (véase Figura 2), así como el peso de las variables edáficas con mayor importancia en cada uno de los factores (S: sulfatos. N: nitrógeno total. Ca: caliza activa).

primeros componentes explican el 62,4% de la variabilidad de los datos originales. Las variables con mayor peso sobre el Componente 1 (abscisas) fueron la caliza activa y los sulfatos. En el Componente 2 (ordenadas) destacaron la arena, el limo y el nitrógeno total.

El ACP discrimina claramente el grupo de inventarios correspondientes al Grupo 7 del análisis clúster (Figura 2b), con predominio de *Vella pseudocytisus*, caracterizado por su alto contenido en caliza y baja presencia de sulfatos. Del mismo modo, hay una clara discriminación de los albardinares de *Lygeum spartum*, con abundante caliza y nitrógeno en el sustrato. Los inventarios dominados por *Ononis tridentata* var. *edentula*, ubicados en el E de la provincia de Albacete (Grupo 2 en el análisis clúster; Figura 2a), son discriminados por el Componente 2, caracterizándose por su textura netamente arenosa (Tabla 1).

Para el resto de grupos de inventarios florísticos, el ACP es incapaz de diferenciar tendencias en sus características edáficas, apareciendo intrincadamente mezclados unos con otros (Figura 3).

Caracterización fitosociológica de los inventarios

En el Apéndice 1 se muestran las tablas fitosociológicas correspondientes a cada uno de los grupos de inventarios detectados en el análisis clúster. Para la

Tabla 1. Valores medios (\pm desviación típica) de los parámetros edáficos con mayor inercia en el ACP

	Vegetación	Arena (%)	Limo (%)	N total (%)	Caliza activa (%)	Sulfatos (mg/l)
Grupo 1 + dos inventarios Grupo 6	Albardinares n=5	78,8 \pm 8,2	13,2 \pm 4,9	0,17 \pm 0,02 ^a	5,1 \pm 4,9 ^a	446,0 \pm 536,5 ^a
Grupo 2	Matorrales de <i>Ononis tridentata</i> edentula n=3	83,0 \pm 2,0	7,0 \pm 4,0	0,03 \pm 0,00	0,3 \pm 0,3	1.173,6 \pm 8,7
Grupos 3, 4, 5 y 6	Comunidades gipsófilas esteparias de <i>Gypsophiletalia</i> n=65	78,6 \pm 7,5	16,0 \pm 7,3	0,08 \pm 0,03 ^b	0,7 \pm 1,9 ^b	1.206,3 \pm 262,2 ^b
Grupo 7	Comunidades gipsófilas con <i>Vella pseudocytisus</i> n=7	76,0 \pm 3,6	18,0 \pm 3,8	0,10 \pm 0,02 ^b	7,7 \pm 7,8 ^c	569,0 \pm 663,8 ^a
F _{2,74}		0,41 n.s.	0,68 n.s.	21,30***	19,61***	21,93***

Los valores se presentan según la discriminación en el ACP (Figura 3) y de acuerdo a la denominación de los grupos de inventarios detectados en el análisis clúster (Figura 2). n = número de inventarios. Para cada parámetro edáfico, se muestra el valor del ANOVA realizado entre los diferentes grupos discriminados en el ACP (F_{2, 74}. El Grupo 2, matorrales de *Ononis tridentata* edentula, se excluyó del análisis por tener replicación insuficiente). Dentro de cada parámetro (columnas), diferentes letras en el superíndice indican los casos responsables de las diferencias significativas. Nivel de significación: n.s.: p > 0,05. *** p < 0,000.

elaboración de dichas tablas se han seleccionado inventarios representativos de cada grupo. Su adscripción fitosociológica, de acuerdo a la clasificación de diversos autores, se muestra en la Tabla 2.

Discusión

La ordenación de inventarios mediante el análisis clúster no coincide plenamente con la tipología de asociaciones establecida por la fitosociológica clásica (Rivas-Martínez y Costa, 1970) para las comunidades gipsófilas del centro de La Península Ibérica. Si bien es cierto que el análisis discrimina de forma clara los inventarios correspondientes a *Thymo-Teucrium verticillati* (Grupo 4; Figura 2b), localizados en la comarca de Hellín, dentro del área de influencia de la provincia Murciano-Almeriense, de aquellos otros incluidos en *Lepidion subulati*, repartidos por la Mesa de Ocaña y la Alcarria, en las provincias de Toledo, Cuenca y Guadalajara, la discriminación a nivel de asociaciones dentro de esta última alianza no se produce. Rivas-Martínez y Costa (1970) han descrito dos asociaciones dentro de *Lepidion subulati*: (i) *Herniario fruticosae-Teucrium floccosi*, constituida por comunidades gipsófilas de caméfitos de baja talla, con *Herniaria fruticosa*, *Teucrium pumilum* y *Lepidium cardamine* como algunos de los táxones característicos,

que ocupa los lomos de los cerros, sobre yermas de costra y polvo de yeso, y (ii) *Gypsophilo struthii-Centaureetum hyssopifoliae*, una formación de unos 50 cm de talla que toma su nombre de los gipsófitos *Gypsophila struthium* y *Centaurea hyssopifolia*, en la que abundarían también *Helianthemum squamatum*, *Thymus lacaitae*, *Lepidium subulatum*, y que se asienta en los pies de cerro, sobre litosuelos y xerorendsinas de yeso. Según dichos autores, la distribución espacial de ambas asociaciones se alterna de acuerdo al esquema citado, mostrando así una clara delimitación topográfica. Sin embargo, tanto el Grupo 5 como el 6 (Figura 2b), reúnen inventarios distribuidos ampliamente por la Mesa de Ocaña y la Alcarria, con todo tipo de situaciones orográficas (pie de monte, morras, etc.) y diversidad de sustratos (costra, margas yesíferas), en los que las especies características de una y otra asociación no sólo no se excluyen, sino que aparecen frecuentemente mezcladas con elevado grado de abundancia dominancia. Por ejemplo, los inventarios 5, 54, 55, 58, del Grupo 5, ó 13 del Grupo 6a (Apéndice 1) contienen las cuatro especies que dan nombre a las asociaciones, de forma más o menos abundante. El presente estudio evidencia más bien una distribución geográfica y una ecología similares para estas comunidades: las especies directrices de las dos asociaciones descritas, aunque en algunos inventarios puedan aparecer separadas, tienden a mezclarse en una su-

Tabla 2. Adscripción fitosociológica de los grupos de inventarios florísticos detectados en el análisis clúster

Grupo	Comunidad	Principales especies	Adscripción fitosociológica	Número de inventarios
1	Albardinares de <i>Lygeum spartum</i>	<i>Lygeum spartum</i> , <i>Stipa capillata</i> , <i>Lepidium subulatum</i> , <i>Reseda stricta</i> , <i>Centaurea melitensis</i> , <i>Artemisia herba-alba</i>	<i>Lygeo sparti-Stipetum parviflorae</i> ¹	3
2	Matorrales aclarados de <i>Ononis tridentata</i> var. <i>edentula</i>	<i>Ononis tridentata</i> subsp. <i>edentula</i> , <i>Lepidium subulatum</i> , <i>Koeleria vallesiana</i> subsp. <i>castellana</i> , <i>Helianthemum violaceum</i> , <i>Matthiola fruticulosa</i> , <i>Lithodora fruticosa</i> , <i>Genista scorpius</i> , <i>Thymus vulgaris</i> , <i>Linum suffruticosum</i> , <i>Brachypodium retusum</i>	<i>Gypsophilo struthii-Ononidetum edentulae</i> ^{2,3}	3
3	Comunidades gipsófilas dominadas por <i>Gypsophila bermejoi</i>	<i>Gypsophila bermejoi</i> , <i>Centaurea hyssopifolia</i> , <i>Helianthemum squamatum</i> , <i>Koeleria vallesiana</i> subsp. <i>castellana</i> , <i>Ononis tridentata</i> , <i>Thymus lacaitae</i> , <i>Reseda stricta</i> , <i>Sedum gypsicola</i> , <i>Matthiola fruticulosa</i> , <i>Salvia lavandulifolia</i> , <i>Santolina chamaeciparissus</i> , <i>Thymus zygis</i> , <i>Stipa lagascae</i> , <i>Plantago albicans</i>	<i>Gypsophilo struthii-Centaureetum hyssopifoliae</i> ^{3,4}	2
4	Comunidades gipsófilas termófilas de Hellín	<i>Teucrium libanitis</i> , <i>Helianthemum squamatum</i> , <i>Reseda stricta</i> , <i>Herniaria fruticosa</i> , <i>Ononis tridentata</i> , <i>Onobrychis stenorrhiza</i> , <i>Thymus antoninae</i> , <i>Diplotaxis harra</i> subsp. <i>lagascana</i> , <i>Gypsophila struthium</i> , <i>Helianthemum syriacum</i> , <i>Rosmarinus officinalis</i> , <i>Stipa tenacissima</i> , <i>Brachypodium retusum</i>	<i>Helianthemo thibaudii-Teucrietum verticillati</i> ^{1,3,5,6,7}	8
5	Comunidades gipsófilas continentales de la Alcarria	<i>Gypsophila struthium</i> , <i>Centaurea hyssopifolia</i> , <i>Koeleria vallesiana</i> subsp. <i>castellana</i> , <i>Teucrium pumilum</i> , <i>Thymus lacaitae</i> , <i>Helianthemum squamatum</i> , <i>Herniaria fruticosa</i> , <i>Helianthemum marifolium</i> subsp. <i>conquense</i> , <i>Ononis tridentata</i> , <i>Lepidium subulatum</i> , <i>Launaea fragilis</i> , <i>Sedum gypsicola</i> , <i>Odontites longiflora</i> var. <i>gypsophila</i> , <i>Helianthemum syriacum</i>	<i>Herniario fruticosae-Teucrietum floccosi</i> ^{1,3,4} <i>Gypsophilo struthii-Centaureetum hyssopifoliae</i> ^{3,4}	17
6	Comunidades gipsícolas continentales de la Alcarria y Mesa de Ocaña	<i>Gypsophila struthium</i> , <i>Helianthemum squamatum</i> , <i>Thymus lacaitae</i> , <i>Koeleria vallesiana</i> subsp. <i>castellana</i> , <i>Centaurea hyssopifolia</i> , <i>Lepidium subulatum</i> , <i>Odontites longiflora</i> var. <i>gypsophila</i> , <i>Sedum gypsicola</i> , <i>Launaea fragilis</i> , <i>Reseda suffruticosa</i> , <i>Herniaria fruticosa</i> , <i>Jurinea pinnata</i>	<i>Herniario fruticosae-Teucrietum floccosi</i> ^{1,3,4} <i>Gypsophilo struthii-Centaureetum hyssopifoliae</i> ^{3,4} <i>Jurineo pinnatae-Centaureetum hyssopifoliae</i> ⁸	40
7	Comunidades gipsófilas con predominio de <i>Vella pseudocytisus</i>	<i>Vella pseudocytisus</i> , <i>Gypsophila struthium</i> , <i>Reseda suffruticosa</i> , <i>Koeleria vallesiana</i> subsp. <i>castellana</i> , <i>Lepidium subulatum</i> , <i>Onobrychis stenorrhiza</i> , <i>Centaurea hyssopifolia</i> , <i>Matthiola fruticulosa</i> , <i>Atractylis humilis</i> , <i>Thymus vulgaris</i>	<i>Gypsophilo struthii-Centaureetum hyssopifoliae</i> ^{3,4}	7

Para cada grupo se indica el número de designación en el análisis clúster (véase Figura 2), el tipo de comunidad, las especies principales, la adscripción fitosociológica de acuerdo a la bibliografía existente, y el número de inventarios que lo forman. Adscripción fitosociológica: 1: Rivas-Martínez *et al.* (2001); 2: Costa y Peris (1984); 3: Monje (1987); 4: Rivas-Martínez y Costa (1970); 5: Peinado *et al.* (1992); 6: Sánchez-Gómez y Alcaraz (1993); 7: Rivas-Goday y Esteve-Chueca (1965), 8: Rivas-Goday (1956).

perficie reducida y homogénea, con alto grado de abundancia dominante, por lo que no se podría hablar de asociaciones distintas.

Otro caso destacable es el de *Jurinea pinnatae-Centaureetum hyssopifoliae*. Rivas-Goday (1956) describió dicha asociación para denominar comunidades sobre yesos caracterizados por la presencia del gipsófito facultativo *Jurinea pinnata*. El Grupo 6 incluye todos los inventarios realizados en el área de descripción del sintaxon tipo, en las proximidades de Huerta de Valdecarábanos y Dosbarrios, en la Mesa de Ocaña, junto con muchos otros de *Lepidion subulati*. Además de dicha especie, la asociación está caracterizada por *Centaurea hyssopifolia*, *Helianthemum squamatum*, *Lepidium subulatum*, *Koeleria vallesiana* subsp. *castellana*, *Thymus lacaitae* y *Odontites longiflora* var. *gypsophila*. Ahora bien, dado que *Gypsophila struthium* también puede estar presente en esta asociación (inventarios 28, 31, 32; Grupo 6b; Apéndice 1) no parece apropiado hablar de una asociación nueva, en todo caso de una subasociación de *Gypsophila struthii-Centaureetum hyssopifoliae* con *Jurinea pinnata*. De no ser así, en la zona de Huerta de Valdecarábanos tendríamos, compartiendo superficies muy reducidas, dos asociaciones gipsófilas de tomillar mixto en función de la presencia/ausencia de *Jurinea pinnata*, lo que contradice el principio fitosociológico que afirma que cada asociación debe tener una ecología y distribución geográfica diferenciada de la de sus afines.

En lo que se refiere a los matorrales gipsófilos de la comarca de Hellín, han sido adscritos a las asociaciones *Teucrio libanitis-Thymetum funkii* (Monje, 1987; Valdés y Herranz, 1989), *Helianthemo-Teucrietum verticillati* (Monje, 1987), y *Gypsophilo struthii-Teucrietum libanitis* (Peinado *et al.*, 1992; Sánchez-Gómez y Alcaraz, 1993). En la revisión de Rivas-Martínez *et al.* (2001), estos matorrales se adscriben a la asociación *Helianthemo thibaudii-Teucrietum verticillati*, y, aunque las otras dos asociaciones mencionadas anteriormente se consideran sinónimas de ésta, la existencia de la bibliografía citada pone de manifiesto una tendencia a definir más asociaciones de las que serían aconsejables en el estudio de la vegetación por el método fitosociológico.

El ACP realizado sobre los parámetros edáficos sugiere una escasa influencia del sustrato sobre la distribución de las comunidades gipsófilas típicas. En la Figura 3 se puede observar como la gran mayoría de los inventarios correspondientes tanto a *Thymo-Teucrion verticillati* (Grupo 4) como a *Lepidion subulati*

(Grupo 5 y 6) aparecen íntimamente mezclados. No se detectan, por tanto, características edáficas netamente diferenciadoras entre ambas alianzas. Las diferencias florísticas entre las mismas vendrían determinadas más bien por razones de tipo biogeográfico e incluso climático. De hecho, tanto la precipitación anual (P) como la temperatura mínima del mes más frío (tmm) muestran valores contrastados entre las áreas de ambos sintaxones. Los registros de estaciones meteorológicas (Elías y Ruiz, 1981) en la zona de *Thymo-Teucrion verticillati*, al SE de la provincia de Albacete, denotan un clima más seco (el rango de P va de 225 a 316 mm) y cálido (tmm: de 1,5 a 2,6°C), típico del piso mesomediterráneo medio Murciano-Almeriense, que el predominante en la Mesa de Ocaña y la Alcarria (P: de 404 a 596 mm; tmm: de -2,2 a 0,8), dentro del dominio mesomediterráneo superior y supramediterráneo inferior de la provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega, área biogeográfica de *Lepidion subulati*.

Los únicos grupos discriminados de forma clara en el ACP son los correspondientes a (i) los albardineros de *Lygeum spartum*, con abundante cal en el sustrato, además de nitrógeno, lo que podría ser reflejo del intenso pastoreo en este tipo de comunidades, (ii) los matorrales aclarados de *Ononis tridentata* var. *edentula*, con una textura netamente arenosa, y (iii) el Grupo 7 del análisis clúster, correspondiente a los inventarios con predominio de *Vella pseudocytisus*, en donde el sustrato muestra menor presencia de sulfatos y mayor de caliza activa. Este último resulta un caso interesante, al ser *V. pseudocytisus* una especie amenazada, declarada «en peligro de extinción» en el territorio de Castilla-La Mancha (Decreto 200/2001) y catalogada también con el máximo grado de amenaza en la Lista Roja de Flora Vasculares Española (Aizpuru *et al.*, 2000) y el Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculares Amenazada de España (Bañares *et al.*, 2003). La posibilidad de caracterización edáfica de los inventarios permite determinar *a priori* áreas idóneas para su posible reintroducción. De hecho, tres de los inventarios del grupo no contienen la especie (Apéndice 1), pero la presencia de especies acompañantes típicas (*Gypsophila struthium*, *Reseda suffruticosa*, *Lepidium subulatum*) y las características edáficas resultan compatibles con este tipo de actuaciones de restauración de poblaciones.

Como consecuencia de las peculiares condiciones edáficas y de su reducida distribución geográfica, los afloramientos yesíferos constituyen en la actualidad es-

taciones de activa especiación vegetal (Rivas-Martínez y Costa, 1970; Izco, 1984; Peinado y Martínez-Parras, 1985). En el presente estudio se han contabilizado un total de 48 endemismos ibéricos y 28 ibero-africanos (Apéndice 2), lo que da idea de la elevada singularidad y el alto valor ecológico de las estepas yesosas de nuestra península. Lamentablemente, este hecho ha pasado a menudo desapercibido, debido al paisaje vegetal que suelen ofrecer: cerros cubiertos por un matorral bajo y poco denso, con un elevado porcentaje de suelo desnudo, y generalmente en situaciones de relativa aridez, que recuerda, por su fisonomía, otras formaciones vegetales características de etapas degradadas. La actividad agrícola, las repoblaciones forestales mediante aterramiento y, en menor medida, el pastoreo excesivo, han repercutido negativamente sobre este valioso hábitat, altamente vulnerable a los impactos externos por su limitada distribución geográfica (Martín-Herrero *et al.*, 2003). El deterioro y la fragmentación se han acentuado en las últimas décadas. Es por todas estas razones que la Directiva 43/92/ CEE («Directiva de Hábitat»), en su Anexo I, contempla las estepas continentales yesosas como uno de los tipos de hábitats naturales de interés comunitario con carácter prioritario, para cuya conservación urge designar zonas especiales de conservación (ZEC). Asimismo, en Castilla-La Mancha han sido protegidas por la administración regional con la figura de «hábitat de protección especial» (Ley 9/1999 de conservación de la naturaleza). En base a los resultados del presente estudio se recomienda la protección de muestras representativas de las estepas yesosas castellano-manchegas existentes en las siguientes zonas:

a) Comarca de Huete (Cuenca). En el interior del triángulo delimitado por Huete, Garcinarro y Valdemoro del Rey existen magníficas representaciones de tomillares gipsófilos, atochares, albardinares y encinares sobre yesos, así como las mejores poblaciones de los endemismos alcarreños *Helianthemum marifolium* subsp. *conquense* y *Brassica repanda* subsp. *gypsicola*. Se da además la circunstancia de que la vegetación gipsófila de esta zona es muy parecida a la existente en la Alcarria de Guadalajara, en los municipios de Yebra, Almoquera, Albares, Driebes y Mondéjar.

b) Mesa de Ocaña (Toledo). Páramos y caídas hacia el río Tajo, en los términos municipales de Ontígola, Ocaña, Villarrubia de Santiago y Noblejas. Esta zona incluye las mejores poblaciones de *Vella pseudocytisus*, magníficos albardinares y tomillares gipsófilos, encinares sobre yesos y barrancos que des-

cienden al valle del Tajo en una configuración geomorfológica espectacular.

c) Alrededores de Las Minas, Hellín (Albacete). Esta zona alberga excelentes comunidades gipsófilas termófilas de la alianza *Thymo-Teucrium verticillati*, sin duda las mejor conservadas de la región de Castilla-La Mancha.

Conclusiones

Los resultados del presente trabajo no evidencian una diferenciación clara de tres de las asociaciones de la alianza *Lepidion subulati* citadas para la zona de estudio: *Gypsophilo struthii-Centaureetum hyssopifoliae*, *Herniario fruticosae-Teucrietum floccosi* y *Jurineo pinnatae-Centaureetum hyssopifoliae*.

Se han detectado áreas potenciales para la introducción de la especie en peligro de extinción *Vella pseudocytisus*, ya que comparten características edáficas y florísticas con las áreas de presencia de la especie.

Se proponen tres muestras representativas de estepas yesosas castellano-manchegas para su conservación, ubicadas en la comarca de Huete (Cuenca), Mesa de Ocaña (Toledo) y Las Minas de Hellín (Albacete).

Agradecimientos

Este trabajo ha sido realizado en el marco del desarrollo del proyecto «Planes de recuperación de especies vegetales amenazadas de Castilla-La Mancha y protección de hábitat naturales de interés comunitario», financiado por la Dirección General del Medio Natural (Consejería de Agricultura y Medio Ambiente de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha). Los autores quieren expresar su agradecimiento a Javier Martín Herrero, Jefe del Servicio de Vida Silvestre y Espacios Protegidos, por la información facilitada sobre la distribución geográfica de las estepas yesosas de la región. También agradecen las sugerencias de dos revisores anónimos que han contribuido a mejorar la versión original del trabajo.

Referencias bibliográficas

AIZPURU I., *et al.*, 2000. Lista roja de flora vascular española. Conservación Vegetal 6, 11-38.

- BAÑARES A., BLANCA G., GÜEMES J., MORENO-SAIZ J.C., ORTIZ S. (eds.), 2003. Atlas y libro rojo de la flora vascular amenazada de España. Táxones prioritarios. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid, 1067 pp.
- BARTOLOMÉ C., REJOS F.J., ÁLVAREZ J., 2002. Flora y vegetación de la Baja Alcarria de Guadalajara. Ed. Unión Fenosa. Madrid, 204 pp.
- BELBIN L., MCDONALD C., 1993. Comparing three classification strategies for use in ecology. *J Veg Sci* 4, 341-348.
- BRAUN-BLANQUET J., 1979. Fitosociología: bases para el estudio de las comunidades vegetales. Ed. Blume. Madrid, 820 pp.
- CERRILLO M.I., DANA E.D., CASTRO H., RODRÍGUEZ-TAMAYO M.L., MOTA J.F., 2002. Selección de áreas prioritarias para la conservación de flora gipsícola en el sureste de la Península Ibérica. *Revista Chilena de Historia Natural* 75, 395-408.
- COSTA M., PERIS J.B., 1984. Aportación al conocimiento fitosociológico de las sierras del Boquerón y Palomera (Valencia-Albacete): los matorrales. *Lazaroa* 6, 81-103.
- DECRETO 33/1998, de 5 de mayo, por el que se crea el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla-La Mancha. DOCM n.º 22, de 15-05-1998.
- DECRETO 200/2001, de 6 de noviembre, por el que se modifica el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla-La Mancha. DOCM n.º 119, de 13-11-2001.
- DIRECTIVA 92/43/CEE del Consejo, de 21 mayo 1992, relativa a la conservación de los hábitat naturales y de la fauna y flora silvestres. DOCE n.º L 206, de 22-07-1992.
- ELÍAS F., RUIZ L., 1981. Estudio agroclimático de la región de Castilla-La Mancha. Consejería de Agricultura, Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. Toledo, 247 pp.
- HILL M.O., 1979. TWINSPLAN a Fortran program for arranging multivariate data in an ordered twoway table by classification of the individuals and attributes. Cornell University Press. Ithaca, New York, pp.
- IZCO J., 1984. Madrid verde. Ed. MAPA y Comunidad de Madrid. Madrid, 517 pp.
- LEY 9/1999, de 26 de mayo, de conservación de la naturaleza. DOCM n.º 40, de 12-06-1999.
- MARTÍN-HERRERO J., CIRUJANO S., MORENO M., PÉRRIS J., STÜBING G., 2003. La vegetación protegida en Castilla-La Mancha. Dirección General del Medio Natural, Consejería de Agricultura y Medio Ambiente, Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. Toledo, 375 pp.
- MONJE L., 1987. La vegetación de Castilla-La Mancha: ensayo de síntesis fitosociológica. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. Toledo, 480 pp.
- MOTA J.F., ALVARADO J.J., GÓMEZ F., VALLE F., CABELLO J., 1993. Vegetación gipsícola y conservación de la naturaleza. *Colloques Phytosociologiques* 21, 677-688.
- MOTA J.F., RODRÍGUEZ-TAMAYO M.L., PEÑAS J., PÉREZ-GARCÍA F.J., DANA E., MERLO M.E., 1998. Examen de la vegetación de los aljezares ibéricos con especial atención a la provincia de Almería. *Investigación y Gestión* 3, 147-158.
- PEINADO M., ALCARAZ F., MARTINEZ-PARRAS J.M., 1992. Vegetation of southeastern Spain. J. Cramer (ed.). Berlin, 487 pp.
- PEINADO M., MARTÍNEZ-PARRAS J.M., 1985. El paisaje vegetal de Castilla-La Mancha. Ed. Servicio de Publicaciones de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. Toledo, 230 pp.
- RIVAS-GODAY S., 1956. Aportaciones a la fitosociología hispánica. *An. Inst. Bot. Cavanilles* 14, 466-468.
- RIVAS-GODAY S., ESTEVE-CHUECA F., 1965. Nuevas comunidades de «tomillares» del sudeste árido ibérico. *An Inst Bot Cavanilles* 23, 7-78.
- RIVAS-MARTÍNEZ S., COSTA M., 1970. Comunidades gipsícolas del centro de España. *An Inst Bot Cavanilles* 27, 193-224.
- RIVAS-MARTÍNEZ S., FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ F., LOIDI J., LOUSÁ M., PENAS A., 2001. Syntaxonomical checklist of vascular plant communities of Spain and Portugal to association level. *Itinera Geobot.* 14, 5-341.
- SÁCHEZ-GÓMEZ P., ALCARAZ F., 1993. Flora, vegetación y paisaje vegetal de las sierras de Segura orientales. Ed. Instituto de Estudios Albacetenses. Albacete, 459 pp.
- VALDÉS A., HERRANZ J.M., 1989. Matorrales de la provincia de Albacete: espartales, romerales y tomillares. Ed. Instituto de Estudios Albacetenses (Excma. Diputación de Albacete). Albacete, 72 pp.
- VAN GROENENWOUDE H., 1992. The robustness of correspondence, detrended correspondence and TWINSPLAN analysis. *J Veg Sci* 3, 239-246.

Apéndice 1

Tablas fitosociológicas correspondientes a inventarios representativos de cada uno de los grupos de inventarios florísticos detectados en el análisis clúster (véase Figura 2). Se muestran valores de abundancia-dominancia y sociabilidad, de acuerdo a las categorías establecidas por Braun-Blanquet (1979). Se incluyen 51 inventarios de los 80 realizados.

También se indican para cada inventario la orientación, pendiente y los siguientes parámetros climáticos:

P = precipitación anual, en mm; T = temperatura media anual, en grados centígrados;

tmm = media de las temperaturas mínimas del mes más frío, en grados centígrados

GRUPO 1 Albardinares de *Lygeum spartum*

Nº de inventario	24	30	41
Altitud m.s.n.m.	460	630	580
Orientación	—	SO	S
Pendiente %	0	50	5
P (mm)	316	441	411
T (°C)	15,0	12,8	12,8
tmm (°C)	2,6	-1,5	-1,5
Cobertura %	60	60	80

Características de asociación (*LYGEO SPARTI-STIPETUM PARVIFLORAE*) y unidades superiores (*AGROPYRO PECTINATI-LYGEION SPARTI*, *LYGEO-STIPETALIA*, *LYGEO-STIPETEA*)

Lygeum spartum 3.1 3.1 4.1

Stipa capillata 1.1 en 24, 1.1 en 30, *Schismus barbatus* 1.1 en 24, *Stipa lagascae* 1.1 en 30, *Stipa tenacissima* 1.1 en 30.

Compañeras de LIMONIETALIA

Frankenia thymifolia 1.1 1.1 —
Limonium supinum +.2 — —

Compañeras de *LEPIDION SUBULATI* (*GYPSOPHILETALIA*)

Lepidium subulatum 1.1 1.1 1.1
Reseda stricta 1.1 1.1 +.1

Helianthemum squamatum +.1 en 24, +.1 en 30, *Herniaria fruticosa* 1.1 en 24, *Launaea fragilis* +.1 en 30.

Compañeras de *ROSMARINETEA-OFFICINALIS*

Atractylis humilis 1.1 en 30, *Teucrium capitatum* 1.1 en 41, *Thymus vulgaris* +.2 en 24, *Thymus zygis* 1.1 en 24.

Otras compañeras

Helianthemum salicifolium 1.1 +.1 +.1
Centaurea melitensis 1.1 1.1 1.1

Artemisia herba-alba 1.1 en 30, 1.1 en 41, *Bupleurum semicompositum* 1.1 en 24, +.1 en 30, *Linum strictum* 1.1 en 24, 1.1 en 41, *Aizoon hispanicum* +.1 en 24, *Allium sphaerocephalon* +.1 en 30, *Asphodelus albus* 2.1 en 41, *Asteriscus aquaticus* 2.1 en 41, *Asterolinon linum-stellatum* 1.1 en 41, *Blackstonia perfoliata* +.1 en 41, *Bombycilaena erecta* +.1 en 30, *Bromus rubens* 1.1 en 24, *Carthamus lanatus* +.1 en 24, *Centaurea aspera* 1.1 en 24, *Cleonia lusitanica* +.1 en 41, *Crepis vesicaria* +.1 en 30, *Desmazeria rigida* +.1 en 24, *Ephedra nebrodensis* 1.1 en 30, *Eruca vesicaria* 1.1 en 30, *Euphorbia falcata* +.1 en 41, *Filago pyramidata* 1.1 en 24, *Galium parisiense* +.1 en 41, *Herniaria cinerea* +.1 en 24, *Lentodon taraxacoides* 1.1 en 24, *Medicago litoralis* +.1 en 24, *Neatostema apulum* +.1 en 30, *Plantago albicans* 1.1 en 24, *Retama sphaerocarpa* 1.1 en 41, *Salsola vermiculata* 2.1 en 30, *Scabiosa stellata* 1.1 en 41, *Sedum sediforme* 1.1 en 30, *Sonchus crassifolius* +.1 en 41, *Thymelaea passerina* +.1 en 30, *Xeranthemum inapertum* +.1 en 30, *Ziziphora hispanica* 1.1 en 41.

Localidades y sustrato

24. Hellín (Albacete). 30SXH2061. Yesar-saladar.

30. Huerta de Valdecarábanos (Toledo). 30SVK4813. Margas yesíferas.

41. El salobral (Ocaña; Toledo). 30SVK4826. Yesar próximo a saladar.

GRUPO 2**Comunidades gipsófilas con predominio de *Ononis tridentata* var. *edentula***

Nº de inventario	25	26	27
Altitud m.s.n.m.	700	680	640
Orientación	E	S	NO
Pendiente %	15	20	10
Cobertura %	50	60	60
P (mm)	428	428	362
T (°C)	13,2	13,2	13,4
tmm (°C)	-1,3	-1,3	-0,6

Características de asociación (*GYPSOPHILO-ONONIDETUM EDENTULAE*), alianza (*LEPIDION SUBULATI*) y orden (*GYPSOPHILETALIA*)

<i>Ononis tridentata</i> var. <i>edentula</i>	3.1	2.1	2.1
<i>Lepidium subulatum</i>	1.1	1.1	1.1

Koeleria vallesiana subsp. *castellana* 1.2 en 25, 1.2 en 27, *Herniaria fruticosa* 1.1 en 27, *Jurinea pinnata* 1.1 en 27, *Odonites longiflora* var. *gypsophila* 1.1 en 27, *Reseda stricta* 1.1 en 27, *Thymus lacaitae* 1.1 en 27.

Características de clase (*ROSMARINETEA-OFFICINALIS*)

<i>Helianthemum syriacum</i>	+1	+1	1.1
<i>Helianthemum violaceum</i>	1.1	+1	1.1
<i>Lithodora fruticosa</i>	1.1	1.1	1.1

Asperula hirsuta 1.1 en 25, +1 en 27, *Genista scorpius* 1.1 en 25, 1.1 en 27, *Matthiola fruticulosa* 1.1 en 25, 1.1 en 27, *Thymus vulgaris* 1.1 en 25, 1.1 en 26, *Linum suffruticosum* 1.1 en 25, 1.1 en 27, *Alyssum serpyllifolium* 1.1 en 25, *Anthyllis lagascana* 1.1 en 27, *Astragalus incanus* +1 en 26, *Atractylis humilis* +1 en 25, *Brassica repanda* subsp. *nudicaulis* 1.1 en 27, *Coris monspeliensis* +1 en 27, *Euphorbia nicaeensis* 1.1 en 25, *Fumana thymifolia* +1 en 26, *Rosmarinus officinalis* 2.1 en 27, *Salvia lavandulifolia* 2.1 en 27, *Santolina chamaecyparissus* 1.1 en 25, *Satureja intricata* subsp. *gracilis* 1.1 en 25, *Teucrium capitatum* 1.1 en 26, *Thymus zygis* 1.1 en 26.

Compañeras de *LYGEO-STIPETEA*

<i>Brachypodium retusum</i>	1.2	1.2	1.1
<i>Lygeum spartum</i> 1.1 en 25, 2.1 en 26, <i>Helictotrichon filifolium</i> 1.1 en 27, <i>Stipa parviflora</i> 1.1 en 25, <i>Stipa tenacissima</i> 1.1 en 25.			

Otras compañeras

Centaurea ornata +1 en 25, +1 en 26, *Eryngium campestre* +1 en 25, 1.1 en 26, *Plantago albicans* 1.1 en 25, 1.1 en 26, *Sideritis angustifolia* 1.1 en 25, +1 en 26, *Aegilops geniculata* 1.1 en 25, *Atractylis cancellata* +1 en 25, *Bromus rubens* 1.1 en 25, *Centaurea aspera* +1 en 26, *Centaurea melitensis* +1 en 26, *Cuscuta campestris* 1.1 en 25, *Fumana hispidula* 1.1 en 27, *Helianthemum salicifolium* +1 en 25, *Helichrysum italicum* +1 en 27, *Hippocrepis commutata* +1 en 27, *Onopordum acaulon* +1 en 27, *Picnomon acarna* +1 en 25, *Sanguisorba minor* +1 en 26.

Localidades y sustrato

25. Fuentealbilla (Albacete). 30SXJ2647. Yesos triásicos.
 26. Fuentealbilla (Albacete). 30SXJ2647. Yesos triásicos.
 27. Los Yesares (Albacete). 30SXJ0832. Yesos miocenos.

GRUPO 3**Comunidades gipsófilas con predominio de *Gypsophila bermejoi***

Nº de inventario	51	61
Altitud m.s.n.m.	700	740
Orientación	O	NE
Pendiente %	60	40
Cobertura %	50	80
P (mm)	480	480
T (°C)	13,6	13,6
tmm (°C)	-0,9	-0,9

Características de alianza (*LEPIDION SUBULATI*) y orden (*GYPSOPHILETALIA*)

Gypsophila bermejoi 2.1 3.1
Centaurea hyssopifolia 1.1 en 61, *Helianthemum squamatum* 1.1 en 51, *Koeleria vallesiana* subsp. *castellana* 1.2 en 51, *Ononis tridentata* 2.1 en 51, *Reseda stricta* 1.1 en 51, *Sedum gypsicola* 1.1 en 51, *Thymus lacaitae* 2.2 en 51.

Características de clase (*ROSMARINETEA-OFFICINALIS*)

Matthiola fruticulosa 1.1 1.1
Salvia lavandulifolia 1.1 1.1
Euphorbia nicaeensis 1.1 en 61, *Rosmarinus officinalis* 1.1 en 51, *Santolina chamaecyparissus* 2.1 en 61, *Scorzonera angustifolia* +.1 en 61, *Teucrium capitatum* 2.1 en 61, *Thymus vulgaris* 1.1 en 61, *Thymus zygis* 2.1 en 61.

Compañeras de *LYGEO-STIPETEA*

Stipa tenacissima 1.1 en 51, *Stipa lagascae* 2.1 en 61.

Otras compañeras

Plantago albicans 1.1 1.1
Aegilops geniculata 1.1 +.1
Scabiosa stellata 1.1 +.1
Bromus rubens +.1 +.1
Aegilops triuncialis +.1 en 61,
Biscutella auriculata +.1 en 51, *Bombycilaena erecta* +.1 en 61, *Centaurea melitensis* 1.1 en 61, *Crucianella angustifolia* +.1 en 61, *Crupina vulgaris* +.1 en 51, *Delphinium gracile* +.1 en 61, *Euphorbia segetalis* 2.1 en 61, *Euphorbia serrata* +.1 en 51, *Filago pyramidata* 1.1 en 51, *Galium parisiense* +.1 en 61, *Linum strictum* +.1 en 61, *Scabiosa columbaria* +.1 en 61, *Thymelaea passerina* 1.1 en 61, *Xeranthemum inapertum* +.1 en 61.

Localidades y sustrato

51. Yebra (Gu). 30TWK0565. Costra de yesos.

61. Almoguera (Gu). 30TWK0061. Yesos miocenos.

GRUPO 4
Comunidades gipsófilas de la comarca de Hellín

Nº de inventario	16	17	18	19	20	21	22	23
Altitud m.s.n.m.	430	410	400	400	410	480	460	460
Orientación	SE	S	S	NO	NO	—	—	—
Pendiente %	20	20	10	10	10	0	0	0
Cobertura %	55	60	50	40	30	30	40	30
P (mm)	225	225	225	225	225	316	316	316
T (°C)	14,9	14,9	14,9	14,9	14,9	15,0	15,0	15,0
tmm (°C)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,6	2,6	2,6

Características de alianza (*THYMO-TEUCRION VERTICILLATI*) y orden (*GYPSOPHILETALIA*)

Onobrychis stenorrhiza 1.1 2.1 — — — 1.1 +.1 —
Ononis tridentata 1.1 1.1 1.1 1.1 — — — —
Diploaxis harra subsp. *lagascae* +.1 1.1 1.1 1.1 1.1 — — —
Thymus antoninae +.1 +.1 1.2 2.2 — — — —
Astragalus alopecuroides subsp. *grossi* — 1.2 — — — — — —
Launaea pumila — +.1 +.1 +.1 1.1 — — — —
Gypsophila struthium — — 2.1 1.1 1.1 — — — —
Teucrium libanitis — — 2.1 2.1 2.1 2.1 1.1 1.1
Helianthemum squamatum — — 1.1 1.1 1.1 1.1 2.1 1.1
Reseda stricta — — 1.1 1.1 1.1 +.1 1.1 1.1
Herniaria fruticosa — — — — — 1.2 1.1 2.2
Launaea fragilis — — — — — +.1 1.1 +.1
Lepidium subulatum 1.1 en 21, 2.1 en 22, *Thymus funkii* 2.2 en 21, 2.2 en 23, *Astragalus polyactinus* +.1 en 21, *Diploaxis ilorcitana* +.1 en 21.

Otras especies gipsófilas

<i>Salsola genistoides</i>	1.1	1.1	1.1	—	—	—	—	—
----------------------------	-----	-----	-----	---	---	---	---	---

Características de clase (ROSMARINETEA-OFFICINALIS)

<i>Helianthemum syriacum</i>	1.1	+1	1.1	1.1	1.1	1.1	—	1.1
<i>Rosmarinus officinalis</i>	2.1	2.1	2.1	2.1	1.1	1.1	—	1.1
<i>Cistus clusii</i>	1.1	1.1	1.1	—	—	—	—	—
<i>Teucrium capitatum</i>	1.1	1.1	+2	—	—	—	—	—
<i>Helianthemum violaceum</i>	1.1	1.1	1.1	+2	—	—	—	—
<i>Anthyllis cytisoides</i>	1.1	1.1	1.1	—	—	—	—	—
<i>Atractylis humilis</i>	+1	1.1	+1	+1	—	+1	—	—
<i>Fumana thymifolia</i>	1.1	1.1	1.1	—	—	—	—	—
<i>Sideritis leucantha</i> subsp. <i>bourgeana</i>	—	1.1	1.1	+1	—	—	—	—
<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	—	1.1	1.1	—	1.1	—	—	1.1

Thymus zygis 1.1 en 21, 1.1 en 22, *Coris monspeliensis* +2 en 23, *Echium humile* +1 en 17, *Fumana ericoides* +1 en 17, *Helianthemum cinereum* subsp. *cinereum* +1 en 17, *Linum narbonense* +1 en 17, *Matthiola fruticulosa* +1 en 16, *Ononis pusilla* +1 en 17, *Scorzonera angustifolia* +1 en 16.

Compañeras de LYGEO-STIPETEA

<i>Stipa tenacissima</i>	3.1	2.1	2.1	2.1	1.1	1.1	—	1.1
<i>Brachypodium retusum</i>	2.2	2.2	—	—	—	—	+2	+2

Dactylis glomerata subsp. *hispanica* +1 en 16, +1 en 17, *Lygeum spartum* 1.1 en 21, 2.1 en 22, *Stipa parviflora* +2 en 21, 1.1 en 22, *Helictotrichon filifolium* 1.2 en 17, *Stipa capillata* 1.1 en 22.

Otras compañeras

<i>Plantago albicans</i>	1.1	—	—	—	—	1.1	1.1	—
<i>Leontodon taraxacoides</i>	1.1	1.1	—	—	—	—	+1	—
<i>Linum strictum</i>	1.1	1.1	1.1	—	—	—	1.1	—
<i>Sedum sediforme</i>	+1	1.1	+2	—	—	—	—	—
<i>Asparagus stipularis</i>	—	1.1	1.1	1.1	1.1	—	—	—
<i>Fumana hispidula</i>	—	+1	—	—	—	1.1	—	2.1

Bombycilaena erecta 1.1 en 16, 1.1 en 17, *Bupleurum semicompositum* 1.1 en 16, 1.1 en 22, *Filago pyramidata* +1 en 17, 1.1 en 22, *Guiraoa arvensis* +1 en 16, +1 en 17, *Hippocrepis ciliata* +1 en 16, +1 en 18, *Sideritis leucantha* subsp. *bourgaeana* 1.1 en 18, +1 en 19, *Allium sphaerocephalon* +1 en 16, *Artemisia herba-alba* 2.1 en 22, *Asphodelus fistulosus* 1.1 en 22, *Avena barbata* +1 en 16, *Brachypodium distachyon* 1.1 en 16, *Carthamus lanatus* +1 en 16, *Centaurea aspera* +1 en 22, *Centaureum pulchellum* +1 en 18, *Chaenorhinum rubrifolium* 1.1 en 18, *Crupina vulgaris* +1 en 16, *Desmazeria rigida* +1 en 23, *Erodium cicutarium* +1 en 22, *Helianthemum salicifolium* +1 en 22, *Moricandia arvensis* +1 en 16, *Pistacia lentiscus* 2.1 en 17, *Polygala monspeliaca* +1 en 16, *Reichardia tingitana* 1.1 en 22, *Reseda undata* +1 en 22, *Rhamnus lycioides* 1.1 en 17, *Serratula flavescens* subsp. *leucantha* +1 en 17, *Thapsia villosa* +1 en 17.

Localidades y sustrato

- Las Minas (Hellín; Albacete). 30SXH1745. Margas yesíferas.
- Las Minas (Hellín; Albacete). 30SXH1745. Calizas y margas.
- Las Minas (Hellín; Albacete). 30SXH1644. Costra de yesos.
- Las Minas (Hellín; Albacete). 30SXH1644. Costra de yesos.
- Las Minas (Hellín; Albacete). 30SXH1644. Costra de yesos.
- Agramón (Hellín; Albacete). 30SXH2060. Costra de yesos.
- Agramón (Hellín; Albacete). 30SXH2060. Costra de yesos.
- Hellín (Albacete). 30SXH2061. Costra de yesos.

GRUPO 5

Comunidades gipsófilas correspondientes a parte de la Alcarria de Cuenca y Guadalajara

Nº de inventario	5	6	8	9	11	15	48	53	54	55	58	65
Altitud m.s.n.m.	820	820	820	900	880	1020	600	760	760	760	760	860
Orientación	S	NO	NE	O	SE	SE	O	SO	S	S	S	S
Pendiente %	50	70	20	20	30	150	20	30	30	30	30	40

Cobertura %	40	50	30	40	70	40	50	20	50	50	50	25
P (mm)	549	549	549	549	549	549	521	480	480	480	480	596
T (°C)	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	13,6	13,7	13,6	13,6	13,6	13,6	13,4
tmm (°C)	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-1,6	-1,3	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	0,8

Características de alianza (*LEPIDION-SUBULATI*) y orden (*GYPSOPHILETALIA*)

<i>Gypsophila struthium</i>	1.1	2.1	—	1.1	2.1	1.1	—	1.1	1.1	2.1	1.1	2.1
<i>Centaurea hyssopifolia</i>	1.1	+1	1.1	1.1	2.1	+1	1.1	1.1	+1	+1	1.1	—
<i>Herniaria fruticosa</i>	1.1	—	—	—	—	—	2.2	—	2.2	1.2	2.2	—
<i>Teucrium pumilum</i>	1.2	+2	1.2	+2	1.2	1.2	—	1.2	2.2	1.2	1.2	1.2
<i>Koeleria vallesiana</i> subsp. <i>castellana</i>	2.2	2.2	1.1	1.2	2.2	+1	1.2	1.2	1.2	+1	1.2	1.2
<i>Thymus lacaitae</i>	1.2	2.2	2.2	1.2	3.2	1.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
<i>Helianthemum squamatum</i>	2.1	—	1.1	1.1	1.1	—	1.1	—	1.1	—	1.1	—
<i>Ononis tridentata</i>	—	1.1	—	+1	+1	1.1	1.1	+1	1.1	2.1	—	1.1
<i>Lepidium subulatum</i>	1.1	2.1	1.1	—	—	—	1.1	—	—	—	1.1	—
<i>Sedum gypsicola</i>	+1	+1	1.1	1.1	—	—	1.1	1.1	+1	1.1	+1	1.1
<i>Odontites longiflora</i> var. <i>gypsophila</i>	+1	+1	—	+1	1.1	—	1.1	+1	1.1	—	1.1	—
<i>Helianthemum marifolium</i> subsp. <i>conquense</i>	1.1	2.1	1.1	1.1	2.1	2.1	—	—	—	—	—	—
<i>Reseda suffruticosa</i>	+1	1.1	+1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Launaea pumila</i>	+1	+1	+1	+1	—	—	—	—	—	—	1.1	+1
<i>Launaea fragilis</i>	—	—	1.2	—	—	—	1.2	+1	1.2	+1	—	—
<i>Reseda stricta</i>	+1	1.1	+1	+1	—	+1	1.1	+1	+1	—	—	+1
<i>Centaureum linariifolium</i> subsp. <i>gypsicola</i>	—	—	—	+1	+1	—	—	—	+1	+1	+1	—
<i>Ctenopsis gypsophila</i>	—	—	—	1.1	1.1	—	1.1	—	—	—	—	—

Lepidium cardamine +1 en 53, +1 en 55, *Brassica repanda* subsp. *gypsicola* +1 en 5, 1.1 en 15, *Gypsophila bermejoi* 1.1 en 53, 1.1 en 55.

Características de clase (*ROSMARINETEA-OFFICINALIS*)

<i>Matthiola fruticulosa</i>	1.1	+1	—	—	—	+1	—	+1	+1	—	—	—
<i>Helianthemum syriacum</i>	2.1	—	2.1	—	—	—	1.1	—	—	—	—	—
<i>Arenaria cavanillesiana</i>	1.2	—	1.2	+2	—	—	1.2	—	—	—	—	—
<i>Sideritis incana</i> subsp. <i>incana</i>	—	1.1	1.1	—	1.1	+1	—	—	—	—	—	—
<i>Lithodora fruticosa</i>	1.1	—	—	+1	—	—	—	—	—	—	1.1	—
<i>Euphorbia nicaeensis</i>	+1	—	+2	—	+1	—	—	+1	—	—	1.1	—
<i>Fumana ericoides</i>	+1	—	+1	—	—	1.1	—	—	1.1	—	1.1	+1
<i>Thesium divaricatum</i>	+1	—	1.2	—	1.1	+1	—	—	—	—	+1	—
<i>Coris monspeliensis</i>	—	—	—	1.1	+1	+1	—	—	+1	—	+1	—
<i>Helianthemum hirtum</i>	—	—	—	+1	—	—	+1	—	—	—	1.1	—

Aster willkommii +1 en 9, +1 en 11, *Ononis pusilla* 1.1 en 11, 1.1 en 58, *Salvia lavandulifolia* +2 en 15, 1.1 en 58, *Teucrium capitatum* +2 en 11, +1 en 48, *Aphyllanthes monspeliensis* +2 en 15, *Astragalus incanus* +1 en 11, *Genista scorpius* 2.1 en 15, *Hedysarum humile* 2.2 en 15, *Helianthemum asperum* +1 en 11, *Hippocrepis bourgaei* +2 en 11, *Hippocrepis squamata* 1.1 en 58, *Lavandula latifolia* +2 en 15, *Linum suffruticosum* 2.1 en 15, *Santolina chamaecyparissus* +2 en 15, *Thymelaea pubescens* subsp. *thesioides* 1.1 en 5.

Compañeras de *LYGEO-STIPETEA*

<i>Stipa tenacissima</i>	—	—	+2	—	—	—	1.2	—	—	—	1.2	—
--------------------------	---	---	----	---	---	---	-----	---	---	---	-----	---

Brachypodium retusum 1.2 en 15, *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica* +2 en 11, +1 en 55, *Stipa offneri* 1.2 en 5.

Otras compañeras

<i>Asphodelus albus</i>	+1	+1	—	+1	+1	—	1.1	—	—	—	—	—
<i>Bromus rubens</i>	—	1.1	—	—	—	—	1.1	1.1	1.1	—	1.1	—
<i>Thapsia villosa</i>	+1	—	—	—	+2	—	—	+1	—	—	—	—
<i>Scabiosa stellata</i>	+1	—	—	—	—	—	+1	—	—	—	1.1	—

Allium sphaerocephalon +1 en 48, +1 en 58, *Brachypodium phoenicoides* +2 en 11, +2 en 15, *Bromus tectorum* +1 en 5, 1.1 en 9, *Crepis vesicaria* +1 en 6, +2 en 8, *Euphorbia segetalis* +1 en 48, +1 en 58, *Galium parisiense* +1 en 11, +1 en 58, *Helianthemum salicifolium* +1 en 11, +1 en 48, *Poa bulbosa* +1 en 11, 1.1 en 48, *Wangenheimia lima* +1 en 11, 1.1 en 48, *Linaria simplex* +1 en 5, *Aegilops triuncialis* 1.1 en 55, *Avena barbata* +1 en 54, *Chaenorhinum rubrifolium* +1 en 9,

Coronilla scorpioides +.1 en 11, *Crupina vulgaris* +.1 en 48, *Delphinium gracile* +.1 en 58, *Dipcadi serotinum* +.1 en 65, *Gladiolus illyricus* +.1 en 9, *Eryngium campestre* +.1 en 11, *Hieracium pilosella* +.1 en 11, *Melilotus sulcata* +.1 en 11, *Quercus rotundifolia* +.1 en 15, *Plantago albicans* +.1 en 53, *Sanguisorba minor* +.1 en 53, *Sideritis hirsuta* 1.1 en 11, *Schoenus nigricans* +.2 en 5, *Trigonella gladiata* +.1 en 11.

Localidades y sustrato

5. Huete (Cuenca). 30TWK2348. Yesos miocenos.
6. Garcinarro (Cuenca). 30TWK2150. Yesos miocenos.
8. Valdemoro del Rey (Cuenca). 30TWK2855. Yesos miocenos.
9. Huete (Cuenca). 30TWK2541. Yesos miocenos.
11. Huete (Cuenca). 30TWK2541. Yesos miocenos.
15. Gascueña (Cuenca). 30TWK4261. Margas yesíferas.
48. Leganiel (Cuenca). 30TWK0347. Costra de yesos.
53. Albares (Guadalajara). 30TVK9862. Costra de yesos con pedernal.
54. Albares (Guadalajara). 30TVK9762. Costra de yesos.
55. Albares (Guadalajara). 30TVK9762. Costra de yesos.
58. Driebes (Guadalajara). 30TVK9456. Costra de yesos.
65. Pareja (Guadalajara). 30TWK2887. Margas yesíferas.

GRUPO 6

a) Comunidades gipsófilas correspondientes a parte de la Alcarria de Cuenca y Guadalajara

Nº de inventario	2	3	13	36	42	44	59	66	69	72
Altitud m.s.n.m.	980	800	820	660	660	780	740	860	690	660
Orientación	S	S	SE	S	S	N	S	O	O	NO
Pendiente %	5	100	70	20	40	120	80	80	30	20
Cobertura %	60	55	30	75	35	40	35	30	45	25
P (mm)	580	549	549	441	441	521	480	565	429	429
T (°C)	13,6	12,0	12,0	12,8	12,8	13,7	13,6	13,6	13,7	13,7
tmm (°C)	-2,2	-0,9	-0,9	-1,5	-1,5	-1,3	-0,9	-0,3	0,6	0,6

Características de alianza (*LEPIDION-SUBULATI*) y orden (*GYPSOPHILETALIA*)

<i>Gypsophila struthium</i>	2.1	1.1	2.1	1.1	2.1	1.1	—	1.1	1.1	1.1
<i>Helianthemum squamatum</i>	2.1	2.1	+2	+2	2.1	2.1	1.1	—	2.1	1.1
<i>Thymus lacaitae</i>	2.2	2.2	2.2	—	2.2	2.2	2.2	—	2.2	2.2
<i>Koeleria vallesiana</i> subsp. <i>castellana</i>	1.2	+1	1.2	—	—	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
<i>Centaurea hyssopifolia</i>	1.1	1.1	1.1	+2	1.1	1.1	1.1	—	1.1	1.1
<i>Odontites longiflora</i> var. <i>gypsophila</i>	1.1	—	+1	—	+1	1.1	—	+1	1.1	+1
<i>Ctenopsis gypsophila</i>	1.1	—	—	—	1.1	—	—	—	1.1	1.1
<i>Launaea fragilis</i>	1.2	+1	+2	1.1	—	+1	1.2	—	2.2	1.2
<i>Lepidium subulatum</i>	—	2.1	2.1	1.1	2.1	1.1	1.1	—	2.1	1.1
<i>Reseda suffruticosa</i>	—	2.1	+1	—	1.1	+1	—	—	1.1	1.1
<i>Ononis tridentata</i>	—	1.1	—	—	—	—	1.1	1.1	1.1	—
<i>Centaurium linariifolium</i> subsp. <i>gypsicola</i>	—	+1	—	—	—	—	—	—	—	1.1
<i>Teucrium pumilum</i>	—	+1	+2	—	—	—	+1	—	—	—
<i>Reseda stricta</i>	—	+1	—	+1	+1	+1	+1	+1	1.1	+1
<i>Herniaria fruticosa</i>	—	—	1.2	—	+2	1.2	1.2	—	2.2	1.2
<i>Sedum gypsicola</i>	—	—	+1	—	1.1	1.1	+1	—	+1	1.1

Brassica repanda subsp. *gypsicola* +.1 en 3, 1.1 en 44, *Helianthemum marifolium* subsp. *conquense* 2.1 en 3, +.2 en 13, +.1 en 72, *Lepidium cardamines* 1.1 en 2.

Otras gipsófilas: *Erodium pulverulentum* 1.1 en 42.

Características de clase (*ROSMARINETEA-OFFICINALIS*)

<i>Helianthemum syriacum</i>	—	1.1	1.1	—	—	1.1	+1	—	—	—
<i>Helianthemum hirtum</i>	+1	—	—	—	—	1.1	—	+1	—	+1
<i>Sideritis incana</i> subsp. <i>incana</i>	—	2.1	2.1	—	—	—	—	1.1	—	—
<i>Lithodora fruticosa</i>	—	2.1	1.1	1.1	—	—	1.1	1.1	—	—

<i>Thesium divaricatum</i>	—	+1	—	—	—	+1	—	+1	—	+1
<i>Matthiola fruticulosa</i>	—	—	+1	—	—	—	1.1	—	—	—

Aster willkommii +.1 en 13, *Fumana ericoides* +.1 en 66, *Genista scorpius* 1.1 en 66, *Helianthemum cinereum* subsp. *rotundifolium* 1.1 en 66, *Helichrysum stoechas* +.1 en 36, *Hippocrepis bourgaei* 1.1 en 2, *Santolina chamaecyparissus* 1.1 en 66, *Teucrium capitatum* 1.1 en 2, *Teucrium polium* subsp. *expassum* 1.1 en 66, *Asperula hirsuta* +.1 en 66, *Atractylis humilis* +.1 en 59, +.1 en 72, *Coris monspeliensis* 1.1 en 2, 1.1 en 44, *Euphorbia nicaeensis* 1.1 en 2, +.2 en 3, *Linum suffruticosum* 1.1 en 59, 1.1 en 66, *Salvia lavandulifolia* 1.1 en 44, 1.1 en 59, *Thymelaea pubescens* subsp. *thesioides* +.1 en 3, +.1 en 66.

Compañeras de *LYGEO-STIPETEA*

<i>Stipa lagascae</i>	1.2	—	+2	—	+2	—	1.2	—	—	—
<i>Stipa tenacissima</i>	—	—	—	2.2	—	2.2	2.2	—	—	—

Stipa barbata +.1 en 72, *Stipa pennata* +.1 en 66.

Otras compañeras

<i>Plantago albicans</i>	1.1	1.1	—	—	—	+1	+1	—	1.1	+1
<i>Bromus rubens</i>	1.1	—	+1	—	1.1	—	+1	—	—	—
<i>Crepis vesicaria</i>	+1	+1	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Sedum sediforme</i>	—	—	—	1.1	—	1.1	—	—	—	—
<i>Allium sphaerocephalon</i>	—	—	—	+1	+1	—	—	—	+1	—
<i>Bombycilaena erecta</i>	—	—	—	1.1	—	—	—	—	1.1	—
<i>Scabiosa stellata</i>	—	—	—	—	+1	—	+1	—	—	—
<i>Asphodelus albus</i>	—	—	—	—	1.1	—	—	+1	+1	—

Aegilops geniculata 1.1 en 2, *Linaria simplex* 1.1 en 2, *Asteriscus aquaticus* 1.1 en 36, *Asterolinon linum-stellatum* 1.1 en 42, *Artemisia campestris* subsp. *glutinosa* +.2 en 3, *Asparagus acutifolius* 2.1 en 66, *Bromus tectorum* +.1 en 72, *Crucianella angustifolia* +.1 en 44, *Crupina vulgaris* +.1 en 2, *Dipcadi serotinum* +.1 en 44, *Ephedra nebrodensis* 2.1 en 66, *Eryngium campestre* +.1 en 2, *Fumana procumbens* 2.1 en 66, *Helianthemum ledifolium* +.1 en 72, *Ononis reclinata* +.1 en 2, *Orobanche sp.* +.1 en 3, *Poa bulbosa* +.1 en 69, *Polygala monspeliaca* 1.1 en 2, *Polygala rupestris* +.2 en 36, *Quercus coccifera* 4.1 en 36, *Quercus faginea* 1.1 en 66, *Quercus rotundifolia* +.1 en 44, *Thapsia villosa* +.1 en 44, *Trigonella polyce-ratia* +.1 en 2, *Euphorbia falcata* 1.1 en 2, +.1 en 42, *Helianthemum salicifolium* 1.1 en 72, *Hippocrepis ciliata* +.1 en 2, +.1 en 69, *Filago pyramidata* 1.1 en 42, +.1 en 69, *Allium pallens* +.1 en 44, +.1 en 59.

Localidades y sustrato

2. Villalgordo del Marquesado (Cuenca). 30SWJ4194. Mosaico de yesos y calizas.
3. Huete (Cuenca). 30TWK2348. Yesos miocenos.
13. Huete (Cuenca). 30TWK2348. Costra de yesos.
36. Yepes (Toledo). 30SVK4119. Yesos con influencia de *Q. coccifera*.
42. Ciruelos (Toledo). 30SVK4722. Yesos miocenos.
44. Huelves (Cuenca). 30TWK0534. Yesos miocenos.
59. Almoguera (Guadalajara). 30TVK9454. Costra de yesos.
66. Medranda (Guadalajara). 30TWL0535. Margas yesíferas.
69. Villarrubia de Santiago (Toledo). 30TVK6928. Costra de yesos.
72. Villarrubia de Santiago (Toledo). 30TVK7029. Costra de yesos.

b) Comunidades gipsófilas de la Mesa de Ocaña con *Jurinea pinnata*

Nº de inventario	28	29	31	32	33	37
Altitud m.s.n.m.	680	630	630	680	690	660
Orientación	—	NO	SO	NE	NE	O
Pendiente %	0	20	10	30	50	100
Cobertura %	60	25	50	50	70	30
P (mm)	441	441	441	441	441	404
T (°C)	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	13,8
tmm (°C)	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5	0,4

Características de alianza (*LEPIDION SUBULATI*) y orden (*GYPHOPHILETALIA*)

<i>Jurinea pinnata</i>	1.1	1.1	2.1	2.1	1.1	2.1
<i>Centaurea hyssopifolia</i>	1.1	1.1	1.1	+1	—	1.1
<i>Gypsophila struthium</i>	1.1	—	1.1	+1	—	—

<i>Herniaria fruticosa</i>	1.1	2.2	—	—	—	+1
<i>Thymus lacaitae</i>	1.2	2.2	2.2	2.2	—	2.2
<i>Helianthemum squamatum</i>	3.1	1.1	2.1	2.1	2.1	2.1
<i>Lepidium subulatum</i>	1.1	1.1	1.1	2.1	1.1	2.1
<i>Koeleria vallesiana</i> subsp. <i>castellana</i>	1.2	2.2	1.2	1.2	+1	1.2
<i>Odontites longiflora</i> var. <i>gypsophila</i>	1.1	1.1	1.1	—	—	1.1
<i>Reseda stricta</i>	1.1	+1	1.1	+1	+1	1.1
<i>Launaea fragilis</i>	1.2	1.2	—	+2	—	—

Centaureum linariifolium subsp. *gypsicola* 1.1 en 29, *Gypsophila bermejoi* 1.1 en 33.

Otras especies gipsófilas: *Erodium pulverulentum* +1 en 28, *Campanula fastigiata* 1.1 en 37.

Características de clase (ROSMARINETEA-OFFICINALIS)

<i>Helianthemum violaceum</i>	2.1	+1	2.1	1.1	—	+1
<i>Hippocrepis squamata</i>	1.2	—	1.2	+1	—	—
<i>Teucrium capitatum</i>	1.1	—	1.1	1.1	—	1.1
<i>Matthiola fruticulosa</i>	1.1	—	+1	—	1.1	—
<i>Coris monspeliensis</i>	1.1	+1	1.1	—	—	—
<i>Carduncellus araneosus</i>	+1	—	+1	—	+1	—

Atractylis humilis 1.1 en 31, +1 en 33, *Lithodora fruticosa* 1.1 en 31, 1.1 en 32, *Salvia lavandulifolia* 1.2 en 31, 1.2 en 32, *Euphorbia nicaeensis* +1 en 32, *Fumana ericoides* +1 en 32, *Fumana thymifolia* 2.1 en 33, *Hedysarum humile* 1.2 en 32, *Helianthemum asperum* +1 en 33, *Linum suffruticosum* 1.1 en 32, *Picris hispanica* 1.1 en 31.

Compañeras de LYGEO-STIPETEA

<i>Stipa lagascae</i>	1.2	—	1.2	1.2	—	—
<i>Stipa tenacissima</i>	1.2	—	—	4.3	1.2	—

Avenula bromoides 1.1 en 31, 1.1 en 32, *Dianthus pungens* subsp. *brachyanthus* +1 en 33, *Stipa pennata* +2 en 32, *Teucrium pseudochamaepitys* 1.1 en 33.

Otras compañeras

<i>Plantago albicans</i>	1.1	—	1.1	+1	+1	—
<i>Scabiosa stellata</i>	1.1	+1	—	—	1.1	—
<i>Asphodelus albus</i>	+1	—	2.2	+1	+1	—
<i>Euphorbia falcata</i>	1.1	—	1.1	—	+1	—
<i>Linum strictum</i>	1.1	—	1.1	—	1.1	—
<i>Paronychia capitata</i>	1.2	—	1.1	—	1.1	—
<i>Bombycilaena erecta</i>	+1	—	+1	—	1.1	—

Bupleurum semicompositum +1 en 28, +1 en 33, *Galium parisiense* 1.1 en 33, 1.1 en 37, *Helianthemum salicifolium* 1.1 en 31, 1.1 en 33, *Asparagus acutifolius* +1 en 31, *Asterolinon linum-stellatum* 1.1 en 37, *Astragalus monspessulanum* 1.1 en 32, *Brachypodium dichotomum* +1 en 37, *Brachypodium distachyon* 1.1 en 32, *Centaurea ornata* +1 en 33, *Crupina vulgaris* 1.1 en 31, *Desmazeria rigida* +1 en 37, *Euphorbia exigua* +1 en 37, *Gladiolus illyricus* +1 en 37, *Medicago minima* +1 en 28, *Neatostema apulum* +1 en 28, *Poa bulbosa* +1 en 33, *Wangenheimia lima* +1 en 33.

Localidades y sustrato

28. Huerta de Valdecarábanos (To). 30SVK4914. Costra de yesos.
 29. Huerta de Valdecarábanos (To). 30SVK4813. Costra de yesos.
 31. Huerta de Valdecarábanos (To). 30SVK4813. Margas yesíferas y calizas.
 32. Huerta de Valdecarábanos (To). 30SVK4714. Margas yesíferas.
 33. Huerta de Valdecarábanos (To). 30SVK4714. Margas yesíferas y calizas.
 37. Dosbarrios (To). 30SVK5308. Yesos miocenos.

GRUPO 7

Comunidades gipsófilas de la Mesa de Ocaña dominadas por *Vella pseudocytisus*

Nº de inventario	39	74	76	77	78	79	80
Altitud m.s.n.m.	640	590	620	630	640	630	660
Orientación	S	O	SO	S	N	SE	O
Pendiente %	10	120	30	10	30	15	10

Cobertura %	50	60	30	75	80	60	70
P (mm)	411	429	429	411	411	411	411
T (°C)	12,8	13,7	13,7	12,8	12,8	12,8	12,8
tmm (°C)	-1,5	0,6	0,6	-1,5	-1,5	-1,5	-1,5

Características de alianza (*LEPIDION-SUBULATI*) y orden (*GYPSOPHILETALIA*)

<i>Vella pseudocytisus</i>	—	—	—	2.1	3.1	2.1	2.1
<i>Gypsophila struthium</i>	1.1	1.1	1.1	2.1	2.1	2.1	—
<i>Reseda suffruticosa</i>	1.1	+1	1.1	+1	+1	+1	+1
<i>Koeleria vallesiana</i> subsp. <i>castellana</i>	—	—	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
<i>Lepidium subulatum</i>	2.1	1.1	2.1	+1	—	+1	+1
<i>Onobrychis stenorrhiza</i>	—	—	—	+1	1.2	2.1	1.1
<i>Centaurea hyssoipifolia</i>	1.1	1.1	1.1	—	—	1.1	—
<i>Launaea fragilis</i>	—	1.1	1.2	—	—	+1	—
<i>Helianthemum squamatum</i>	1.1	2.1	+1	—	—	+1	—
<i>Thymus lacaitae</i>	1.2	—	2.2	—	—	—	—
<i>Jurinea pinnata</i>	—	—	—	2.1	1.1	—	—
<i>Herniaria fruticosa</i>	—	1.1	1.2	—	—	—	—
<i>Ctenopsis gypsicola</i>	—	1.1	1.1	—	—	—	—
<i>Sedum gypsicola</i>	1.1	—	—	—	—	—	+1
<i>Reseda stricta</i>	—	1.1	+1	—	—	—	—

Teucrium pumilum 1.1 en 76, *Centaureum linariifolium* var. *gypsicola* +1 en 76, *Odontites longiflora* var. *gypsophila* +1 en 76.

Características de clase (*ROSMARINETEA-OFFICINALIS*)

<i>Matthiola fruticulosa</i>	1.1	+1	—	+1	1.1	+1	+1
<i>Atractylis humilis</i>	—	—	—	1.1	1.1	1.1	1.1
<i>Thymus vulgaris</i>	—	—	—	+1	1.1	1.1	2.1
<i>Fumana thymifolia</i>	—	—	—	2.1	+1	1.1	—
<i>Linum suffruticosum</i>	—	—	—	+1	1.1	1.1	2.1
<i>Helianthemum violaceum</i>	—	—	—	—	2.1	2.1	1.1
<i>Genista scorpius</i>	—	—	—	+1	2.1	—	—
<i>Teucrium gnaphalodes</i>	—	—	—	1.2	1.2	—	—
<i>Astragalus incanus</i>	—	—	—	1.1	+1	—	—
<i>Lithodora fruticosa</i>	—	—	—	+1	+1	—	—
<i>Santolina chamaecyparissus</i>	—	—	—	+1	+1	—	1.1
<i>Hedysarum humile</i>	—	—	—	+2	—	1.2	+2
<i>Helichrysum stoechas</i>	—	—	—	—	—	1.2	1.2
<i>Bupleurum fruticosum</i>	—	—	—	—	2.1	—	2.1
<i>Teucrium capitatum</i>	—	—	—	—	1.2	1.2	—
<i>Coronilla minima</i> subsp. <i>clusii</i>	—	—	—	—	2.1	—	+1
<i>Thymus zygis</i>	—	1.1	—	—	—	1.2	2.2
<i>Helianthemum hirtum</i>	+2	—	—	—	—	—	2.1
<i>Euphorbia nicaeensis</i>	—	—	—	—	+1	—	+1

Helianthemum asperum 2.1 en 77, *Aristolochia pistolochia* +1 en 78, *Serratula pinnatifida* +1 en 78, *Alyssum serpyllifolium* 1.1 en 80, *Salvia lavandulifolia* +1 en 80, *Linum narbonense* +1 en 80, *Hippocrepis bourgaei* +1 en 80.

Compañeras de *LYGEO-STIPETEA*

<i>Stipa tenacissima</i>	3.2	3.2	—	2.2	—	—	—
<i>Stipa lagascae</i>	—	+1	—	2.2	2.2	—	1.2
<i>Phlomis lychnitis</i>	—	—	—	1.2	1.2	—	—
<i>Teucrium pseudochamaepitys</i>	1.1	—	—	2.1	—	—	1.1

Stipa barbata 2.2 en 79, *Avenula bromoides* +1 en 79, *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica* 1.2 en 80.

Otras compañeras

<i>Leontodon taraxacoides</i>	—	—	—	1.1	1.1	1.1	1.1
<i>Asterolinon linum-stellatum</i>	—	1.1	—	1.1	1.1	1.1	+1
<i>Plantago albicans</i>	—	—	—	1.1	—	1.1	1.1
<i>Bombycilaena erecta</i>	—	1.1	—	1.1	—	—	1.1

<i>Eryngium campestre</i>	—	—	—	—	+1	1.1	1.1
<i>Convolvulus lineatus</i>				1.1	—	—	1.1
<i>Linum strictum</i>	—	—	—	1.1	—	1.1	—
<i>Helianthemum salicifolium</i>	—	—	—	1.1	+1	—	—
<i>Polygala monspeliaca</i>	—	—	—	+1	—	1.1	—
<i>Aegilops geniculata</i>	—	—	—	+1	1.1	—	—
<i>Crepis vesicaria</i>	+1	—	—	—	—	+1	+1
<i>Crupina vulgaris</i>	—	—	—	+1	—	—	+1

Scabiosa stellata 1.1 en 39, *Sedum sediforme* 1.1 en 74, *Allium sphaerocephalon* 1.1 en 74, *Crucianella angustifolia* 1.1 en 74, *Filago pyramidata* 1.1 en 74, *Asparagus acutifolius* +1 en 74, *Asphodelus albus* +1 en 74, *Erodium cicutarium* 1.1 en 77, *Wangenheimia lima* 1.1 en 77, *Atractylis cancellata* 1.1 en 77, *Eruca vesicaria* +1 en 39, *Hedypnois cretica* +1 en 39, *Helianthemum salicifolium* +1 en 76, *Hippocrepis ciliata* +1 en 77, *Medicago minima* +1 en 77, *Valerianella coronata* +1 en 77, *Taphsia villosa* +1 en 77, *Scabiosa stellata* +1 en 77, *Poa bulbosa* 1.1 en 78, *Silene colorata* +1 en 78, *Helianthemum ledifolium* +1 en 78, *Reseda lutea* +1 en 78, *Salvia verbenaca* +1 en 78, *Astragalus sesameus* 1.1 en 79, *Desmazeria rigida* +1 en 79, *Galium parisiense* +1 en 79, *Coronilla scorpioides* +1 en 79, *Brachypodium distachyon* +1 en 79, *Euphorbia falcata* +1 en 79, *Euphorbia segetalis* +1 en 79, *Euphorbia serrata* 1.2 en 80, *Iberis pectinata* +1 en 80, *Erucas-trum nasturtiifolium* +1 en 80, *Quercus coccifera* +2 en 80, *Bellardia trixago* +1 en 80, *Xeranthemum inapertum* +1 en 80, *Centaurea aspera* +1 en 80, *Avena barbata* +1 en 80.

Localidades y sustrato

39. Ontígola (Toledo). 30TVK5028. Yesos miocenos.
 74. Villarrubia de Santiago (Toledo). 30TVK7231. Yesos miocenos.
 76. Villarrubia de Santiago (Toledo). 30TVK6830. Costra de yesos.
 77. Ontígola (Toledo). 30SVK5127. Margas yesíferas.
 78. Ontígola (Toledo). 30SVK5227. Margas yesíferas.
 79. Ontígola (Toledo). 30SVK5227. Margas yesíferas.
 80. Ocaña (Toledo). 30SVK5436. Margas yesíferas.

Apéndice 2

Endemismos vegetales detectados en el conjunto de los inventarios florísticos realizados en las estepas yesosas continentales de Castilla-La Mancha

Endemismos ibéricos

1. *Antirrhinum graniticum* Rothm. (Scrophulariaceae).
2. *Arenaria cavanillesiana* (Font Quer & Rivas Goday) Nieto Feliner (Caryophyllaceae).
3. *Aster wilkommii* Schultz Bip. (Compositae).
4. *Astragalus alopecuroides* L. subsp. *grossi* (Pau) Rivas Goday & Rivas Mart. (Leguminosae).
5. *Brassica repanda* (Willd.) DC subsp. *gypsicola* Gómez-Campo (Cruciferae).
6. *Brassica repanda* (Willd.) DC subsp. *nudicaulis* (Lag.) Heywood (Cruciferae).
7. *Carduncellus araneosus* Boiss. & Reuter (Compositae).
8. *Centaurea hyssopifolia* Vahl (Compositae).
9. *Centaureum linariifolium* (Lam.) G. Beck subsp. *gypsicola* (Gencianaceae).
10. *Chaenorhinum serpyllifolium* Lange subsp. *serpyllifolium* (Scrophulariaceae).
11. *Diplotaxis harra* (Forssk.) Boiss. subsp. *lagascana* (DC.) O. Bolós & Vigo (Cruciferae).
12. *Diplotaxis ilorcitana* (Sennen) Aedo, Mart.-Laborde & Muñoz Gar. (Cruciferae).
13. *Diplotaxis virgata* (Cav.) DC. (Cruciferae).
14. *Fumana hispidula* Loscos & Pardo ex Willk. (Cistaceae).
15. *Guiraoa arvensis* Cosson (Cruciferae).
16. *Gypsophila bermejoi* G. López (Caryophyllaceae).
17. *Gypsophila struthium* L. (Caryophyllaceae).
18. *Helianthemum marifolium* (L.) Mill. subsp. *conquense* Borja & Rivas Goday ex G. López (Cistaceae).
19. *Herniaria fruticosa* L. (Caryophyllaceae).
20. *Hippocrepis bourgaei* (Nyman) Hervier (Leguminosae).
21. *Hippocrepis squamata* (Cav.) Cosson subsp. *squamata* (Leguminosae).
22. *Iberis saxatilis* L. subsp. *cinerea* (Poir.) Font Quer (Cruciferae).

23. *Koeleria vallesiana* (Honckeny) Gaudin subsp. *castellana* (Boiss. & Reuter) Domin. (Gramineae).
24. *Launaea pumila* (Cav.) O. Kuntze (Compositae).
25. *Lepidium cardamine* L. (Cruciferae).
26. *Limonium dichotomum* (Cav.) O. Kuntze (Plumbaginaceae).
27. *Limonium supinum* (Girard) Pignatti (Plumbaginaceae).
28. *Odontites longiflora* (Vahl) Webb var. *gypsophila* Rivas Goday & Borja (Scrophulariaceae).
29. *Onobrychis stenorrhiza* DC. (Leguminosae).
30. *Onopordum acaulon* L. subsp. *uniflorum* (Cav.) Franco (Compositae).
31. *Reseda suffruticosa* Loefl. ex Koelp. (Resedaceae).
32. *Salsola genistoides* Jurs. ex Poiret (Chenopodiaceae).
33. *Satureja intricata* Lange subsp. *gracilis* (Willk.) Rivas-Martínez (Labiatae).
34. *Scorzonera angustifolia* L. (Compositae).
35. *Sedum gypsicola* Boiss. & Reuter (Crassulaceae).
36. *Serratula flavescens* (L.) Poiret subsp. *leucantha* (Cav.) Cantó & Costa (Compositae).
37. *Sideritis angustifolia* Lag. subsp. *angustifolia* (Labiatae).
38. *Sideritis incana* L. subsp. *incana* (Labiatae).
39. *Sideritis leucantha* Cav. subsp. *bourgaeana* (Boissier) Alcaraz & al. (Labiatae).
40. *Sonchus crassifolius* Pourret ex Willd. (Compositae).
41. *Teucrium libanitis* Schreber (Labiatae).
42. *Teucrium polium* L. subsp. *expassum* (Labiatae).
43. *Teucrium pumilum* L. (Labiatae).
44. *Thymelaea pubescens* (L.) Meissner subsp. *thesioides* (Lam.) Rivas Goday & Borja. (Thymelaceae).
45. *Thymus antoninae* Rouy & Coincy (Labiatae).
46. *Thymus funkii* Cosson subsp. *funkii* (Labiatae).
47. *Thymus lacaitae* Pau (Labiatae).
48. *Vella pseudocytisus* L. subsp. *pseudocytisus* (Cruciferae).

Endemismos ibero-africanos

1. *Anthyllis lagascana* Benedí (Leguminosae).
2. *Astragalus polyactinus* Boiss. (Leguminosae).
3. *Atractylis humilis* L. (Compositae).
4. *Brachyapium dichotomum* (L.) Maire (Umbelliferae).
5. *Bupleurum fruticosum* L. (Umbelliferae).
6. *Centaurea ornata* Willd. subsp. *ornata* (Compositae).
7. *Cleonia lusitanica* (L.) L. (Labiatae).
8. *Ctenopsis gypsophila* (Hack.) Paunero (Gramineae).
9. *Dactylis glomerata* L. subsp. *hispanica* (Roth.) Nyman (Gramineae).
10. *Delphinium gracile* DC. (Ranunculaceae).
11. *Dianthus pungens* L. subsp. *brachyanthus* (Boiss.) Bernal, F. Casas, López, Lainz & Muñoz (Caryophyllaceae).
12. *Echium humile* Desf. (Boraginaceae).
13. *Frankenia thymifolia* Desf. (Frankeniaceae).
14. *Helianthemum asperum* Lag. ex Dunal (Cistaceae).
15. *Helianthemum squamatum* (L.) Pers. (Cistaceae).
16. *Helictotricon filifolium* (Lag.) Henrard subsp. *filifolium* (Gramineae).
17. *Jurinea pinnata* (Lag.) DC. (Compositae).
18. *Lepidium subulatum* L. (Cruciferae).
19. *Ononis tridentata* L. (Leguminosae).
20. *Picris hispanica* (Willd.) P. D. Sell. (Compositae).
21. *Reseda stricta* Pers. (Resedaceae).
22. *Reseda undata* L. (Resedaceae).
23. *Retama sphaerocarpa* (Leguminosae).
24. *Rhamnus lycioides* L. (Rhamnaceae).
25. *Stipa lagascae* Roemer & Schultes (Gramineae).
26. *Thymus zygis* L. (Labiatae).
27. *Wangenheimia lima* (L.) Trin. (Gramineae).
28. *Ziziphora hispanica* L. (Labiatae).