

RESTAURACIÓN DE LA VEGETACIÓN DE YESOS EN LAS EXPLOTACIONES MINERAS DE ESCÚZAR Y VENTAS DE HUELMA (GRANADA)

Sergio Fernández¹, José Antonio Garrido¹, Miguel Ballesteros², Ana Foronda² y Juan Lorite².

¹ KNAUF GmbH, Sucursal en España.
² Departamento de Botánica, Universidad de Granada.

PLANTEAMIENTO DEL PROYECTO

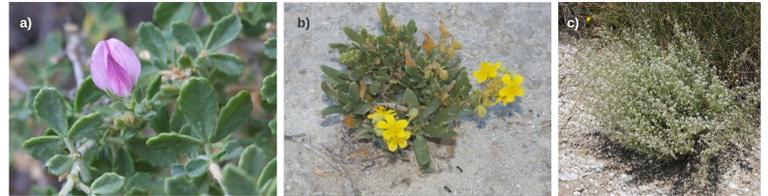


HÁBITAT A RESTAURAR



ESPECIES VEGETALES

Especies exclusivas de yesos: *Ononis tridentata* subsp. *crassifolia* (a), *Helianthemum squamatum* (b) y *Lepidium subulatum* (c).



Especies de matorral: *Stipa tenacissima*, *Helianthemum syriacum*, *Rosmarinus officinalis*, *Thymus zygis* subsp. *gracilis*, *Teucrium capitatum* subsp. *gracillimum*.

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN APLICADA

EXPERIENCIAS EN CAMPO

Siembras: Ensayos con mezclas de semillas, tipos de suelo y técnicas de preparación del suelo.



Diseño experimental de las parcelas con distintas combinaciones de suelo y técnicas de restauración (izda. y centro superior e inferior, Otoño 2009) y resultados (dcha. superior e inferior) en la primavera de 2013.

Plantaciones: Testar la aplicabilidad de la plantación como técnica de restauración, evaluando la respuesta de tres especies características del hábitat de yesos a distintas opciones de sustrato.



Plantaciones de *Ononis tridentata* subsp. *crassifolia* (izda), *Lepidium subulatum* (centro) y *Helianthemum squamatum* (dcha).

Hidrosiembras en taludes: Evaluar la aplicabilidad de distintas técnicas de restauración en taludes, teniendo en cuenta la pendiente y la orientación.



Vista general de las parcelas de hidrosiembra experimental (izda) y experiencias de simulación de lluvia para evaluar procesos erosivos (dcha).

Hidrosiembras: Ensayos con hidrosiembra a mayor escala (1,5 ha). Comparación de resultados con el hábitat natural.



Muestra de semillas de una de las especies autóctonas empleadas (gipsófitos y de matorral) (izda) y proceso de hidrosiembra en parcela experimental (dcha).

EXPERIMENTOS DE LABORATORIO, CÁMARA DE CULTIVO E INVERNADERO

Ensayos en cámara de germinación: Estudiar el potencial de germinación de las especies empleadas en las siembras experimentales, y analizar la influencia del yeso en su germinación.



Cámara de germinación (izda) y placas de petri con semillas de varias especies empleadas en ensayos de germinación (dcha).

Ensayos en cámara de cultivo: Testar el efecto del yeso en la germinación, supervivencia y crecimiento de especies en cámara de cultivo.



Mesa de cultivo en cámara donde se llevaron a cabo las experiencias (general). Disposición al azar de las macetas con diferente contenido en yeso (detalle).

Ensayos en invernadero: Evaluar el efecto del yeso en la germinación, supervivencia y crecimiento del pino carrasco (*Pinus halepensis*) y la encina (*Quercus rotundifolia*).



Mesa de cultivo en umbráculo donde se llevó a cabo el experimento (general). Plántula de pino carrasco (detalle).

ESTUDIOS DE CONSERVACIÓN

Evaluar el estado de conservación del endemismo *Ononis tridentata* subsp. *crassifolia*, evaluando el efecto que tiene la alteración del hábitat sobre esta subespecie.



Ononis tridentata subsp. *crassifolia* (izda), reforestación (centro) y pastoreo en el hábitat (dcha).

DIVULGACIÓN

Divulgación de la importancia de los ambientes de yeso, sus especies, problemática de conservación, restauración y de las medidas aplicables para la recuperación de estos ambientes.



Póster en congreso nacional (izda) e internacional (centro) y visita de alumnos de la Escuela Taller del municipio de Escúzar a las parcelas experimentales (dcha).

RESULTADOS CIENTÍFICOS

PUBLICACIONES CIENTÍFICO-TÉCNICAS

3 artículos en revistas científicas
5 capítulos de libro

ARTÍCULOS EN REVISTAS CIENTÍFICAS

- Cañadas, E.M., Ballesteros, M., Valle, F. & Lorite, J. 2013. Does gypsum influence seed germination? Turkish Journal of Botany (en prensa).
- Ballesteros, M., Foronda, A., Cañadas, E., Peñas, J. & Lorite, J. 2013. Conservation status of the narrow endemic gypsophile *Ononis tridentata* subsp. *crassifolia* (southern Spain): effects of habitat disturbance. Oryx, 47: 199-202.
- Ballesteros, M., Cañadas, E.M., Foronda, A., Fernández-Ondoño, E., Peñas, J. & Lorite, J. 2012. Vegetation recovery of gypsum quarries: Short-term sowing response to different soil treatments. Applied Vegetation Science, 15: 187-197.

CAPÍTULOS DE LIBRO

- Ballesteros, M., Cañadas, E.M., Benito, B., Peñas, J. & Lorite, J. 2011. *Ononis tridentata* subsp. *crassifolia* (Dufour ex Boiss.) Nyman. En: Mota, J.F., Martínez-Hernández, F. & Guirado, J.S. (Eds.) Diversidad Vegetal de las Yeseras Ibéricas: El reto de los archipiélagos edáficos para la biología de la conservación. 161-162. ADIF-Mediterráneo Asesores Consultores, Almería.
- Lorite, J., Cañadas, E.M., Ballesteros, M., Peñas, J. & Valle, F. 2011. Yesos del Temple. En: Mota, J.F., Martínez-Hernández, F. & Guirado, J.S. (Eds.) Diversidad Vegetal de las Yeseras Ibéricas: El reto de los archipiélagos edáficos para la biología de la conservación. 147-151. ADIF-Mediterráneo Asesores Consultores, Almería.
- Navarro, F.B., Cañadas, E.M., Ballesteros, M., Salazar, C. & Peñas, J. 2011. *Centaurium quadrifolium* (L.) G. López & Ch. E. Jarvis. En: Mota, J.F., Martínez-Hernández, F. & Guirado, J.S. (Eds.) El reto de los archipiélagos edáficos para la biología de la conservación. 131-134. ADIF-Mediterráneo Asesores Consultores, Almería.
- Mota, J.F., Navarro, F.B., Peñas, J., Pérez-García, F.J., Posadas, L. et al. 2011. Listado de la flora vascular gipsófila ibérica. En: Mota, J.F., Martínez-Hernández, F. & Guirado, J.S. (Eds.) El reto de los archipiélagos edáficos para la biología de la conservación. 91-99. ADIF-Mediterráneo Asesores Consultores, Almería.

PARTICIPACIÓN EN CONGRESOS INTERNACIONALES

- Ballesteros, M., Iriarte, A., Foronda, A., Aguilera, R., Martín-Peinado, F., Cañadas, E.M., Fernández-Ondoño, E. & Lorite, J. Evaluating restoration techniques in gypsum quarry slopes in SE Spain. International Congress 4th International Ecosummit. "Ecological Sustainability-Restoring the Planet's Ecosystem Services". Columbus, Ohio, E.E.U.U., 2012.
 - Cañadas, E.M., Ballesteros, M., Foronda, A., Peñas, J. & Lorite, J. Soil preparation approach for vegetation recovery in gypsum quarries in Granada, SE Spain. International Congress 7th European Conference on Restoration Ecology. "Ecological Restoration and Sustainable Development - Establishing Links across Frontiers". Avignon, Francia, 2010.
 - Ballesteros, M., Cañadas, E.M. & Lorite, J. Do exist specific traits in gypsophytes? An essay on the Iberian species. ISBN: 978-88-904296-06 International Congress "Biodiversity Hotspots in the Mediterranean Area: species, communities and landscape level", Cagliari, Italia, 2009.
 - Lorite, J., Cañadas, E.M., Ballesteros, M., Peñas, J. & Valle, F. Preliminary results on recovery gypsum outcrops vegetation in Escúzar (Granada, SE Spain), effect of soil composition and seed mixture. ISBN: 978-88-904296-06 International Congress "Biodiversity Hotspots in the Mediterranean Area: species, communities and landscape level", Cagliari, Italia, 2009.
- #### PARTICIPACIÓN EN CONGRESOS NACIONALES
- Ballesteros, M., Cañadas, E.M., Foronda, A.M., Peñas, J. & Lorite, J. Ensayo de plantación de especies gipsófilas sobre distintos sustratos para la restauración de canchales de yeso. "Jornadas científico-técnicas de Restauración Ecológica en áreas afectadas por la minería", Ponterredá, 2012.
 - Foronda, A., Cañadas, E.M., Ballesteros, M., Peñas, J. & Lorite, J. Efecto de la alteración del hábitat en la conservación de un gipsófito endémico: *Ononis tridentata* subsp. *crassifolia* (Boiss.) Nyman. "V Congreso de la Biología y Conservación de plantas", Menorca, 2011.
 - Ballesteros, M., Cañadas, E.M., Foronda, A., Moracho, E. & Lorite, J. Efecto de la modificación del suelo y la mezcla de semillas en la recuperación de la vegetación gipsícola. "Congreso Ibérico de Ciencia del Suelo 2010", Granada, 2010.
 - Ballesteros, M., Cañadas, E.M., Benito, B., Peñas, J. & Lorite, J. Evaluación del estatus de conservación de *Ononis tridentata* subsp. *crassifolia* (Dufour ex Boiss.) Nyman. (DD). "V Congreso de la Biología y Conservación de plantas", Almería, 2009.