

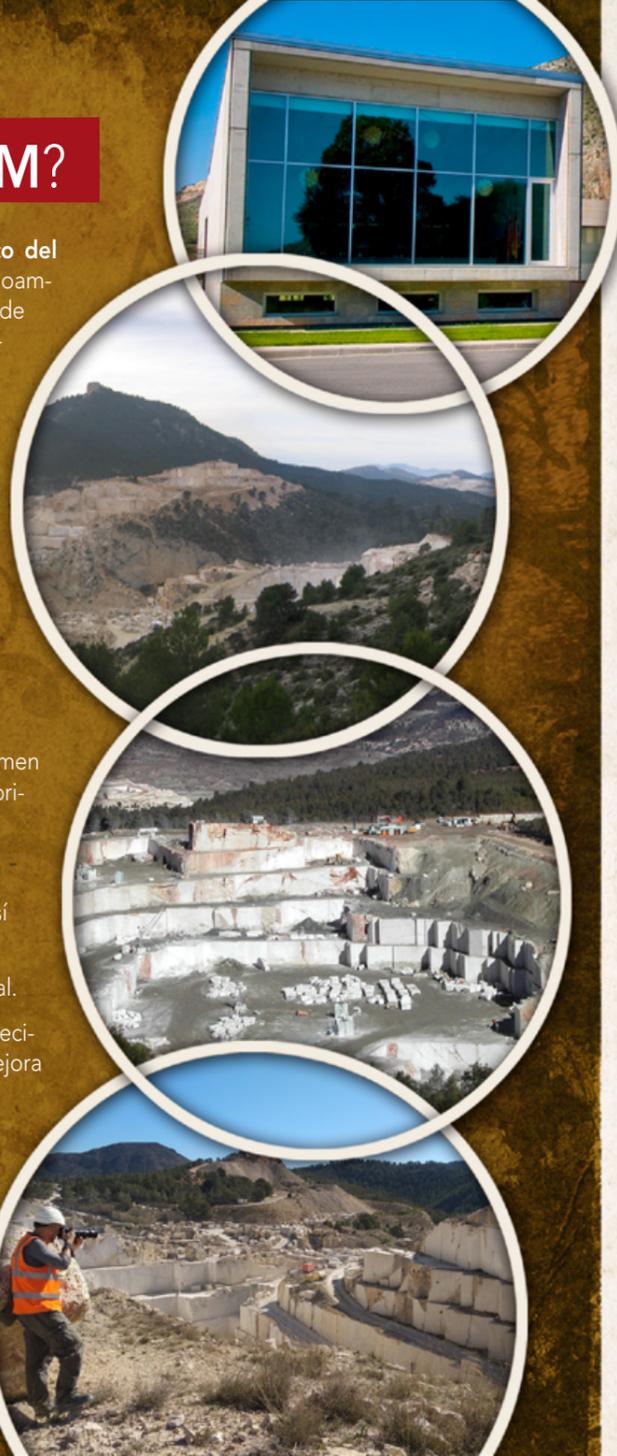
## ¿Qué trabajo desarrolla el CTM?

En el desarrollo de proyectos de investigación el **Centro Tecnológico del Mármol, Piedra y Materiales (CTM)** tiene presente los criterios medioambientales en su estrategia, en sus actividades y durante todo el ciclo de vida de las mismas, al considerar la protección del medio ambiente valor esencial y origen de su actividad.

Nuestro compromiso con el medio ambiente se ha traducido en el desarrollo de líneas de investigación que incluyen la más avanzada tecnología en los procesos de canteras y plantas de elaboración basando la extracción en el corte con hilo diamantado, depuración y recuperación de agua, reciclaje de materiales, restauración de suelos contaminados, planes de restauración específicos, estrategias para reducir las emisiones de CO2, contaminando menos y logrando mayor eficacia energética.

### Entre nuestros objetivos, se incluyen:

- Realización de Programas de investigación y desarrollo (I+D), en régimen de cooperación, tanto respecto a procesos de fabricación, como a las primeras materias y producto acabado.
- Prestación de servicios, tanto en asistencia técnica como formativa.
- Preparación y realización de ensayos y análisis de control de calidad así como métodos de medidas y controles.
- Fomento de la formación tecnológica de las empresas y de su personal.
- Realización de estudios, informes, asesoramiento sobre normas y especificaciones del sector, así como de materias primas, automatización y mejora de productos y procesos industriales.
- Colaboración con otros organismos públicos o privados, nacionales e internacionales, cuyos fines sean similares a los de la Asociación.
- Recopilación y divulgación de información de carácter tecnológico, a través de bibliografía, publicaciones e información.
- Prestación directa de asistencia tecnológica a las empresas que lo requieran.



## ¿Qué es Marble & Biodiversity?

El proyecto **Marble & Biodiversity** es una experiencia piloto que busca una transición entre la manera convencional de restaurar canteras y una **metodología innovadora** capaz de devolver progresivamente la funcionalidad ecológica a los terrenos explotados.

Se trata de una experiencia destinada a demostrar que es posible modelar el entorno a restaurar para contribuir a la conservación y conectividad ecológica de especies o grupos faunísticos actualmente amenazados. En este caso, el foco de atención se centró en las joyas de la fauna murciana que actualmente se encuentran amenazadas: la **alondra ricotí** (*Chersophilus duponti*), la **tortuga mora** (*Testudo graeca*) y el grupo de los **quirópteros**, comúnmente denominados murciélagos.

La gran capacidad técnica y conocimiento del sector del **Centro Tecnológico del Mármol (CTM)** sirvió de catalizador para la participación de empresas y explotaciones en esta iniciativa pionera para poner en marcha un nuevo planteamiento general antes de exportarse a otras explotaciones del Levante español.

Una vez testado el método, el objetivo es aplicarlo de manera generalizada en el mayor número de restauraciones funcionales diferentes dentro del área de distribución de estas especies, para mejorar las condiciones de habitabilidad y conectividad ecológica, lo que supondrá una interesante contribución en la explotación sostenible de las canteras del sector del mármol.

Las dificultades del proyecto radicarón sobre todo en cuestiones logísticas. La comercialización de muchos de los taxones vegetales autóctonos es más limitada que para especies convencionalmente utilizadas en revegetación. También las limitaciones administrativas, pues una vez aprobados los planes de restauración, las Declaraciones de Impacto Ambiental no permiten variaciones en la composición y densidades de revegetación.

Sin embargo entre los hitos remarcables se encuentran la disposición de las empresas participantes, la minimización de recursos requeridos para este tipo de técnicas, la gran rusticidad y adaptación de los taxones vegetales autóctonos empleados y los buenos resultados obtenidos en las modelizaciones experimentales.



Con el apoyo de:



IMAGEN: Chersophilus\_duponti\_5692972  
Licencia de la imagen: Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0



## Danzas en la noche

Los quirópteros



## ¿Dónde viven?

El grupo de los quirópteros presenta un gran número de especies amenazadas, que son sensibles a las alteraciones de sus hábitats de reproducción y los hábitats en los que se alimentan. Tan variados como estas zonas vitales son las técnicas de caza y los recursos tróficos que aprovechan. Algunas de las especies de murciélagos se refugian y reproducen en entornos rocosos, donde buscan grietas o cuevas, mientras que otras especies tienen hábitos ligados a las masas forestales. Se trata en todo caso de especies fundamentales para el mantenimiento del equilibrio trófico de los paisajes naturales, incluso para el aprovechamiento agrícola y forestal, por la gran cantidad de insectos que comen (pudiendo llegar a 500-1.000 durante una sola noche). Son tan eficaces porque utilizan un sistema de caza basado en ecolocación que consiste en la emisión de sonidos de alta frecuencia que al chocar con un objeto son reflejados y recogidos por su oído.

Algunas especies como el **murciélago grande de herradura** (*Rhinolophus ferrumequinum*) utilizan perchas de caza, desde donde se lanza a por sus presas. Otras como el **murciélago ratonero grande** (*Myotis myotis*) realiza pasadas de vuelo lento a 30 cms del suelo hasta localizar la presa, después se cierra sobre ella, capturándola con la boca sin posarse.

Las presas de las que se alimentan son muy variadas, aunque cada especie tiene dietas particulares y se alimentan preferentemente de grupo concreto. Por lo general los murciélagos ibéricos son insectívoros y tienen preferencia por la artropofauna de hábitos nocturnos: arañas, mariposas, polillas y moscas son algunas de las muchas presas que cazan de manera efectiva. Para la abundancia y diversidad de estas presas es necesario que los hábitats naturales conserven una estructura y composición adecuada y diversificada. La aplicación masiva de insecticidas y plaguicidas es una amenaza de primer orden para estas especies.

Otro requisito importante para la conservación de los murciélagos es la existencia de zonas adecuadas para el refugio y la reproducción: cuevas y grietas para las especies de preferencias rocosas y huecos y grietas en arbolado envejecido para las especies de hábitos forestales.



## ¿Cómo contribuir a modelar su hábitat?

Para poder establecer un pool específico de especies vegetales que además de cumplir con los criterios bioclimáticos tenga una clara funcionalidad destinada a favorecer la presencia de recursos tróficos aprovechables por la comunidad de quirópteros amenazados es necesario analizar las preferencias alimenticias y hábitos de caza de las especies presentes en las zonas de investigación.

Con la superposición de ambos criterios (bioclimático y funcional) se pueden establecer las densidades y distribuciones más adecuadas de los diferentes taxones vegetales a emplear, de manera que el diseño de la revegetación esté marcadamente dirigido a facilitar la presencia de recursos tróficos para las especies de quirópteros de interés.

Se trata por tanto de un procedimiento de selección de especies vegetales mucho más exhaustivo y totalmente vinculado a una finalidad de recuperación ecológica que la simple utilización de especies autóctonas que por inercia se aplica de manera general en la mayor parte de las revegetaciones en espacios mineros de nuestro país.

Las especies amenazadas para las que se han compaginado la selección de especies vegetales con la del resto de taxones diana del proyecto **Marble & Biodiversity** son: **Murciélago mediano de herradura** (*Rhinolophus mehelyi*) y **Murciélago patudo** (*Myotis capaccinii*), **Murciélago grande de herradura** (*Rhinolophus ferrumequinum*), **Murciélago pequeño de herradura** (*Rhinolophus hipposideros*), **Murciélago mediterráneo de herradura** (*Rhinolophus euryale*), **Murciélago ratonero grande** (*Myotis myotis*), **Murciélago ratonero mediano** (*Myotis blythii*).

Si bien todas las especies vegetales autóctonas empleadas en las revegetaciones experimentales favorecen la presencia de recursos tróficos para estos murciélagos hay algunas especialmente interesantes por su versatilidad ambiental y la riqueza de artropofauna a la que favorecen y por consiguiente a los quirópteros de manera secundaria:

- **Quercus coccifera**: es un interesante atrayente para varias familias de **Hemiptera** y **Coleoptera**.
- **Rhamnus lycioides**: atrae a diversas familias de **Neuróptera** y **Díptera**.
- **Rosmarinus officinalis**: favorece la presencia de diferentes familias de **Lepidóptera**, **Coleoptera**, **Hemiptera**, **Díptera**, **Himenóptera**, **Araneae**, **Oribatida**, **Mantodea** y **Neuróptera**.
- **Thymus vulgaris**: Supone un interesante fuente nutricia para **Coleoptera**, **Lepidóptera**, **Hemiptera**, **Díptera**, **Himenóptera**, **Psocodea** y **Araneae**.



## ¿Cómo puedo ayudar desde mi explotación?

- Es muy importante llevar a cabo medidas de gestión de la biodiversidad durante la fase de explotación: los muestreos de fauna por parte de especialistas sirven para conocer el estado de los ecosistemas de la cantera y su entorno.
- Anticipar el diseño de la restauración funcional ante la perspectiva de nuevas fases de explotación.
- En caso de restricciones administrativas para variar la revegetación (por ejemplo: una Declaración de Impacto Ambiental aprobada) pueden emplearse para ello las áreas resilientes, no explotadas, marginales o perimetrales como zonas de modelización durante la fase de explotación.
- En la medida de lo posible se recomienda establecer una continuidad asumible entre las áreas a restaurar mediante modelización y los espacios circundantes, para que queden dentro del limitado rango de dispersión y desplazamientos de esta especie.
- Siempre que sea posible es importante aumentar la diversidad de especies vegetales, para diversificar de ese modo tanto la heterogeneidad como los recursos tróficos disponibles para insectos y el resto de fauna auxiliar.
- Normalmente, por inercia, se centra la revegetación en instaurar formaciones arboladas, y se deja de lado las formaciones arbustivas o subarbustivas y herbáceas, que en los ambientes esteparios sudeste son fundamentales. Fomentar su protagonismo en las revegetaciones es un gran acierto.
- Además de las plantaciones (recomendable formato Alveolo Forestal) es muy importante realizar un refuerzo mediante semillado de especies clave, para garantizar la existencia de un banco de semillas latente.
- En general es recomendable la instalación de estructuras de apoyo a la refaunación (pequeñas balsas estacionales, cajas nido, refugios para murciélagos, lagarteras...) y cualquier acción encaminada a mejorar la funcionalidad ecológica de los terrenos.

En cuanto a las revegetaciones, para maximizar las opciones de supervivencia de las plantaciones realizadas es importante tener en cuenta las siguientes pautas:

- Utilización de las especies/variedades autóctonas adecuadas, debido a su compatibilidad ecológica y a las adaptaciones que presentan a las condiciones del terreno y sobre todo con la dinámica etológica, trófica y reproductiva de los taxones diana.
- Emplear planta de calidad y de pequeño tamaño, de modo que los plantones puedan adaptarse más fácilmente a las superficies y condiciones de plantación.
- Realizar una distribución aleatoria y naturalizada de los plantones (respetando las densidades indicadas) para favorecer la implantación debido a fenómenos de coalescencia que tendrán lugar entre ejemplares y especies.
- Realizar riegos de implantación y de socorro, al menos durante los primeros tres años, o durante periodos de sequía prolongadas, para aumentar la supervivencia y dinamizar el banco de semillas.
- Respetar las dosis de siembra y temporalizaciones de tareas propuestas, para maximizar el arraigo de los plantones y la efectividad del refuerzo de semillas.