



II
CUMBRE INTERNACIONAL
ECOminera

UNIDOS bajo un mismo cielo azul



GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA
SECRETARÍA DE MINAS





Cierre de Minas **Rehabilitación de Espacios Mineros**

Prof. Rafael Fernández Rubio, Dr. Ingeniero de Minas
Premio Rey Jaime I a la Protección del Medio Ambiente
Dr. Honoris Causa Universidad Nacional de Ingeniería de Lima
Dr. Honoris Causa Universidad de Lisboa
Catedrático Emérito: Universidad Politécnica de Madrid. Escuela de Minas

[**rfrubio@gmail.com**](mailto:rfrubio@gmail.com)



Foto: R F Rubio.

Dedicatoria

**A cuantos entregaron y entregan
sus mejores afanes a la MINERÍA.**

Objetivo

Mostrar que la Minería es sostenible hasta en su clausura...

Consideraciones previas

Rehabilitación de Espacios Mineros

La minería es una actividad absolutamente imprescindible para la calidad de vida y para la vida de calidad.



**Ocupación
del territorio**



La minería ocupa superficies mínimas del territorio, en comparación con la agricultura y el hábitat urbano.

¿¿¿“Restaurar” o “rehabilitar”???

“Restaurar” versus “rehabilitar”

Restaurar:

- **Reparar o corregir los desperfectos de un edificio, una obra de arte...**
- **Modificar algo para volverlo a su estado original.**

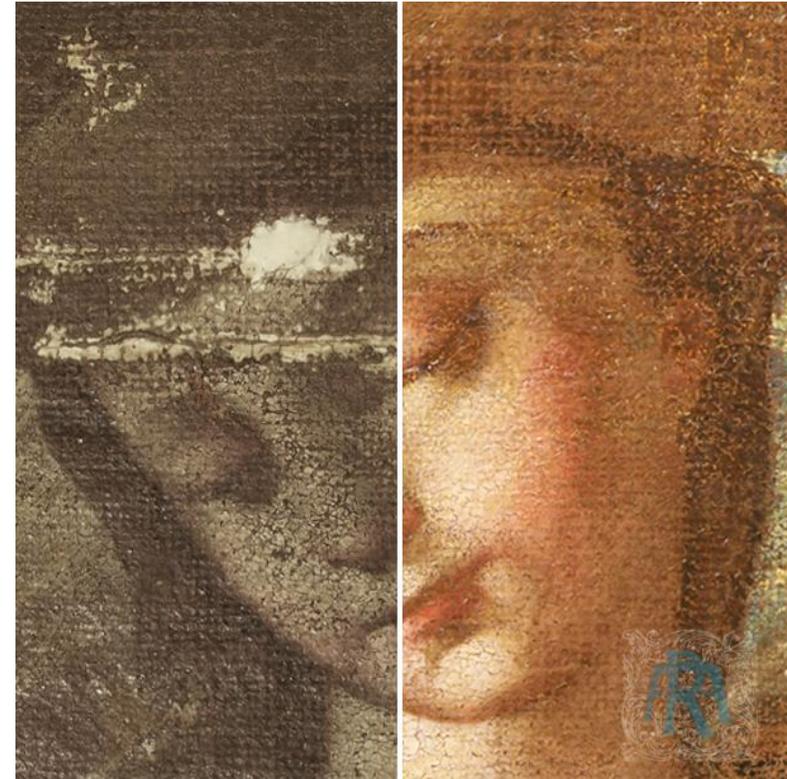


Foto: Enclave de Arte y Restauración.

“Restaurar” versus “rehabilitar”

Rehabilitar:

- **Poner en uso lo que estaba inservible.**
- **Volver algo a un estado de normalidad.**
- **Mejorar las condiciones de sostenibilidad de una cosa.**

!!!En MINERÍA no restauramos, siempre rehabilitamos!!!



Foto: British Coal.

Rehabilitación de Espacios Mineros

Restaurar las minas sería como borrar su existencia, supondría tratar de hacer desaparecer nuestro pasado, al que debemos nuestro origen, sería como borrararnos a nosotros también.



Foto: José Manuel Martínez.

**Dr. Ernesto Utrillas,
profesor de Historia del Arte,
Escuela de Artes de Teruel.**

¿¿Qué rehabilitación podemos hacer??

Convertir los “pasivos” en “activos”.

Rehabilitación de Espacios Mineros

Tipos de rehabilitación de espacios mineros:

Agrícola

Pastizales y forraje.

Cereales.

Vides.

Frutales.

...

Forestal

Explotación maderera.

Lucha contra la erosión.

Incremento de la biodiversidad.

...

Naturalística

Recuperación del entorno natural.

Creación de nuevos hábitats.

Reserva biológica (flora y fauna).

...

Rehabilitación de Espacios Mineros

Tipos de rehabilitación de espacios mineros:

Urbanística

Urbanizaciones.
Parques y zonas verdes.
Actividades recreativas.
Auditorios y teatros.
Bodegas y almacenes.
Instalaciones deportivas o recreativas.

...

Industrial

Polígonos industriales.
Aparcamientos y logística.
Almacenamiento de agua.
Piscifactorías.
Almacenamiento de residuos.

...

Rehabilitación de:

- **Minas subterráneas.**
- **Graveras.**
- **Canteras.**
- **Minas a cielo abierto.**
- **Escombreras y presas de relaves.**
- **Instalaciones e infraestructuras mineras.**

Rehabilitación de Espacios Mineros

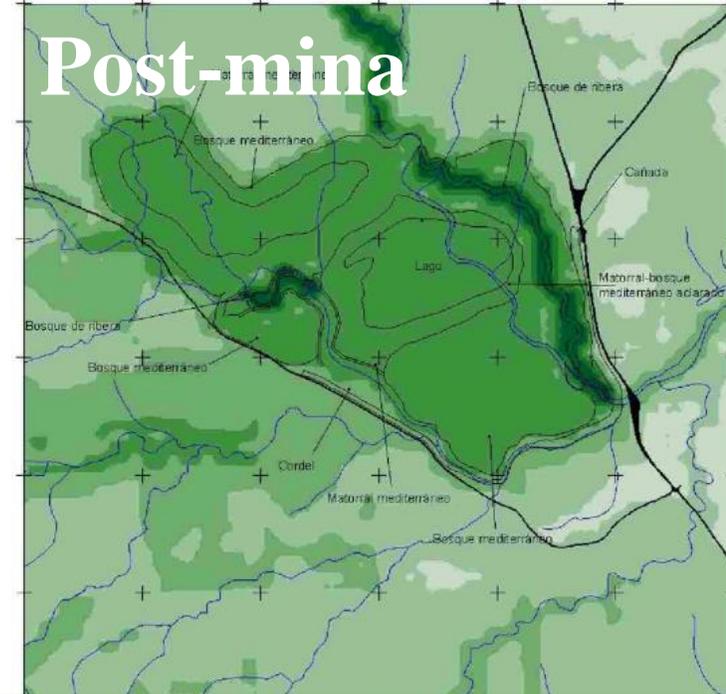
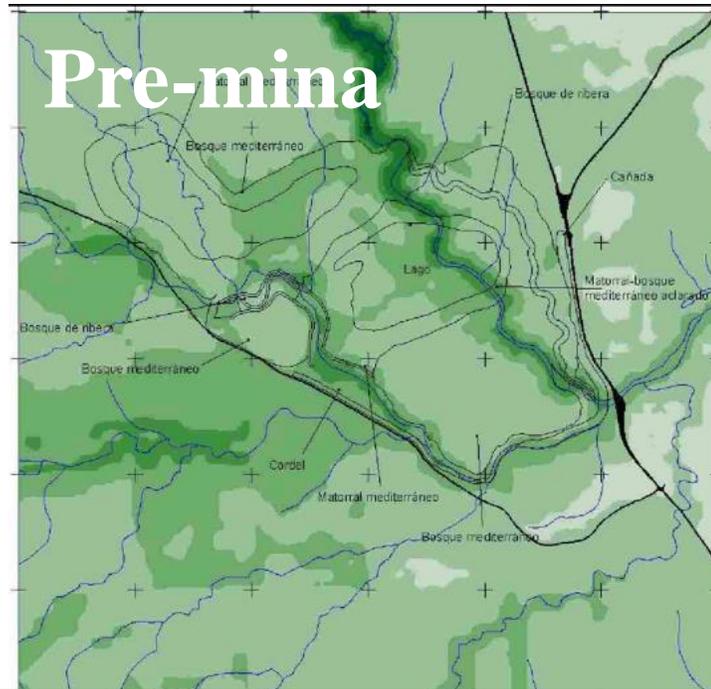
Categorías de usos

Evaluación del uso	Representación
Incompatible	Red
Compatible con severas limitaciones	Naranja
Compatible con moderadas limitaciones	Amarillo
Compatible	Cian
Vocacional	Verde

Rehabilitación de Espacios Mineros

Valor ecológico

**Entorno de
Las Cruces, Sevilla, España**

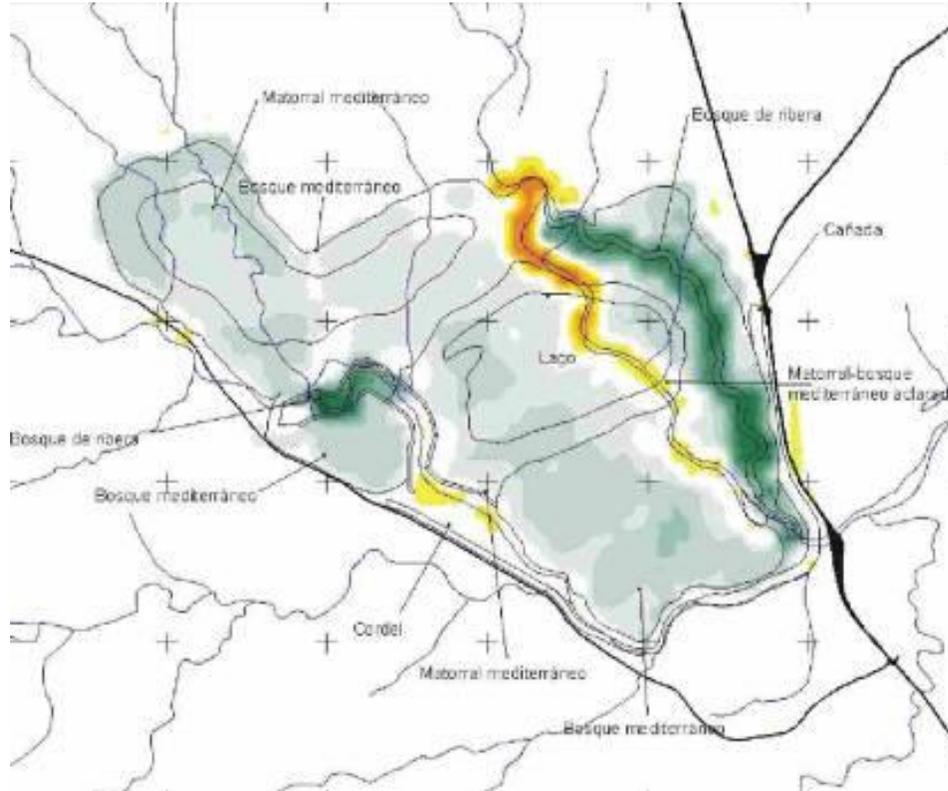


**Departamento de Ecología, Facultad de Biología
Universidad Complutense, Madrid, España**

Rehabilitación de Espacios Mineros

Balance ambiental

Ganancia *pérdida* del valor ambiental tras la explotación y rehabilitación.



Cortesía: CLC / FRASA.

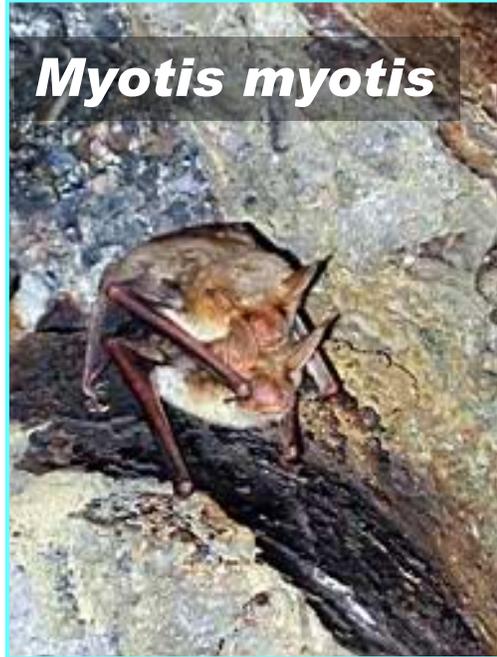
Equipo dirigido por el profesor Francisco Díaz Pineda.

**Catedrático de Ecología.
Premio Nacional de Medio Ambiente.
Presidente de WWF España.**

Rehabilitación de minas subterráneas

Rehabilitación de Espacios Mineros

Refugio de quirópteros, minas subterráneas, Galicia



Fotos: M.P. Orche et al.

Rehabilitación de Espacios Mineros



*Mina de Almadén
Ciudad Real,
España*



Atesora los sucesivos avances de la minera, a lo largo de más de 2.000 años de explotación.



Maqueta de la explotación

**Mina de Almadén
Ciudad Real,
España.**



Foto: R. F. Rubio.

Rehabilitación de Espacios Mineros

Mina de Almadén, Ciudad Real, España.

Pozo de acceso.



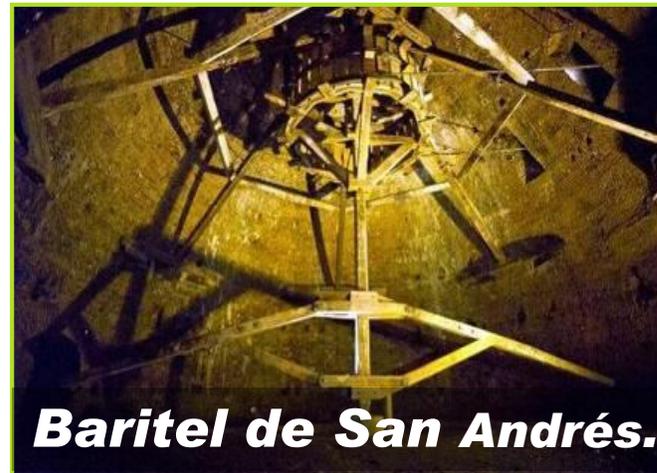
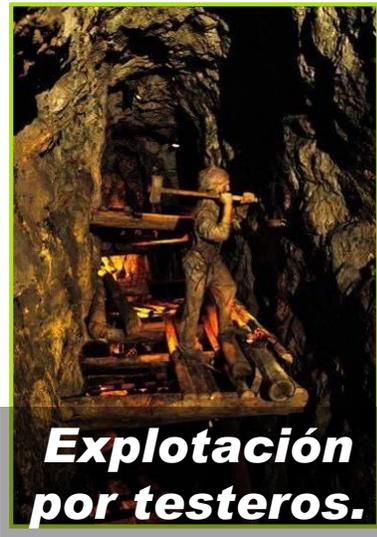
Galería de salida.



Rehabilitación de Espacios Mineros



**Recorrido
subterráneo**



Fotos: MAYASA y Domingo

Rehabilitación de Espacios Mineros



Museo de la Minería.

**Instalaciones
de exterior**



Hospital de Mineros.



Hornos Bustamante.



Plaza de Toros de Almadén.

Fotos Domingo

Rehabilitación de Espacios Mineros



**Mina – Cueva
El Soplo
Cantabria,
España.**



**Turismo de
aventura.**



Fotos : R. F. Rubio.

**Valorización
Turístico -
Espeleológica.**



Espeleotemas y cristalizaciones



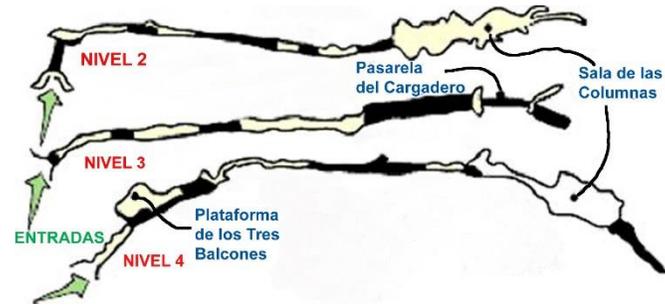
Fotos: F. Fernández Ortega y M. G. Valls Uriol.

Espeleotemas y cristalizaciones



Fotos: F. Fernández Ortega y
M. C. Valls Uriol.

Rehabilitación de Espacios Mineros



**Mina La Jayona
Fuente del Arco, Badajoz.**

Declarada Monumento Natural.



Rehabilitación de Espacios Mineros

Mina de ópalo, Presov, Eslovaquia.



Fotos: Martin Strmiska.

A Ángel Tovar y Elena Labrandero.

Rehabilitación de Espacios Mineros

Restaurante “Cuevas Romanas”, Córdoba, España

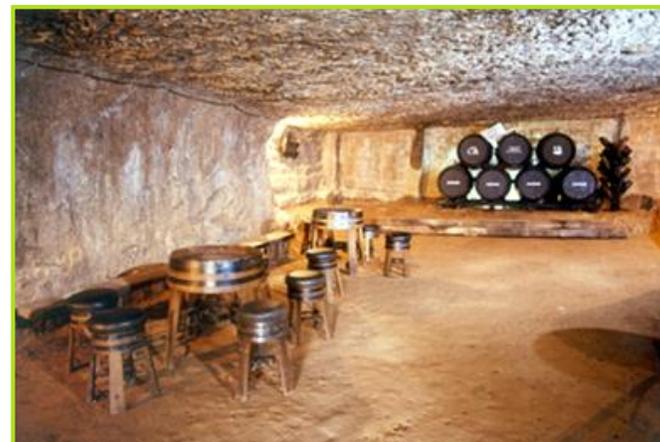


Antigua mina subterránea romana, de caliza ornamental, próxima a la calzada romana que unía las ciudades de Emérita y Córdoba.

Foto: Restaurante Cuevas Romanas

Rehabilitación de Espacios Mineros

**¡Buen
provecho!**



Fotos: Restaurante Cuevas Romanas.

Rehabilitación de Espacios Mineros



**Montaña de Sal
Cardona, Barcelona.**



Mina Nieves.

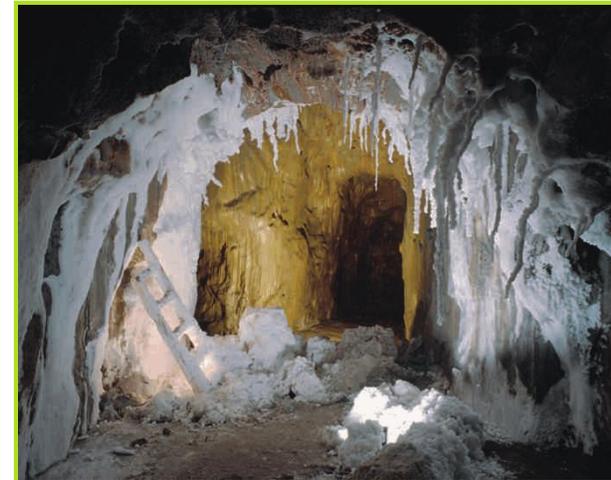


Fotos: R. F. Rubio.

Rehabilitación de Espacios Mineros



**Mina Nieves
Cardona,
Barcelona, España.**



Fotos: Google.

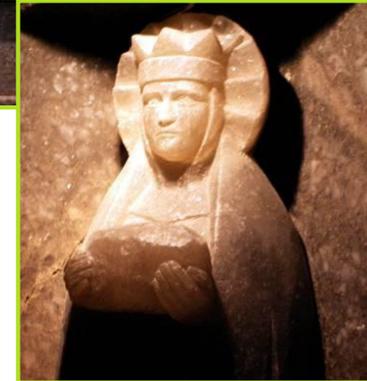
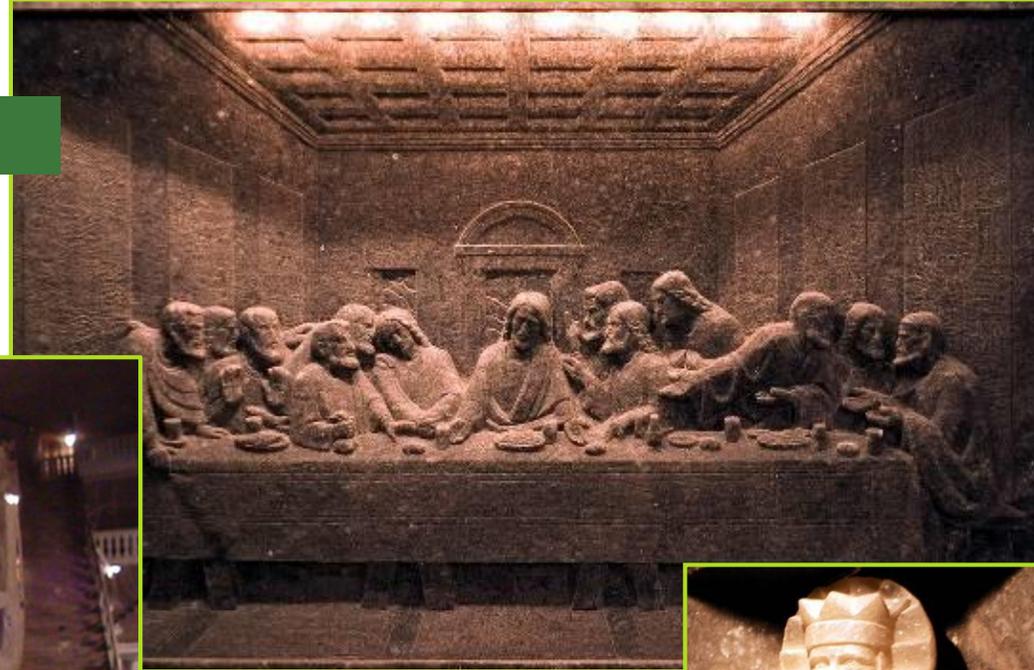
Rehabilitación de Espacios Mineros

Mina de sal, Wieliczka, Cracovia, Polonia.



Rehabilitación de Espacios Mineros

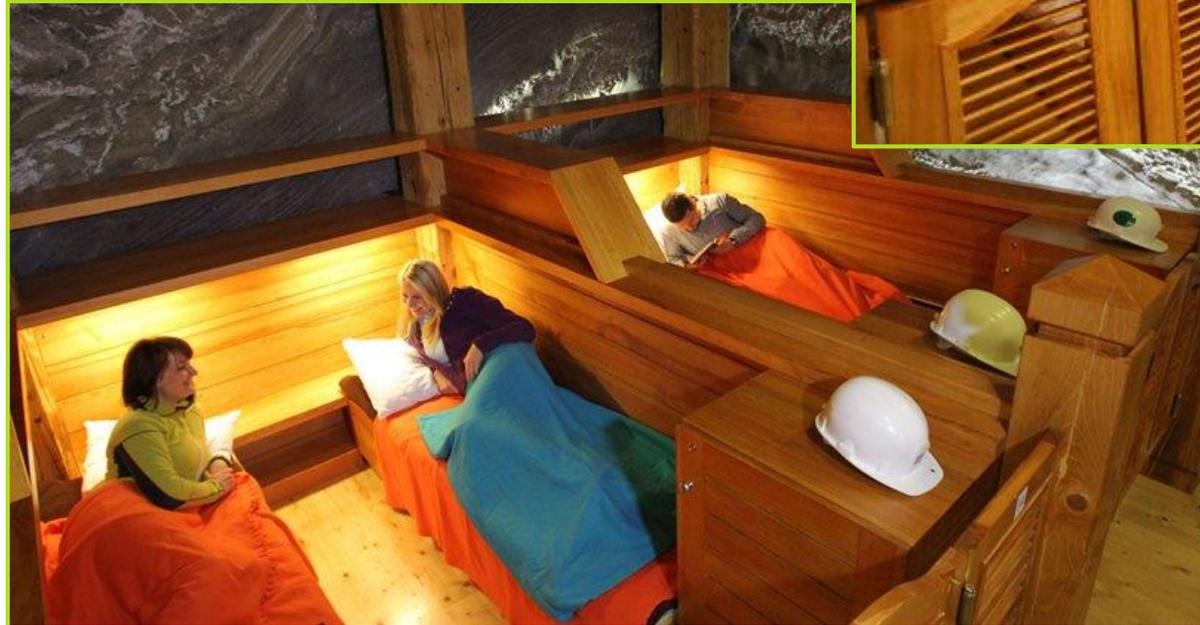
Capilla de Santa Kinga



Fotos: Wieliczka Salt Mines.

Rehabilitación de Espacios Mineros

Sanatorio subterráneo



Fotos: Wieliczka Salt Mines.

Rehabilitación de minas a tajo abierto

Rehabilitación de Espacios Mineros

La explotación minera bajo nivel de agua es una de las pocas actividades industriales que permite crear humedales

Superficie de humedales en España

Superficie en 1900

40.600 ha

Superficie en 1990

16.421 ha

En España ha desaparecido el 58 % de la superficie de humedales y lagos naturales, principalmente en los últimos 50 años.

Rehabilitación de Espacios Mineros

*Wetlands function as “supermarkets” for all
the living plants and animals in the watershed*

*Wetland Ecosystems
University of North Carolina*

De una mina ...



Gravera Salomón (Madrid)

... a un **hábitat** ecológico.

Foto: R. F. Rubio.

Rehabilitación de Espacios Mineros

Gravera río Guadiamar , Sevilla, España.



Foto: R. F. Rubio.

The London Wetland Centre Londres, Inglaterra.

Top 80 things to do in London England.



Rehabilitación de Espacios Mineros

Jardín de Cactus. Guainza. Lanzarote, Islas Canarias, España.



Foto: R. F. Rubio.

Rehabilitación de Espacios Mineros

- **Antigua explotación de arenas volcánicas.**
- **Cactus de todos los continentes.**



Proyecto: César Manrique.



Fotos: <http://www.cactuscenterclub.com/>

Rehabilitación de Espacios Mineros

**500
especies.**



**4.500
ejemplares.**



Cortesía: J. Lorenzo.

Rehabilitación de Espacios Mineros

**Auditorio José Luis Perales.
Cuenca, España.**

**Inaugurado por la
Reina Sofía
(6 de abril de 1994).**



**En la hoz del río Huécar,
en la falda del Cerro del Socorro,
frente a las “casas colgantes”.**

<http://www.auditoriodecuenca.es/>

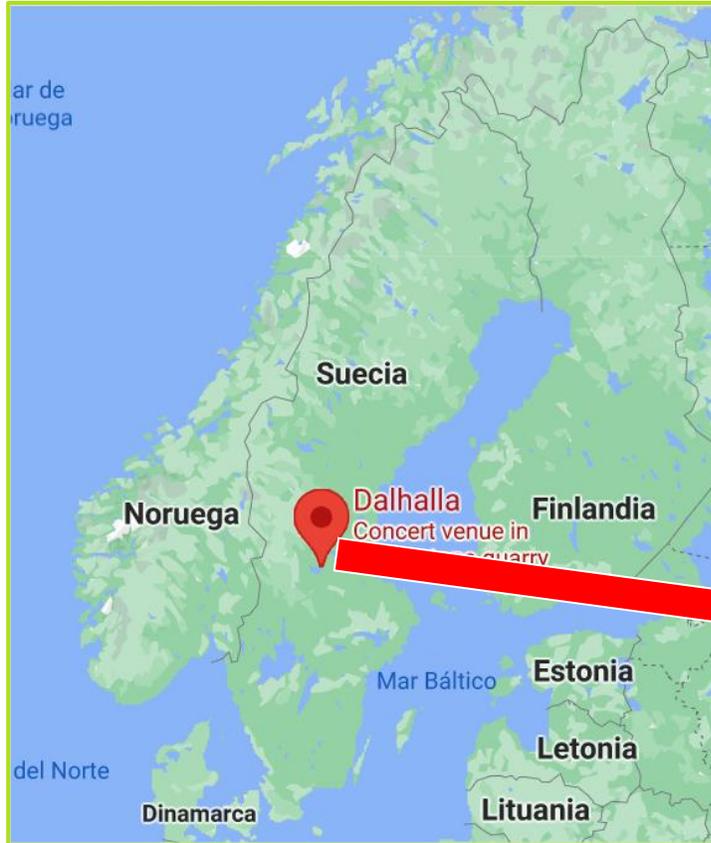
Rehabilitación de canteras



Foto: Mario Vargas.
<http://mariovar2.blogspot.com>

**Reproducción de la Iglesia de la
Compañía de Jesús (Arequipa).**

Rehabilitación de Espacios Mineros



**Hasta 1990
cantera de caliza.**



Rehabilitación de Espacios Mineros

**Auditorio – Teatro
Dalhalla, Rattvik,
Suecia**



Foto: <https://sanna.mabra.com>

Hoy: “Summer music venue”.



Rehabilitación de Espacios Mineros



**Estádio Municipal.
Praga, Portugal**



**Construído para la
Europe Football Championship 2004.**

Rehabilitación de Espacios Mineros



**Arquitectura
postmoderna.**

**Inaugurado en 2018
en el centro cultural
de la ciudad.**

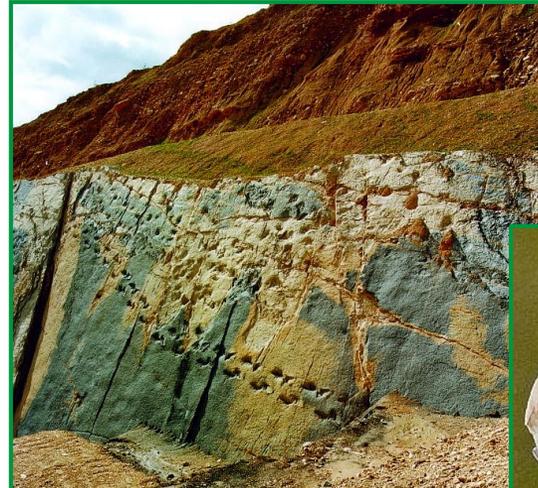
**Hoy:
Hotel Intercontinental
Shanghai Wonderland.**



Rehabilitación de Espacios Mineros



Aportación geológica y paleontológica
Mina de carbón de As Pontes
A Coruña, España.



Minas de carbón de Fumanya Figols, Barcelona.
Panel de icnitas | Huevos.

Fotos: Rafael Fernández Rubio.





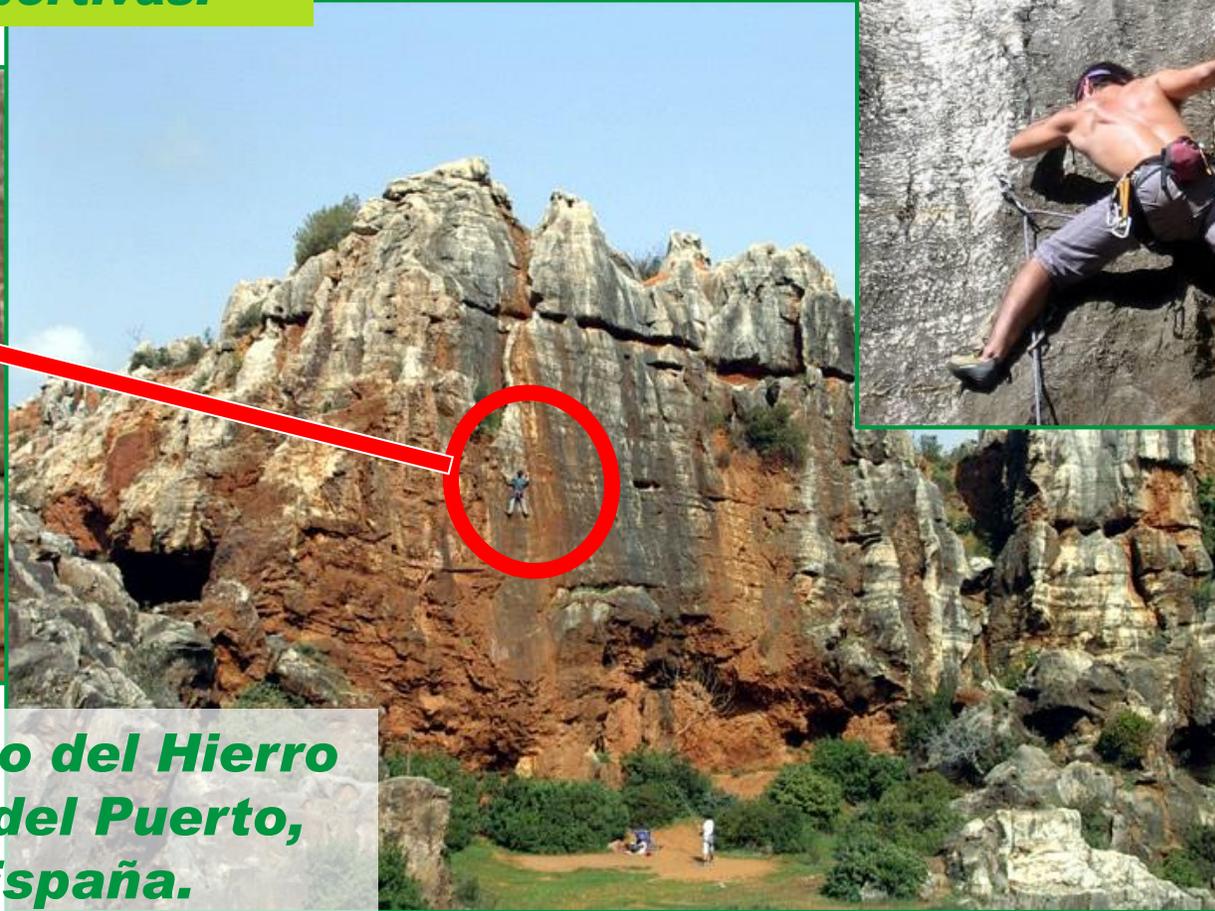
Valoración antropológica.



Atapuerca. Burgos, España.

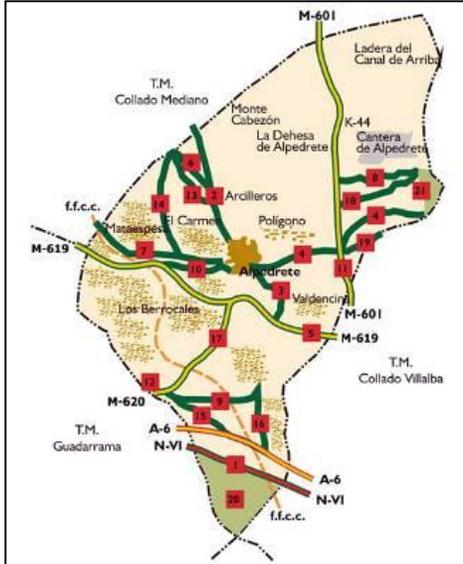
Rehabilitación de Espacios Mineros

Actividades deportivas.

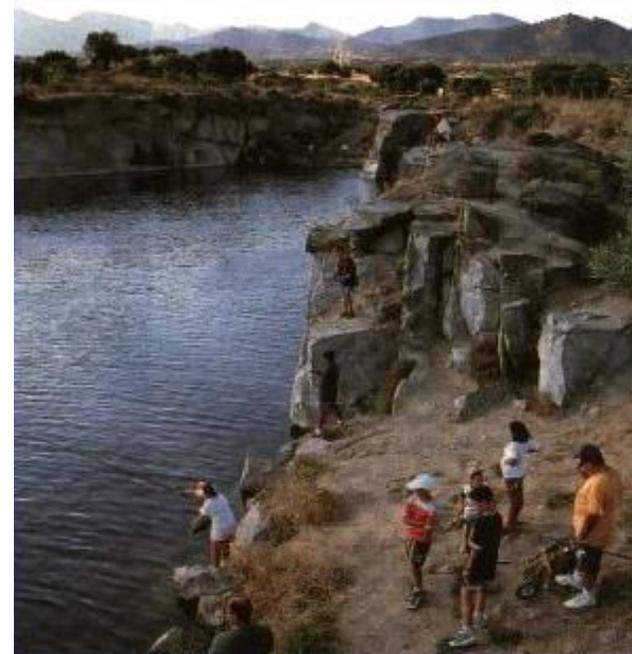
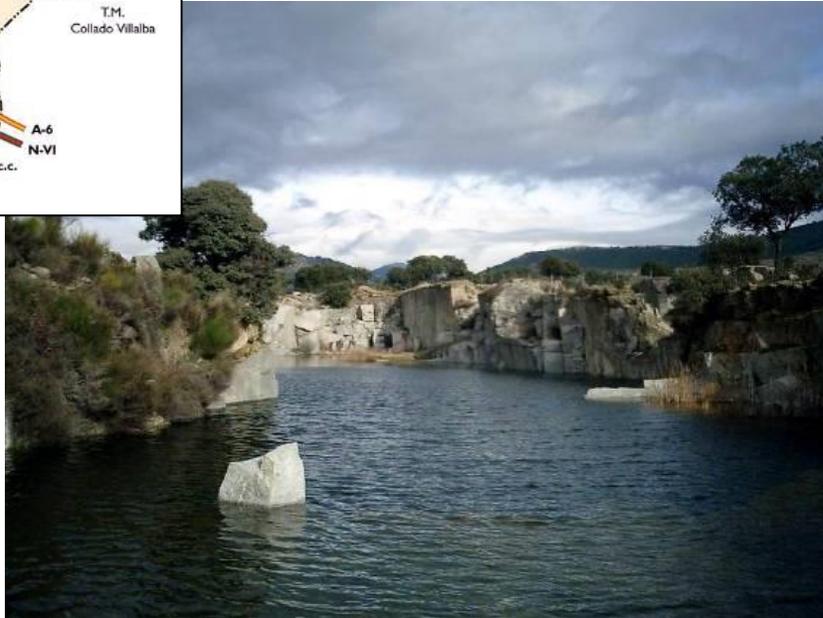


**Minas de Cerro del Hierro
San Nicolás del Puerto,
Sevilla, España.**

Rehabilitación de Espacios Mineros



**Pesca deportiva
(trucha).**



**Canteras de granito
Alpedrete, Madrid,
España.**

Colaborador: J. C. Baquero.

Rehabilitación de Espacios Mineros

Rehabilitación naturalística y faunística

Santander, España.

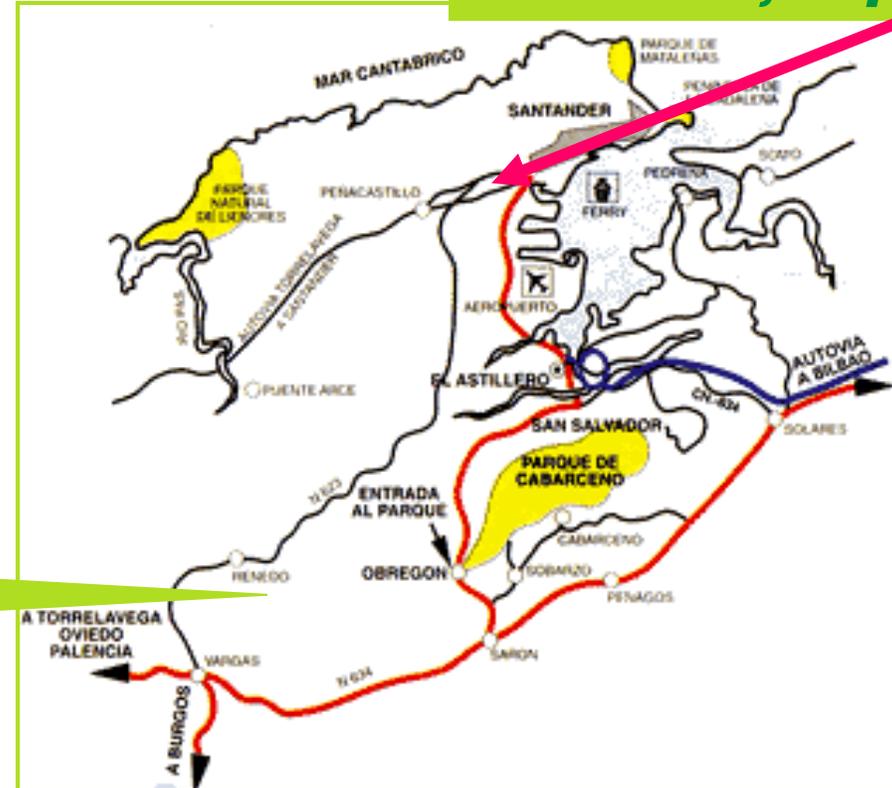
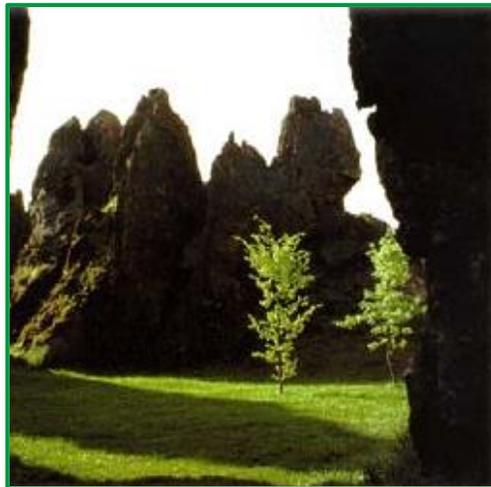


Foto: R. F. Rubio.

Rehabilitación de Espacios Mineros

Selva rocosa.



Rehabilitación de Espacios Mineros

Parque de la Naturaleza Cabárceno, Cantabria, España.



Foto: R. F. Rubio.

Rehabilitación de Espacios Mineros



- Cría de 50 especies de animales en peligro de extinción.
- 750 hectáreas.
- 10 millones de visitantes desde su apertura.

Foto: R. F. Rubio.

Rehabilitación de Espacios Mineros



Rehabilitación hortofrutícola.

CEMEX

**Cantera Serreta Larga
Cantera El Clótet
Alicante, España.**



Rehabilitación de Espacios Mineros

Almacenamiento de residuos inertes.

**Mina La Extranjera
Puertollano,
Ciudad Real, España.**

“Punto Limpio”.



Fotos: Cortesía ENDESA.

Rehabilitación de Espacios Mineros

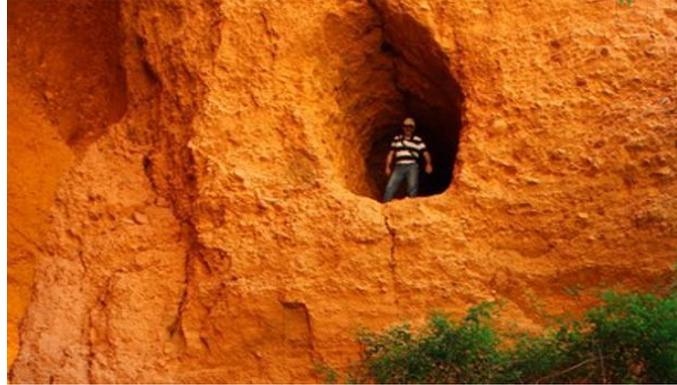
Las Médulas León, España.



La mayor mina del Imperio Romano.

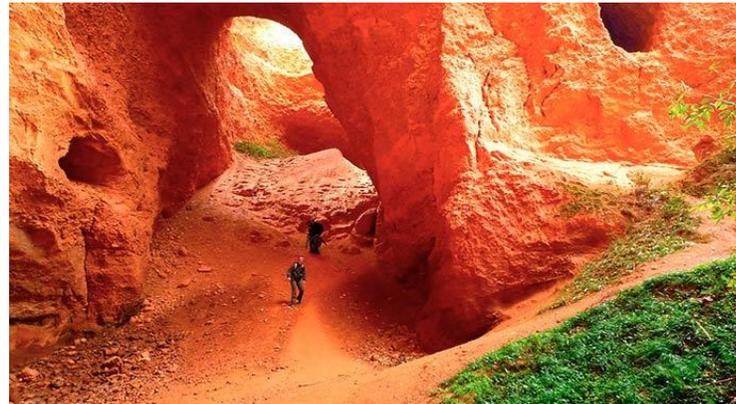
**Movimiento de tierras: 100.000.000 m³.
Producción de oro: 500.000 kg.**

Rehabilitación de Espacios Mineros



**Siglo I a. C.
Siglo III d. C.**

Explotación con métodos hidráulicos.



Fotos: R.F. Rubio / cinconoticias.com

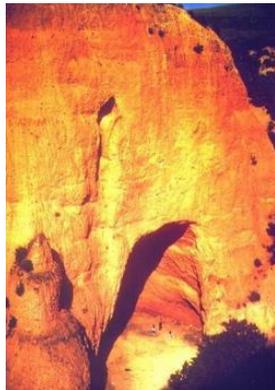
Rehabilitación de Espacios Mineros



**Sistema de explotación:
Ruina montium.**



Fotos: R. F. Rubio.



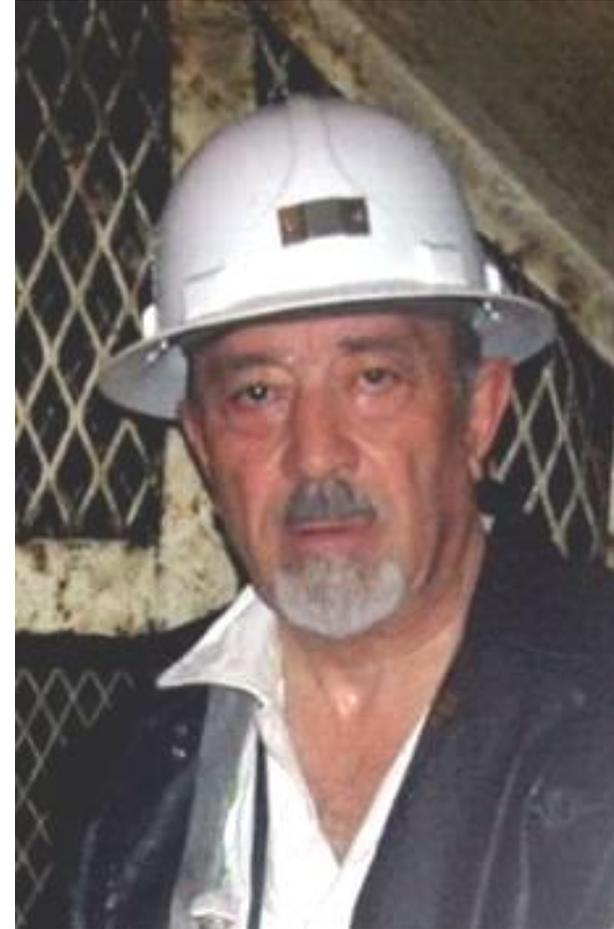
Rehabilitación de Espacios Mineros

Conclusiones

- **La minería ha aportado innumerables beneficios científicos, técnicos, socioeconómicos, ... a la sociedad.**
- **La existencia de esos beneficios no supone negar los pasivos derivados de la actividad minera, que afortunadamente están siendo cada vez menores.**
- **La minería aporta un sinnúmero de ejemplos de rehabilitación postmina y adecuado uso del territorio.**
- **En beneficio de la minería y de la sociedad es necesario dar a conocer y apoyar a la rehabilitación de los espacios mineros.**



***¡Muchas
gracias!***



Gracias



GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA
SECRETARÍA DE MINAS

