



II  
CUMBRE INTERNACIONAL  
ECO **minera**

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.**

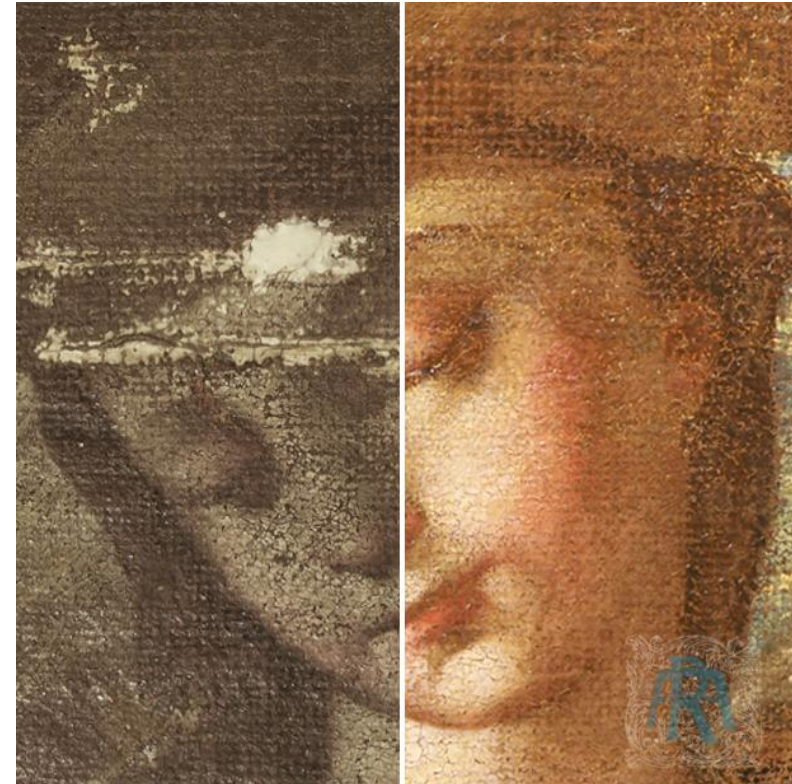


Foto: Enclave de Arte y Restauración.

## “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!!!**

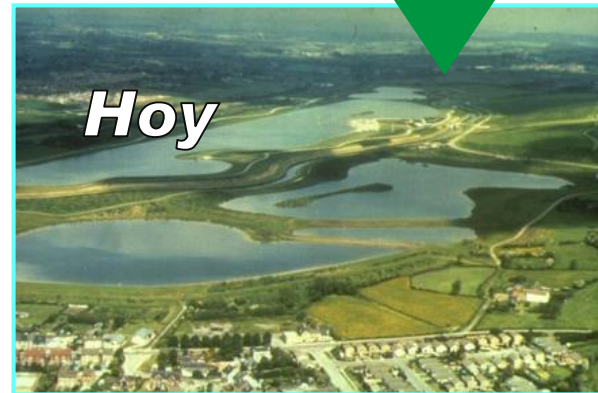


Foto: British Coal.

# 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

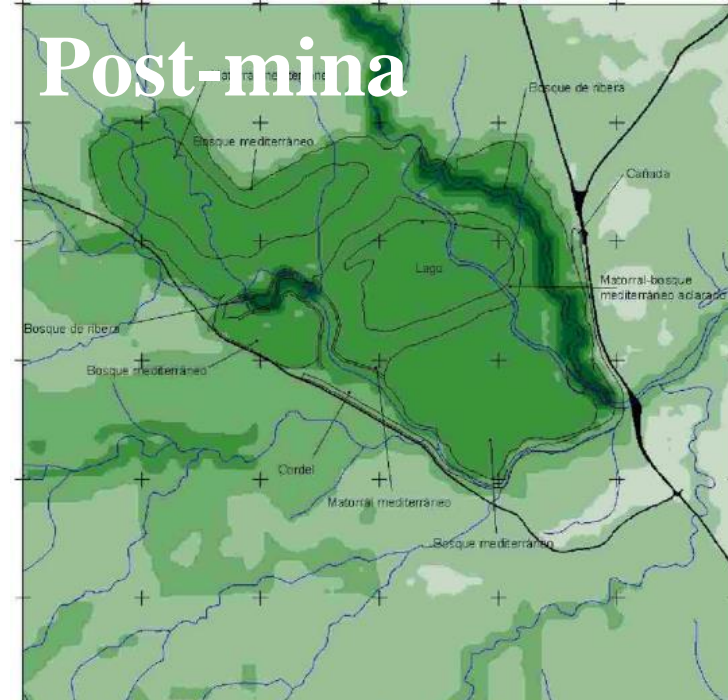
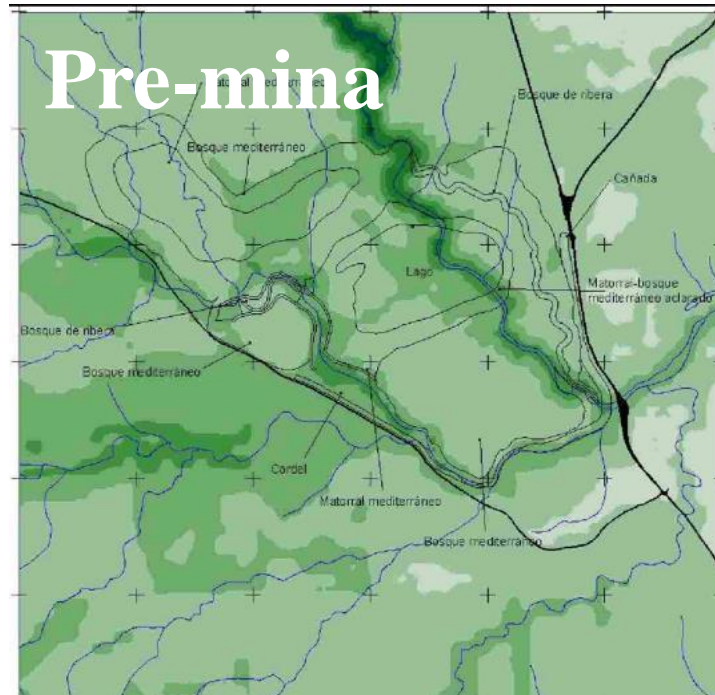
Evaluación del uso	Representación
Incompatible	
Compatible con severas limitaciones	
Compatible con moderadas limitaciones	
<b>Compatible</b>	
<b>Vocacional</b>	



# Rehabilitación de Espacios Mineros

**Valor ecológico**

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

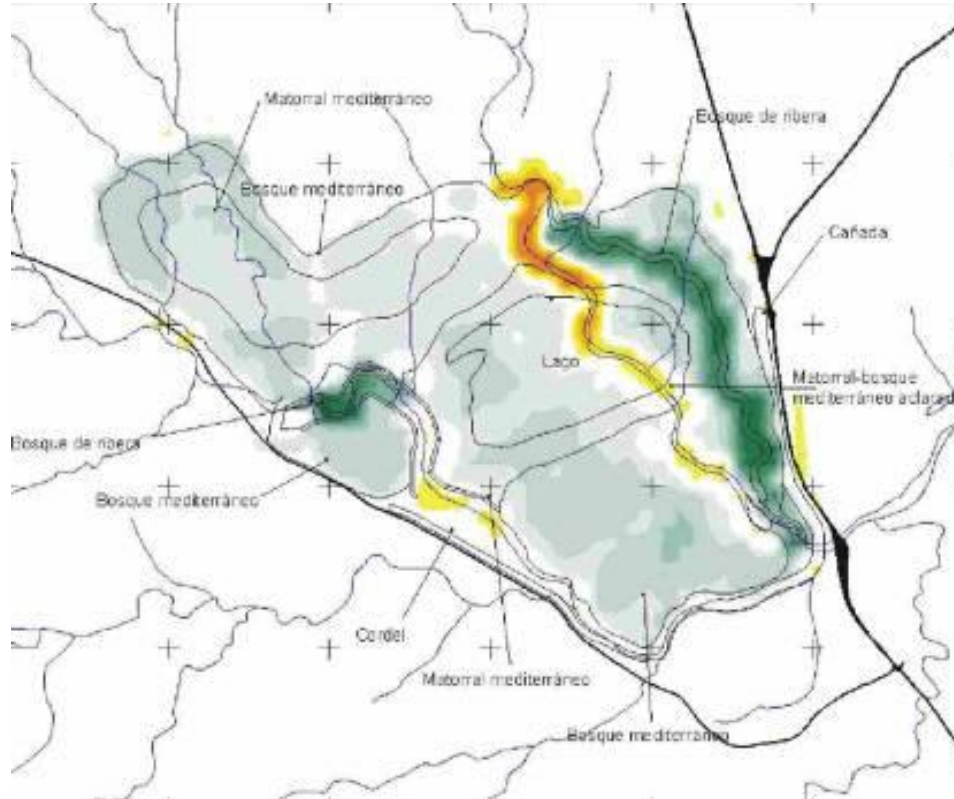


**Departamento de Ecología, Facultad de Biología  
Universidad Complutense, Madrid, España**

# Rehabilitación de Espacios Mineros

## Balance ambiental

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



**Cortesía: CLC / FRASA.**

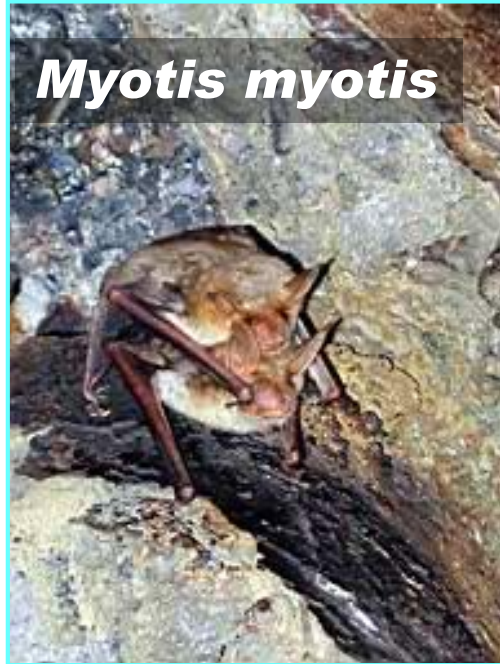
**Equipo dirigido por el profesor Francisco Díaz Pineda.**

**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.

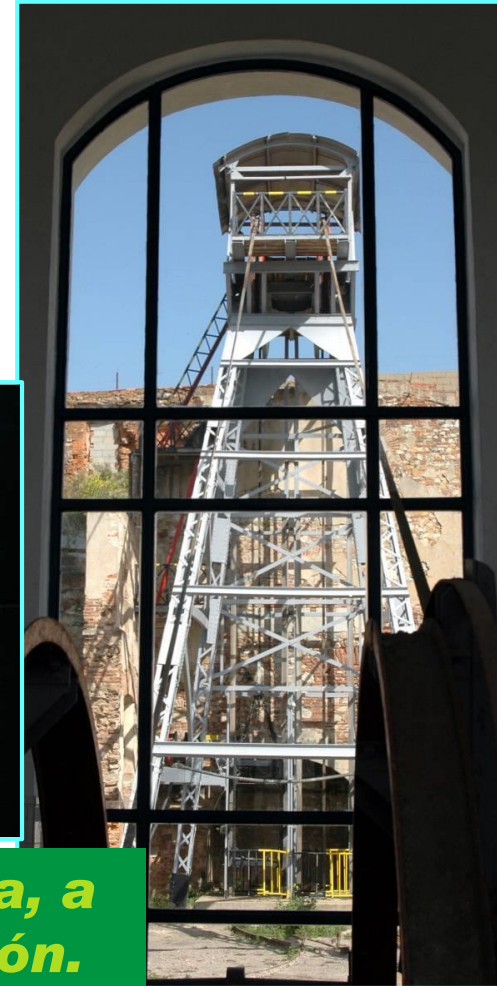
# Rehabilitación de Espacios Mineros



*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.**



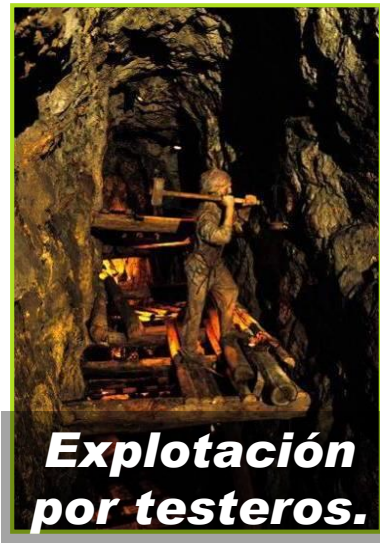
**Galería de salida.**



# Rehabilitación de Espacios Mineros



**Recorrido  
subterráneo**



**Fotos: MAYASA y Domingo**



# Rehabilitación de Espacios Mineros



**Museo de la Minería.**

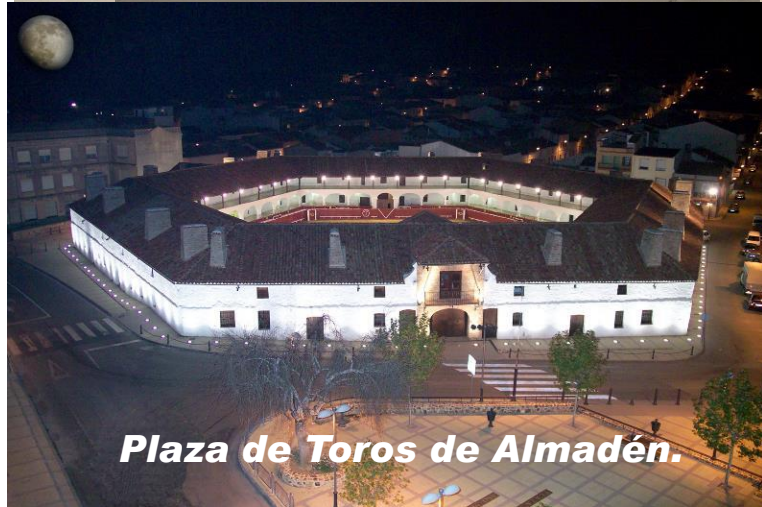
**Instalaciones  
de exterior**



**Hospital de Mineros.**



**Hornos Bustamante.**



**Plaza de Toros de Almadén.**

**Fotos Domingo**

# Rehabilitación de Espacios Mineros



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



**Turismo de  
aventura.**



**Fotos : R. F. Rubio.**

**Valorización  
Turística -  
Espeleológica.**



## Espeleotemas y cristalizaciones



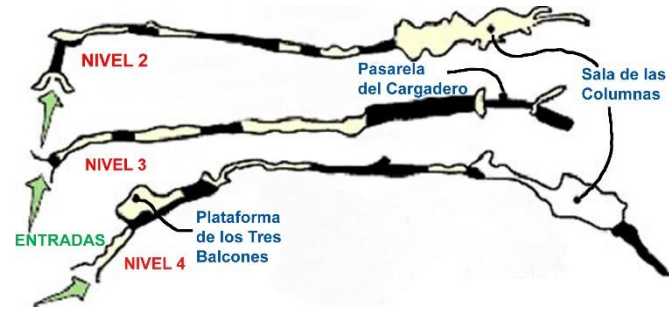
Fotos: F. Fernández Ortega y M. G. Valls Uriol.

## 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

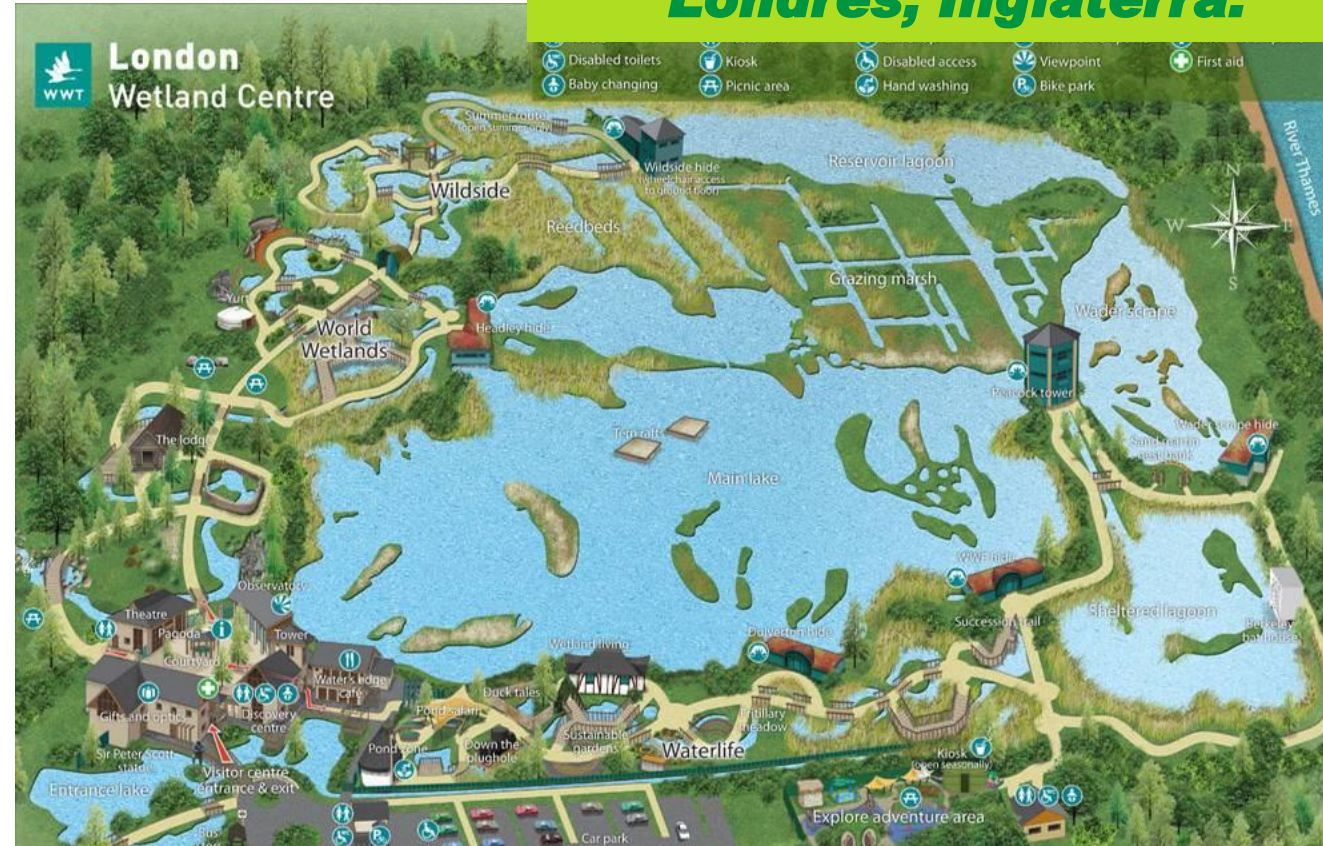
**Gravera río Guadiamar , Sevilla, España.**



**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.**

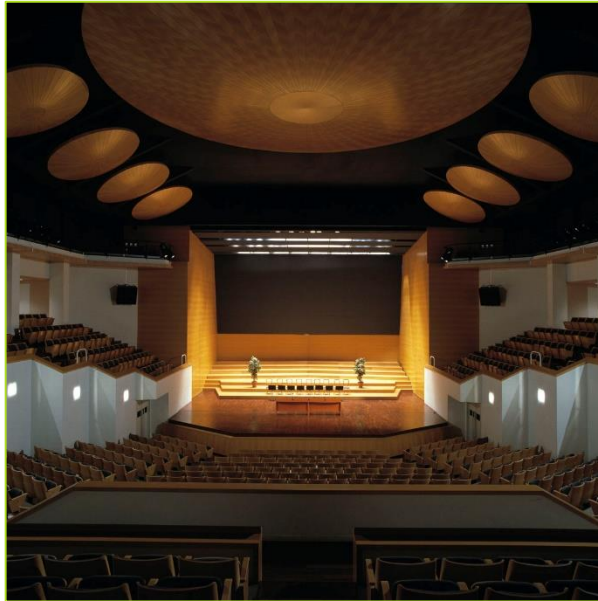
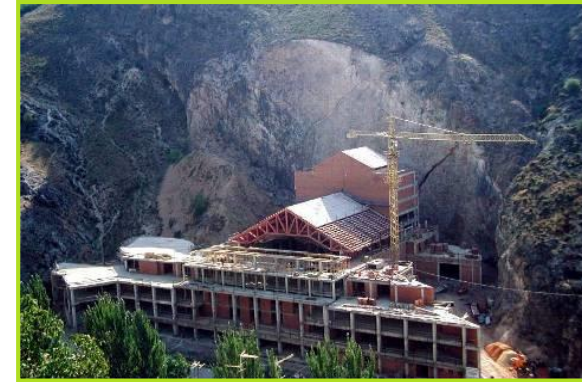


**Cortesía: J. Lorenzo.**

# 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

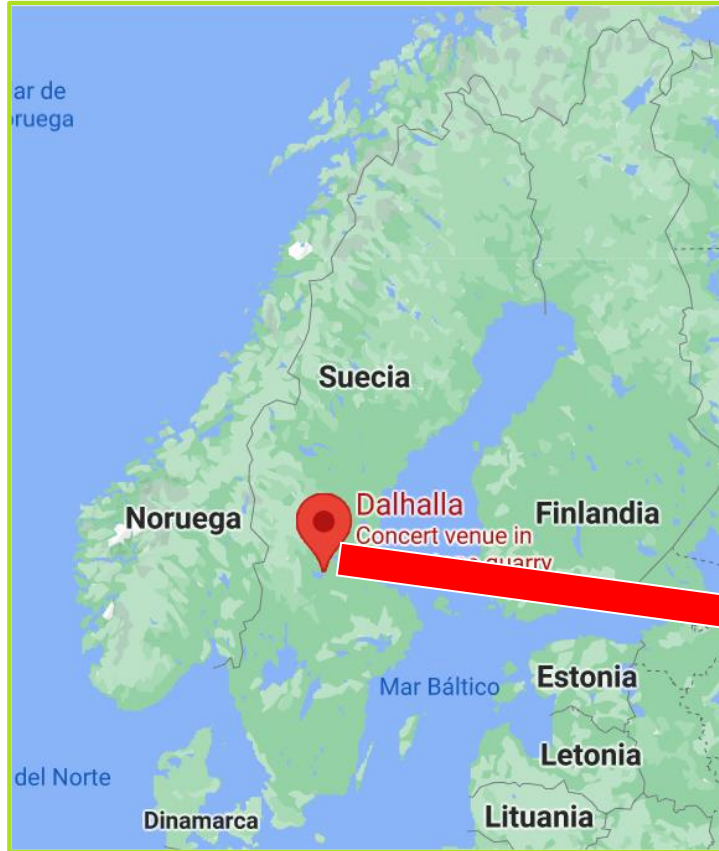


Foto: Mario Vargas.  
<http://mariovar2.blogspot.com>

**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.**



# Rehabilitación de Espacios Mineros



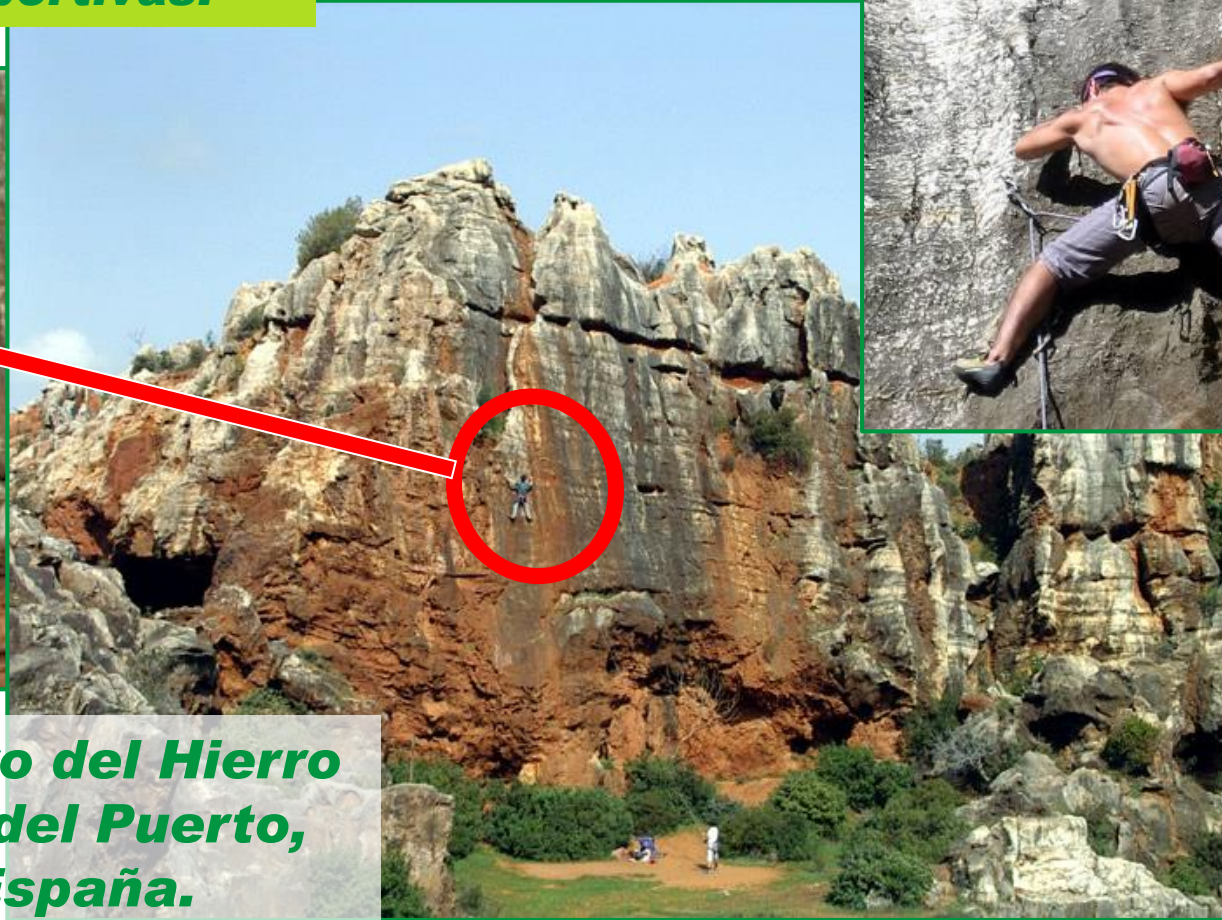
**Valoración antropológica.**



**Atapuerca. Burgos, España.**

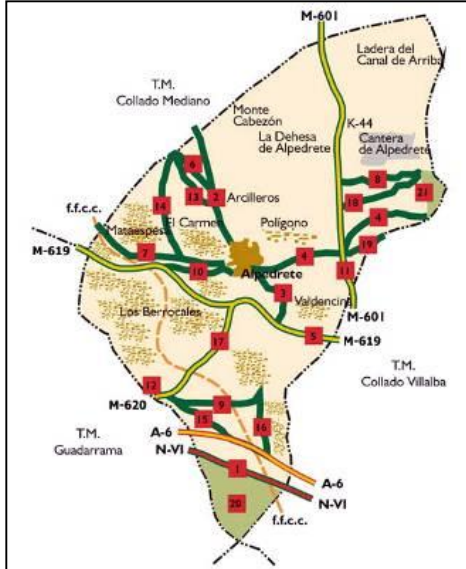
# Rehabilitación de Espacios Mineros

## Actividades deportivas.

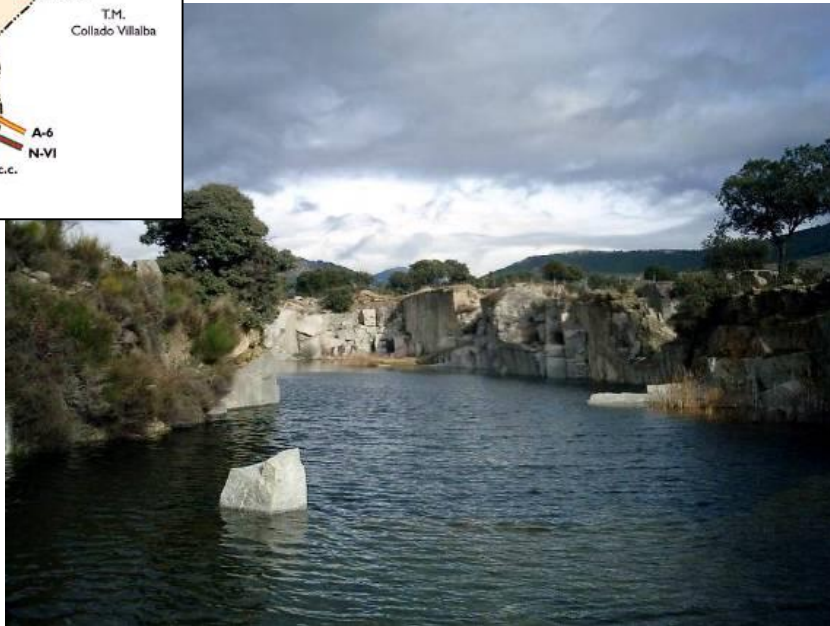


**Minas de Cerro del Hierro  
San Nicolás del Puerto,  
Sevilla, España.**

# 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.

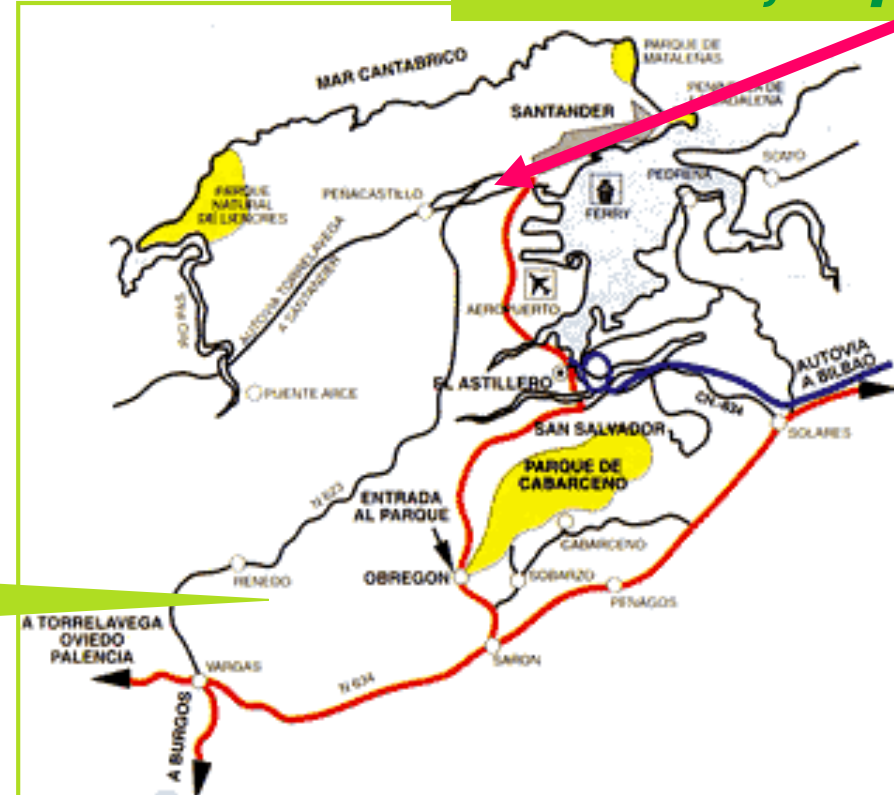
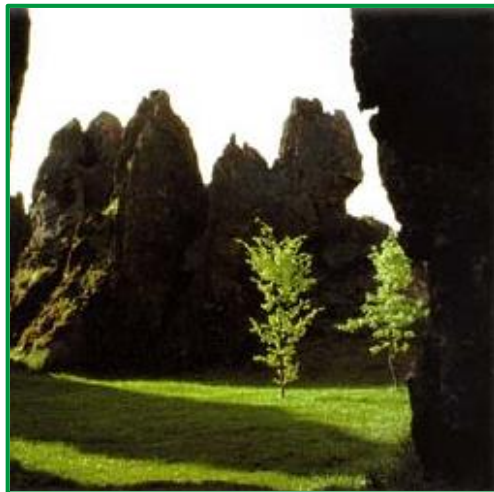


Foto: R. F. Rubio.

# 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

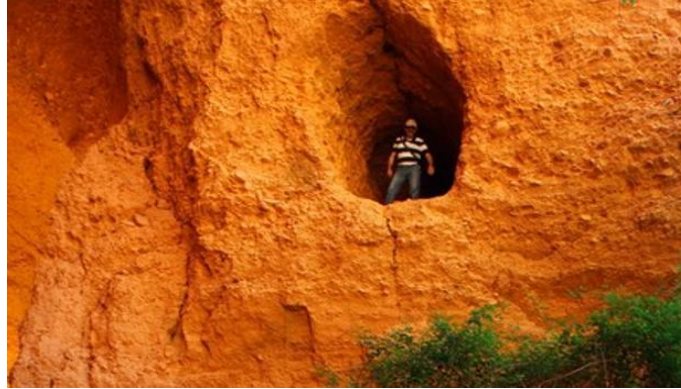
## Las Médulas León, España.



**La mayor mina del Imperio Romano.**

**Movimiento de tierras: 100.000.000 m<sup>3</sup>.  
Producción de oro: 500.000 kg.**

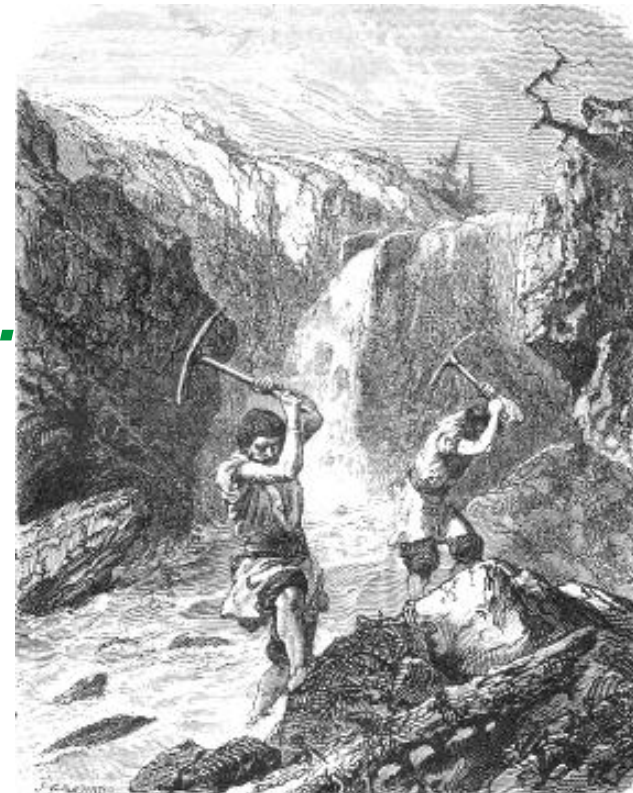
# Rehabilitación de Espacios Mineros



**Explotación con métodos hidráulicos.**



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



**Fotos: R.F. Rubio / cinconoticias.com**



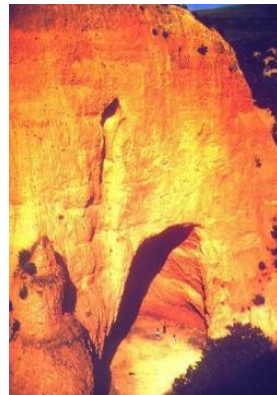
# Rehabilitación de Espacios Mineros



**Sistema de explotación:  
Ruina montium.**



**Fotos: R. F. Rubio.**



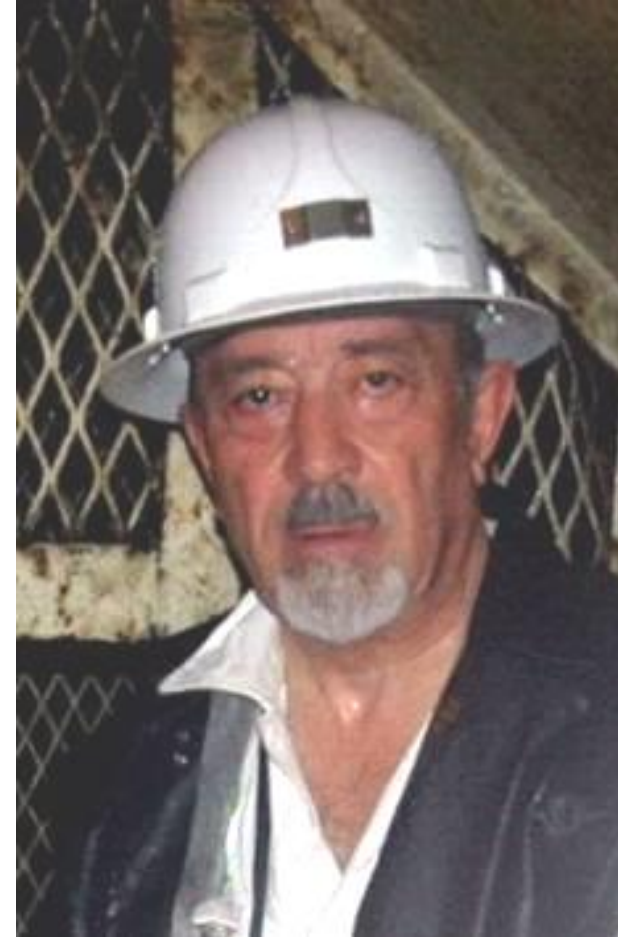
# Rehabilitación de Espacios Mineros

## 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  
1991 1991 A 2021

  
UNIDOS

  
**activa**  
UNIDOS le damos play

  
GOBERNACIÓN DE ANTIOQUIA  
SECRETARÍA DE MINAS

  
UNIDOS