

Minería, medio ambiente y ordenación del territorio

Daniel Baretino Fraile
Dr. Ingeniero de Minas

Reunión Técnica sobre Ordenación Minero – Ambiental
Logroño, 17 de junio de 2009

¿cómo percibe la sociedad a la minería?



¿cómo percibe la sociedad a la minería?



¿cómo percibe la sociedad a la minería?





Balsa de decantación

área de lodos evacuados



zona de rotura



muro de contención de las aguas ácidas

¿cómo percibe la sociedad a la minería?



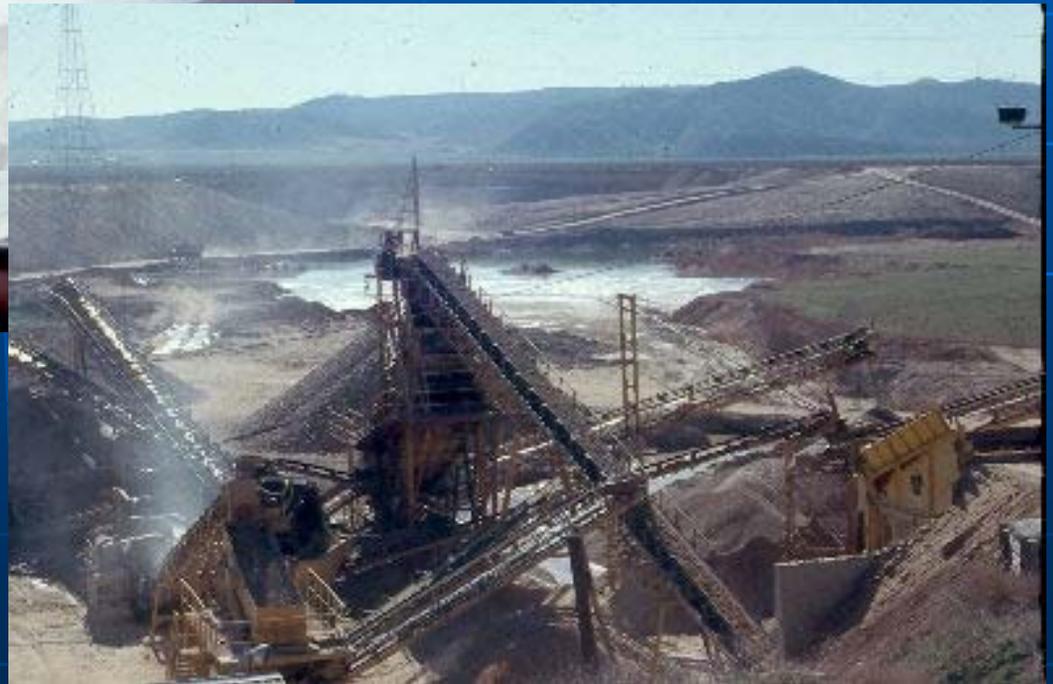
¿cómo percibe la sociedad a la minería?



¿cómo percibe la sociedad a la minería?



¿cómo percibe la sociedad a la minería?



¿cómo percibe la sociedad a la minería?



¿cómo percibe la sociedad a la minería?



La minería del Siglo XXI



La minería del Siglo XXI



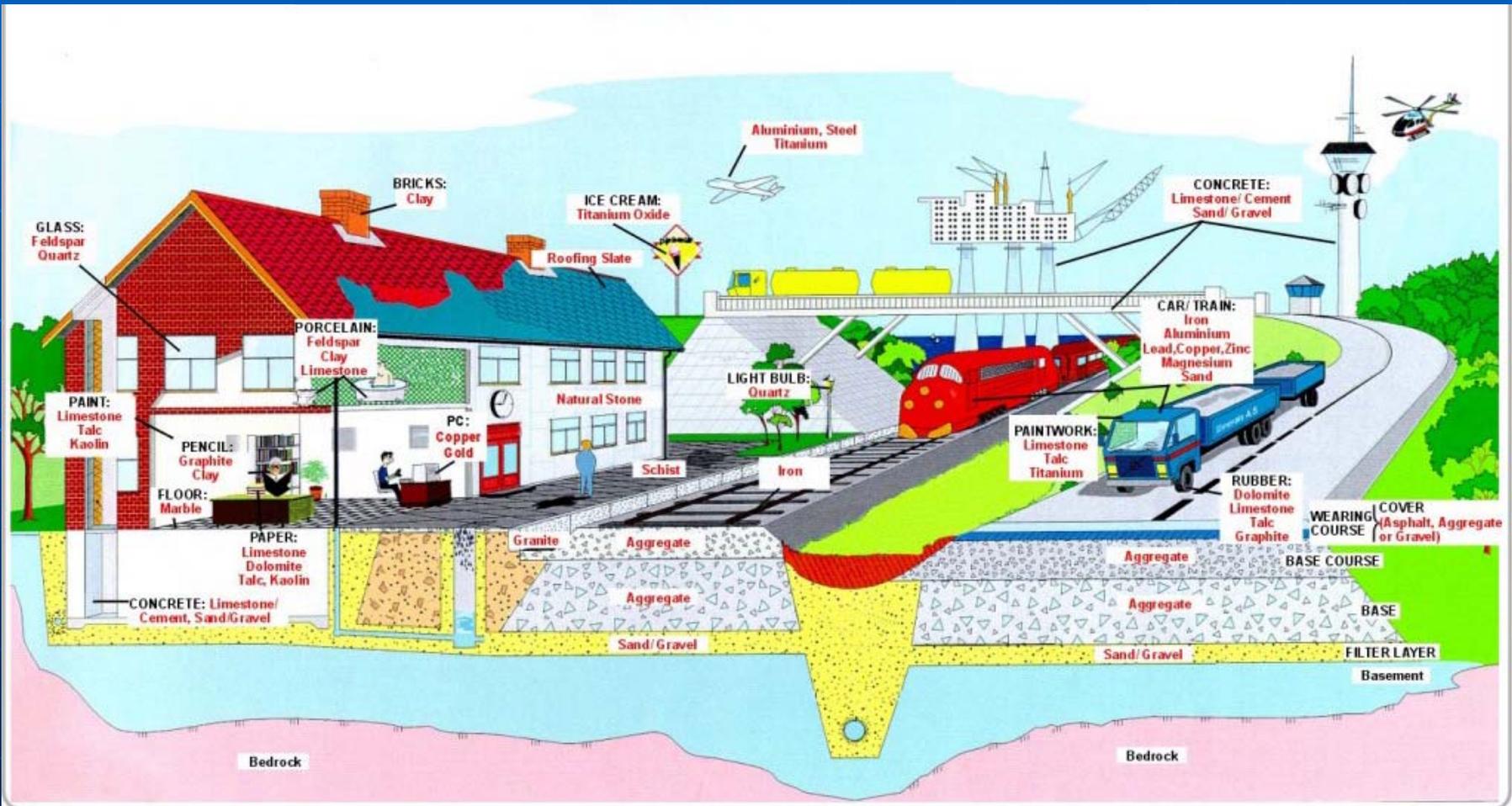
La minería del Siglo XXI



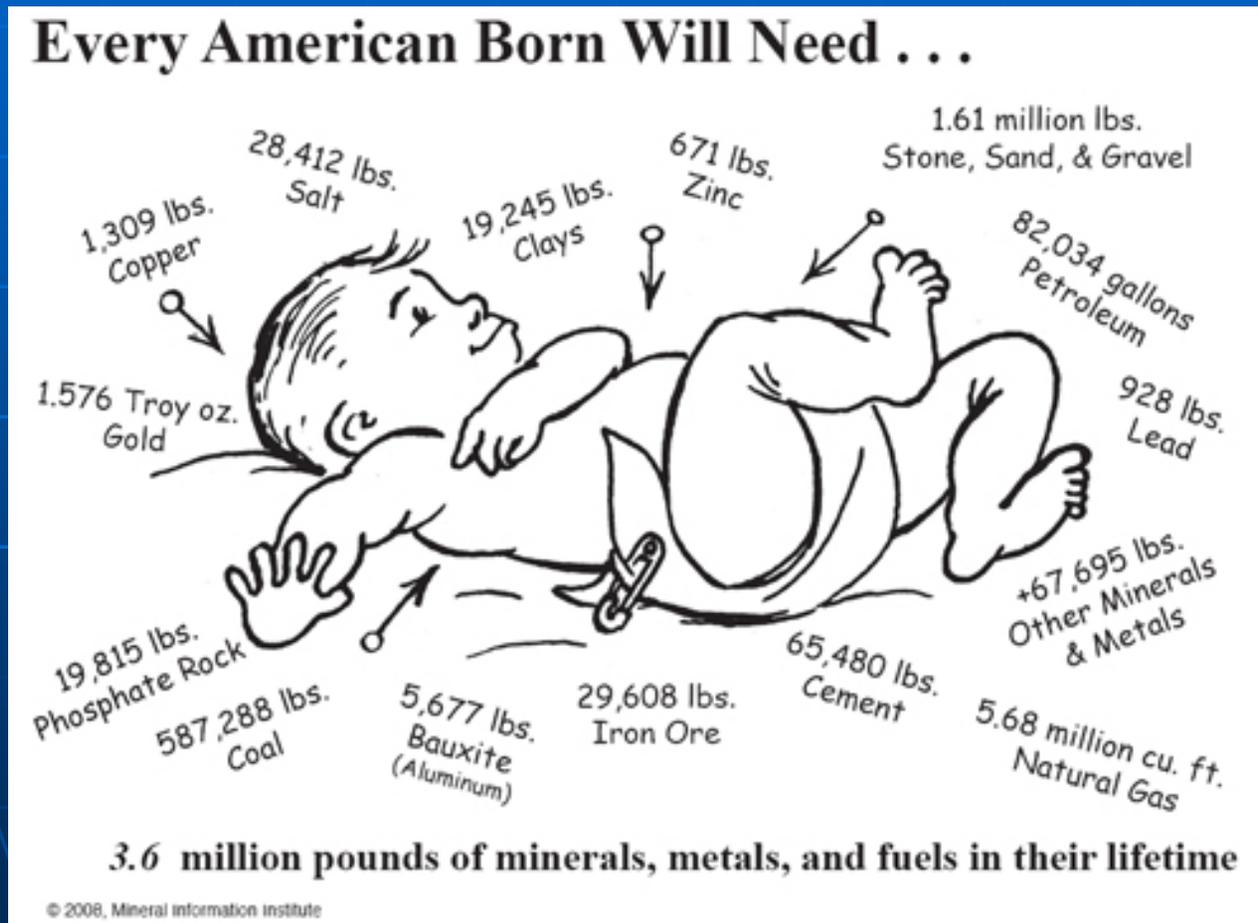
La minería del Siglo XXI



El uso de los recursos minerales por la sociedad



La sociedad es fuertemente dependiente de los recursos minerales



1.630 t de recursos minerales a lo largo de su vida

La sociedad es fuertemente dependiente de los recursos minerales

- Consumo de R.M. en USA en 2007: 21 t/hab./año
- Consumo de R.M. en Europa-15 en 2001: 30 t/hab./año
- Consumo de áridos en España en 2007: 11 t/hab/año
- USA. Incremento consumo R.M. periodo 1995–2007 = 14%

La sociedad es fuertemente dependiente de los recursos minerales

En una economía cada vez más globalizada, los recursos minerales son:

- Extraídos en un país
- Transformados en otro
- Consumidos en un tercero



+

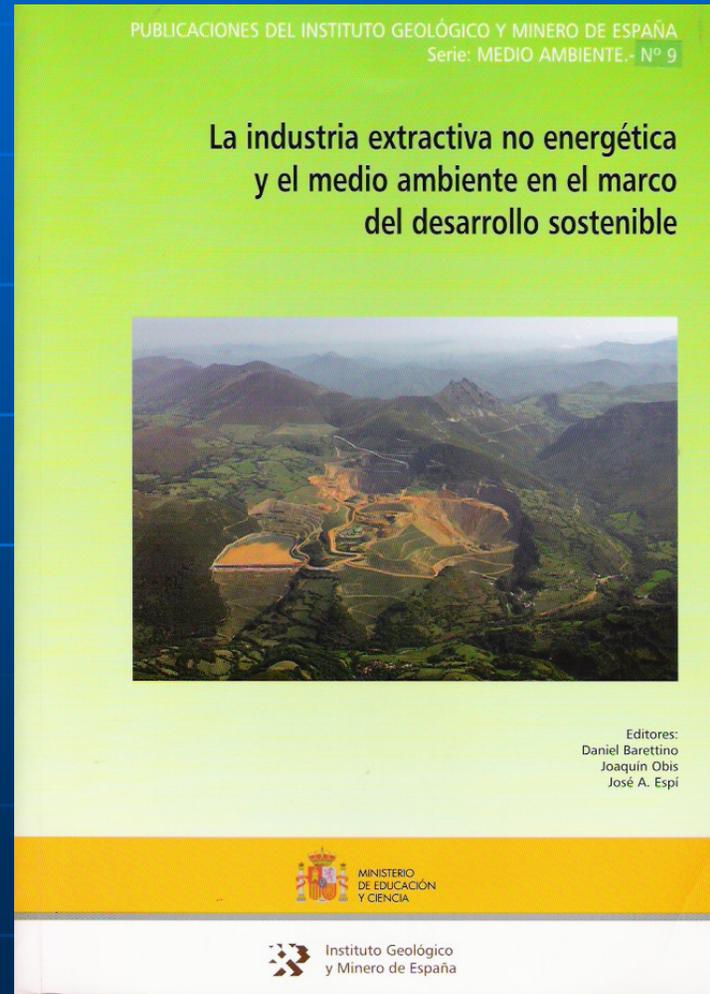
Problemas
ambientales

-

La paradoja del desarrollo sostenible en los países más desarrollados

- obstaculizan el acceso a sus recursos minerales apelando a la protección del medio ambiente y al desarrollo sostenible
- endosan a los países en desarrollo los problemas ambientales de la extracción de los recursos minerales
- fomentan un modelo de desarrollo no sostenible en esos países

¿Cómo percibe el sector minero al medio ambiente?



Debilidades del sector minero

- legislación muy numerosa y no homogénea
- la O.T. no considera la actividad extractiva
- mala imagen en la sociedad
- actitud reactiva ante el M.A. de la mayor parte de las empresas
- carencia generalizada de responsables de la gestión medioambiental en las empresas

Debilidades del sector minero

- escasa formación y sensibilización medioambiental en las plantillas de las empresas
- escasa inversión en I+D+i minero-ambiental
- pasivo medioambiental importante en zonas mineras tradicionales
- minifundio en la mayor parte del sector minero

Debilidades del sector minero

- falta de medios humanos cualificados en las administraciones mineras
- escasa preocupación por la exploración de nuevos recursos
- no hay marco estable de comunicación entre los actores involucrados

Integración de la minería en las estrategias de desarrollo sostenible

- Integración de la minería en la O.T.: Ordenación minero – ambiental
- Fomento de la exploración e investigación de los R.M. y rocas industriales
- Fomento de la I+D+i en modelos de explotación, métodos y tecnologías de aprovechamiento, de gestión de residuos, medidas correctoras, de restauración; con el fin de que la explotación tenga máxima rentabilidad y seguridad, y mínimo impacto ambiental

Integración de la minería en las estrategias de desarrollo sostenible

- Reducción de la generación de residuos mineros, y fomento de su valorización
 - Incremento del ratio de aprovechamiento (I+D)
 - Favorecer la puesta en mercado de los residuos para usos ya conocidos
 - I+D+i para la reutilización y reciclado de estos residuos en nuevos usos

Integración de la minería en las estrategias de desarrollo sostenible

- Fomento de la gestión sostenible en las empresas minera mediante la utilización de : indicadores de sostenibilidad, evaluación de riesgo ambiental, sistemas de gestión medioambiental, análisis coste-beneficio ambiental y de ciclo de vida, memorias de sostenibilidad, etc.

Integración de la minería en las estrategias de desarrollo sostenible

- Incorporación de una línea minero-ambiental en los planes y programas nacionales de I+D+i
- Fomento de la formación de los trabajadores de la minería

Integración de la minería en las estrategias de desarrollo sostenible

- Promoción de campañas para la mejora del conocimiento por la sociedad de la importancia estratégica que tienen los recursos minerales, y de que su explotación puede efectuarse bajo las directrices y criterios de la sostenibilidad
- Promoción del diálogo entre todas las partes implicadas (empresarios, trabajadores, Administraciones, ONG, universidades y centros de investigación...), mediante la creación de un marco estable

Integración de la minería en la Ordenación del Territorio

La Ordenación del Territorio:

“es la expresión espacial de la política económica, social, cultural y ecológica de una sociedad”

(Carta Europea de Ordenación del Territorio)

La Ordenación del Territorio

- Tiene como fin distribuir actividades en el espacio de acuerdo con un plan, en el marco de una estrategia de desarrollo, según un triple principio:
 - Adaptación a la capacidad de acogida del territorio
 - Optimización de las interacciones entre las actividades en el espacio y tiempo
 - Uso múltiple del territorio

CAPACIDAD DE ACOGIDA

- Aptitud o potencialidad del territorio
- Vulnerabilidad o fragilidad del medio



La Ordenación Minero-Ambiental

Tipos de Recursos Mineros

- Recursos con ubicación localizada: sólo es posible el análisis de la viabilidad económico-ambiental del Proyecto Minero en la única localización posible, que es donde se ubica el yacimiento (caso de la minería metálica).
- Recursos con ubicación extendida: es posible plantear el estudio y análisis de alternativas de localización, en función de la capacidad de acogida del medio y del grado de compatibilidad con otros usos del territorio (caso de los sectores de los áridos y las rocas ornamentales).

ESTUDIO DE ORDENACIÓN MINERO-AMBIENTAL

OBJETIVOS

```
graph TD; A[OBJETIVOS] --> B[ELABORACION DE UN MAPA DE ORDENACION MINERO - AMBIENTAL QUE SIRVA DE BASE PARA LA INTEGRACION DE LA ACTIVIDAD MINERA EN LOS PLANES DE ORDENACION TERRITORIAL]; A --> C[ESTABLECIMIENTO DE MODELOS DE EXPLOTACION DE MANERA QUE EL BENEFICIO DE LOS RECURSOS SEA DE LA FORMA MAS RACIONAL Y SEGURA, CON LA MENOR AFECCION AL MEDIO]; A --> D[DETERMINACION DE CRITERIOS PARA LA RESTAURACION DE LOS TERRENOS AFECTADOS POR LA ACTIVIDAD MINERA];
```

ELABORACION DE UN MAPA DE ORDENACION MINERO - AMBIENTAL QUE SIRVA DE BASE PARA LA INTEGRACION DE LA ACTIVIDAD MINERA EN LOS PLANES DE ORDENACION TERRITORIAL

ESTABLECIMIENTO DE MODELOS DE EXPLOTACION DE MANERA QUE EL BENEFICIO DE LOS RECURSOS SEA DE LA FORMA MAS RACIONAL Y SEGURA, CON LA MENOR AFECCION AL MEDIO

DETERMINACION DE CRITERIOS PARA LA RESTAURACION DE LOS TERRENOS AFECTADOS POR LA ACTIVIDAD MINERA

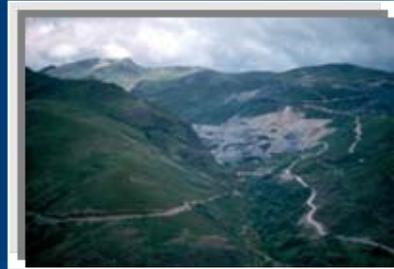
CONTENIDO BÁSICO DE UN ESTUDIO DE ORDENACIÓN MINERO-AMBIENTAL

ESTUDIO	CONTENIDO TÉCNICO	FINALIDAD
<p>MAPA DE ORDENACIÓN MINERO-AMBIENTAL</p>	<p>Mapa de OMA: zonificación del territorio Se realiza a partir de datos geológico-mineros y del inventario ambiental, del estudio del medio socioeconómico y el conjunto de cartografías temáticas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Obtención de las áreas más adecuadas para la explotación (definición de prioridades). - Obtención de zonas excluidas o protegidas.
<p>DISEÑO DE MODELOS DE EXPLOTACIÓN DE LAS CANTERAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Geometría de las canteras tipo - Secuencia y programa de explotación - Métodos y tecnologías de extracción, carga y transporte, definiendo los equipos más idóneos. - Diseño y planificación de pistas y accesos. - Drenaje y tratamiento del agua de la explotación. - Ubicación de instalaciones. - Disposiciones internas de seguridad. 	<ul style="list-style-type: none"> - Optimización de la rentabilidad de la explotación. - Mejora de las condiciones de seguridad en las canteras. - Minimización de impactos sobre el medio ambiente.
<p>DISEÑO DE CRITERIOS DE RESTAURACIÓN</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Criterios en hueco de explotación, zonas de instalaciones, acopios y servicios asociados a la explotación. - Análisis de usos potenciales de los terrenos afectados. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reducción de la erosión. - Minimización del impacto visual. - Preparación del terreno para el siguiente uso más recomendable.

ESTUDIOS DEL IGME EN MATERIA DE ORDENACIÓN MINERO-AMBIENTAL



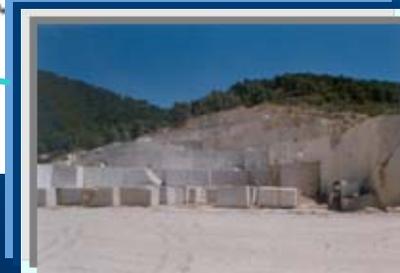
EXPLORACIÓN DE ÁRIDOS
CAMARGO (CANTABRIA)



YACIMIENTO DE PIZARRAS
LA CABRERA (LEÓN)



EXPLORACIÓN DE ÁRIDOS
ALHAURÍN DE LA TORRE
(MÁLAGA)

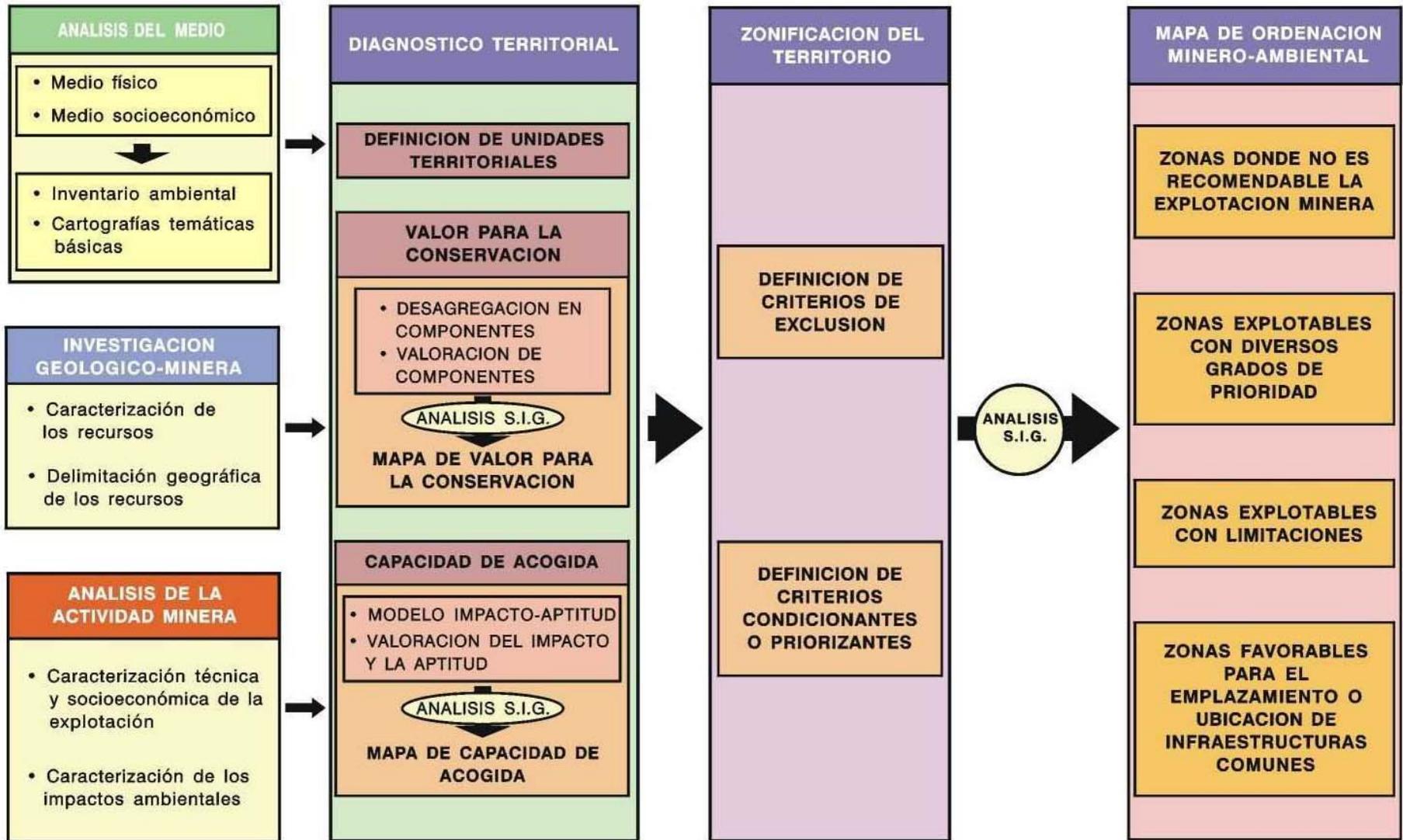


RECURSOS DE ROCA ORNAMENTAL
REGIÓN DE MURCIA

ESTUDIOS DEL IGME DE ORDENACIÓN MINERO-AMBIENTAL

ESTUDIO	RECURSO	RESULTADOS	MAPA DE ORDENACIÓN MINERO – AMBIENTAL		PLAN DIRECTOR	
			Superficie (ha)	Escala	Superficie (ha)	Escala
LA CABRERA (LEÓN) 1995	Pizarra para techar	<ul style="list-style-type: none"> •Mapa de Ordenación Minero – Ambiental •Modelos de Explotación •Modelos de Restauración 	84.450	1:25.000	--	--
ALHAURÍN DE LA TORRE (MÁLAGA) 2000	Áridos	<ul style="list-style-type: none"> •Mapa de Ordenación Minero – Ambiental •Modelos de Explotación •Modelos de Restauración •Plan Director 	3.200	1:10.000	1.368	1:5.000
CAMARGO (CANTABRIA) 2002	Áridos	<ul style="list-style-type: none"> •Mapa de Ordenación Minero – Ambiental •Modelos de Explotación •Modelos de Restauración •Plan Director 	3.946	1:10.000	1.120	1:5.000
MURCIA 2005	Mármol Comercial	<ul style="list-style-type: none"> •Mapa de Ordenación Minero – Ambiental •Modelos de Explotación •Modelos de Restauración 	199.600	1:50.000	--	--

MAPA DE O.M.A.: ESQUEMA METODOLÓGICO



CAPACIDAD DE ACOGIDA

CLASES DE CAPACIDAD DE ACOGIDA

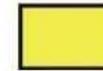
		APTITUD				
		MUY BAJA	BAJA	MEDIA	ALTA	MUY ALTA
IMPACTO	MUY BAJO	VI	III	II	I	I
	BAJO	VI	III	II	I	I
	MEDIO	VI	V	II	II	II
	ALTO	VI	VI	V	IV	IV
	MUY ALTO	VI	VI	VI	VI	VI



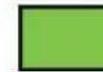
CLASE I: CAPACIDAD DE ACOGIDA MUY ALTA.
LOCALIZACION IDONEA.
USO VOCACIONAL.



CLASE II: CAPACIDAD DE ACOGIDA ALTA.
LOCALIZACION ACEPTABLE.
USO COMPATIBLE.



CLASE III: CAPACIDAD DE ACOGIDA MEDIA.
LOCALIZACION POSIBLE CON BAJA APTITUD.
USO COMPATIBLE.



CLASE IV: CAPACIDAD DE ACOGIDA MEDIA.
LOCALIZACION POSIBLE CON ALTO IMPACTO.
USO COMPATIBLE CON LIMITACIONES.

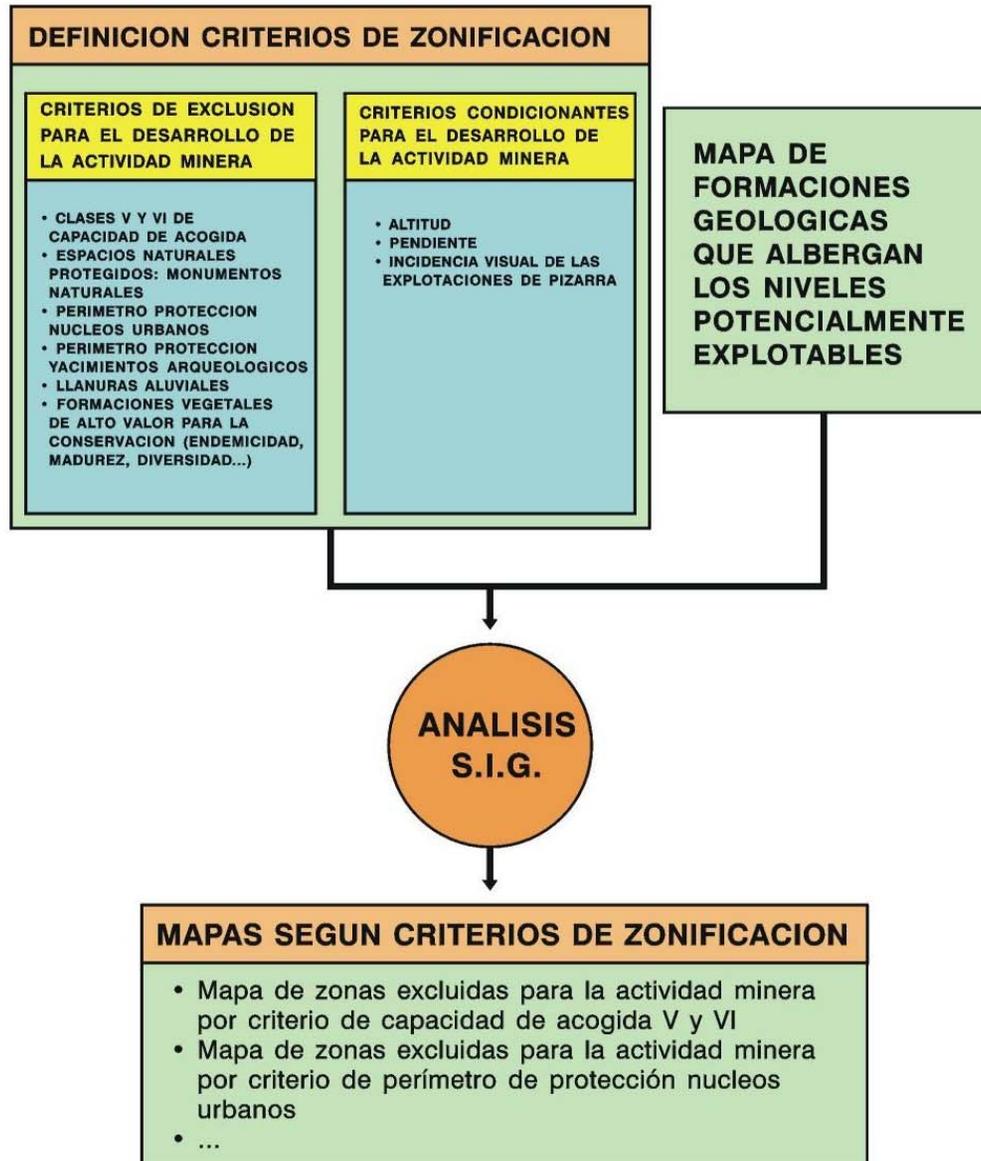


CLASE V: CAPACIDAD DE ACOGIDA BAJA.
LOCALIZACION NO ADMISIBLE.
USO INCOMPATIBLE.



CLASE VI: CAPACIDAD DE ACOGIDA EXCLUYENTE.
LOCALIZACION INACEPTABLE.
USO EXCLUIDO.

ZONIFICACION DEL TERRITORIO



MAPA DE ORDENACIÓN MINERO-AMBIENTAL

MAPA DE ORDENACION MINERO-AMBIENTAL

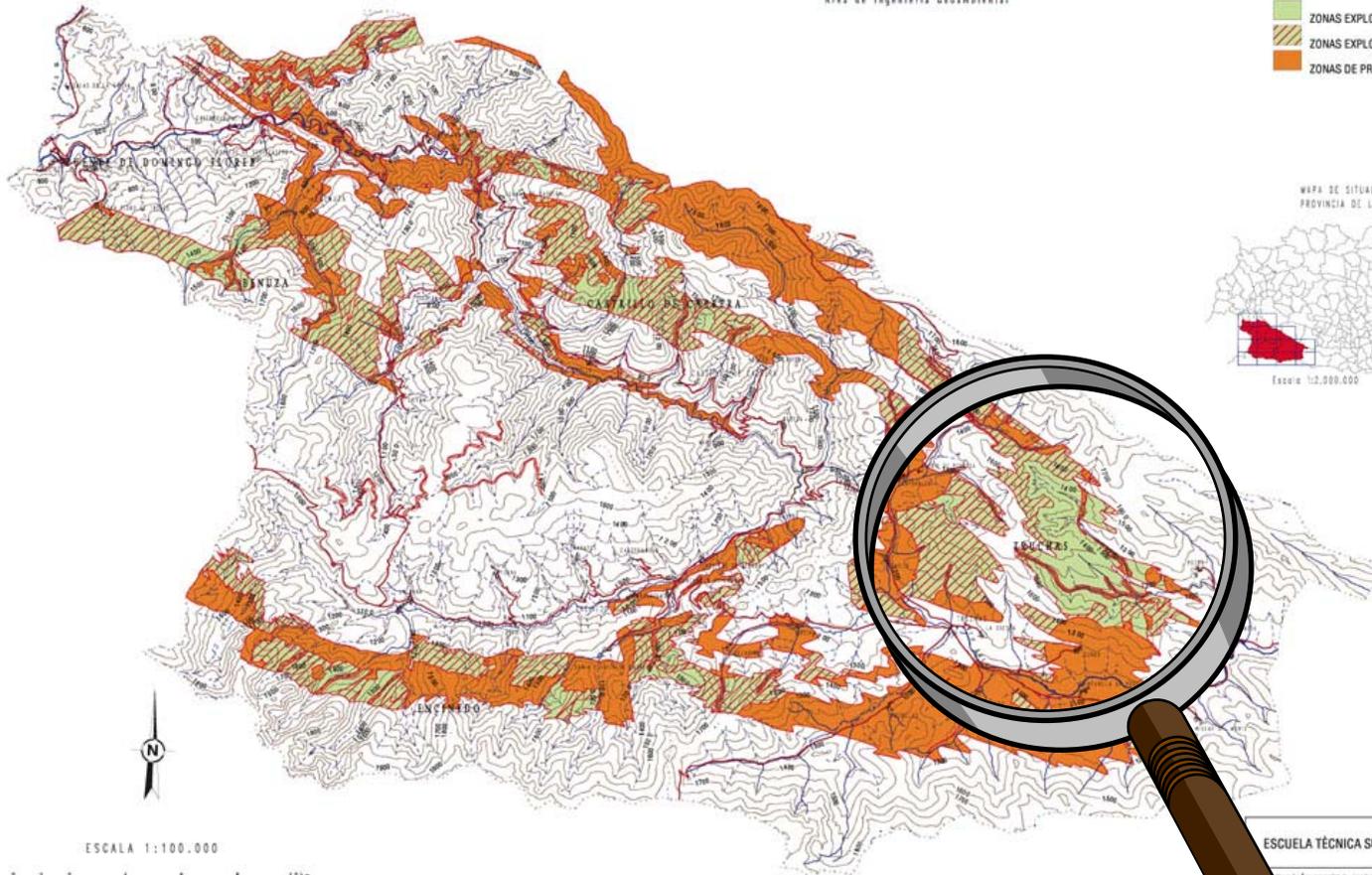


LEYENDA

- ZONAS EXPLOTABLES (PRIORIDAD 1)
- ZONAS EXPLOTABLES (PRIORIDAD 2)
- ZONAS DE PROTECCION AMBIENTAL

MAPA DE SITUACION
PROVINCIA DE LEÓN

Escala 1:1.000.000



ESCALA 1:100.000

Elipsoidal Internacional, Proyección UTM (Huso 28)

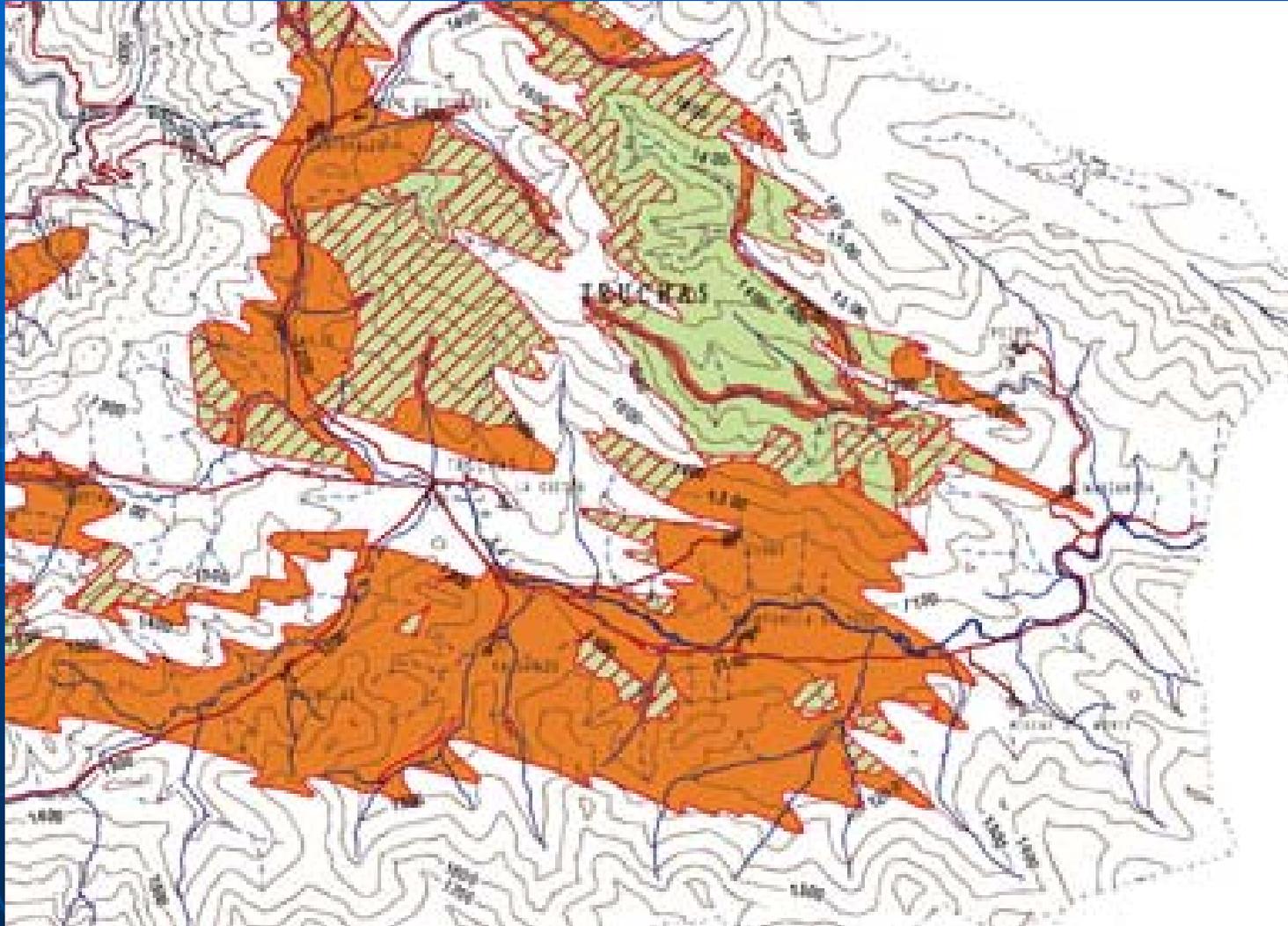
Autor: DANIEL BARETTINO FRAILE et al.

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE MINAS

ORDENACIÓN MINERO-AMBIENTAL DE RECURSOS DE ROCAS INDUSTRIALES
ASOCIACIÓN A LA RESERVA ESTATAL DE PIZARRAS DE LA CABRERA (LEÓN)

MAPA DE ORDENACIÓN MINERO-AMBIENTAL

MAPA DE ORDENACIÓN MINERO-AMBIENTAL

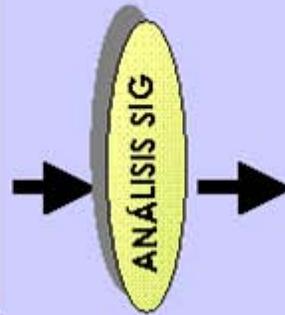




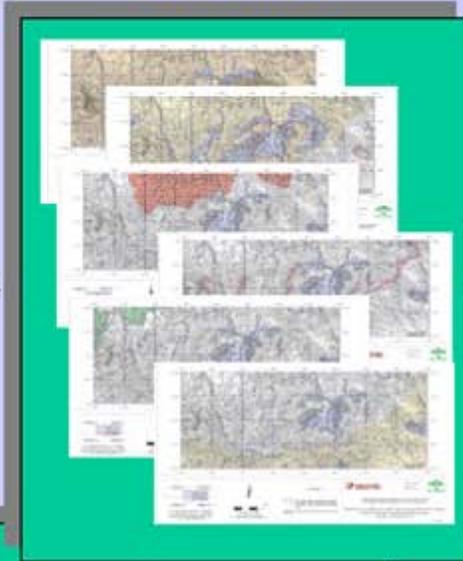
**LAS EXPLOTACIONES DE ALHAURÍN DE LA TORRE GENERAN EL
80% DE LA PRODUCCIÓN DE ÁRIDOS DE LA PROVINCIA DE MÁLAGA.
12 x 10⁶ t/año**

Áridos en Alhaurín de la Torre (Málaga)

INVENTARIO AMBIENTAL



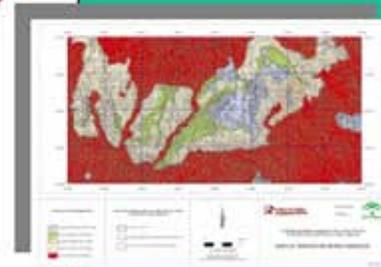
CRITERIOS



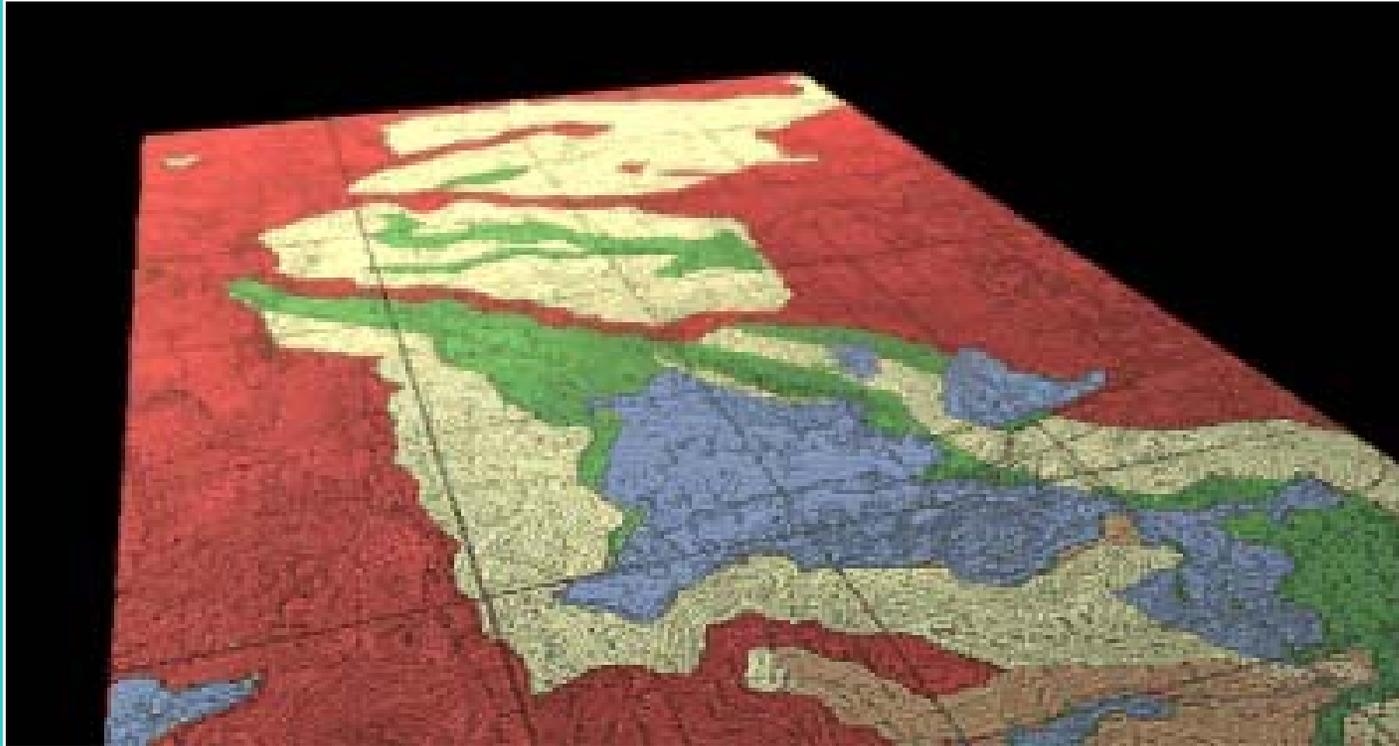
PLAN DIRECTOR MINERO AMBIENTAL



MAPA DE ORDENACIÓN MINERO-AMBIENTAL



MAPA DE ORDENACIÓN MINERO-AMBIENTAL



ZONAS AFECTADAS POR LABORES MINERAS



ZONAS DE PROTECCIÓN AMBIENTAL



ZONAS EXPLOTABLES DE PRIORIDAD 1

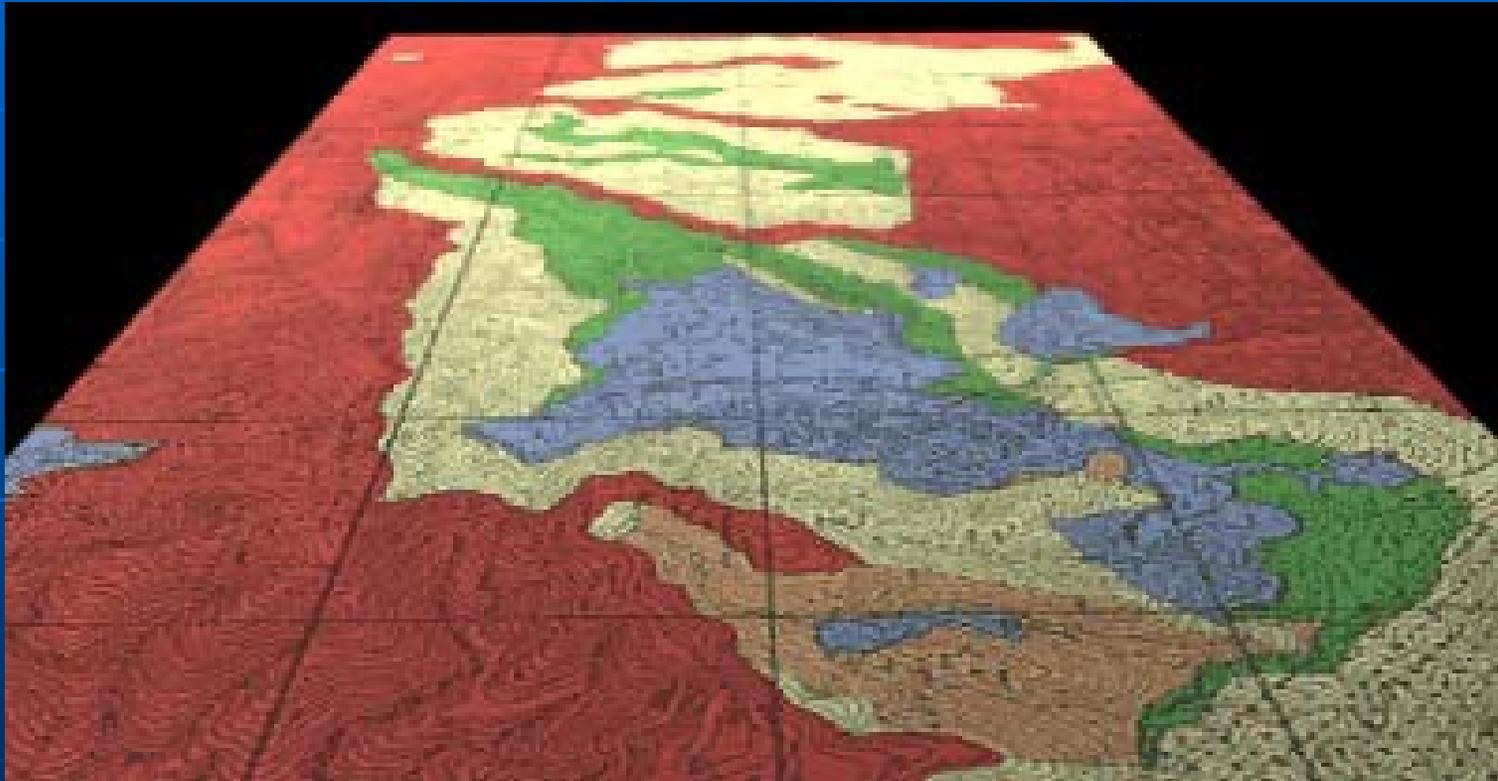


ZONAS EXPLOTABLES DE PRIORIDAD 2



ZONAS EXPLOTABLES DE PRIORIDAD 3

PLAN DIRECTOR MINERO-AMBIENTAL



Ordenación minero-ambiental de los áridos en Alhaurín de la Torre

A photograph of a river or lake with reeds and trees, overlaid with the text "Gracias por su atención". The background shows a rocky hillside with sparse vegetation and a utility pole on the right. The water is calm, reflecting the surrounding landscape.

Gracias por su atención

Reunión Técnica sobre Ordenación Minero – Ambiental
Logroño, 17 de junio de 2009