

# 5 Elección del tipo de restauración y uso final

La elección del tipo de restauración y uso final que se va a desarrollar en una explotación es una decisión compleja donde intervienen gran cantidad de variables como son, fundamentalmente:

- 🌲 El tipo de explotación y sus características específicas.
- 🌲 El entorno medioambiental y socioeconómico en el que se encuentra la explotación y el inmediatamente próximo. Dentro de éstos, pueden distinguirse dos grupos de factores:
  - 🌲 Geocológicos (clima, geología, litología, fauna, flora, hidrología, paisaje, etc.).
  - 🌲 Culturales (demografía, economía e historia).
- 🌲 Los tipos de usos del suelo definidos por las distintas reglamentaciones que confluyen en la ordenación del territorio de la zona, incluyendo los usos anteriores a la explotación.
- 🌲 Los intereses de las Entidades Locales, como son los ayuntamientos y sus vecinos.
- 🌲 El acuerdo, en su caso, con el propietario de los terrenos.
- 🌲 La sostenibilidad en el tiempo de la actuación de restauración.
- 🌲 Los costes derivados de los aspectos anteriores.



Restauración con vides



Explotación revegetada. Plantación de chopos

FIGURA 7 FACTORES QUE INFLUYEN EN EL TIPO DE RESTAURACIÓN



Cada restauración debe ser abordada en su contexto particular, sin ideas preconcebidas, para optar por aquella solución que permita satisfacer todas las condiciones de contorno que se apliquen en esas circunstancias concretas.

Todos estos condicionantes deben ser sopesados por el empresario a la hora de diseñar, con la ayuda de un equipo multidisciplinar de profesionales, el Plan de Restauración de la explotación.

Por este motivo, la aportación de modelos estandarizados de restauración induciría al error; **cada explotación es única en cuanto a que sus circunstancias son totalmente diferentes de las de otra** (superficie, ubicación, tipo de yacimiento, entorno ambiental y social, relación con el titular del terreno, etc.).



Distintos usos finales que se dan a las explotaciones mineras

## 5.1 Tipo de restauraciones / usos finales

A la hora de restaurar una cantera o gravera, habrá que tener en cuenta, desde un primer momento, el uso que se le va a dar a los terrenos una vez finalizadas las operaciones de extracción. Para determinar el uso final, como ya se ha dicho, habrá que adaptarse a las limitaciones y potencialidades, entorno social, paisajístico y ecológico del terreno así como los condicionantes técnicos y económicos de la explotación minera, entre otros.

Antes de desarrollar cada uno de los condicionantes, es necesario conocer las posibilidades de **uso final** que pueden considerarse, en términos generales:

TABLA 11		TIPOS DE RESTAURACIÓN	
TIPO DE USO		CARACTERÍSTICAS	ASPECTOS NECESARIOS
<b>AGRÍCOLA</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Plantación de frutales (almendros, olivos...)</li> <li>Cereales</li> <li>Vides</li> <li>Pastizales</li> <li>Forrajes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pendientes suaves</li> <li>Sistema de drenaje</li> <li>Suelo fértil bien reconstituido</li> <li>Tipo de cultivo adaptado a la disponibilidad de agua y a las características del suelo</li> </ul>
<b>FORESTAL</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Plantación de árboles para la explotación de madera, incremento de la biodiversidad, lucha contra la erosión, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pendientes moderadas</li> <li>Suelo fértil bien reconstituido</li> <li>Sistema de drenaje</li> <li>Selección de especies</li> </ul>
<b>HÁBITAT NATURAL</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Recuperación del entorno natural o creación de nuevo hábitat</li> <li>Reserva (flora y fauna)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suelo fértil bien reconstituido</li> <li>Selección de especies</li> <li>Modelado de orillas y hueco</li> </ul>
<b>ACTIVIDADES RECREATIVAS</b>	  	<ul style="list-style-type: none"> <li>Senderismo</li> <li>Contacto con la naturaleza</li> <li>Observatorio de especies o área de interés geológico</li> <li>Escalada</li> <li>Caza</li> <li>Pesca</li> <li>Deportes náuticos</li> <li>Campos para la práctica deportiva (atletismo, tenis, fútbol, golf, motocross, ciclocross, etc.)</li> <li>Aeródromos</li> <li>Parque zoológico</li> <li>Jardín botánico</li> <li>Museo de la explotación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estabilidad de los taludes</li> <li>Buenas propiedades geotécnicas del suelo restaurado</li> <li>Accesos</li> <li>Proximidad a núcleos urbanos</li> <li>Medidas de seguridad para los usuarios</li> <li>Buen acondicionamiento del hueco (deportes náuticos)</li> </ul>
<b>URBANISMO</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Urbanizaciones</li> <li>Parques y zonas verdes</li> <li>Auditorios</li> <li>Iglesias</li> <li>Bodegas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pendientes suaves</li> <li>Buenas propiedades geotécnicas del suelo restaurado (cimentaciones)</li> <li>Accesos</li> <li>Proximidad a núcleos urbanos</li> <li>Medidas de seguridad para los usuarios</li> </ul>
<b>INDUSTRIAL</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Suelo para establecimiento de polígonos industriales</li> <li>Aparcamientos</li> <li>Depósito de agua para consumo humano o riego</li> <li>Piscifactoría</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Infraestructuras (líneas eléctricas, alcantarillado, agua potable, carreteras de acceso, etc.)</li> <li>Buen acondicionamiento y sellado del hueco (vertederos, depósitos, piscifactoría)</li> </ul>
<b>VERTEDERO DE RESIDUOS</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Vertedero de residuos</li> </ul>	

Como se desprende del cuadro, las posibilidades de restauración son muy variadas y más si se considera que, en una restauración pueden combinarse distintas alternativas entre sí siempre que, evidentemente sean compatibles.

**TABLA 12 COMPATIBILIDAD ENTRE USOS**

	AGRÍCOLA	FORESTAL	RESERVA NATURAL	RECREATIVO	URBANÍSTICO	INDUSTRIAL	VERTEDERO DE RESIDUOS
AGRÍCOLA	Compatible	Menos compatible	Compatible en algunos casos	Compatible en algunos casos	Menos compatible	Menos compatible	Menos compatible
FORESTAL	Menos compatible	Compatible	Compatible en algunos casos	Compatible en algunos casos	Menos compatible	Menos compatible	Menos compatible
RESERVA NATURAL	Compatible en algunos casos	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible en algunos casos	Menos compatible	Menos compatible
RECREATIVO	Compatible en algunos casos	Compatible	Compatible	Compatible	Compatible en algunos casos	Menos compatible	Menos compatible
URBANÍSTICO	Menos compatible	Menos compatible	Compatible en algunos casos	Compatible en algunos casos	Compatible	Compatible en algunos casos	Menos compatible
INDUSTRIAL	Menos compatible	Menos compatible	Compatible en algunos casos	Compatible en algunos casos	Compatible en algunos casos	Compatible	Compatible en algunos casos
VERTEDERO DE RESIDUOS	Menos compatible	Menos compatible	Compatible en algunos casos	Compatible en algunos casos	Menos compatible	Compatible en algunos casos	Compatible

Compatible  
 Compatible en algunos casos  
 Menos compatible

Fuente: IGME y ANEFA



Repoblación

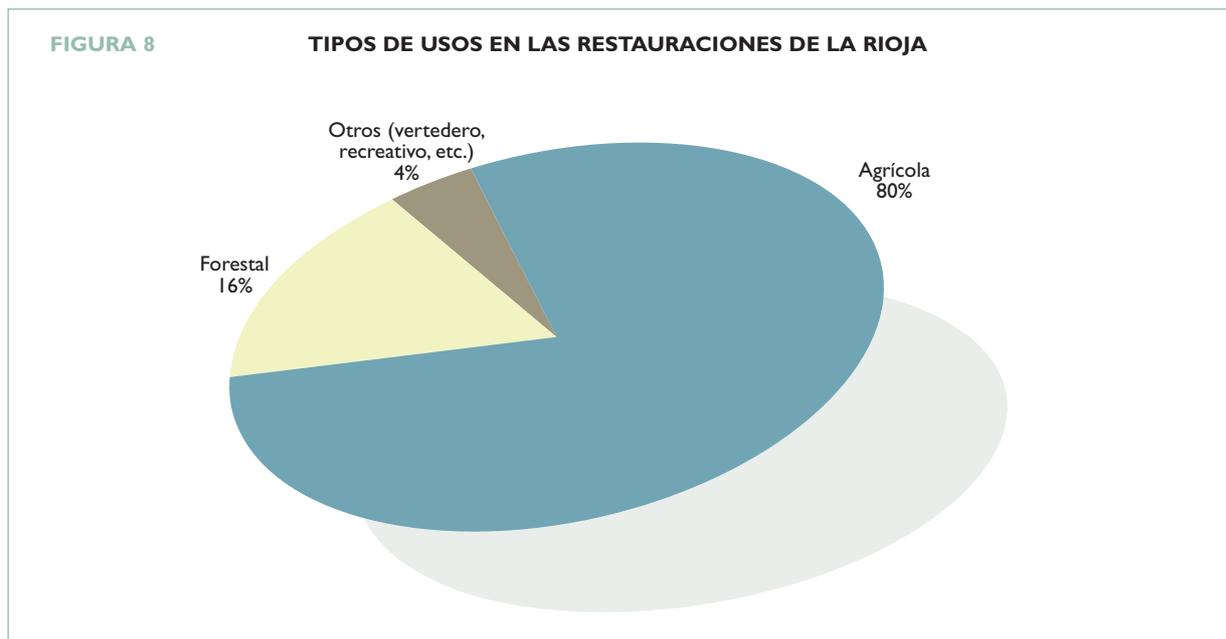


Área repoblada



Cantera restaurada

Hoy en día, en La Rioja, entre los usos finales de las restauraciones mineras predomina el agrícola (80 %), seguido del forestal (16 %), siendo el resto, muy minoritario.



Fuente: PLAMINCAR - Dirección General de Política Territorial - Gobierno de La Rioja

## 5.2 Criterios a considerar en la elección del tipo de restauración

Para el estudio de los distintos elementos que van a determinar la elección del tipo de restauración, se recomienda contar con un equipo multidisciplinar donde intervengan, además de técnicos en ingeniería de minas, en función de cada caso, geólogos, biólogos, paisajistas, técnicos en agricultura, montes, etc.

El coste que este tipo de asesoramiento puede suponer es, sin duda, bajo, comparado con el coste de la restauración, en su conjunto, y permitirá afrontar el proyecto con mayores garantías de éxito, además de poder mostrar soluciones más adecuadas y, porqué no, de menores costes.

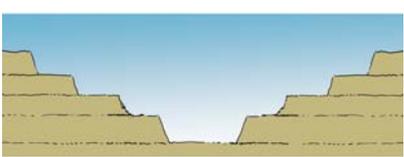
Es, normalmente, necesario realizar un estudio preciso de la información disponible sobre todos los aspectos que puedan condicionar la restauración, incluyendo la cartografía existente (topografía, geología, usos del suelo, redes de comunicación, vegetación, espacios protegidos, etc.)

## 5.2.1 Tipo de explotaciones presentes en La Rioja

El tipo de explotación que se pretende desarrollar y, más concretamente el método de laboreo diseñado, es un factor determinante para la elección de uno u otro método de restauración.

El cuadro siguiente recoge una clasificación simplificada de los tipos de explotación posibles:

**TABLA 13 RELACIÓN ENTRE LOS TIPOS DE EXPLOTACIONES Y USOS**

TIPOS DE EXPLOTACIONES		USOS						
		AGRÍCOLA	FORESTAL	RESERVA NATURAL	RESERVA NATURAL (húmedal)	RECREATIVO	URBANÍSTICO	INDUSTRIAL
<b>CANTERAS A MEDIA LADERA</b>		En zonas llanas o de poca pendiente	Con relleno	En ocasiones	No	En zonas llanas o de poca pendiente	En zonas llanas o de poca pendiente	En zonas llanas o de poca pendiente
<b>CANTERAS EN HUECO DESCENDENTE</b>		En zonas llanas o de poca pendiente	Con relleno	En ocasiones	En ocasiones	Con relleno	Con relleno	Con relleno
<b>GRAVERAS EN SECO</b>		Con relleno	Con relleno	Con relleno	No	Con relleno	Con relleno	Con relleno
<b>GRAVERAS EN HÚMEDO<sup>2</sup></b>		Con relleno	Con relleno	Con relleno	Con relleno	Con relleno	Con relleno	Con relleno

- Sí
- No
- En zonas llanas o de poca pendiente
- Con relleno
- En ocasiones

<sup>2</sup> Actualmente en La Rioja no existen graveras autorizadas en húmedo.

Además, la antigüedad de la explotación es un factor muy relevante:

- Las explotaciones anteriores a la entrada en vigor de la legislación de restauración, y especialmente las canteras, si bien cuentan con Planes de Restauración aprobados, éstos difícilmente pueden compatibilizarse con las etapas de producción, ya que esta previsión debía haber sido integrada en el conjunto del proyecto minero para ser plenamente efectiva.



*Dibujo de la futura restauración*



*Talud reacondicionado*

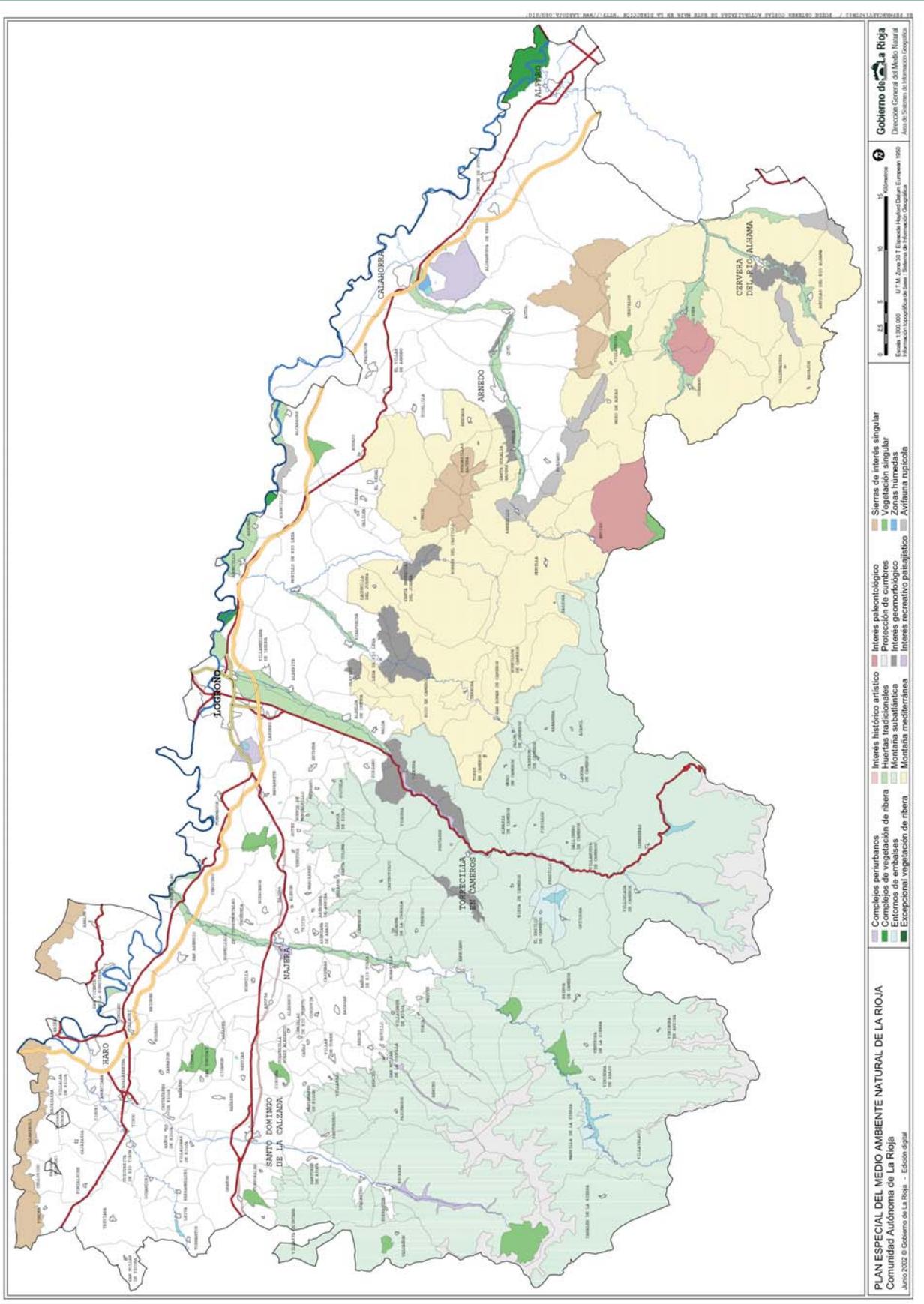
- Caso bien distinto es el del resto de explotaciones, donde como se ha visto en el capítulo 4, la restauración debe haber sido un criterio ligado indisolublemente al diseño.

## 5.2.2 Reglamentación y Ordenación del Territorio

Otro aspecto decisivo a tener en cuenta, son los tipos de usos del suelo definidos por las distintas reglamentaciones que confluyen en la ordenación del territorio de la zona, incluyendo los usos anteriores a la explotación, así como la relación y distribución de los usos y aprovechamientos existentes, tanto mineros como de otra índole.

Las calificaciones urbanísticas, planes u otras figuras de protección, infraestructuras, instalaciones, y, en su caso, otros regímenes jurídicos especiales aplicables a la zona son, asimismo, elementos que condicionan el tipo de restauración a realizar.

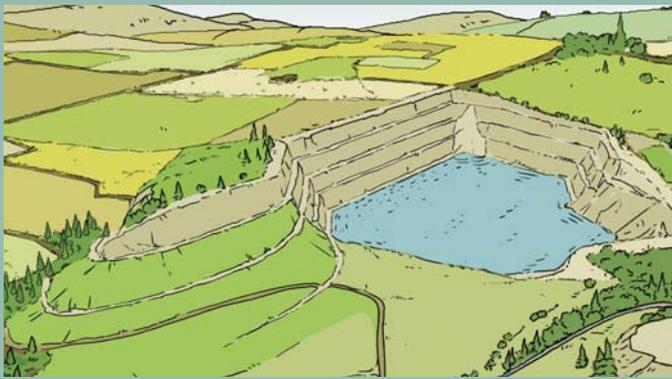
PLAN ESPECIAL DEL MEDIO AMBIENTE NATURAL DE LA RIOJA



Fuente: Consejería de Turismo, Medio Ambiente y Política Territorial - Gobierno de La Rioja

## 5.2.3 Propietario de los terrenos

El acuerdo sobre el tipo de restauración al que se hubiera llegado, en su caso, con el propietario de los terrenos, tras haber considerado todos los condicionantes existentes, es un factor determinante, pues él será quien se haga cargo del terreno una vez restaurado y abandonado en los términos que marca la legislación.



*Representación dibujada de la futura restauración*



*Bancos restaurados en primer término*

## 5.2.4 Entorno medioambiental de la explotación

**El conocimiento del medio natural de la zona** donde se va desarrollar la explotación es un elemento clave que, muy posiblemente, **condicionará el tipo de restauración a diseñar**. En este sentido, debe conocerse:

- 🌲 Las características de la zona de afección y el entorno de la actividad minera así como otros elementos secundarios (accesos, instalaciones complementarias etc.).
- 🌲 Cada una de las variables y aspectos que permiten definir la configuración del medio natural: identificación, censo, inventario, cuantificación y, en su caso, cartografía e interacciones ecológicas clave.
- 🌲 Valoración ambiental del área y definición del grado de interés para la conservación. La proximidad de espacios protegidos (ZEPAs, LICs, etc.), puede condicionar el tipo de restauración.
- 🌲 El tipo de hábitats del área de la explotación (ver capítulo 3).

Deben evitarse los estudios que abordan estas variables con un tratamiento muy general o a una escala regional y que apenas concretan cuáles son las características propias y particulares del área afectada por el proyecto o las refieren de una manera superflua.



Creación de una laguna para la práctica de deportes náuticos

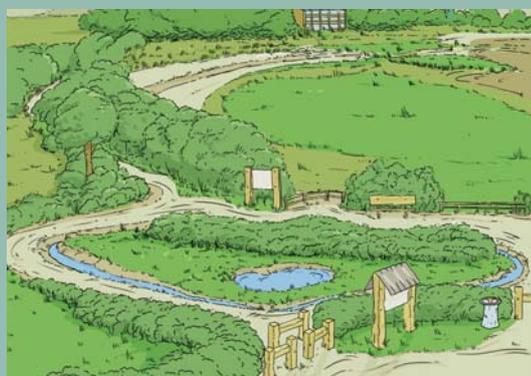


Celebración del día del árbol con una plantación en áreas en restauración

## 5.2.5 Medio socioeconómico y cultural

El efecto del medio socioeconómico sobre el tipo de restauración a desarrollar es mayor del que se podría llegar a pensar.

Cada vez es más importante hacer partícipe a las Entidades Locales de los tipos de actuación que pueden ser viables, de forma que se venzan, desde un principio, los posibles rechazos al proyecto. El establecimiento de acuerdos es una vía que no debe ser desdeñada a priori.



Proyecto de espacio para conocimiento de la naturaleza

Además, hay que conocer la incidencia del proyecto sobre los elementos del patrimonio histórico-artístico y arqueológico que pudieran verse afectados.

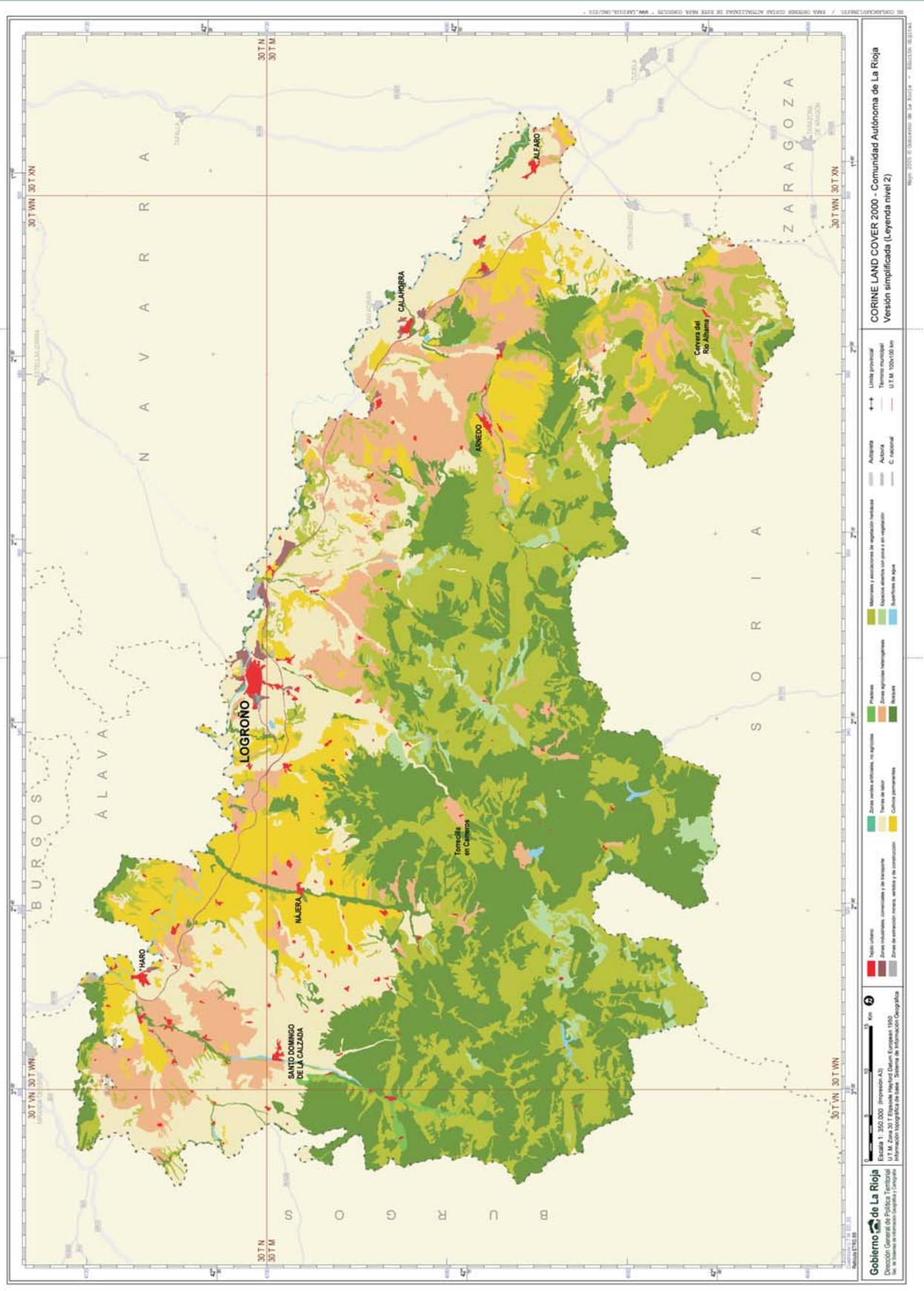
En el caso de usos recreativos, industriales o urbanizaciones, un adecuado estudio socioeconómico ayudará a asegurar la sostenibilidad en el tiempo de la actuación de restauración.

La celebración de reuniones de comunicación con ediles, vecinos y otros colectivos interesados, con el soporte de profesionales independientes, puede ser una iniciativa favorable.

El apoyo en medios de representación (simulación en 3D, maquetas, planos, secciones del terreno, croquis, dibujos, etc.) puede ser muy útil para comunicar el resultado final de la restauración.

Hoy en día, cada vez son más numerosos los casos de proyectos de restauración innovadores donde se establecen convenios de colaboración Empresa-Universidad u otros centros de investigación, con objeto de promover el desarrollo de especies amenazadas o en vías de extinción, de estudiar mezclas de la composición del suelo que fomenten el crecimiento de especies, etc.

**MAPA DE USOS DEL SUELO DE LA RIOJA**



Fuente: Consejería de Turismo, Medio Ambiente y Política Territorial - Gobierno de La Rioja

## 5.2.6 Coste

El coste de la restauración es un factor muy importante, que necesariamente tiene que formar parte del estudio de viabilidad del proyecto extractivo, de ahí que se requiera un muy cuidadoso estudio de las posibles alternativas que se estuvieran barajando. Un planteamiento erróneo o poco elaborado puede hacer que se opte por una alternativa que, a la larga, se revele como más costosa.

La experiencia demuestra que, a la hora de acometer la restauración, los costes previstos son generalmente inferiores a los que aplican en ese momento, actualizados. Además, dado que este coste será la base para el establecimiento de los **preceptivos avales** que en aplicación de la legislación (ver 4.1) se actualizan anualmente, se recomienda potenciar, en el proyecto, el objetivo de **minimizar las superficies afectadas** en el desarrollo de la explotación.



Taludes restaurados



Detalle de la vegetación