

Explotación/restauración de graveras de mediana entidad: análisis de un caso en la vega del Jarama (Madrid)

Explotation/restoration of medium-sized gravel pits: a study case at the Jarama valley (Madrid)

(*)Silvia Martínez Pérez; (*) Antonio Sastre Merlín; (*) Isabel Alvarez Díaz; (*) José I. Galán Vergara; (**) Jorge Ramírez Hernández.

(*) Departamento de Geología. Universidad de Alcalá.

(**) Instituto de Ingeniería. Universidad Autónoma de Baja California.

ABSTRACT

In the last few years the integral restoration of gravel extraction land in alluvial soils has taken a very important role. The restoration proposal implies frequently a transformation to a wetland landscape (scenery), in which coexists restored zones above the phreatic level and residual lagoons. The borders of these lagoons must have a suitable lie and slope in order to allow the development of a wetland biotope. Obviously this restoration model suggests a change of use of the affected soil.

Key words: *Gravel pit, lagoons, restoration, viability, wetlands.*

*Geogaceta, 20 (5) (1996), 1145-1147
ISSN:0213683X*

Introducción

La explotación de áridos en vegas aluviales conduce al trastocamiento del paisaje de dichos espacios, al cambio de uso del terreno explotable y, en la mayoría de los casos, a la modificación o desaparición de dichos substratos, que constituyen casi siempre acuíferos de notable importancia.

En efecto, en muchas ocasiones la extracción de áridos se efectúa por debajo del nivel freático, lo que a su vez supone la modificación de las características hidrogeológicas naturales, que se traduce en descensos de aquél en el área de extracción y zonas colindantes y en la aparición de lagunas residuales (lagunas de gravera), cuya lámina de agua debe ser concebida como un manifestación del nivel freático regional.

El área objeto de este estudio se sitúa en la margen izquierda del tramo medio-bajo del río Jarama, un área que puede considerarse como paradigmática de este tipo de actividades extractivas.

La explotación del árido debe ir seguida de la restauración del territorio afectado, pero en cualquier caso, supone la aparición de un nuevo paisaje de humedales -si dicha extracción se realiza por debajo del nivel freático-, ya que las alternativas de restauración están inevitablemente condicionadas por el volumen de estéril procedente de la propia explota-

ción y que, en la mayoría de los casos, es el único material disponible para llevarla a cabo.

En el presente trabajo se estudia la viabilidad de la restauración del paisaje tras la extracción del árido en una finca de medianas dimensiones, a partir del estéril generado en la propia explotación. Dicha restauración implica la aparición de un paisaje de humedales, en el que, junto a zonas restauradas por encima del nivel freático, aparecen lagunas de gravera sin rellenar, aunque acondicionadas para acoger a un biotopo de humedal.

El medio hidrogeológico

El yacimiento a explotar se encuentra ubicado en los terrenos de una finca de algo más de 160 Ha de superficie, situada en el término municipal de Rivas-Vaciamadrid (figura 1). El substrato de la finca está dominado por dos tipos litológicos principales de diferente naturaleza y edad: de un lado, los materiales cuaternarios correspondientes a la llanura de inundación y terrazas del río Jarama, esto es, gravas y cantos poligénicos, arenas y arenas limo-arcillosas; de otro, las formaciones yesíferas y margoyesíferas miocenas, sobre las que se desarrolla el importante escarpe que aparece en la margen derecha del río Jarama y que constituye el muro en profundidad de la unidad aluvial. Los materiales cuaternarios constituyen un

acuífero notable conectado hidráulicamente con el río Jarama; tales minerales detríticos serían los que soportarían la referida actividad extractiva se desarrollaría la actuación pretendida.

Descripción del proyecto de explotación

A partir de un reconocimiento geofísico mediante sondeos eléctricos verticales efectuado en la finca, puede inferirse que el yacimiento presenta una potencia variable entre tres y diecisiete metros, estimándose una potencia media de nueve metros. La capa edáfica tiene un espesor variable entre uno y cinco metros, cifrándose el valor medio entre uno y dos metros.

La mayor parte del yacimiento se dispone por debajo del nivel freático, que se sitúa a una profundidad de la superficie topográfica comprendida entre dos y tres metros, por lo que la explotación se hará mediante arranque descendiendo por debajo del nivel freático para extraer todo el yacimiento explotable.

La explotación y la ulterior restauración del área afectada conllevará la discretización del territorio de la finca en tres tipos de espacios, a saber:

- Unidad 1: Substrato no alterado. Su superficie total es de aproximadamente 36 Ha. (358.567 m²). En efecto, dado que al efectuar la explotación es necesario respetar los perímetros de protección del río

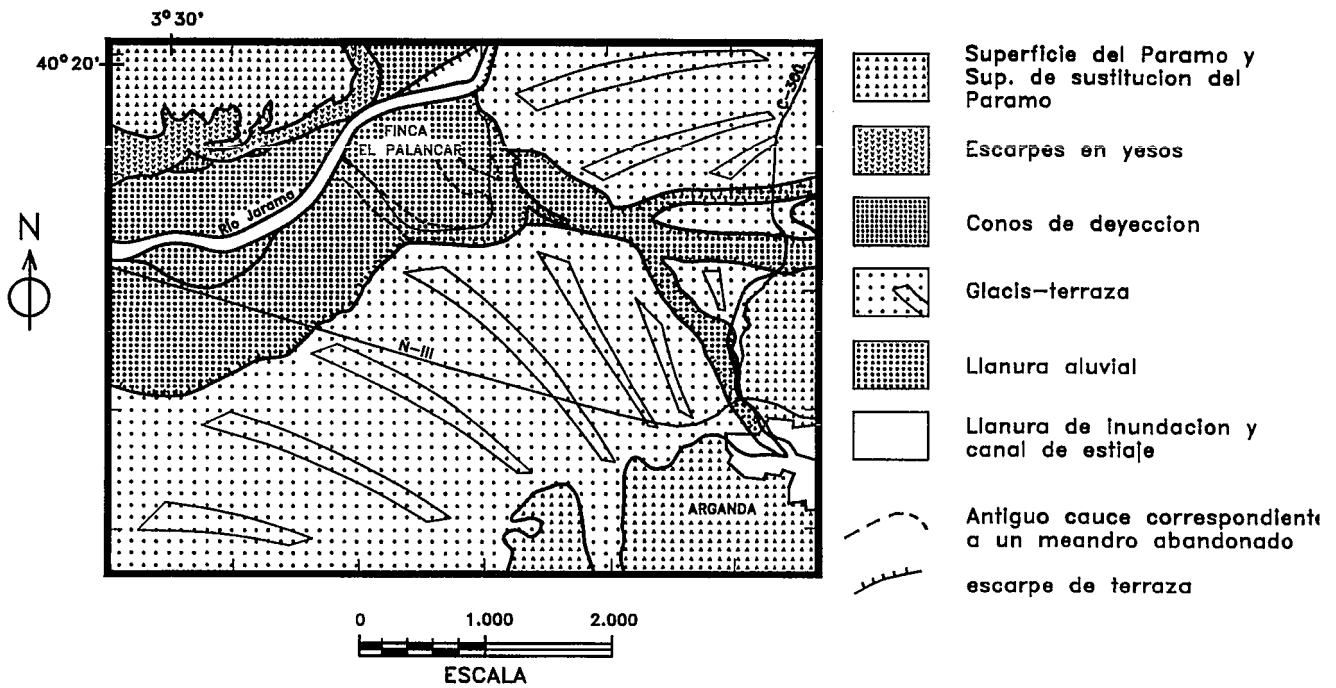


Fig. 1.- Mapa de situación y configuración actual del área a explotar

Fig. 1.- Map of situation and current configuration of the area to exploit

y fincas colindantes, así como otras infraestructuras existentes en la propia finca a explotar, no toda la superficie de la misma es cabe considerarla como explotable.

- Unidad 2: Zona explotada, cuya superficie total es de 565.000 m² (56.5 Ha.). En esta zona se desarrollarán las dos primeras etapas de las tres en que se va a dividir la explotación del árido. En esta unidad se ha considerado que el espesor medio del recurso explotable es de 8 metros, lo que arroja un volumen total a extraer de 4.520.000 m³.

- Unidad 3: Zona explotada, cuya superficie total es de 134.000 m² (13.4 Ha.). En ella se llevará a cabo la tercera etapa de explotación. En esta unidad se considera que el espesor medio de grava es de 7 m, lo que arroja un volumen total explotable de 938.000 m³.

La extracción de árido, por tanto, se efectuará sobre una superficie total de 699.000 m² (aproximadamente 70 Ha.). El resto de la finca quedará como zona no alterada. Las reservas explotables se cifran en 5.458.000 m³ (aproximadamente 5.500.000 m³). La explotación media anual cabe cifrarla en unos 55.000 m³.

Cuantificación del estéril

Como dato de partida se acepta que del total del recurso extraído, entre un 25 y un 30% es estéril y entre un 70 y un 75% es grava aprovechable. Se cuenta, por tanto, con un volumen de estéril de entre 1.364.500 m³ y 1.637.400 m³, aprovecha-

bles en las fases de restauración. Además del estéril propiamente dicho, hay que tener en cuenta que el suelo en la finca presenta un espesor medio estimado de 1.5 m, lo que implica un volumen total por este concepto de 1.048.500 m³, susceptibles asimismo de ser aprovechados en la restauración. Así pues, el volumen total del que se dispone para la restauración se cifra entre 2.413.000 m³ y 2.685.900 m³.

Descripción del proyecto de restauración

Merced a la superficie explotada y al

volumen total de estéril de que se dispone para la restauración, la alternativa que se propone implica la aparición de cuatro tipos de espacios bien definidos en la zona (figura 2):

a) Un área no alterada, ya descrita y cuya superficie es de unas 36 Ha. (358.567 m²).

b) Una área no restaurada tras la explotación, que dará como resultado la presencia de tres lagunas -una generada en cada etapa de explotación-, cuyas dimensiones serán las siguientes: laguna 1: 139.000 m² de superficie, laguna 2:

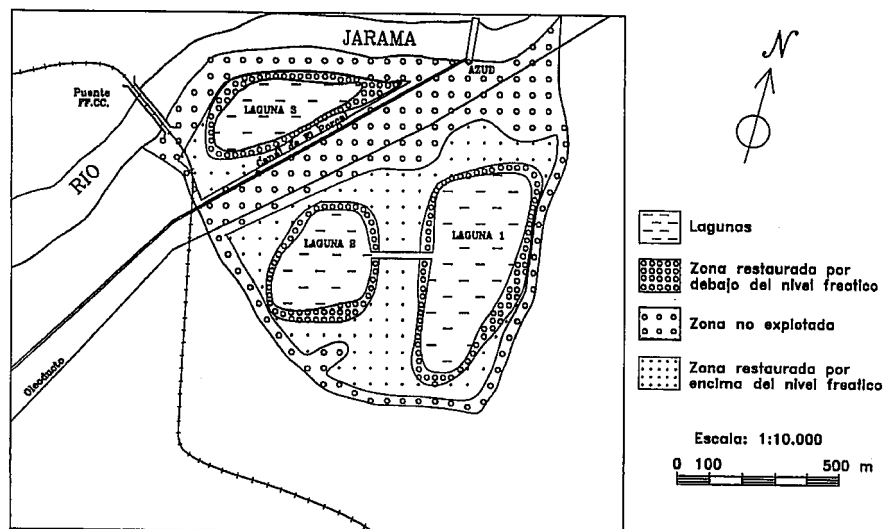


Fig. 2.- Configuración del nuevo paisaje tras la explotación y posterior restauración

Figure. 2.- Configuration of the new landscape after the exploitation and subsequent restoration

78.000 m² de superficie y, laguna 3: 61.000 m² de superficie. La superficie total de lámina de agua libre prevista será de 278.000 m².

c) Una área restaurada cuya superficie se dispondría a una altura de un metro por encima del nivel freático, cuya superficie total es de 306.000 m².

d) Un área palustre, rellena de estéril hasta el entorno de la posición del nivel freático, cuya superficie total es de 115.000 m². Estos entornos palustres se sitúan rodeando todo el perímetro de las tres lagunas descritas.

Viabilidad y justificación de la solución de restauración propuesta

La justificación se efectúa en base al volumen de estéril generado, y a la superficie restaurada, así como al tipo de restauración efectuado en cada área considerada. La Tabla I muestra los volúmenes necesarios para acometer la alternativa de restauración propuesta.

Además, para la restauración se ha tenido en cuenta el volumen necesario para la construcción de un talud alrededor de todo el perímetro de las lagunas, que se situaría abarcando parte de la zona no restaurada y parte de la zona palustre. Se acepta que la pendiente del talud óptima está entre $1v/4h$ y $1v/5h$. En el presente estudio, se ha supuesto que la pendiente del talud sea $1v/4h$, siendo v la altura del talud, h la longitud del mismo. (Tabla I).

Si comparamos el dato de volumen necesario para la restauración según la alternativa propuesta -2.508.060 m³- con el de volumen de estéril obtenido y susceptible de ser aprovechado para este fin -entre 2.413.000 m³ y 2.685.900 m³-, podemos concluir que es posible llevar a efecto dicha alternativa de restauración.

Conclusiones

1) La explotación de gravas en vegas aluviales conlleva el trastocamiento del paisaje natural así como de los usos del territorio afectado por la actividad. Dicha actividad suele conllevar, inevitablemente las mas de las ocasiones, la aparición de lagunas residuales de gravera, cuya lámina de agua representa el nivel freático regional en la zona.

2) La restauración de los espacios afectados pasa inevitablemente por la consideración de tales lagunas y la concavidad inherente.

3) Las alternativas de restauración viables implican hacer un estudio previo y preciso del material disponible para la misma, teniendo en cuenta que sólo el 25-30% del material extraído es susceptible

ZONAS	v (m)	h (m)	p (m)	SUPERFICIE (m ²)	E _{MEDIO RELLENO} (m)	V _T RESTAURACION (m ³)
ZONA RESTAURADA 1 M POR ENCIMA DEL N.F.	-	-	-	306.000	$8m-3.5m_{NF} + 1m_{(debe NF)} = 5.5m$	1.683.000
ZONA PALUSTRE	-	-	-	115.000	$8m-3.5m_{NF}-0.5m_{(debe NF)} = 4m$	460.000
TALUDES	LAGUNA 1	8	32	1.280	-	163.840
	LAGUNA 2	8	32	860	-	110.080
	LAGUNA 3	7	28	930	-	91.140

$$\text{Volúmen total necesario} = 1.683.000 \text{ m}^3 + 460.000 \text{ m}^3 + 365.000 \text{ m}^3 = 2.508.060 \text{ m}^3$$

Tabla I.- Volúmenes necesarios para la restauración propuesta

Table I. - Necessary volumes for the restoration proposed

de ser empleado en la restauración.

4) La extracción de áridos en las vegas de los ríos que circundan conurbaciones como la que supone Madrid y su alfoz se considera inevitable, al menos hasta que se encuentre un material sustitutivo viable para la fabricación de hormigones; máxime si, como en el caso de la vega del Jarama, la calidad de aquél es elevada. En todo caso, la prohibición aquí supondría la extracción en otras vegas quizás aún poco alteradas, si es que ello fuera posible; en todo caso siempre habría que contar con el encarecimiento del producto derivado de un mayor transporte.

5) La restauración cuidadosa de las áreas explotadas, así como determinadas limitaciones a la explotación, permiten entrever la posibilidad de renaturalización del humedal creado. Dichos espacios son susceptibles de ser dedicados para actividades de ocio o de observación de la naturaleza, incluso como reservas biológicas, dada la querencia de la avifauna acuática hacia estos biotopos de humedales derivados de la actividad humana.

6) En determinadas circunstancias de límites físicos o administrativos netos, unidad en la propiedad del territorio afectado, tamaño mínimo de la unidad territorial, cercanía a núcleos urbanos y ausencia -o baja ratio- de zonas verdes de carácter público en aquéllos, tales territorios son susceptibles de configurar áreas de esparcimiento naturalizadas, especialmente si como condicionante de la autorización para la explotación figura la reversión de la propiedad del predio a la administración pública ambiental competente, una vez finalizadas las tareas de restauración por parte de la empresa que extraiga el árido.

7) Esto puede suponer una interesante vía para facilitar la recuperación del denominado "Parque Regional del Sures-

te", por cuanto supone la adquisición de la titularidad pública de numerosos predios actualmente explotados -o en trance de estarlo en breve- de aquél espacio geográfico. Conviene tener presentes las sugerencias que vienen efectuándose desde hace algunos años para aliviar la presión ocupacional que soportan frecuentemente los espacios naturales valiosos próximos a densos núcleos de población, en el sentido de crear zonas naturalizadas más cercanas a aquellos y que tengan el suficiente predicamento entre la población, como podría ser el caso de este tipo de humedales.

Agradecimientos

Este trabajo se relaciona con el desarrollo de los proyectos de investigación sufragados por la Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid C212/90 y COR0010/094, y fopma parte de un estudio de impacto ambiental realizado a petición de la empresa propietaria de la finca y de los derechos de extracción, la cual ha autorizado amablemente su publicación.

Referencias

- AYALA, F.J. *et al* (1987). *Criterios geoambientales para la restauración de canteeras, gravas y explotaciones a cielo abierto en la Comunidad de Madrid*. Serie Geología Ambiental. ITGE, 1987.
- E.T.S. Ingenieros de Minas de Madrid. *Aridos: Manual de prospección, explotación y aplicaciones*. Cap. 24, pp 501-522. Ed. Lomeco, 1994.
- I.T.G.E. (1994) *Guía de restauración de gravas*. ITGE, 1994.
- M.O.P.U. (1991). *Recuperación de gravas y canteras. Los paraísos artificiales*. Rev. MOPU, septiembre, 1991.