

Proyecto de restauración de la margen derecha del río Mula afectada por la instalación de una tubería de alimentación a embalse

R. M. GARCÍA SÁNCHEZ¹; H. PICAZO²; E. MARTÍNEZ² & J. GUIRAO SÁNCHEZ²

(1) Ingeniero Agrónomo (2) AMBIENTAL, S.L.

RESUMEN

La Dirección General de Desarrollo Agrario de la Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, encargó la elaboración del proyecto de restauración de la margen derecha del río Mula en el tramo afectado por las obras de instalación de la tubería de alimentación al embalse regulador II-B (del Arebolado), obras incluidas en el Plan de Modernización de los Regadíos Tradicionales de la Huerta de Mula.

El objetivo del proyecto es recuperar en el plazo de tiempo más breve posible las condiciones de naturalidad de la ribera del río, integrando las obras hidráulicas realizadas en el entorno natural.

Se presenta la metodología del proyecto, así como los parámetros principales de la elaboración y ejecución del mismo, especies elegidas, métodos de plantación, planos e imágenes "antes-después" del entorno afectado.

La ejecución del proyecto se prolongó cuatro meses desde la primavera de 1991, colaborando sus redactores en la dirección de obras de la Administración, de manera que el desarrollo de éstas coincidió al máximo con los criterios de proyecto.

Desde su terminación hasta la presente fecha se han realizado observaciones periódicas del área de proyecto, confirmando el éxito casi total de la plantación de ribera y algunas marras en la de monte, observándose en general una completa integración de las obras de la tubería gracias a una rápida regeneración del medio natural afectado.

1. INTRODUCCIÓN, OBJETIVOS Y CONDICIONANTES

La Dirección General de Desarrollo Agrario de la Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, encargó la elaboración del proyecto de restauración de la margen derecha del Río Mula en el tramo afectado por las obras de instalación de la tubería de alimentación al embalse regulador II-B (del Arrebolado), obras incluidas en el Plan de Modernización de los Regadíos Tradicionales de la Huerta de Mula.

El Proyecto de restauración surge en buena medida como satisfacción a las aspiraciones y deseos de una parte de la población de la zona próxima al río Mula, expresadas a través de los movimientos naturalistas locales, que se concretaban en un entorno del río Mula lo más natural posible, que preservara los altos valores ecológicos que sustenta para disfrute y recreo de esa misma población.

El objetivo básico fue recuperar en el plazo de tiempo más breve posible las características propias de un entorno natural de ribera de río, y de integrar en dicho entorno las obras mencionadas anteriormente, que habían supuesto un impacto ambiental, sobre todo paisajístico, muy importante a escala local.

Como condicionantes previos, se contaba con las directrices previas de la Administración Ambiental al respecto, así como las siguientes consideraciones técnicas por parte del organismo contratante:

- (a) Debían emplearse tecnologías no complejas de bajo impacto en el terreno.

- (b) Las actuaciones no debían precisar de ningún tipo de mantenimiento posterior a su ejecución y puesta en marcha.
- (c) Se evitaría todo tipo de actuación directa que pudiera dañar la tubería o cualquiera de sus instalaciones, así como actuaciones que pudieran afectarles en el futuro (tales como plantaciones de árboles de fuerte desarrollo radicular sobre la traza de la tubería).
- (d) Se mantendría un camino de servicio junto a la tubería que asegurara su mantenimiento.

2. ESTADO PREOPERACIONAL

La tubería de alimentación al embalse regulador III-B (Casa del Arrebolado) toma el agua del río Mula en un azud situado en el límite de los términos municipales de Bullas y Mula, siguiendo desde este punto la margen derecha del río. Junto a ella discurre un camino de servicio en tierra, de anchura variable alrededor de los 4 m. La situación de partida corresponde a la de la tubería colocada y enterrada, arquetas construidas, instalaciones auxiliares puestas a punto, y camino abierto.

El estado preoperacional se caracterizaba por la presencia de desmontes y taludes originados por la traza del camino y la tubería, entre el curso del río y la ladera. A menudo, estos taludes se encontraban formados por bloques de piedras, removidos o desplazados durante la excavación de la tubería.

El tramo más conflictivo corresponde a la última parte del trazado, donde el camino asciende sobre el nivel del río, separándose definitivamente de su nivel de base, y originándose fuertes taludes (1:1) de terraplén. El desnivel alcanza alturas en torno a los 30-35 m. También se han creado aquí desmontes importantes sobre las laderas.

3. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LA RESTAURACIÓN

La restauración se planteó básicamente como la reconstrucción, en la medida de lo posible, de unas condiciones topográficas y edáficas sobre las zonas alteradas (taludes y desmontes) que permitieran la implantación de una cubierta vegetal adecuada.

Desde el punto de vista estratégico, se optó por seleccionar especies vegetales propias de ribera en aquella franja en donde las condiciones de humedad del suelo (marcadas por el desnivel de éste respecto al lecho del río) impidieran el desarrollo de la vegetación de monte.

En cuanto a la técnica de los trabajos, se escogió una solución intermedia, con el empleo de maquinaria de obras públicas para los principales movimientos de tierra, y de mano de obra para las actuaciones más impactantes (movimiento de tierras en lugares de difícil acceso, y plantaciones).

La selección de las especies vegetales a implantar se realizó teniendo en cuenta tanto la vegetación actual (sobre la que se realizó un inventario exhaustivo) como potencial. Igualmente existía el condicionante de que las plantas fueran fácilmente obtenibles en vivero.

Los criterios adoptados y las distintas especies seleccionadas fueron:

- (a) Para la revegetación en zonas de ribera, donde la capa freática pueda estar en contacto con los ejemplares a implantar, se recuperará la vegetación autóctona ribereña a base de las siguientes especies:

ÁRBOLES:

1. Álamo blanco (*Populus alba*)
2. Chopo (*Populus nigra*)
4. Fresno (*Fraxinus excelsior*)
5. Almez (*Celtis australis*)
6. Higuera (*Ficus carica*)
7. Aliso (*Alnus glutinosa*)

ARBUSTOS

1. Sauce (*Salix eleagnos* subsp. *angustifolia*)
2. Sauce (*Salix atrocinera*)
3. Mimbrera (*Salix fragilis*)
4. Baladre (*Nerium oleander*)
5. Zarzamora (*Rubus ulmifolia*)
6. Granada (*Púnica granatum*)

- (b) Para los desmontes y taludes a restaurar, en los que por su ubicación se irá a una vegetación de tipo forestal con especies arbóreas y arbustivas autóctonas de la maquia mediterránea:

ÁRBOLES:

1. Pino carrasco (*Pinus halepensis*)
2. Carrasca (*Quercus rotundifolia*)

ARBUSTOS

1. Enebro (*Juniperus oxycedrus*)
2. Romero (*Rosmarinus officinalis*)
3. Coscoja (*Quercus coccifera*)
4. Espino negro (*Rhamnus lycioides*)
5. Aladierno (*Rhamnus alaternus*)
6. Lentisco (*Pistacea lentiscus*)

- (c) Para la ocultación de la zona de enterramiento de la tubería, y teniendo como condicionante que no se puede instalar vegetación cuyas raíces dañen la propia tubería, se adopta la estrategia de integrar dichas zonas con la vegetación de tipo forestal de las laderas adyacentes, con la plantación de las siguientes especies:

ARBUSTOS

1. Romero (*Rosmarinus officinalis*)
2. Coscoja (*Quercus coccifera*)
3. Espino negro (*Rhamnus lycioides*)
4. Aladierno (*Rhamnus alaternus*)
5. Lentisco (*Pistacea lentiscus*)

La ingeniería de las obras diferenció entre el tratamiento de los taludes de desmonte y los taludes de terraplén.

Se consideró como taludes de desmonte aquellos formados o modificados por labores de excavación del suelo original. Las alteraciones principales en estos taludes eran:

1. Eliminación de la vegetación y de la capa de suelo más superficial, con afloramiento de los horizontes inferiores (menos diferenciados y pobres en materia orgánica) e incluso de la roca madre.
2. Aumento de la pendiente del talud, y formación de superficies "de sellado" a causa de los esfuerzos cortantes ejercidos sobre el suelo por la maquinaria en la labor de excavación.

Para paliar estos efectos se proyectaron las siguientes actuaciones:

1. Reducción de la pendiente del talud.
2. Escarificado de las superficies "de sellado".

3. Aporte de tierra vegetal sobre las superficies pedregosas de talud inferior a 1:1.
4. Preparación del suelo para las plantaciones mediante la realización manual de hoyos, microcuencas y banquetas.
5. Plantación de arbustos y árboles. La distribución sobre el terreno de las especies estará sujeta a los siguientes condicionantes: a. Diversidad genética (mezcla de las especies). b. Diversidad espacial (plantación en bosquetes o "manchas" de forma irregular, aprovechando las zonas con condiciones de suelo más favorables). c. No plantar árboles (o enebros) sobre la traza de la tubería o a menos de 1 m. de ésta.

Para los taludes de terraplén, formados por el aporte de materiales sobre la ribera, se diseñaron actuaciones de relleno de irregularidades, reducción de pendiente, taluzado de la superficie, enterramiento de piedras, aporte de tierra vegetal y plantación de árboles y arbustos.

La ejecución y puesta en marcha del Proyecto se realizó en dos etapas: (a) **Movimiento de tierras y obra civil**: a partir del mes de mayo de 1.991 y durante los meses siguientes de primavera y verano. De esta manera se aprovechará el período de estiaje del río Mula (posiblemente reducido a su "caudal ecológico" por la toma de la tubería al embalse del Arrebolado), así como la mayor disponibilidad de horas de luz. La parada estival vegetativa de la vegetación natural también evitará mayores daños en ésta por los trabajos que le afecten, preservando su capacidad de regeneración; y b) **Plantación**: las labores de plantación se realizarán a partir del mes de octubre hasta el mes de noviembre, iniciándose cuando las condiciones de tempero del suelo lo permitan, normalmente, tras las primeras lluvias de otoño.

4. RESULTADOS

Desde su terminación hasta la presente fecha se han realizado observaciones periódicas del área de proyecto, confirmando el éxito casi total de la plantación de ribera y algunas marras en la de monte, observándose en general una completa integración de las obras de la tubería gracias a una rápida regeneración del medio natural afectado.

Igualmente, las labores realizadas sobre taludes y desmontes han permitido incrementar notablemente las estabilidad de estas superficies, evitando desplazamientos indeseables sobre el cauce del río Mula, y mejorando su capacidad para el desarrollo de la vegetación espontánea.

En general, puede afirmarse que se ha conseguido un importante efecto de ocultación de las obras (impacto paisajístico), motivación principal del Proyecto teniendo en cuenta la ausencia de sensibilidad a este respecto durante las obras de instalación de la tubería.

Además, la implantación de una vegetación propia de riberas permitirá contar en unos años con un tramo de río con mejores condiciones ecológicas (diversidad faunística, naturalidad del entorno, etc).