

Proyecto de regeneración del incendio de Moratalla de 1994: Sierra del Algaidón, Sierra de las Herrerías y Sierra de la Silla. T.M. Moratalla (Murcia). Plan REPLANT.

Actuaciones proyectadas

1. Tratamientos selvícolas.

1.1. Tratamientos de regeneración del pinar.

Los tratamientos que se llevarán a cabo con la finalidad de regenerar el pinar de *Pinus halepensis* (pino carrasco) dependerán de la densidad que se haya identificado para cada rodal en la fase de inventario de campo.

El objetivo principal que se perseguirá con esta actuación será mejorar las condiciones de vida de la vegetación de interés, favoreciendo de ese modo la implantación de una cubierta arbórea madura de pinar, y procurando favorecer además en todo momento a las especies de matorral noble y de especies arbóreas autóctonas distintas al *Pinus halepensis* que pudiesen encontrarse en la zona regenerada.

Como norma general, no se llevarán a cabo actuaciones de reducción de la densidad sobre aquellos pies que se encuentren en estado de latizal o fustal (masa residual remanente tras el incendio), y se restringirán estas actuaciones al pinar en estado de **monte bravo** surgido tras el incendio.

Así, en función de la cobertura y de la densidad de este monte bravo, se han diferenciado 3 tipos de zonas para los tratamientos:

- **Rodales con densidad de pinar <1.000 pies/ha:** en estos casos, dado que la densidad inicial es baja, se tratará de respetar cada uno de los ejemplares de pino y de arbustivas presentes, eliminando únicamente aquella vegetación que quede alrededor de los ejemplares seleccionados y pueda suponer una clara competencia para su pervivencia. Por ello, el tratamiento consistirá en un desbroce manual selectivo (con motodesbrozadora) alrededor de cada uno de los ejemplares de especies de interés, que se realizará en un radio de 1,5 m, con el fin de liberar espacio y que disminuya la competencia por el agua y los nutrientes. Además, se realizará un realce de cada uno de los ejemplares seleccionados, eliminando las ramas bajas hasta liberar entre 1/2 y 2/3 de la parte inferior de la copa. En estas zonas pueden aparecer golpes de regenerado con densidades superiores a las del resto del rodal. Estos golpes de regenerado se desbrozarán también por medio de motodesbrozadora, para evitar la introducción de maquinaria pesada que pudiese dañar las zonas colindantes.

- **Rodales con densidad de pinar 1.000-2.000 pies/ha:** la finalidad en estas zonas será alcanzar densidades próximas a los **1.600 pies/ha**, teniendo en cuenta no sólo los pies de pino, sino los del resto de especies de interés (arbustivas, frondosas, etc.).

Dado que la densidad de pinar es más bien alta, se eliminarán ejemplares de pino siempre que esto sea necesario para liberar espacio en torno a los ejemplares que se seleccionen para su permanencia. Para ello, al igual que en el caso anterior, se realizará un desbroce manual con

motodesbrozadora en un radio de 1,5 m alrededor de cada ejemplar seleccionado. Paralelamente, se realizará un realce de los mismos, podando entre 1/2 y 2/3 de la parte inferior de la copa de cada uno de los ejemplares seleccionados.

Como en el caso anterior, en estos rodales pueden aparecer manchas de regenerado con densidades superiores a las del resto del rodal. Estos golpes de regenerado se desbrozarán también por medio de motodesbrozadora, para evitar la introducción de maquinaria pesada que pudiese acarrear más daños de los necesarios en el resto del rodal.

• **Rodales con densidad de pinar >2.000 pies/ha:** en general, se trata de zonas donde la regeneración es bastante alta y con un porcentaje alto de cobertura del suelo. Por ello, se cree conveniente realizar en las mismas un tratamiento mecanizado, mediante un tractor forestal al que se le aplicará como apero una desbrozadora de martillos. Éste irá abriendo calles entre la vegetación, de 3 m de anchura máxima, y en la medida de lo posible siguiendo las curvas de nivel.

Seguidamente, una cuadrilla de operarios equipados con motodesbrozadora se encargará de ir seleccionando los pies a conservar en cada una de las franjas de vegetación dejadas por la maquinaria, siguiendo en todo momento las indicaciones del capataz correspondiente. Se procurará que el espaciamiento final entre un pie y otro dentro de una misma fila, esté alrededor de los 2 m.

De ese modo, se espera obtener una densidad final de alrededor de 1.600 pies/ha. En la selección de los ejemplares se procurará que vaya quedando una distribución al tresbolillo, con el fin de reducir los posibles efectos de la erosión hídrica y lograr un aspecto más natural de la masa.

Se respetarán los ejemplares de especies nobles presentes, primando la conservación de éstas sobre los ejemplares de pino. Una vez seleccionados los pies, se podarán las ramas bajas hasta liberar entre 1/2 y 2/3 de la parte inferior de la copa.

Tras estas operaciones, se procederá al **astillado** de los residuos mediante el acordonado de los mismos en las calles formadas por el paso del tractor. Éstos se triturarán gracias al apero desbrozador del tractor.

Previamente al inicio de las actuaciones, las cuadrillas deberán recibir instrucciones precisas de la Dirección de Obra sobre el modo de proceder y las **especies de interés** a preservar.

1.2. Selvicultura preventiva.

Con el fin de reducir el riesgo de incendios en la zona, se hace necesario realizar actuaciones especiales en las localizaciones que por su mayor frecuentación resultan más vulnerables.

Tal es el caso de la red viaria del monte. La realización de actuaciones particularizadas en estas zonas permite además crear zonas desde las que poder hacer frente al fuego con mayor seguridad y efectividad. De este modo se crea además una red que además servirá para ralentizar la expansión del fuego.

Todo ello se conseguirá gracias a la intensificación de los tratamientos selvícolas en una franja de **25 m** de anchura (**faja preventiva**) dejados a cada lado de las pistas principales del monte (anchura total = 50 m). En estas franjas la densidad final tras el desbroce se procurará que quede alrededor de los **600 pies/ha**, teniendo en cuenta tanto el pinar como el matorral noble presente.

No obstante, por prevención, se primará en ellas la permanencia de las especies arbóreas frente a las arbustivas, con el fin de que la cantidad de combustible en el suelo sea mínima.

Para conseguirlo, se procederá bien de forma mecanizada o bien de forma manual, en función de la pendiente y las densidades iniciales existentes en cada zona. El marco aproximado que deberá dejarse entre ejemplares será de 3x5-6m ó de 4x4 m, por lo que en el caso de aplicar tratamientos de forma mecanizada se abrirán calles de 3-4 m de anchura mediante el tractor forestal, para posteriormente proceder al desbroce selectivo de forma manual de los ejemplares que queden en las fajas entre las calles, dejando en ellas un distanciamiento entre individuos de entre 4 y 6 m. Se procurará en todo momento que la distribución de los pies sea **al tresbolillo**.

Tras el desbroce, se procederá al **realce** de los pies seleccionados, para lo cual se eliminarán las ramas bajas hasta liberar el 1/3 ó la 1/2 inferior de la copa.

Los **residuos** generados por los tratamientos selvícolas realizados en estas zonas serán **retirados**, para evitar en ellas la acumulación de combustible fino en el suelo. Estos residuos serán bien quemados o bien llevados y triturados en zonas próximas, pero en ningún caso se dejarán acumulados en las fajas preventivas.

En el caso de que la eliminación se realice mediante quema, éstas se realizarán en zonas completamente desprovistas de vegetación en un radio de al menos 5 m. Se tendrá cuidado de no hacer las hogueras debajo de zonas con dosel arbóreo, para no flamear las copas. En todo momento habrá un operario junto a la hoguera, con el fin de controlar que el fuego pueda extenderse a los alrededores y que las pavesas puedan prender la vegetación circundante.

1.3. Resalveo de pies de arbustivas y frondosas.

A pesar de que en la masa no son frecuentes las matas de frondosas o arbustivas con varios pies o resalvos, se considera que es importante describir aquí la manera de proceder en los casos en que se encuentren matas de este tipo durante el desarrollo de los trabajos anteriormente descritos.

En el caso de matas con varios brotes de cepa, se tratará de conformar cada mata en función de sus características y en función de la especie de que se trate. Las directrices a seguir en cada caso serán fijadas en su momento por la Dirección de Obra.

No obstante, se seguirán las siguientes directrices básicas:

- Como norma general, se eliminarán los **brotos muertos** o con signos de decrepitud o ataques por agentes patógenos.
- Por otra parte, en el caso de matas con brotes que no superen los **2 cm** de diámetro en la base, se tenderá a seleccionar **un único brote**.
- En el caso de que se dejen varios brotes en la misma mata, éstos deberían estar separados entre sí al menos **50 cm**, con el fin de reducir la competencia y permitir que los resalvos se desarrollen con suficientes garantías.
- En el caso de eliminar partes infectadas por agentes patógenos de cualquier tipo, se procederá a la **quema *in situ*** de los residuos, así como a la **desinfección inmediata** de las herramientas de corte con el fin de evitar el contagio a otras cepas.
- Los cortes deberán ser limpios, y las superficies de corte deberán estar **inclinadas**, con el fin de que el agua escurra y no produzca podredumbres.

- La altura de corte no deberá superar los **15 cm**.

1.4. Podas de masa residual.

Como ya se ha referido, salpicados dentro de la masa de regenerado surgido tras el incendio, es posible encontrar pequeños corros de pinar adulto que no llegaron a ser afectados por el incendio de forma importante, y que pudieron sobrevivir tras el ataque.

Con el fin de favorecer el desarrollo, vigor y estabilidad de estos pies, se ha creído conveniente realizarles podas de sus ramas bajas.

La eliminación de estas ramas, además de mejorar el vigor de los pies, contribuirá a romper la continuidad del combustible en la vertical, asegurando una menor afección de estos pies, en el caso de un nuevo incendio.

Las podas se realizarán dejando libre entre **1/2 y 1/3** del tronco, y con cuidado de no dejar muñones de más de **1,5 cm** de longitud. Los cortes se realizarán con suficiente inclinación como para impedir que el agua se acumule en ellos y pueda provocar pudriciones.

Los residuos procedentes de estas podas se **astillarán**, en la medida de las posibilidades, mediante astilladora acoplada a un tractor forestal, con el fin de que el combustible grueso procedente de las mismas no quede acumulado en la zona y favorezca la propagación de un hipotético incendio. Además, la trituración de fragmentos gruesos de madera viva impedirá la proliferación de plagas de perforadores.

1.5. Especies a proteger en el desbroce selectivo y tratamientos selvícolas personalizados por especie.

Las especies que se deberán respetar en el desbroce selectivo son las siguientes:

Especies a respetar Tratamiento

<i>Acer monspessulanum</i>	Sin tratamiento/Poda de formación
<i>Arbutus unedo</i>	Resalveo y poda
<i>Crataegus laciniata</i>	Sin tratamiento
<i>Crataegus monogyna</i>	Sin tratamiento
<i>Juniperus oxycedrus</i>	Poda y realce
<i>Juniperus phoenicia</i>	Poda y realce
<i>Juniperus thurifera</i>	Poda y realce
<i>Olea europaea</i>	Resalveo y poda
<i>Pistacia lentiscos</i>	Resalveo y poda
<i>Pistacia terebinthus</i>	Resalveo y poda poco intensa
<i>Quercus coccifera</i>	Resalveo y poda
<i>Quercus ilex</i> subsp. <i>Ballota</i>	Resalveo y poda
<i>Rhamnus alaternus</i>	Resalveo y poda
<i>Rhamnus lycioides</i>	Limpieza
<i>Ulmus minor</i>	Poda de formación

Listado de especies de flora a respetar en el desbroce selectivo

2. Plantaciones.

Con el fin de incrementar la biodiversidad actual y tratar de recuperar unos niveles más cercanos a los existentes con anterioridad al incendio, se van a realizar plantaciones de especies con mayor fragilidad y cuya recuperación tras el incendio ha sido deficiente.

En relación con este particular, se van a diferenciar dos grupos de especies en función de las características de las localizaciones en las que se pretenden instalar:

- plantaciones en zonas con aportes de agua elevados (vaguadas, pie de monte)
- plantaciones en zonas con sustratos duros y con escasez de materia orgánica (roquedos)

Las características especiales de estas zonas hacen que se pueda instalar una vegetación que no sobreviviría en el resto de localizaciones, en el primer caso por la mayor necesidad de aportes hídricos y en el segundo por la alta especialización de las especies que se desarrollan en esos sustratos tan particulares.

El material vegetal introducido en la zona se atenderá en todo a lo dispuesto en el Real Decreto 289/2003, de 7 de marzo, sobre comercialización de los materiales forestales de reproducción. Según este Real Decreto, la región de procedencia correspondiente a la zona del proyecto es la "Subbética Murciana".

2.1. Plantaciones en vaguadas y pie de monte.

En las localizaciones con mayor humedad edáfica de la zona de estudio, en concreto en varias zonas de vaguadas y pie de monte, se propone la reintroducción de diversas especies de frondosas y matorral noble de las que se tiene constancia documental de haber existido en la zona previamente al incendio, y de las que aún hoy en día se pueden encontrar algunos ejemplares relícticos en parajes muy concretos de estas sierras.

Se considera que el arraigo de dichas especies en estas zonas será factible, dado el mayor contenido en humedad y materia orgánica existente en las mismas, lo cual beneficiará la implantación de estas especies más exigentes.

Como consecuencia de las mayores altitudes alcanzadas en la Sierra de la Silla, y la pertenencia de dicha zona a una serie de vegetación diferente, algunas de las especies a utilizar en las plantaciones de esta sierra se utilizarán exclusivamente en ella, no empleándose para las Sierras del Algaidón y las Herrerías.

A continuación, se reflejan las especies de flora que se utilizarán en las plantaciones en barrancos:

Especie Estatus de protección:

<i>Quercus faginea</i> *	VULNERABLE
<i>Sorbus domestica</i> *	De interés especial
<i>Pinus pinea</i> -	
<i>Phillyrea angustifolia</i>	De interés especial
<i>Viburnum tinus</i>	De interés especial
<i>Arbutus unedo</i>	De interés especial
<i>Celtis australis</i>	De interés especial
<i>Rhamnus alaternus</i>	De interés especial
<i>Nerium oleander</i> -	

Pistacia terebinthus De interés especial

Taxones de flora que se utilizarán en las repoblaciones de **barrancos** en las Sierras del Algaidón y las Herrerías. (*): Taxones que sólo se utilizarán en la Sierra de la Silla.

En cuanto a las zonas de pie de monte, se utilizarán las siguientes especies:

Especie Estatus de protección

Genista spartiooides VULNERABLE

Pistacia lentiscus De interés especial

Juniperus oxycedrus De interés especial

Taxones de flora que se utilizarán en las repoblaciones de **pie de monte** en el Cerro de los Gamonares y Sierra de la Silla.

3

Categorías de protección de acuerdo con el Decreto 50/2003 por el que se crea el Catálogo Regional de Flora Silvestre Protegida de la Región de Murcia y se dictan normas para el aprovechamiento de diversas especies forestales.

Se ha calculado una distancia media de plantación de **3 m** siguiendo el cauce de la vaguada o la línea de pie de monte. Dentro de esta distancia de 3 m, la localización más propicia para cada ejemplar deberá determinarse en campo, en función de las características encontradas en cada punto.

Se procurará que los pies no queden alineados según una línea recta estricta, con el fin de dar más naturalidad a las plantaciones.

Para la plantación de estas especies será necesario realizar un **desbroce** en las localizaciones elegidas para la plantación de cada individuo, en un radio de al menos **0,75m**, con el fin de reducir la competencia por el agua y los nutrientes y asegurar el arraigo, ya que al ser zonas con mayor aporte de agua suelen presentar elevadas densidades de vegetación (normalmente pinar). Por ello, se elegirán siempre zonas con menor densidad de vegetación, o bien localizaciones donde la vegetación existente sea de escaso valor desde el punto de vista de la biodiversidad de la zona. La selección de las zonas se hará siguiendo estrictamente las indicaciones de la Dirección de Obra.

Este desbroce se realizará por medios manuales (motodesbrozadora) con el fin de causar el mínimo impacto sobre la vegetación ya establecida.

Por la misma razón, todas las plantaciones se llevarán a cabo exclusivamente de forma **manual**.

A todas las plantas se les colocará un tubo protector frente a herbívoros y un tutor con características adecuadas. La altura del tutor deberá ser al menos 2/3 de la altura total de la planta.

2.2. Creación de parcelas experimentales de plantación en roquedos.

A pesar de que normalmente las zonas de roca se suelen ver menos afectadas por el fuego, debido principalmente a la dificultad de propagación del mismo en dichos sustratos como consecuencia de la baja densidad vegetal, también hubo roquedos que se vieron afectados por el fuego debido a su proximidad a zonas con mayor densidad de vegetación.

El fuego y el pastoreo tradicional en la zona, como causas principales, han provocado que diversas especies rupícolas características de estas zonas hayan desaparecido totalmente en la zona, o que su representatividad haya disminuido considerablemente.

Por ello, se cree necesario reintroducir o aumentar de forma artificial la densidad de algunas de estas especies, con el fin de contribuir a recuperar sus poblaciones.

Con tal fin, se han seleccionado varios rodales con roquedos relativamente llanos, en los que se instalarán los cercados que se describen más adelante.

Debido a la escasa experiencia existente actualmente en relación con restauraciones de este tipo, las actuaciones a ejecutar tendrán el carácter de **experimentales**.

Se han seleccionado un total de 3 rodales con alta proporción de suelo rocoso. En cada uno de ellos se instalará un cercado experimental. Estos rodales se encuentran en el entorno del Cerro de los Gamonares.

Previamente a la plantación propiamente dicha, se colocarán cercados perimetrales de **10x10 m**, formados a base de postes de madera de 2,50 m de altura, anclados al menos 30cm en el suelo, y enlazados entre sí con una malla de simple torsión y 2 m de altura, que se encargará de impedir la entrada de herbívoros que podrían poner en peligro el éxito de la restauración. Esta malla deberá tener una luz, como máximo, de 5x5 cm. A su parte inferior se anudará una malla conejera de al menos 0,5 m de altura y una luz, como máximo, de 2x2 cm que impedirá la entrada de pequeños mamíferos.

A priori, se ha estimado una densidad de plantación de 1 planta/m², con el fin de amortizar el coste de la inversión de instalación del cercado.

Debido al carácter experimental de la actuación, se llevará un control detallado de todas las actuaciones en un **libro de registro** creado al efecto, según las indicaciones de la Dirección de Obra.

En él, cada parcela experimental creada irá identificada con sus coordenadas centrales y con un **número único** por el que se podrá referenciar cada parcela. Esta localización será seleccionada por la Dirección de Obra durante el transcurso de las actuaciones.

Dentro de cada parcela experimental, la Dirección de Obra determinará en cada caso las localizaciones más adecuadas para la colocación de cada planta, realizando un señalamiento de los mismos mediante marcaje con cinta de obra u otros medios no permanentes. Como norma general, se seleccionarán huecos entre las rocas que cuenten con una capa de materia orgánica de al menos 5 cm de profundidad, y con una anchura de al menos 10 cm.

En el caso de que fuese necesario eliminar parte de la vegetación existente para la colocación de las plantas, se eliminarán únicamente aquellas especies de más amplio espectro y con mayor representatividad en la zona, tratando de no dañar especies amenazadas ni aquéllas que se encuentren escasamente representadas en la zona.

Estas actuaciones se realizarán con planta obtenida de semillas que, previamente, se habrán **recolectado en el entorno de la zona del proyecto**, al objeto de garantizar la procedencia y la buena adaptación de las plantas.

Las especies que se utilizarán son las siguientes:

Especie Estatus de protección

<i>Teucrium rivas-martinezii</i>	VULNERABLE
<i>Caralluma munbyana subsp. hispanica</i>	VULNERABLE
<i>Lafuentea rotundifolia</i>	VULNERABLE

Sarcocapnos enneaphylla

De interés especial

Taxones de flora que se utilizarán en las reintroducciones en **roquedos**

Al igual que en el caso anterior, todas las operaciones se llevarán a cabo por medios manuales, no sólo por la dificultad de operatividad y acceso de maquinaria, sino también por el daño que la circulación de ésta podría ocasionar.

En todas las plantaciones se realizará un aporte de tierra vegetal de al menos **0,20 litros/hoyo**.

Desde la instalación de las plantas se realizarán **controles** en cada cercado con periodicidad semanal, reseñando en el libro de registro la evolución de las plantas y cualquier incidencia significativa.

3. Obras de infraestructura vial.

Para la redacción del proyecto se han revisado todos los caminos principales de las tres sierras, esto es, aquellos que tienen un mayor tránsito y se encargan de vertebrar cada una de las zonas. Dentro de ellos se han seleccionado para su reparación aquellos tramos en los que se ha detectado un mayor deterioro de sus características.

Por una parte, se realizarán obras de mejora en dos pistas forestales de la zona a estudio, una que rodea la parte más occidental de la Sierra de la Silla, y otra en la zona de la Sierra de las Herrerías, en ambos se estabilizará el firme, se consolidarán taludes y se construirá un sistema completo de drenaje (cunetas, pasos de agua y badenes). Además, se construirán obras de defensa (muros de contención).

Los materiales procedentes de las distintas operaciones sobre la red viaria se acopiarán en las zonas establecidas por la Dirección de Obra, que serán preferiblemente zonas sin vegetación. En el caso de existir material sobrante (aunque no se prevé) deberá llevarse a vertedero autorizado.

3.1. Acondicionamiento de la explanada.

En los tramos que se van a reparar, se llevará a cabo el acondicionamiento de la explanada mediante las operaciones de aporte de zahorra, refino, compactación y riego; procediéndose a la preparación de la superficie de asiento y el extendido, humectación y compactación de una capa de zahorra artificial de 20 cm de espesor.

Se mantendrán el trazado en planta y los radios de giro existentes, así como la anchura original, procediéndose a recuperar ésta en aquellos tramos que se hayan perdido como consecuencia de la recepción de materiales de arrastre.

En total se repararán **11.057 m** lineales de caminos.

El refino se hará mediante motoniveladora y la compactación mediante rulo compactador.

La compactación se hará a humedad óptima, hasta alcanzar el 95% del Proctor Normal en toda su masa, con el fin de alcanzar una adecuada impermeabilidad.

En los puntos en los que se haya previsto la construcción de badenes se procederá a modelar el terreno conforme se van ejecutando las labores de acondicionamiento de la explanada.

Se ha previsto la construcción de 2 badenes, uno en curva en el camino de las Herrerías, y otro recto en el camino de la Sierra de la Silla.

Se dotará al camino de la pendiente transversal necesaria (4% a cada lado) para que el agua que cae sobre el mismo salga cuanto antes de la plataforma hacia las cunetas y no dañe el firme.

3.2. Red de drenaje (cunetas).

Se acondicionarán las cunetas existentes y se abrirán cunetas nuevas en aquellos tramos en los que se detecte su necesidad.

Las cunetas tendrán sección triangular y tendrán por dimensiones 0,5 m de profundidad, y taludes de entrada y salida 1V:1,5H.

3.3. Obras de fábrica: drenaje transversal y defensa.

Para el acondicionamiento de los caminos se ha creído imprescindible la construcción de diversas obras de fábrica, unas para facilitar la evacuación de agua y otras para contener las zonas de desmonte inestables en las que se podrían producir desprendimientos.

De este modo, se asegura la conservación de los caminos durante un período de tiempo más prolongado, dotándolos de mayor estabilidad y resistencia.

3.3.1. Instalación de drenajes transversales.

La finalidad de los mismos es la de reconducir el caudal de agua circulante por las cunetas y darle salida a las vaguadas colindantes.

Las obras de drenaje consistirán en un caño transversal de 600 mm de diámetro con una arqueta de entrada de mampostería hidráulica y aletas de salida, también de mampostería.

Previa a la colocación del caño se procederá a la excavación del terreno hasta alcanzar las medidas adecuadas que permitan la correcta instalación y asentamiento del mismo.

Se ha previsto la colocación en la arqueta de entrada de una escala realizada con el mismo material pétreo, para permitir la salida de animales silvestres que pudiesen caer en el hueco de la arqueta.

3.3.2. Construcción de muros de contención.

Dada los numerosos desprendimientos que se producen en un tramo del camino de la sierra de las Herrerías de unos 535 m. de longitud, se ha diseñado un muro de contención de mampostería hidráulica.

El criterio fundamental establecido para el diseño del muro en cuanto a su definición geométrica se refiere, atendiendo evidentemente siempre a su estabilidad estructural, ha sido la determinación de unos parámetros de la parte vista del muro (ancho de coronación y pendiente del paramento exterior) homogéneos a lo largo de toda la longitud del muro de protección para cada una de las alturas consideradas (1,00 y 1,50 m. de altura de protección)

3.3.3. Tajea.

En una de las localizaciones con necesidad de drenaje del camino de las Herrerías, se ha optado por la instalación de un drenaje especial intermedio entre drenaje longitudinal y drenaje transversal, que consistirá en una zanja revestida de hormigón colocada oblicuamente al camino, con una longitud de 27 m, y rematada con una rejilla de fundición.

Este tipo de drenaje permitirá recoger las aguas durante una longitud mayor, y evacuarlas en un punto más propicio de la red de drenaje, ya que el tramo de camino que recorre carece de desmonte.

4. Obras de infraestructura aérea.

Con la finalidad de proveer a la zona de medios que faciliten la extinción de incendios, en el caso de que estos se produzcan, junto con la mejora de la red de infraestructura viaria existente, se ha proyectado la construcción de dos helipistas. Estas helipistas serán zonas en las que puedan aterrizar y despegar los helicópteros, y donde éstos puedan abordar y bajar personal, o cargar y descargar equipo o suministros; de esta forma se pretenden acelerar las labores de extinción con las que hacer frente al fuego con mayor seguridad y efectividad.

Junto con el acondicionamiento de las pistas forestales y realización de fajas auxiliares proyectadas, se relacionan a continuación los criterios funcionales y técnicos que deben tenerse en cuenta en la ejecución de cualquier helipista y que conllevarán a la determinación de la ubicación y diseño final de las helipistas de nuestro proyecto:

a) La ubicación, debe hacerse, en lo posible, de tal manera que el despegue y el aterrizaje se realice en la dirección de los vientos predominantes.

Esto adquiere mayor importancia en altitudes mayores.

b) Las cumbres y lomas de cerros, comúnmente ofrecen la mejor ubicación, debido a que permiten el aterrizaje en todas las direcciones, con la excepción de aquellas áreas con corrientes descendentes en laderas a sotavento de las cumbres.

c) Deben evitarse los sectores donde el helicóptero sólo pueda despegar en sentido vertical, ya que para ello requiere emplear toda su potencia y un consecuente riesgo de accidentes.

d) Se deben eliminar todos los árboles y arbustos ubicados debajo del nivel del área de aterrizaje. También, debe preocuparse que en la trayectoria de aproximación no existan árboles altos (superiores a 5 m), en una distancia de 20 m por lo menos. Se requiere que en la trayectoria de despegue no existan árboles altos a menos de 40 m del sector posterior al aterrizaje. Idealmente se debería extender hasta los 90 o 120 m. y con una leve inclinación hacia abajo.

La trayectoria de aproximación y salida debe tener un ancho, que fluctúe entre 18 a 20 metros.

La plataforma de aterrizaje puede ser de forma cuadrada o circular, con un radio de 2,50 a 4,50 metros (20 a 80 metros cuadrados), dependiendo del tipo de helicóptero que la emplee.

Debe estar nivelada y ser firme para resistir el peso del helicóptero, con un buen drenaje y libre de piedras u objetos que puedan causar daño a los motores o palas del rotor principal.

h) La plataforma de aterrizaje puede estar pavimentada, pero si existe pasto natural corto, es conveniente no sacarlo, para evitar que se levante polvo. Por otro lado, si el suelo es de material fino, en lo posible debe humedecerse lo suficiente para lograr el mismo efecto anterior.

i) En la plataforma de aterrizaje de las helipistas, se debe inscribir la letra "H" en el cuadrado o círculo, con sus lados paralelos orientados en dirección de los vientos predominantes o de trayectoria de aproximación y/o salida.

j) Se deben evitar rocas y troncos en la plataforma de aterrizaje, especialmente aquellos que puedan quedar ocultos bajo el pasto.

k) La construcción puede realizarse en forma manual o utilizando bulldozers o motoniveladoras, teniendo presente las siguientes consideraciones:

- Si se remueven rocas y/o piedras de un gran tamaño, éstas deberán ser sacadas del área de aterrizaje.

- Se requerirá un trabajo manual para remover, extraer y eliminar tocones y restos de arbustos dejados por la maquinaria.

- Este tipo de trabajo provoca alteraciones al suelo y el terreno, por lo que se deberán considerar arreglos para solucionar el problema del polvo permanente.

l) Si se utilizan fondos de quebrados, se deberá constatar la inexistencia de corrientes de aire descendentes desde una de las cumbres vecinas. Si la quebrada es profunda, el helicóptero necesitará una larga carretera frontal para abandonarla o un espacio amplio adicional, en la misma quebrada, en el que pueda circular.

m) Se debe mantener limpia el área de aterrizaje, especialmente de bolsas, papeles, plásticos, cajas, desechos y, en general, objetos sueltos que puedan ser impulsados por los rotores y los palas.

n) Se debe considerar como medio de prevención ambiental, que la ubicación y construcción de helipistas no afecte a la vegetación nativa en algún grado de peligro de extinción, como a la vez se mantengan las consideraciones generales de actividades de roce y preparación de suelo.

De esta manera, a partir de los criterios indicados, se han proyectado dos pistas circulares de 30 metros de diámetro (para que pueda operar un helicóptero tipo Sokol) con base de zahorra natural.

Las helipistas se mantendrán libres de cualquier tipo de obstáculo, se precintarán a modo de bordillo perimetral para evitar el acceso fuera de la pista forestal y circunscribirá una H de toma de tierra-despegue de hormigón.

Asimismo, analizando los posibles condicionantes de emplazamiento, se ha establecido una ubicación final ausente en sus proximidades de torres, postes y tendidos eléctricos o cualquier otro peligro similar.

Para cada uno de los caminos a acondicionar las ubicaciones de estas helipistas serán las que a continuación se indican:

COORDENADAS UTM

X Y

- Camino de la Sierra de las Herrerías: 600.495 4.240.185
- Camino de la Sierra de la Silla: 602.599 4.236.665

Se instalará una manga de viento en cada helipista para que, en los momentos de toma de tierra y despegue, marque la dirección del viento sobre la horizontal del suelo, así como una velocidad aproximada de acuerdo al inflado del cono.

5. Actuaciones de corrección hidrológico-forestal.

Con las obras diseñadas se ha pretendido la corrección hidrológica de las cuencas vertientes de las Sierras del Algaidón, Herrerías y norte de la Sierra de la Silla, en la rambla de las Murtas.

El estudio se ha dividido en dos fases, una fase previa en la que se analizan cada uno de los emplazamientos seleccionados durante una primera fase de campo y, una etapa posterior, de dimensionamiento y cálculo de las obras de corrección hidrológica óptimas finalmente escogidas.

5.1. Fase previa.

Como fase previa, se ha estudiado la posibilidad de emplazamiento de un número determinado de diques de corrección hidrológica que permita minimizar los efectos de degradación y erosión que las lluvias torrenciales originan en los cauces y laderas vertientes de esta cuenca.

Se han seguido los siguientes criterios de estudio:

- Localización de emplazamientos adecuados (máxima funcionalidad, sección viable y valoración de daños).
- Accesibilidad.
- Flora natural afectada.
- Intensidad de la erosión: análisis de la erosión observada en el trabajo de campo y la establecida en el Inventario Nacional de Erosión de Suelos.

5.2. Diques proyectados.

Tras el análisis previo de 12 emplazamientos posibles y los resultados así obtenidos de las valoraciones de la matriz de selección, se han seleccionado finalmente 5 emplazamientos óptimos para la construcción de diques de corrección hidrológica.

6. Rehabilitación del vivero de “El Bebedor”.

Con el fin de producir con medios propios y de forma controlada los taxones de flora que se utilizarán en las restauraciones del proyecto, se llevará a cabo una rehabilitación integral del vivero de “El Bebedor”, propiedad de la Comunidad Autónoma, realizándose una puesta a punto del mismo.

Esta puesta a punto incluirá reparación del sistema de riego, sistema de alumbrado, cerramientos exteriores y sustitución de elementos deteriorados, así como suministro de turba y fertilizantes para iniciar la campaña de producción.