



**EUROPEAN COMMISSION DG ENVIRONMENT**

**LIFE18 NAT/ES/000930  
LIFE CAÑADAS**

**Entregable A4.2**

**“Planes de restauración y mejora de los tramos seleccionados”**



### Data Project

<b>Project location:</b>	Spain
<b>Project start date:</b>	<15/10/2019>
<b>Project end date:</b>	<30/06/2019>
<b>Total budget:</b>	1,848,211€
<b>EU contribution:</b>	1,108,925€
<b>(%) of eligible costs:</b>	60

### Data Beneficiary

<b>Name Beneficiary:</b>	Universidad Autónoma de Madrid
<b>Contact person:</b>	Francisco Martín Azcárate
<b>Postal address:</b>	Calle Darwin nº2 28049
<b>Telephone:</b>	914973513
<b>E-mail:</b>	<a href="mailto:fm.azcarate@uam.es">fm.azcarate@uam.es</a>
<b>Project Website:</b>	<a href="https://www.lifecanadas.es/">https://www.lifecanadas.es/</a>
<b>Associated Beneficiaries:</b>	<p>Dirección General de Medio Natural y Biodiversidad de la Junta de Comunidades de Castilla La Mancha.</p> <p>Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación de la Comunidad de Madrid.</p> <p>Sociedad Española de Ornitología (SEO/BirdLife).</p> <p>Asociación Campo Adentro.</p>



### **Información del entregable**

**Título:** Planes de restauración y mejora de los tramos seleccionados.

**Nombre de la organización del beneficiario responsable del entregable:** UAM

**Autor/es:** Francisco Martín Azcárate, Violeta Hevia Martín, José A. González, César López de Santiago.

**Acciones a las que contribuye este entregable:** A4

**Fecha:** 30 de noviembre de 2021

**Número total de páginas:** 71 (sin anexos); 152 (con anexos)

## Tabla de contenidos

Summary .....	5
Introducción .....	6
PLAN DE RESTAURACIÓN DE VÍAS PECUARIAS EN LA COMUNIDAD DE MADRID	8
1. Ámbito geográfico y justificación de la intervención .....	9
2. Estado de referencia .....	11
3. Estado actual y factores causantes de la degradación .....	14
4. Condicionantes de la restauración .....	15
5. Objetivo de las actuaciones de restauración .....	16
6. Diseño general de las intervenciones .....	17
7. Descripción de las actuaciones .....	24
8. Plan de Seguimiento .....	45
9. Cronograma .....	55
PLAN DE RESTAURACIÓN DE LA CAÑADA REAL CONQUENSE .....	56
10. Ámbito geográfico y justificación de la intervención .....	57
11. Estado de referencia .....	59
12. Estado actual y factores causantes de la degradación .....	59
13. Objetivo de las actuaciones de restauración .....	61
14. Descripción de las actuaciones .....	61
15. Plan de Seguimiento .....	68
16. Cronograma .....	70
ANEXOS .....	71

## Summary

This deliverable contains the detailed restoration plans to be implemented in the two areas of action of LIFE CAÑADAS: the network of drove roads of the Community of Madrid and the Conquense drove road, in Castilla-La Mancha. Both plans include the corresponding monitoring programs, which will make it possible to measure the impact of the actions in the short, medium and long term.

In the Community of Madrid, action will be taken mainly in the *campiña silícea*, a region close to the capital where the drove roads show a number of degradation problems, but which at the same time can play a key role as green infrastructure and ecological connectors between Natura 2000 sites. The reference state to be pursued is characterized by Mediterranean grasslands as the dominant habitat, and extensive seasonal grazing as the dominant process, along with other essential features to preserve the multifunctionality of the drove roads. The decline of extensive livestock usage and the proliferation of misuses are the main causes of the current drove roads' degraded state. The restoration objectives include the recovery of connectivity for part of the network and the integral recovery of a number of stretches that act as steppingstones, in which the main degradation processes will be halted and the recovery of key structures and complementary habitats will be prioritized. The design of the interventions has been carried out in such a way that, together with the intervened spaces, others have been selected to act as controls or as references, in order to carry out an adequate monitoring. The document describes in detail a battery of 12 actions that are expected to achieve the restoration objectives. The monitoring plan includes 25 structural, biodiversity, functional and social perception indicators.

In the Conquense drove road, action will be taken mainly in the province of Cuenca, where many difficulties for the maintenance of transhumance movements have been detected. It is precisely the maintenance of transhumance the main feature of the reference status sought for this great drove road and, according to the participatory process carried out with the shepherds, its continuity is threatened by the poor condition of several water points, shelters or resting places, as well as by the presence of some difficult crossing points. Consequently, the main objective of the restoration plan is to facilitate the maintenance of transhumance by improving the condition of the livestock infrastructures of the drove road, which will have a positive impact on its functions as a reservoir of biodiversity, green infrastructure, and ecological corridor. The actions include the repair of water troughs, the restoration of ponds, the elimination of difficulties for the passage of animals and the repair of shelters and resting places. The monitoring plan will be carried out in collaboration with the livestock breeders who use the drove road.

## Introducción

El proyecto LIFE CAÑADAS se propone, entre otros objetivos, la restauración de la funcionalidad ecológica de varios tramos de vías pecuarias de la Comunidad de Madrid, así como la restauración de algunas infraestructuras clave para el mantenimiento del uso trashumante de la Cañada Real Conquense. En el caso de la Comunidad de Madrid, el proyecto pretende actuar en tramos en mal estado de conservación, pero aún recuperables, que pueden jugar un papel relevante en la conexión de espacios naturales incluidos en la Red Natura 2000. La Cañada Real Conquense, por su parte, permanece activa y es utilizada por varios rebaños en sus desplazamientos entre Sierra Morena y las montañas de Cuenca y Teruel, conectando numerosos espacios de la Red Natura 2000 situados en Andalucía, Castilla-La Mancha y Aragón. El mantenimiento de estos movimientos, sin embargo, no está asegurado, dada la existencia de algunos problemas de conservación en diversos puntos de la cañada. El proyecto pretende actuar en estos enclaves, realizando las acciones de restauración necesarias para que la trashumancia siga siendo viable en la Cañada Real Conquense.

Como parte de las acciones preparatorias a estos planes, el equipo UAM del LIFE CAÑADAS ha realizado un exhaustivo diagnóstico del estado de conservación de las vías pecuarias de la Comunidad de Madrid (*ENTREGABLE A.1.1*) y de la Cañada Real Conquense (*ENTREGABLE A.1.2*). Ello ha permitido identificar una comarca de particular interés para la restauración en la Comunidad de Madrid (la *campiña silíceo*) y una serie de infraestructuras en mal estado y puntos problemáticos en la Cañada Real Conquense que están comprometiendo seriamente los movimientos trashumantes (principalmente refugios, descansaderos, abrevaderos y pasos dificultosos en la provincia de Cuenca). El diagnóstico se ha complementado con una investigación social sobre la percepción de la población sobre las vías pecuarias y su papel ecológico (*ENTREGABLE A.2.1*), un proceso participativo con ganaderos trashumantes, que se ha tenido particularmente en cuenta para priorizar las actuaciones en la Cañada Real Conquense (*ENTREGABLE A.2.2*), y una cartografía de detalle de los principales tramos a restaurar en la Comunidad de Madrid (*ENTREGABLE A.3.1*).

El presente entregable contiene los **planes de restauración** detallados que se ejecutarán en las dos zonas de actuación de LIFE CAÑADAS: la red de vías pecuarias de la Comunidad de Madrid y la Cañada Real Conquense, en Castilla-La Mancha. Estos planes permitirán concretar los trabajos de restauración incluidos en las acciones C.1, C.2, C.3 y C.4. Además, los planes incluyen los correspondientes programas de seguimiento, que permitirán medir el impacto de las actuaciones, y que se ejecutarán en las acciones D.1, D.2 y D.3. El documento ha sido redactado por investigadores del socio principal (*Universidad*



*Autónoma de Madrid*), si bien para su elaboración se ha colaborado estrechamente con las administraciones competentes en Madrid (*Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación de la Comunidad de Madrid*) y Castilla-La Mancha (*Dirección General de Medio Natural y Biodiversidad de la Junta de Comunidades de Castilla La Mancha*), socios beneficiarios de LIFE CAÑADAS y responsables de la ejecución de una parte importante de las acciones que se contemplan. La fecha inicialmente prevista para la entrega de estos planes era el 30 de junio de 2020. El plan de restauración de la Comunidad de Madrid se pudo redactar antes de la fecha prevista, pero para finalizar el de la Cañada Real Conquense fue necesario esperar a que las condiciones sanitarias derivadas de la pandemia de COVID-19 permitieran la celebración del taller participativo con los pastores trashumantes. Este taller tuvo lugar en julio de 2021, lo que permitió culminar el plan de restauración de la Cañada Real Conquense en los meses siguientes, completando así este entregable en fecha de 30 de noviembre de 2021.



# **PLAN DE RESTAURACIÓN DE VÍAS PECUARIAS EN LA COMUNIDAD DE MADRID**



## 1. Ámbito geográfico y justificación de la intervención

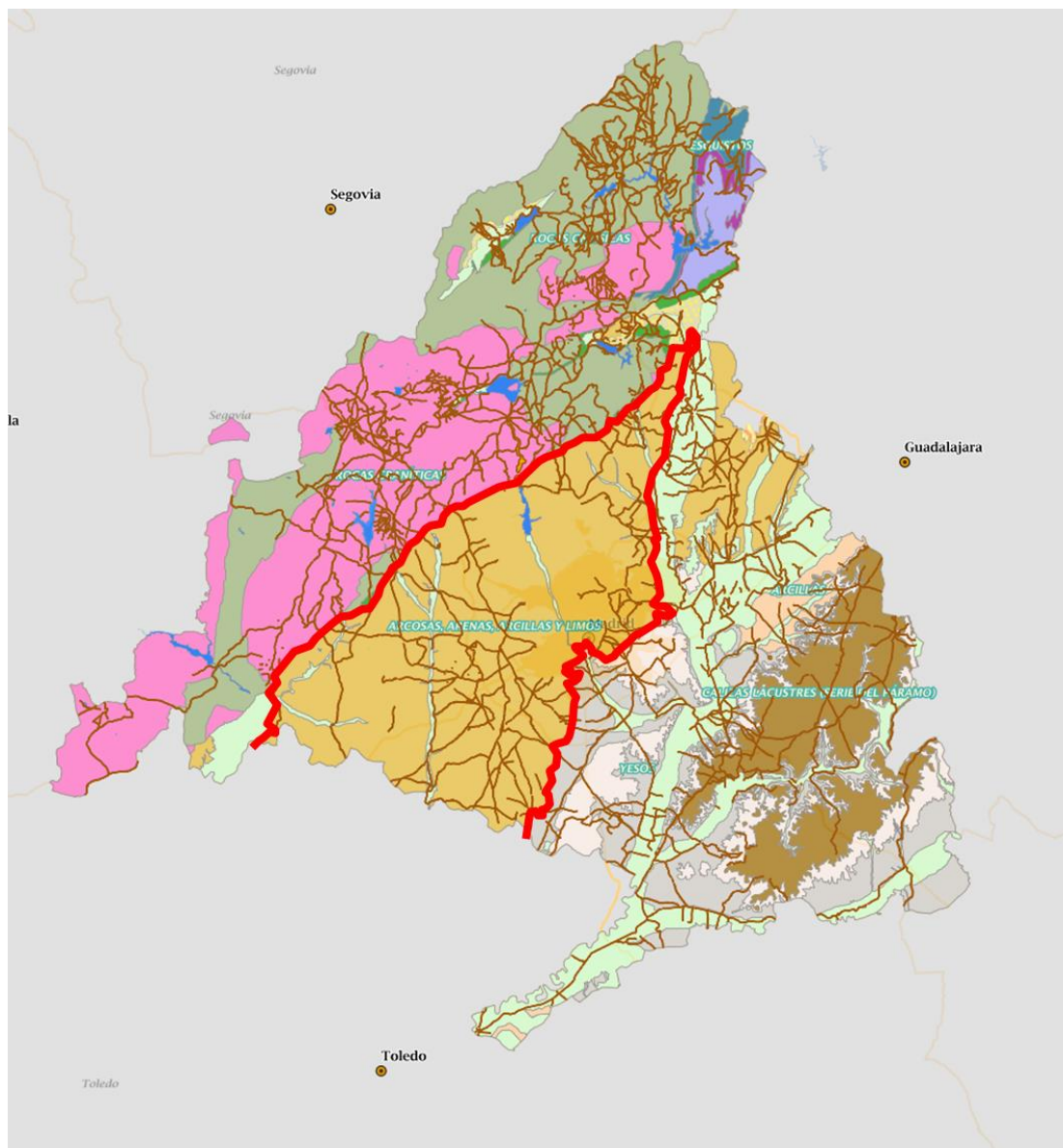
### 1.1 Descripción de la zona

La comarca de la *campiña silíceo* ocupa la franja central de la Comunidad de Madrid, extendiéndose de noreste a suroeste en forma de cuña y ocupando unos 1800 km<sup>2</sup> de superficie, cuyos vértices se sitúan, a grandes rasgos, en El Vellón, Villamanta y Torrejón de Velasco, adentrándose después en la provincia de Toledo (figura 1). La zona presenta un clima mediterráneo continentalizado típico, con temperaturas medias de entre 13,5°C a 15,5°C, precipitaciones de entre 400 a 550 mm y una marcada sequía estival. Su principal característica es el predominio de arcasas silíceas del Mioceno (*facies Madrid*), que conforman un relieve suave y alomado que oscila entre los 500 m y los 800 m de altitud, aproximadamente, y que solo se ve interrumpido de forma significativa por las vegas cuaternarias de los ríos principales que atraviesan la zona, que a veces van acompañadas de escarpes en la zona de contacto, en los que son comunes formaciones en cárcava muy características. Fuera de estas zonas más accidentadas, la agricultura de secano ha sido el uso del territorio tradicional más extendido por la comarca, si bien desde mediados del siglo XX la potente influencia de la ciudad de Madrid ha propiciado un creciente proceso de expansión urbana e industrial, acompañado de una importante proliferación de infraestructuras viarias y de otros tipos. La comarca presenta una red de vías pecuarias relativamente densa, buena parte de las cuales presenta problemas de pérdida de espacio por suelo agrícola o urbano, en muchos casos con artificializaciones irreversibles de su superficie y numerosas pérdidas de conectividad. En el *ENTREGABLE A.1.1* se aporta más información sobre la comarca y el estado de sus vías pecuarias.

### 1.2 Justificación de la intervención

La comarca de la *campiña silíceo* es, dentro de la Comunidad de Madrid, la que mejor cumple con los criterios establecidos en la acción A.3 de LIFE CAÑADAS para ser seleccionada como zona de intervención. Así, sus vías pecuarias están directamente implicadas en la conexión de 8 espacios Natura 2000 (LIC Cuencas de los ríos Jarama y Manzanares, ES3110001; LIC Cuenca del río Guadalix, ES3110003; LIC Cuenca del río Manzanares, ES3110004; LIC Cuenca del río Guadarrama, ES3110005; LIC Cuencas de los ríos Alberche y Cofio, ES3110007; ZEPA Soto de Viñuelas, ES0000012; ZEPA Monte de El Pardo, ES0000012; y ZEPA Encinares de los ríos Alberche y Cofio, ES0000056) (figura 2) a la vez que presentan un alto potencial de aporte de infraestructura verde en los paisajes simplificados que predominan en la comarca. El contexto social es razonablemente favorable, en la medida en que los actores locales

perciben efectos positivos de la restauración de las vías pecuarias (*ENTREGABLE A.2.1*) y existen posibilidades de manejo ganadero, dada la existencia de algunos rebaños locales. Además, existe un número suficientemente alto de tramos recuperables, en los que, a pesar de los problemas de conservación que presentan, se espera una elevada eficiencia de las intervenciones, es decir, respuestas favorables a actuaciones no excesivamente costosas. Son, en general, tramos en los que la vía pecuaria mantiene su anchura, pero su interior está degradado por falta de pastoreo, o por deterioro del suelo y la cubierta vegetal debido al paso descontrolado de vehículos.



**Figura 1.** Mapa litológico de la Comunidad de Madrid, en el que se destaca la comarca de la campiña sobre materiales arcósicos (*campiña silíceo*). Elaboración propia sobre base cartográfica de <https://idem.madrid.org>

## 2. Estado de referencia

El ecosistema o estado **de referencia** recoge los patrones, procesos y rasgos ecológicos que se pretenden recuperar a través de la restauración ecológica. Debe entenderse en sentido dinámico y flexible, evitándose en su definición las aproximaciones excesivamente estructurales o estáticas, y entendiendo que lo que se busca regenerar son sistemas compuestos no solo por elementos, sino también por interacciones y procesos. Para su definición es importante conocer la situación original del sistema, previa a su degradación, pero también los rasgos que hacen que el sistema se encuentre en un estado deseable.

Bajo el marco del LIFE CAÑADAS, se considera que una vía pecuaria (o una red de vías pecuarias) se encuentra en un estado deseable si (1) proporciona los *servicios* de los ecosistemas propios de estos corredores (especialmente, pero no solo, los relacionados con la *ganadería extensiva*); (2) contribuye a la conservación de la *biodiversidad*; (3) presenta *resiliencia* ecológica y socioecológica; (4) es *sostenible* económicamente; y (5) aumenta la *conectividad* del territorio. Estos rasgos generales se traducen en características concretas, algunas comunes para todas las vías pecuarias, y otras dependientes de los contextos paisajísticos y socioecológicos.

Para poder desempeñar estas funciones, lo más básico es que la vía pecuaria mantenga la **integridad y anchura legal**, sin invasiones por colindantes ni ocupaciones del suelo por superficies artificiales u otros usos ajenos a la ganadería extensiva. Los **suelos** deben estar bien conservados, libres de roturaciones y perturbaciones, en toda la superficie de la vía pecuaria excepto la ocupada por la **pista** para paso de personas y vehículos. Esta pista no debe presentar dimensiones excesivas, pero debe estar en buen estado y debe encontrarse bien delimitada, de modo que se impida la salida y circulación de vehículos fuera de la misma.

Una vía pecuaria multifuncional requiere de la presencia de **ganado** doméstico, en un régimen **estacional** y con cargas moderadas y sostenibles, que consuma parte de la vegetación durante los meses en los que esta se encuentra en su periodo de crecimiento o coincidiendo con la producción de semillas. De este modo, el uso ganadero de una vía pecuaria supone la mejor forma de **rentabilizar económicamente** su existencia, asegurar su buen estado ecológico y lograr la aceptación social de su protección y conservación. Es decir, es el factor más potente para dotar de **resiliencia socioecológica** a las vías pecuarias. El uso ganadero no solo implica el pastoreo, sino también la posibilidad de **movimientos** de ganado a media distancia, que permita la **conexión** de espacios naturales relativamente alejados entre sí. En el caso de la comarca de intervención, los rebaños en movimiento

deberían poder moverse entre los espacios naturales presentes en la zona, buena parte de los cuales pertenecen a la Red Natura 2000 (figura 2).

Los **hábitats propios** de las vías pecuarias son muy dependientes de las comarcas naturales, si bien los **pastizales** son, casi siempre, el hábitat dominante de una vía pecuaria en buen estado. En el caso de la campiña silíceo de Madrid, se trataría de pastizales mediterráneos dominados por anuales, característicos de los sustratos ácidos y arcillo-arenosos situados en ambientes climáticos de tipo mesomediterráneo seco, y modelados por la presencia estacional de herbívoros. Estas comunidades presentan una gran **heterogeneidad** en función de la mosaicidad y vectorialidad de las condiciones ambientales a pequeña escala, y una elevada **riqueza en especies** (tabla 1). Se encuentran incluidos dentro del hábitat prioritario *Thero-Brachypodietea* (6220: Pastizales xerofíticos mediterráneos de vivaces y anuales), dentro del subtipo de los *pastizales anuales dominados por poa bulbosa* o “*majadales*” de carácter acidófilo (*Trifolio subterranei-Periballion*).

<i>Alyssum granatense</i>	<i>Logfia minima</i>
<i>Anacyclus clavatus</i>	<i>Lolium rigidum</i>
<i>Anagallis arvensis</i>	<i>Neatostema apulum</i>
<i>Anthemis arvensis</i>	<i>Ornithopus compressus</i>
<i>Anthyllis cornicina</i>	<i>Parentucellia latifolia</i>
<i>Anthyllis lotoides</i>	<i>Plantago lagopus</i>
<i>Arenaria leptoclados</i>	<i>Petrorhagia nanteuilii</i>
<i>Avena barbata</i>	<i>Poa bulbosa</i>
<i>Biserrula pelecinus</i>	<i>Rumex acetosella</i> subsp. <i>angiocarpus</i>
<i>Bromus hordeaceus</i>	<i>Silene gallica</i>
<i>Centaurea calcitrapa</i>	<i>Spergularia purpurea</i>
<i>Chondrilla juncea</i>	<i>Tolpis barbata</i>
<i>Cladanthus mixtus</i>	<i>Trifolium angustifolium</i>
<i>Crepis capillaris</i>	<i>Trifolium arvense</i>
<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Trifolium campestre</i>
<i>Diplotaxis catholica</i>	<i>Trifolium cherleri</i>
<i>Echium plantagineum</i>	<i>Trifolium gemellum</i>
<i>Erodium cicutarium</i>	<i>Trifolium glomeratum</i>
<i>Eryngium campestre</i>	<i>Trifolium striatum</i>
<i>Filago pyramidata</i>	<i>Trifolium subterraneum</i>
<i>Galium parisiense</i>	<i>Trifolium sylvaticum</i>
<i>Hedypnois cretica</i>	<i>Trifolium tomentosum</i>
<i>Hypochaeris glabra</i>	<i>Vulpia ciliata</i>
<i>Leontodon saxatilis</i> subsp. <i>rothii</i>	<i>Vulpia muralis</i>
<i>Logfia gallica</i>	<i>Xolantha guttata</i>

**Tabla 1.** Algunas de las especies herbáceas propias de los pastizales mediterráneos característicos de la comarca de la campiña silíceo de Madrid. Estos pastizales deberían constituir el hábitat dominante en las vías pecuarias de la zona.

Junto con los pastizales estarían presentes otros tipos de hábitat complementarios, que dotarían de heterogeneidad al conjunto, incrementando así su flexibilidad y resiliencia ecológica, así como su efecto como reservorio de biodiversidad. Entre ellos, los dominados por leñosas, que tenderán a ocupar sectores con mayor pendiente o las bandas limítrofes de las vías pecuarias, conformando setos protectores (tabla 2). Cabe esperar también la existencia de arbolado, aunque el paisaje de referencia de una vía pecuaria no se corresponde con una estructura forestal con árboles abundantes y en masas densas, si no con un pasto arbolado con densidades arbóreas que no sobrepasarían las observables en una dehesa. Son aceptables mayores concentraciones únicamente en los linderos, donde pueden contribuir a la protección del corredor. Al margen de las especies apropiadas en cada hábitat, debe insistirse en que la estructura deseable de la vía pecuaria es la de un sistema abierto modelado por los herbívoros, en el que se deben evitar forestaciones o plantaciones de leñosas que ocupen de forma generalizada el espacio propio del corredor.

Especie	Porte
<i>Cistus ladanifer</i>	Arbusto
<i>Cytisus scoparius</i>	Arbusto
<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	Arbusto
<i>Fraxinus angustifolia</i>	Árbol
<i>Genista hirsuta</i>	Arbusto pequeño
<i>Helichrysum stoechas</i>	Arbusto pequeño
<i>Juniperus oxycedrus</i>	Árbol
<i>Lavandula stoechas</i>	Arbusto pequeño
<i>Osyris alba</i>	Arbusto pequeño
<i>Phyllirea angustifolia</i>	Arbusto alto
<i>Pinus pinea</i>	Árbol
<i>Pistacia terebinthus</i>	Arbusto alto
<i>Quercus faginea</i>	Árbol
<i>Quercus ilex</i> subsp. <i>ballota</i>	Árbol
<i>Quercus suber</i>	Árbol
<i>Retama sphaerocarpa</i>	Arbusto alto
<i>Rosa spp</i>	Arbusto
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Arbusto
<i>Rubus ulmifolius</i>	Arbusto
<i>Ruta montana</i>	Mata
<i>Thymus mastichina</i>	Mata
<i>Thymus zygis</i>	Mata

**Tabla 2.** Algunas de las especies leñosas propias de los hábitats complementarios presentes en vías pecuarias de la comarca de la campiña silíceo de Madrid.

Otro rasgo esencial de referencia para cualquier vía pecuaria es la presencia de un número suficiente de **puntos de agua**, bien distribuidos y en buen estado de conservación, que compatibilicen la función de abrevadero del ganado con la de reservorio de biodiversidad. Además, es deseable la presencia de **elementos antrópicos tradicionales**, como las tapias de piedra seca en los linderos, que contribuyen a la protección de la vía pecuaria, a la vez que constituyen hábitats singulares. La existencia de tales elementos protectores es de especial importancia en comarcas como la campiña silíceo madrileña, cuyo paisaje está dominado por los usos agrícola, industrial y urbano, y en la que las usurpaciones, ocupaciones y usos indebidos son muy frecuentes. El uso ganadero requiere también de descansaderos y otras **infraestructuras de apoyo** para pastores y rebaños.

Por último, la **sostenibilidad** de la red requiere de la complicitad de los actores locales, por lo que es conveniente que en las comarcas con presencia de vías pecuarias se desarrollen actividades de **participación** y acercamiento de la red al **medio social**, de manera que la población conozca los beneficios de una red de vías pecuarias bien conservada. Adicionalmente, en comarcas en las que la conservación resulte particularmente problemática es necesario que exista un mínimo de personal dedicado al **mantenimiento y vigilancia**, que aseguren la correcta protección de la red. Es el caso de la campiña silíceo madrileña, una región muy poblada y con un uso del territorio muy intensificado, con amplias superficies agrícolas, urbanas e industriales, en la que son frecuentes las invasiones, ocupaciones, vertidos y otras actuaciones problemáticas en la red de vías pecuarias.

### **3. Estado actual y factores causantes de la degradación.**

El *ENTREGABLE A.1.1* incluye un diagnóstico detallado del estado actual de las vías pecuarias del conjunto de las comarcas naturales de la Comunidad de Madrid. Para el caso de la campiña silíceo (arcosas silíceas), se ha podido observar que un 40% de la red presenta toda o parte de su superficie artificializada como consecuencia de la expansión urbana en la región, y que en el resto es común la pérdida de espacio por usurpaciones de los campos de cultivo colindantes. La frecuencia con la que las vías pecuarias de la comarca se encuentran con zonas urbanas y otros obstáculos hacen que la transitabilidad para el ganado sea solo del 60%, lo que dificulta o imposibilita la función de conectividad ecológica. Los datos analizados en el *entregable A.1.1*. muestran también que gran parte de la red ha perdido el uso ganadero, si bien este aún estaría presente en el 15% de los tramos, un valor relativamente alto en comparación con otras comarcas de la cuenca sedimentaria de Madrid. La supervivencia de este uso, junto con el interés de promover una red de infraestructura verde en una

comarca paisajísticamente muy simplificada, fueron dos de los motivos por los que se identificó la campiña silíceo como una comarca de interés para la restauración.

La progresiva degradación de la red en esta comarca es un proceso complejo, en el que sin duda intervienen varios factores. Las causas últimas tienen que ver con los cambios socioeconómicos del último siglo, que han transformado fuertemente los usos del territorio de la zona. Uno de los efectos de estas transformaciones es el declive de la ganadería extensiva, y por tanto el abandono del uso original de las vías pecuarias. Una pérdida que da vía libre a su ocupación por otros usos, en la zona de intervención principalmente el urbanismo y la agricultura. Ello se traduce en que incluso las vías pecuarias que no son completamente ocupadas van perdiendo de forma progresiva su anchura, transformándose en algunos casos en poco más que una pista para el paso de vehículos. La proliferación del tráfico contribuye a la destrucción de los hábitats propios de las vías pecuarias y a la degradación de sus suelos, que en muchos tramos aparecen ampliamente erosionados o compactados. Este problema se agrava por la inexistencia de barreras físicas que impidan o dificulten el paso de vehículos y por el mal estado de las pistas, lo que favorece la salida de vehículos en busca de pasos alternativos para superar tramos dificultosos. En otros casos se han construido pistas de anchura excesiva (superando incluso los 10 m) que arrinconan o anulan el espacio antaño ocupado por vegetación natural.

La insuficiencia o ausencia de pastoreo supone que el espacio no ocupado por colindantes y no alterado por el paso de vehículos también se deteriora, de manera que los pastizales experimentan un proceso de embastecimiento, dando lugar a comunidades más pobres y dominadas por especies de gran porte y poco palatables, con importante acumulación de biomasa seca en verano. La marcada simplificación de la matriz paisajística supone, además, que vayan desapareciendo poblaciones fuente cercanas que puedan aportar semillas o propágulos a través de vectores alternativos al ganado, lo que revierte en un marcado proceso de empobrecimiento y homogeneización de las comunidades de las vías pecuarias, desdibujando su papel como generadoras de heterogeneidad espacial.

#### **4. Condicionantes de la restauración.**

La restauración ecológica de vías pecuarias en el ámbito de Comunidad de Madrid presenta algunos condicionantes que deben ser tenidos en cuenta antes de establecer los objetivos concretos de la intervención.

Dada la magnitud de la red y las características temporales y económicas del proyecto, las actuaciones no podrán ser ejecutadas en toda su extensión, de modo que la solución más pragmática y eficiente será la selección de una serie de tramos clave que, tras ser restaurados, actuarán como *stepping stones*

capaces de proporcionar una cierta infraestructura verde y conectividad al conjunto. Del mismo modo, la restauración de los movimientos ganaderos no podrá hacerse en la totalidad de la red, parte de la cual se encuentra en un estado de deterioro irreversible, por lo que se seleccionarán algunas rutas particularmente adecuadas para la reconexión de espacios Natura 2000.

Las actuaciones de restauración se plantearán teniendo en cuenta el complejo contexto social de las vías pecuarias, de manera que se minimice el riesgo de que se produzcan intervenciones de terceros que comprometan su éxito. No hay que olvidar que las vías pecuarias son zonas de paso muy transitadas, que se encuentran sometidas a una importante presión por parte de los colindantes, y que en su interior el riesgo de que se produzcan vertidos y se desarrollen actividades de muy diverso tipo es elevado. Por ello, se seleccionarán tramos en los que se cuente con una cierta garantía de que los límites serán respetados, y en zonas poco conflictivas.

Otro condicionante de importancia es la necesidad de que las actuaciones sean sostenibles durante el periodo post-Life. Este aspecto refuerza aún más la importancia de diseñar medidas acordes con los principios de restauración ecológica, por lo que se evitarán intervenciones que impliquen la necesidad de realizar tareas de mantenimiento prolongadas en el tiempo tales como riegos.

En cuanto a los condicionantes legales, el hecho de que la Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación de la Comunidad de Madrid forme parte de LIFE CAÑADAS facilita en buena medida las actuaciones, que en todo momento se realizarán en el marco de las leyes estatal y autonómica, y con los permisos necesarios emitidos por el Área de Vías Pecuarias de Madrid. Por último, todas las actuaciones se realizarán de manera que se evite el deterioro de los hábitats propios de la vía pecuaria que se encuentren en buen estado de conservación, priorizándose en tales casos los trabajos con herramienta manual o maquinaria ligera, y únicamente se recurrirá al uso de maquinaria pesada en los casos en los que sea estrictamente imprescindible, asegurándose que transitará exclusivamente por la pista principal y por los espacios a restaurar en los que deba realizarse el trabajo.

## **5. Objetivo de las actuaciones de restauración.**

Las actuaciones de LIFE CAÑADAS en la zona de intervención de la Comunidad de Madrid pretenden generar unas condiciones que faciliten que el sistema transite, a largo plazo, hacia el estado de referencia anteriormente descrito. Las actuaciones, por tanto, no tienen por objetivo alcanzar dicho estado de referencia sino generar las condiciones para dinamizar el sistema y facilitar que evolucione por sí mismo en la dirección deseable. Para ello, la primera tarea siempre es la de detener los factores de degradación que afectan actualmente al sistema, posibilitando la reactivación de los procesos que



deben dar lugar a dichos estados deseables con el paso del tiempo. Los objetivos de restauración se han establecido de forma pragmática y teniendo en cuenta los condicionantes mencionados anteriormente.

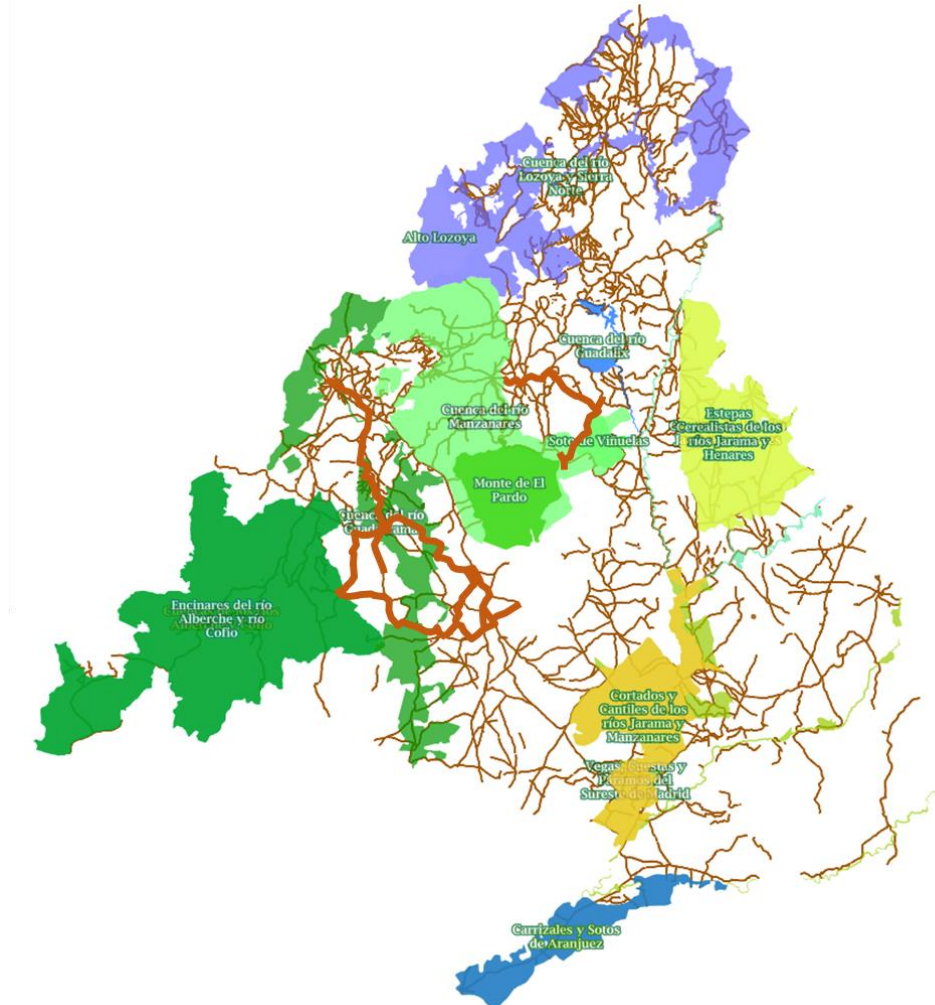
Los objetivos de las actuaciones en la zona de actuación de la Comunidad de Madrid son:

- (1) Recuperar la conectividad para una parte de la red, estableciendo corredores principales en los que vuelva a moverse ganado entre espacios de la red Natura 2000.
- (2) Definir una red de tramos clave que, a modo de *stepping stones*, reactiven la recuperación de las funciones de reservorio de biodiversidad e infraestructura verde de una parte de la red.
- (3) Detener los graves procesos de deterioro del suelo como consecuencia del tráfico rodado fuera de las pistas principales, centrando este objetivo en los tramos críticos.
- (4) Detener el proceso de embastecimiento de la vegetación herbácea como consecuencia de la desaparición de la herbivoría, recuperando esta función a través del manejo con ganado doméstico.
- (5) Recuperar elementos estructurales clave para la restauración de los hábitats propios de las vías pecuarias. Entre estos elementos cabe destacar las tapias de piedra seca, por su valor protector de la vía pecuaria y por constituir en sí mismas un hábitat singular, de importancia para determinadas especies.
- (6) Reactivar otros procesos ecológicos fundamentales para la restauración de los hábitats propios de las vías pecuarias, generando así mosaicos entre espacios ocupados por pastizales y espacios ocupados por leñosas.

## 6. Diseño general de las intervenciones.

La restauración ecológica en Madrid se desarrollará a varias escalas espaciales, ya que se contempla la reconexión de espacios Red Natura 2000 separados entre sí por varias decenas de kilómetros, y a la vez se prevé realizar acciones de restauración sobre el terreno en espacios que pueden ser relativamente pequeños. La actuación a escala amplia consistirá en la realización de una serie de rutas trashumantes, que se repetirán cada año, y que permitirán la revitalización de una parte de la red (unos 130 km acumulados) a la vez que se reconectan estos espacios naturales (actuación 7.10). Se llevarán a cabo con dos rebaños colaboradores del proyecto (Asociación Trashumancia y Naturaleza y Cooperativa Los Apisquillos) y con el rebaño de la Asociación Campo Adentro, socio beneficiario de LIFE CAÑADAS. En la

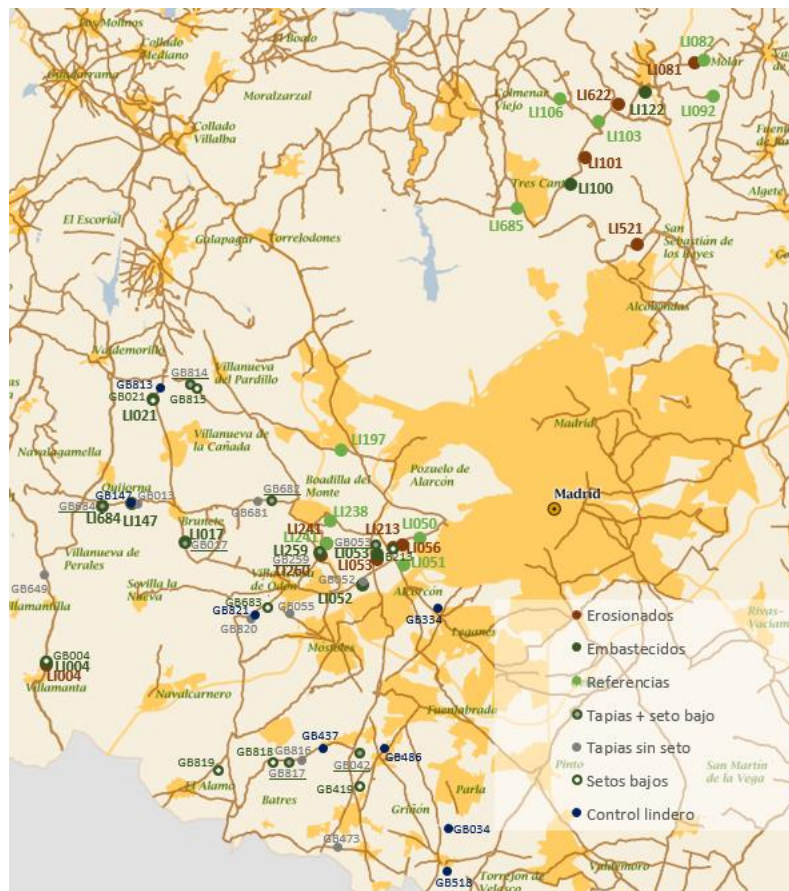
figura 2 se muestra el diseño general de estas rutas (en el ENTREGABLE C.4.1 se incluye cartografía más detallada), para cuyo diseño se ha realizado un estudio cartográfico y sobre el terreno.



**Figura 2.** Espacios Natura 2000 y vías pecuarias de la Comunidad de Madrid. En trazo más grueso se muestran las rutas trashumantes diseñadas en el marco del proyecto. Elaboración propia sobre base cartográfica de <https://idem.madrid.org>

Los tramos en los que se ejecutarán acciones concretas sobre el terreno se reparten en dos grandes grupos: (1) aquellos en los que la intervención incluirá la *restauración de pastizales*, utilizando el pastoreo con ganado ovino como herramienta central, y (2) *otros tramos*, cuyos objetivos principales de restauración no requieren el uso de ganado. Todos los tramos tendrán una longitud de al menos 200m, y se incluirán también *controles* sin intervención y hábitats de *referencia* para evaluar el resultado de las actuaciones. La figura 3 muestra la ubicación y código interno empleado para identificar los 62 tramos seleccionados, que se reparten en un área extensa, de unos 1800 km<sup>2</sup> de superficie, conformando así

una red de puntos a modo de *stepping stones* que contribuirá a la recuperación de infraestructura verde y conectividad a escala regional.



**Figura 3.** Tramos de vía pecuaria de la comunidad de Madrid en los que se realizarán actuaciones de recuperación de la estructura y funcionalidad de los hábitats. Los tramos *erosionados*, *embastecidos* y *referencias* forman parte de las actuaciones de “*restauración de pastizales*”, mientras que el resto pertenecen al grupo “*otros tramos*”, en el que se llevarán a cabo distintas medidas de restauración en los linderos de la vía pecuaria.

En los 30 tramos en los que se actuará *para recuperar pastizales* se han distinguido tres categorías: tramos *embastecidos* (el abandono del pastoreo es el principal factor de degradación, figura 4); *erosionados* (el tráfico de vehículos fuera de pista ha derivado en compactación, erosión y deterioro severo de los suelos, figura 5) y *referencias* (tramos en buen estado, figura 6). Además de en la figura 2, se puede consultar la ubicación de estos tramos en la cartografía de detalle incluida en el ENTREGABLE A.3.1. Dado que para la restauración de los tramos embastecidos y erosionados es necesario el uso de ganado, y con el fin de dotar de coherencia al conjunto de actuaciones, se ha procurado que las rutas que se han diseñado para reconectar espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 pasen por la mayoría de estos enclaves. En aquellos puntos a restaurar por los que no pase ninguna de estas rutas, se optará por colaborar con ganaderos locales, con los que ya se han establecido contactos.



**Figura 4.** Aspecto de un tramo de vía pecuaria *embastecido*, con abundante acumulación de biomasa aérea.



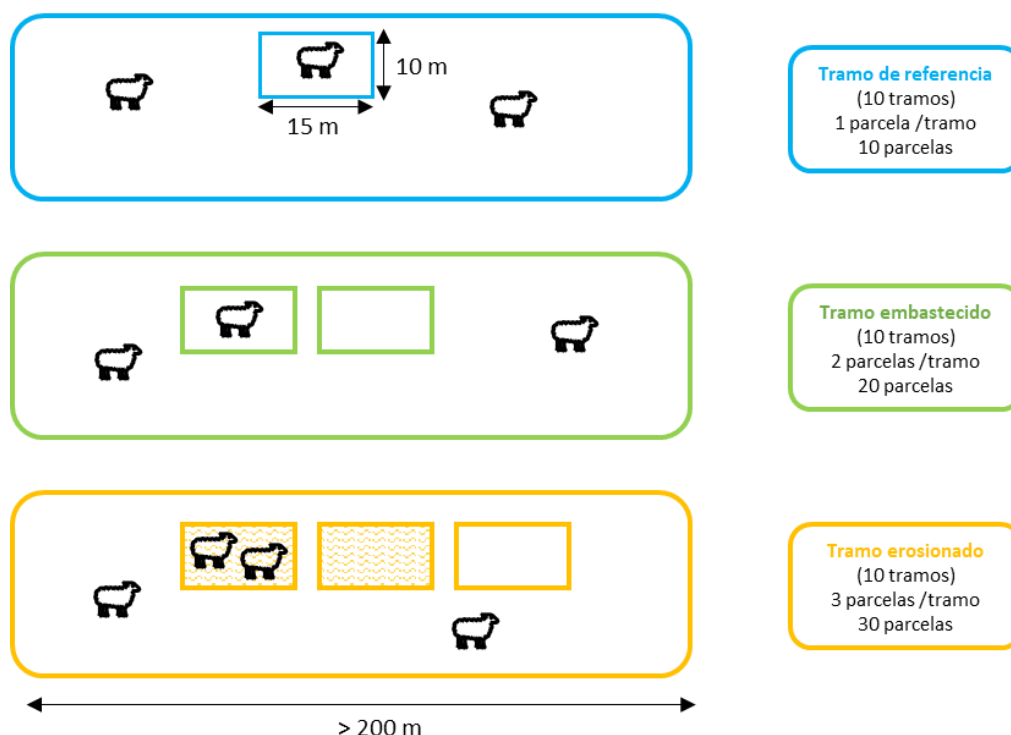
**Figura 5.** Aspecto de dos tramos de vía pecuaria *erosionados*, con señales claras de deterioro del suelo.



**Figura 6.** Aspecto de dos tramos de vía pecuaria *de referencia*, bien pastoreado.

En la figura 7 se muestra, de forma esquemática el diseño que se seguirá para la restauración de los pastizales.

- En los *tramos embastecidos* se procederá a la recuperación del pastoreo (apartado 7.11). En cada tramo se reservará un espacio *control* donde se evitará la entrada del ganado mediante vallados (apartado 7.6).
- Los *tramos erosionados* recibirán un primer tratamiento mecánico de descompactación para recuperar el microrelieve original y perfilar la superficie (apartado 7.2), seguido de un manejo de regeneración mediante majadeos o redileos (apartado 7.12). Para separar los efectos de ambos tratamientos se establecerán dos tipos de controles mediante vallados: uno completo, sin ningún tratamiento, y otro parcial con descompactado y remodelado del terreno pero sin introducir el ganado. En estos tramos se realizarán actuaciones específicas adicionales orientadas a detener el principal proceso causante del deterioro erosivo de los suelos que se describen en el apartado 7.1.
- En los *tramos de referencia* no se hará ninguna actuación más allá del marcado de las parcelas que, al igual que en los tramos embastecidos y erosionados, permitirán hacer el seguimiento de las actuaciones.



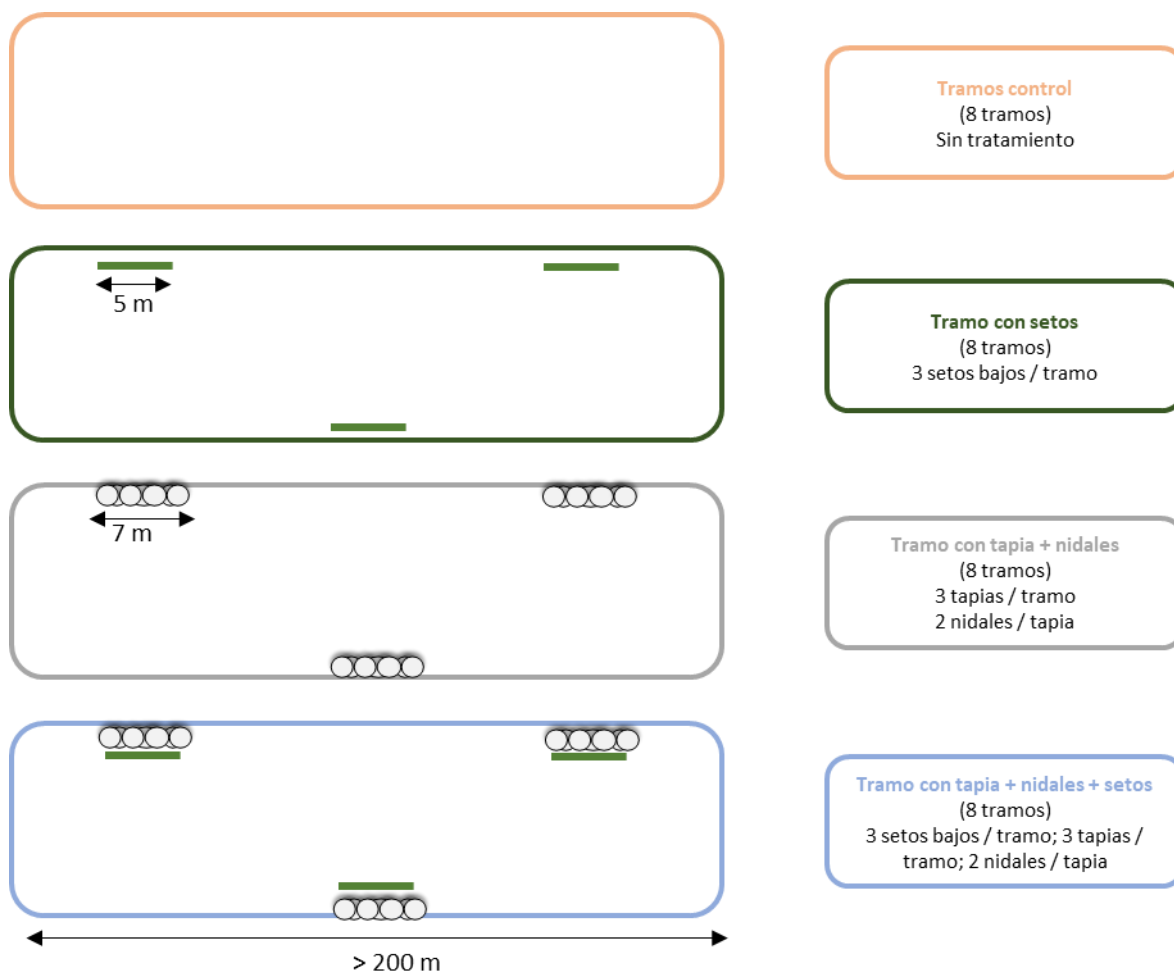
**Figura 7.** Diseño general de las actuaciones de *recuperación de pastizales*. Se distinguen tres tipos de tramos (*referencias, embastecidos y erosionados*). En los tramos de referencia ya existe uso ganadero y no se actuará, pero se establecerá una parcela para llevar a cabo los monitoreos. En los otros dos tipos se distinguirán parcelas intervenidas y parcelas control en las que tampoco se actuará. A diferencia de las parcelas de referencia, que presentan un buen estado, en las de control cabe esperar que se mantenga el estado degradado durante el curso del proyecto. La intervención en las parcelas embastecidas consistirá en pastoreos, mientras que en las erosionadas habrá dos tipos de intervención: descompactación del suelo y majadeos.

De forma complementaria a los tratamientos de recuperación del pastizal, en los tramos erosionados se ejecutarán otras actuaciones encaminadas a revertir su acusada simplificación estructural como la construcción de tapias de piedra seca de 7m de longitud (apartado 7.5), que aportarán microhábitats idóneos para reptiles e invertebrados y proporcionarán pequeños cambios en las condiciones microclimáticas del suelo aledaño. Se espera una mayor capacidad de retención de humedad bajo la propia tapia y en las orientaciones que reciban más sombra, así como una mayor diversidad de ambientes térmicos. Adicionalmente, en estos tramos se instalarán distintos elementos destinados a bloquear el paso de vehículos (cordones de tierra y alineaciones de rocas, apartado 7.1) y se aprovechará para realizar siembras de *setos de leñosas* asociadas a estos elementos y a las propias tapias (apartado 7.7). Cabe esperar que las tapias y los bloqueos produzcan algunos beneficios a las especies leñosas como una mayor retención de humedad o, en el caso de los cordones de tierra, una mejora en la aireación del sustrato. Siguiendo los principios de mínima intervención y mínimo mantenimiento de la restauración ecológica, se llevarán a cabo siembras de mezclas de especies y no se aplicarán riegos ni cuidados específicos posteriores, evitando así una necesidad de mantenimiento más cercana a la jardinería.

El diseño incluirá controles en varios sentidos: (1) Además de las tapias, cordones de tierra y alineaciones de rocas, se realizarán siembras en espacios sin estructura alguna, con y sin laboreo del suelo; (2) por cada elemento lineal sembrado se incluirá otro sin siembra, sobre el que también se realizará seguimiento; y (3) dado que una de las especies a emplear será la jara pringosa (*Cistus ladanifer*), cuya gran capacidad para colonizar ambientes degradados podría condicionar el éxito del resto de las especies, cada siembra se dividirá en cuatro fragmentos, y solo se incorporarán semillas de jara en dos de ellos. De forma similar, en los tramos control sin siembra de la mezcla completa también se realizará esta división, y se sembrarán semillas de jara en dos de los tramos. En la figura 14 (apartado 7.7) se muestra, de forma esquemática, el diseño de la actuación de restauración de setos de leñosas en los tramos erosionados.

El segundo conjunto de *tramos sin recuperación de pastizales* consiste en 32 enclaves (figura 3) en los que la matriz está dominada por cultivos de secano y se encuentra muy simplificada. Se trata, en general, de vías pecuarias estrechas (predominan las coladas y veredas), a menudo con poco espacio disponible para el desarrollo de pastizales, y en bastantes casos alejadas de las rutas diseñadas para reconectar espacios de la RN 2000. A pesar de ello, estos tramos se han considerado apropiados para desarrollar una serie de actuaciones en el lindero entre la vía pecuaria y los cultivos que pueden resultar útiles para incrementar la biodiversidad de algunos grupos de organismos clave, dando lugar a un efecto de *infraestructura verde* que puede ser relevante a escala local y, en la medida en que estos enclaves

actúen como *stepping stones*, también a escala regional. Las actuaciones consistirán en la construcción de tres muretes de piedra seca por tramo, en este caso acompañados de nidales para abejas silvestres (2 por murete, apartado 7.5), y en la siembra de setos de leñosas autóctonas asociadas a los muretes (apartado 7.8), en este caso de especies de menor porte y de interés floral para las abejas. Con el fin de mantener la estrategia de disponer de controles para todas las actuaciones, los 32 tramos se dividirán en 4 grupos, distribuidos al azar, cada uno de los cuales recibirá una combinación de tratamientos específica: (1): muretes con nidales + siembra de leñosas; (2): muretes con nidales + control sin siembra; (3): control sin muretes + siembra de leñosas; y (4): control sin muretes + control sin siembra. La razón por la que, en este caso, se separan los controles de los tratamientos es que el monitoreo de la restauración se basará, entre otros indicadores, en la composición de las comunidades de abejas silvestres, cuyo rango espacial es de varios cientos de metros o incluso kilómetros. En la figura 8 se muestra, de forma esquemática, el diseño seguido para las actuaciones con este conjunto de tramos.



**Figura 8.** Diseño general de las actuaciones en el conjunto de 32 tramos en los que se actuará preferentemente en el lindero. Se han distinguido dos tipos de tratamiento: (1) la construcción de tapias de piedra seca dotadas de nidales para polinizadores; y (2) la siembra de setos bajos. Estos tratamientos se han cruzado para poder distinguir los efectos de cada uno, de forma que se dispone de 4 tipos de tramo, incluyendo los controles sin intervención.

## 7. Descripción de las actuaciones

Una vez expuesto el diseño general de las restauraciones, en el presente apartado se procederá a detallar por orden cronológico las actuaciones concretas que se llevarán a cabo, y que se muestran de forma esquemática en la tabla 3. En el Anexo 1 se presentan los planos detallados de algunas de las actuaciones para cada uno de los tramos.

ACTUACIONES	VVPP conexión RN2000 (130 km)	Tramos para recuperación de pastizales (30)			Otros tramos (32)			
		De referencia (10)	Embastecidos (10)	Erosionados (10)	Muretes con niales + Setos (8)	Muretes con niales + Sin seto (8)	Sin murete s+ Setos (8)	Sin muretes + Sin seto (8)
7.1. Señalización, limpieza...		X	X	X	X	X	X	X
7.2. Descompactación				X				
7.3. Bloqueos vehículos				X				
7.4. Pista para tránsito				X				
7.5. Muretes de piedra seca				X	X	X		
7.6. Vallados para controles			X	X				
7.7. Siembras de setos altos				X				
7.8. Siembras de setos bajos					X		X	
7.9. Nidales abejas silvestres					X	X		
7.10. Trashumancias	X	(X)	(X)	(X)				
7.11. Pastoreos			X					
7.12. Majadeos				X				

**Tabla 3.** Resumen de las actuaciones previstas en la Comunidad de Madrid para cada ámbito y tipo de tramo. La numeración se corresponde con los apartados en los que se dan los detalles técnicos de las actuaciones.

### 7.1 Señalización, planeamiento sobre el terreno, y limpieza de los puntos de intervención

La primera actuación sobre el terreno consistirá en la delimitación y señalización de los tramos incluidos en la intervención. Para ello se colocarán dos carteles de aproximadamente 30 cm x 20 cm en los extremos del tramo, en los que se anuncie la actuación, y en los que se incluyan los logos del proyecto, cumpliendo así con las directrices de la Comisión Europea para el programa LIFE y con la estrategia de





comunicación de LIFE CAÑADAS. Además, se incluirá un código QR que vincule directamente con la web del proyecto [www.lifecanadas.es](http://www.lifecanadas.es). Los carteles se colocarán sobre un poste a una altura aproximada de 1,5 m.

A continuación, se realizará un planeamiento sobre el terreno en cada tramo con objeto de ubicar con precisión y georreferenciar cada elemento de las actuaciones. Entre estos elementos, se ubicarán las parcelas que servirán para el monitoreo de los hábitats de pastizal en recuperación. En estas parcelas deberán realizarse medidas pre-tratamiento (ver apartado 8, plan de seguimiento) antes de las actuaciones, y por ello deberán quedar perfectamente cartografiadas y georreferenciadas. De acuerdo con el diseño general antes presentado (figura 7), en cada uno de los tramos embastecidos se definirán dos parcelas de 15 m x 10 m. Una de ellas servirá para medir los efectos del tratamiento de pastoreo (actuación 7.11), y la otra servirá de *control*, por lo que, como se indica en la actuación 7.6, deberá ser vallada para mantenerla excluida del pastoreo. En cada uno de los tramos con el suelo deteriorado por compactación y/o erosión, se definirán tres parcelas de las mismas dimensiones. Una de ellas recibirá el tratamiento completo de descompactación (actuación 7.3) y majadeo (actuación 7.12), otra recibirá el tratamiento de descompactación, pero no el de majadeo, por lo que será también vallada (actuación 7.6), y la tercera no recibirá tratamiento alguno, sirviendo por tanto de control. En las parcelas de referencia también se definirá una parcela para la realización de las mediciones sobre el pastizal.

Por último, se procederá a una limpieza general de aquellos tramos en los que se observe presencia de basura y otros residuos. Para realizar estas limpiezas se contará con las jornadas de voluntariado organizadas por SEO-BirdLife, socio beneficiario de LIFE CAÑADAS. Las tareas de marcaje y planeamiento sobre el terreno serán ejecutadas por la Universidad Autónoma de Madrid, socio coordinador de LIFE CAÑADAS.

## **7.2 Recuperación de la geomorfología, descompactación y perfilado del sustrato.**

Una vez concluido el planteado sobre el terreno, se iniciarán las tareas preparatorias del sustrato, previstas únicamente para los tramos con el suelo compactado y/o erosionado (tabla 4). Esta actuación está contemplada en la acción C.3 de la memoria del proyecto LIFE CAÑADAS, si bien se ha estimado conveniente realizarla antes que la regulación del tráfico incluida en la acción C.2 (y en la sección 7.3 de este plan) debido a la necesidad de acceder con maquinaria antes de instalar los bloqueos al tráfico de vehículos. La actuación se ejecutará en dos fases, iniciándose con una labor más intensa con maquinaria pesada a la que seguirá un trabajo manual con herramientas ligeras para lograr un buen acabado.

Código Tramo	Vía Pecuaria	Municipio	Nº de tapias
LI004	Cañada Real Segoviana	Villamanta	2
LI053	Colada de Pozuelo	Alcorcón	2
LI056	Cañada Real de Madrid	Madrid - Carabanchel	2
LI081	Colada del Cerro Castilla o Cañada de Segoviela	El Molar	2
LI101	Vereda de las Tapias de Viñuelas y del Pardo	Tres Cantos	2
LI213	Vereda de Castilla	Alcorcón	2
LI241	Vereda del Cerro de la Mora	Boadilla del Monte	2
LI260	Vereda Segoviana	Villaviciosa de Odón	2
LI521	Cordel de la Dehesa al Arroyo Viñuelas	San Sebastián de los Reyes	2
LI622	Vereda de las Tapias de Viñuelas y del Pardo	Colmenar Viejo	2

**Tabla 4.** Tramos y nombres de las vías pecuarias en las que se realizarán trabajos de recuperación de la geomorfología, descompactación y perfilado del sustrato.

La primera fase buscará reconstruir una geomorfología suavizada, de la que se eliminen los acarcavamientos profundos, y realizar un descompactado inicial, de entre 30 y 50 cm de profundidad, que rompa las superficiales que actualmente presentan estos tramos, caracterizadas por la ausencia de vegetación, la compactación y la pérdida de infiltrabilidad. Para realizar estas labores será necesario el uso de un arado de reja incorporado a un tractor y, en los casos de mayor deterioro geomorfológico, de una actuación previa con pala excavadora.

En la segunda fase se trabajará primero con una motoazada manual con el fin de desagregar mejor la capa más superficial del suelo (unos 10 cm) y mejorar el remodelado de la superficie. Tras ello, se pasará a trabajar con herramientas manuales (rastrillos, palas y azadas) para conseguir una superficie más regular, que enrase adecuadamente con el resto de la vía pecuaria, y que quede más integrada en la estética del paisaje.

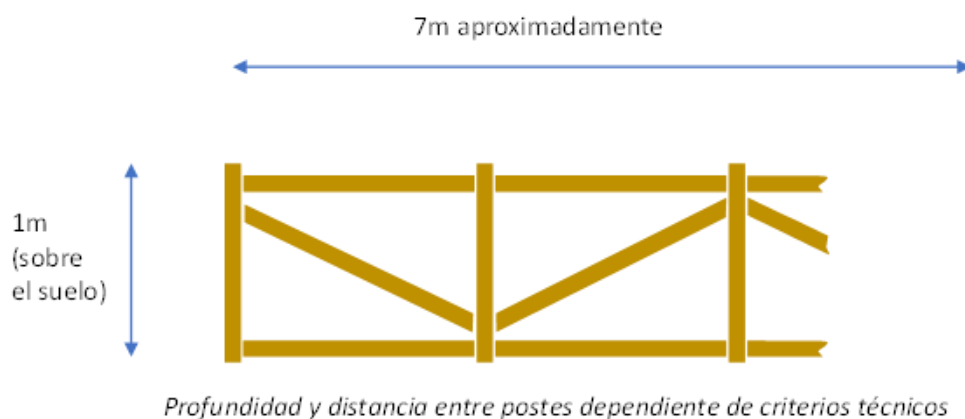
La fase inicial, con maquinaria pesada, será ejecutada por el Área de Vías Pecuarias de la Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación de la Comunidad de Madrid, socio beneficiario de LIFE CAÑADAS. Para la segunda fase se contará con personal de la UAM, así como con la colaboración de voluntarios, a través de las jornadas de voluntariado organizadas por SEO-BirdLife, socio beneficiario de LIFE CAÑADAS.

### 7.3 Instalación de bloqueos para paso de vehículos.

Una vez finalizadas las labores de recuperación de la geomorfología, descompactación y perfilado del sustrato, y por tanto cuando ya no sea necesaria la entrada de maquinaria en los espacios en los que se

vaya a restaurar el pastizal, se instalarán los bloqueos frente al paso de vehículos. En función de las características de cada tramo, se utilizarán tres tipos de elementos bloqueadores:

- *Cordones de tierra o caballones* de unos 80 cm de altura, 80 cm de anchura y entre 5 m y 10 m de longitud en función de las necesidades del bloqueo. Estos bloqueos son sencillos de realizar, y resultan muy efectivos para evitar el paso de vehículos de cuatro ruedas. Sin embargo, dependen de la disponibilidad de material en campo para hacer las acumulaciones de tierra, y por tanto solo se emplearán en los casos en los que se disponga de sustrato en la zona de la intervención. En general, el sustrato se extraerá de espacios ya degradados por ensanchamientos excesivos de la pista para tránsito de vehículos. En ningún caso se extraerá material de espacios en los que exista vegetación, ya sea esta herbácea o leñosa.
- *Alineaciones de bloques de piedra* de un diámetro aproximado de entre 50 cm y 80 cm, separadas entre sí por entre 50 cm y 1 m, formando bloqueos de entre 5 m y 10 m de longitud, variables según las necesidades. Este tipo de barrera resulta muy efectiva para impedir el paso de vehículos de cuatro ruedas y no requiere tomar material alguno de las zonas de intervención, si bien será necesaria la adquisición y transporte de los bloques a las vías pecuarias en las que se intervenga. Se aplicarán estos bloqueos de forma complementaria a los cordones de tierra, y en la medida en que sea necesario para completar la protección de los espacios en regeneración.
- *Talanqueras* de madera, de 1 m de altura sobre el suelo y unos 7 m de longitud, variable según las necesidades (figura 9). Estas barreras se instalarán en los casos en los que sea necesario regular el paso de ciclistas o motociclistas. Se restringirán a los lugares en los que exista una problemática específica relacionada con estos usos.



**Figura 9.** Modelo de talanquera a instalar en los casos en los que deba bloquearse el paso de ciclistas o motociclistas.

En definitiva, la elección de uno u otro tipo de bloqueo dependerá de las características específicas de cada tramo, especialmente las relacionadas con las posibilidades de utilizar material autóctono y con el tipo de vehículo causante de la degradación. Dado que todas las zonas se han visitado y analizado en detalle, es posible realizar un diseño preciso del tipo y ubicación de cada bloqueo. En el anexo 1 se incluyen planos de cada tramo con la posición, tipo y dimensiones de los bloqueos. En total, están previstos 31 cordones de tierra, 43 bloques con piedras y 7 talanqueras. Esta actuación será ejecutada por el Área de Vías Pecuarias de la Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación de la Comunidad de Madrid, socio beneficiario del proyecto LIFE CAÑADAS.

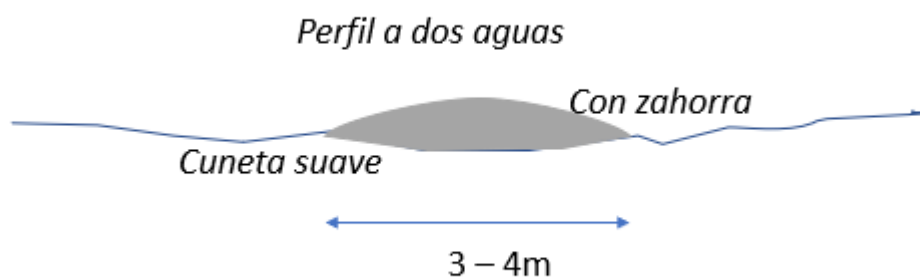
#### **7.4 Adecuación de la pista para tránsito de vehículos**

En el proyecto LIFE CAÑADAS entendemos que es conveniente que las vías pecuarias dispongan de una pista principal en buen estado que haga posible el tránsito de los vehículos autorizados. Entre estos vehículos se encuentran los utilizados por los pastores trashumantes que acompañan los rebaños y que deben transportar los hatos necesarios para realizar el viaje, pero también los de cualquier otro ganadero que use la vía pecuaria para el pastoreo de sus rebaños, así como agricultores, agentes forestales o vehículos de emergencia, entre otros. Una pista en buen estado y bien delimitada contribuye a la conservación de los hábitats naturales de la vía pecuaria, en la medida en que evita los vehículos la abandonen y deterioren estos hábitats. En la mayor parte de los casos en los que los vehículos abandonan la pista, lo hacen porque esta se encuentra en mal estado, y presenta acumulaciones de agua, acarcavamientos o tramos con sustrato reblandecido o resbaladizo que dificultan la circulación. Este es el caso de la mayor parte de los tramos con suelo erosionado o compactado con los que trabaja el proyecto LIFE CAÑADAS en la Comunidad de Madrid, y por ello es en estos tramos en los que se plantea la remodelación y acondicionamiento de la pista.

El modelo general de pista propuesto (figura 10) supone la incorporación de zahorra apisonada para conformar una plataforma de no más de 3m de anchura, pudiéndose ampliar a 4m en algunos casos si se espera un tránsito importante de vehículos agrícolas. Con objeto de asegurar una efectiva evacuación del agua y una infiltración progresiva que reduzca al máximo la escorrentía, la superficie de las pistas se perfilará **a dos aguas** en todo su recorrido, y en los márgenes se acondicionarán cunetas suaves, sin escalones ni cambios bruscos de pendiente, que faciliten el cruce de vehículos cuando esta eventualidad se produzca, a la vez que eviten la salida de estos más allá de las cunetas. El perfilado y acondicionamiento de las cunetas requerirán, por tanto, el uso de motoniveladora para realizarse de

forma adecuada. En caso de que sea necesaria la extracción de material de las cunetas o para realizar la caja en la que se ubicará la zahorra se evitará expresamente su extendido en la vía pecuaria, salvo que este extendido se haga sobre la propia pista.

En el anexo 1 se indican los 8 tramos en los que se realizarán acondicionamientos de pistas (unos 8 km en total). Como se puede comprobar, se actuará en todos los tramos en los que hay previstas acciones de restauración de suelos compactados o erosionados salvo en 2, en las que de forma paralela al proyecto LIFE CAÑADAS están previstas otras actuaciones por parte de las administraciones públicas. Esta actuación será ejecutada por el Área de Vías Pecuarias de la Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación de la Comunidad de Madrid, socio beneficiario del proyecto LIFE CAÑADAS.



**Figura 10.** Corte esquemático del modelo de pista propuesto para el tránsito de vehículos.

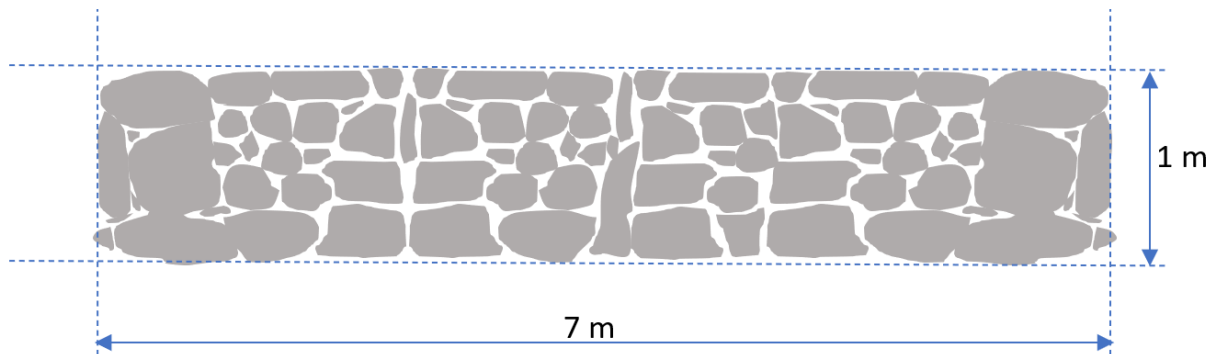
### 7.5 Construcción de muretes de piedra seca.

Las tapias de piedra seca son un elemento antrópico tradicional muy común en la cuenca mediterránea, que aparece a menudo asociado a distintos tipos de lindes, entre ellos los que separan algunas vías pecuarias con las parcelas colindantes. A su interés cultural y antropológico, las tapias de piedra seca añaden algunos efectos ecológicos positivos desde el punto de vista de la conservación de la multifuncionalidad en el paisaje. Así, su presencia supone un factor de heterogeneidad espacial que se traducen en un incremento del efecto como reservorio de biodiversidad, especialmente en paisajes simplificados. La existencia de múltiples huecos de diferentes formas y tamaños constituye una fuente de microhábitats idóneos para la actividad o el refugio de un buen número de especies de reptiles e invertebrados. Por otro lado, la presencia de la tapia supone una modificación relevante de las condiciones microclimáticas al nivel del suelo. Cuando la orientación de la tapia tiene un componente principal este-oeste, se genera un efecto solana-umbría muy acusado que puede resultar clave, respectivamente, para especies más dependientes de sol y/o temperaturas altas, o de sombra y / o temperaturas más bajas y / o mayor disponibilidad de humedad. En orientaciones de otro tipo, la tapia implica una mayor diversidad temporal de condiciones microclimáticas y, en todos los casos, la tapia supone una cierta protección frente a la evaporación de la reserva de agua del suelo.

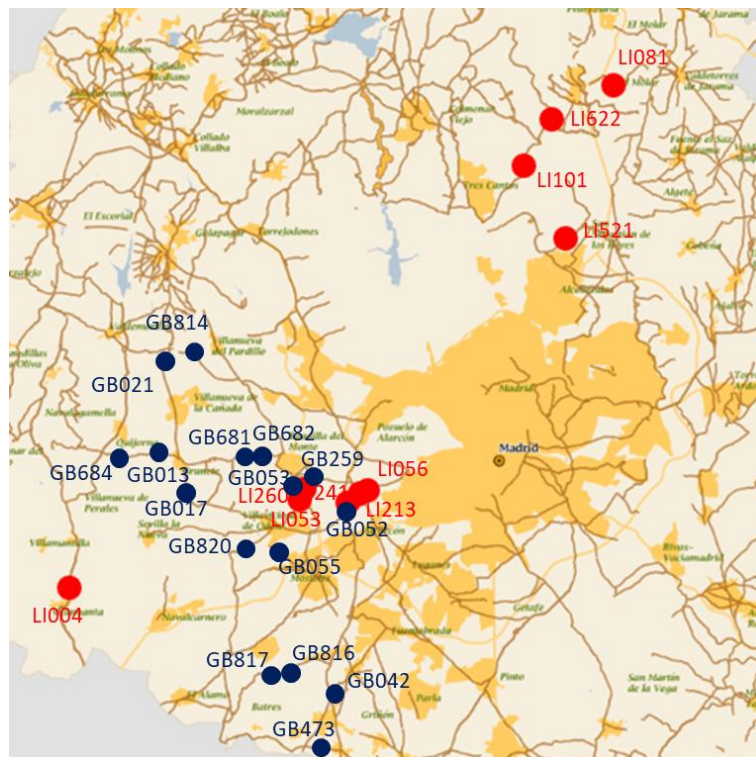
La presencia de tapias de piedra seca es más común en ambientes ecológicos en los que hay disponibilidad de materia prima para su construcción, por lo que son más habituales en comarcas serranas o con afloramientos rocosos explotables, y más raras en comarcas sedimentarias dominadas por arenas o arcillas. En el caso de la campiña silíceo madrileña, si bien no es habitual disponer de piedra local, la cercanía de la sierra ha permitido que existan tapias de piedra seca en algunas vías pecuarias colindantes con determinadas fincas singulares. Es el caso, por ejemplo, de la Vereda de las Tapias de Viñuelas y el Pardo o el Cordel de la Dehesa al Arroyo Viñuelas en San Sebastián de los Reyes. Podemos considerar, por tanto, que, si bien en la actualidad estas tapias no están ampliamente extendidas en la campiña silíceo madrileña, sí pueden considerarse como un elemento antrópico propio de la comarca, que puede jugar un papel importante en la restauración de algunos tramos de vía pecuaria de la zona.

El proyecto LIFE CAÑADAS propone construir pequeños tramos de tapia (7 m de longitud, figura 11) en determinados tramos en los que pueden contribuir de forma importante a la recuperación de la multifuncionalidad de la vía pecuaria, incrementando su valor como infraestructura verde y reservorio de biodiversidad. Se han distinguido dos situaciones en las que esta medida puede resultar útil: (1) los tramos en los que se ha producido un importante deterioro o pérdida del suelo, y que por tanto han sufrido un grave proceso de simplificación estructural y pérdida de biodiversidad; y (2) los tramos seleccionados en paisajes agrícolas en los que se actuará específicamente en el borde de la vía pecuaria.

De acuerdo con el diseño general antes expuesto, el caso (1) dispone de 10 tramos y el (2) de 32, si bien de acuerdo con el diseño solo se realizarán tapias en 16 de ellos (tabla 5, figura 12).



**Figura 11.** Alzado esquemático del modelo de tapia de piedra seca propuesto.



**Figura 12.** Tramos de vía pecuaria en los que se instalarán tapias de piedra seca. En rojo, los 10 tramos afectados por problemas de degradación y pérdida de suelo en los que se construyeron dos tapias por tramo. En azul, los 16 tramos seleccionados para realizar distintas acciones en los bordes entre las vías pecuarias y los campos colindantes, en los que se construyeron tres tapias por tramo. El mapa muestra la capa de vías pecuarias, extraída del Geoportal de la Infraestructura de Datos Espaciales de la Comunidad de Madrid (<https://www.comunidad.madrid/servicios/mapas/geoportal-comunidad-madrid>).

Código Tramo	Vía Pecuaria	Municipio	Nº de tapias
LI004	Cañada Real Segoviana	Villamanta	2
LI053	Colada de Pozuelo	Alcorcón	2
LI056	Cañada Real de Madrid	Madrid - Carabanchel	2
LI081	Colada del Cerro Castilla o Cañada de Segoviela	El Molar	2
LI101	Vereda de las Tapias de Viñuelas y del Pardo	Tres Cantos	2
LI213	Vereda de Castilla	Alcorcón	2
LI241	Vereda del Cerro de la Mora	Boadilla del Monte	2
LI260	Vereda Segoviana	Villaviciosa de Odón	2
LI521	Cordel de la Dehesa al Arroyo Viñuelas	San Sebastián de los Reyes	2
LI622	Vereda de las Tapias de Viñuelas y del Pardo	Colmenar Viejo	2
GB013	Vereda de los Morales	Brunete	3
GB017	Cordel del Sacedón	Brunete	3
GB042	Vereda de la Carrera	Moraleja de Enmedio + Humanes de Madrid	3
GB052	Vereda de Villaviciosa	Alcorcón	3
GB053	Colada de Pozuelo	Alcorcón	3
GB055	Vereda del Molino del Obispo	Móstoles	3
GB259	Vereda Segoviana	Villaviciosa de Odón	3
GB473	Vereda de Batres	Cubas de la Sagra	3
GB649	Cordel de la Segoviana	Villanueva de Perales	3
GB681	Vereda de los Barros	Villaviciosa de Odón	3
GB682	Vereda de los Barros	Boadilla del Monte	3
GB684	Vereda de los Morales	Quijorna	3
GB814	Vereda de la Venta de San Antón	Villanueva del Pardillo	3
GB816	Colada del Camino del Monte de Batres	Moraleja de Enmedio	3
GB817	Colada del Camino del Monte de Batres	Moraleja de Enmedio	3
GB820	Vereda del Cerro de los Olivares y de la Cueva de la Mora	Villaviciosa de Odón	3

**Tabla 5.** Tramos y nombres de las vías pecuarias en las que se construirán tapias de piedra seca.

En los 10 tramos del primer grupo se construirán dos tapias, que presentarán una separación mínima de 7 m, y que podrán estar en el mismo borde o en bordes opuestos, en función de las características de la zona. Puesto que se evitará, en la medida de lo posible, la entrada de vehículos o el acopio de piedras en zonas en pastizales en buen estado, se procurará construir las tapias en bordes cercanos a la pista para el tránsito de vehículos. En cuanto al segundo grupo de tramos, se construirán tres tramos de tapia, separados entre sí también por un mínimo de 7 m y, en general, con una disposición de dos tapias en un lateral y una en el opuesto (figura 8). Al tratarse en este caso de vías pecuarias en general estrechas, no se espera que haya problema para ejecutar este diseño. No obstante, en el caso de que alguno de los laterales esté menos accesible, se podrán ubicar los tres tramos en el mismo lateral.





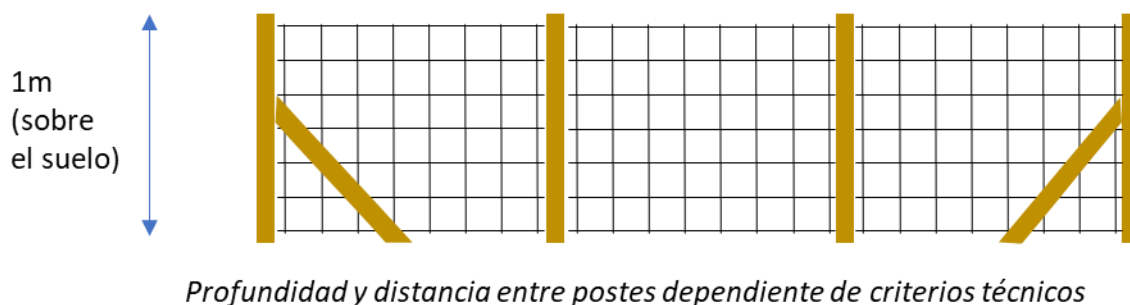
Los materiales para la construcción se limitarán a las piedras necesarias para levantar las tapias. Con el fin de minimizar el impacto ambiental derivado de la extracción de esta materia prima, se usará exclusivamente piedra granítica procedente de demoliciones en la comarca contigua de la sierra de Guadarrama. La disponibilidad de este material reutilizable ha sido comprobada con antelación a la construcción de las tapias. La actuación será ejecutada en su integridad por el Área de Vías Pecuarias de la Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación de la Comunidad de Madrid, socio beneficiario del proyecto LIFE CAÑADAS.

### **7.6 Instalación de vallados para controles sin ganado.**

Las acciones de restauración en pastizales mediante pastoreos y majadeos requieren de controles adecuados para su evaluación. Para ello, se establecerá una parcela de exclusión en cada uno de los tramos erosionados (10) y embastecidos (10) que excluya la entrada del ganado, pero que permita el acceso de conejos, los únicos vertebrados herbívoros que, en el momento de inicio de la actuación, tienen una presencia relevante en todos los tramos. Las parcelas de exclusión tendrán un tamaño aproximado de 10 m x 15 m (figura 7), si bien estas dimensiones podrán adaptarse en cada caso en función de la anchura y características de la vía pecuaria.

La exclusión se asegurará mediante la instalación de vallados del tipo ganadero o cinegético (figura 13). El material será la malla ganadera de alambre galvanizado, de 1 m de altura, y de 15 cm x 15 cm de luz en la zona superior, reduciéndose esta en la zona inferior para favorecer la tensión del cerramiento. La malla se fijará sobre postes metálicos con perfil en ángulo, separados entre sí 3 m, y con contrafuertes en las esquinas, acompañados de tensores tanto en las esquinas como en postes intermedios en caso de que fuera necesario. Los postes se clavarán directamente sobre el suelo, sin usar hormigón ni ningún otro elemento que dificulte su extracción en el momento en el que los controles ya no sean necesarios y pueda procederse a su retirada.

Los vallados llevarán incorporado un cartel del proyecto LIFE CAÑADAS, cuyo diseño será como el explicado en el apartado 7.1. La actuación será ejecutada en su integridad por el Área de Vías Pecuarias de la Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación de la Comunidad de Madrid, socio beneficiario del proyecto LIFE CAÑADAS.



**Figura 13.** Esquema del modelo de vallado que se instalará en las parcelas de exclusión de ganado.

### 7.7 Siembras de setos altos.

El proyecto LIFE CAÑADAS contempla la regeneración de dos tipos de setos en sus actuaciones en la Comunidad de Madrid. Los setos que llamaremos *altos* son el objeto de este apartado, e incluyen especies de fanerófitos de cierto porte, entre ellos árboles. Los setos *bajos* estarán formados por caméfitos o nanofanerófitos, y serán tratados en detalle en el apartado 7.8. Los setos altos se han planificado con objeto de aumentar la heterogeneidad espacial y la diversidad de hábitats en el interior de la vía pecuaria, complementando, pero no sustituyendo, a los hábitats de pastizal dominantes. Se implantarán en los 10 tramos afectados por procesos de erosión y pérdida de suelo (figura 3, tabla 4).

La escasez o, en bastantes casos, ausencia de vegetación leñosa en las vías pecuarias de la campiña silíceo madrileña es reflejo del estado actual de los paisajes de esta comarca. Como se explica en el *ENTREGABLE A.1.1*, esta comarca presenta paisajes muy simplificados como consecuencia de su historia de usos del territorio. Ello supone que apenas existen *poblaciones fuente* de especies leñosas (con la excepción de *Retama sphaerocarpa*, muy común en la zona) que puedan facilitar una regeneración pasiva, lo que se traduce en la necesidad de intervenir si se desea la restauración de este tipo de comunidades. El principio de restauración ecológica de *mínima intervención* indica que las actuaciones deben centrarse en los procesos ecológicos clave que puedan reactivar la capacidad de autorregeneración del sistema. De acuerdo con ello, entendemos que la técnica más apropiada para la restauración de estas comunidades es la **siembra** que, de alguna forma, suple el proceso de llegada de semillas de especies leñosas, actualmente inexistente. Una vez aportadas las semillas, la recuperación del funcionamiento autónomo del sistema pasa por mantener estas siembras sin cuidados ni riegos regulares, de modo que sean las propias condiciones ambientales las que seleccionen, en cada microhábitat las especies o individuos compatibles con el sistema. En este sentido, se ha descartado el uso de plantas de vivero, que implicaría la necesidad de mantener riegos y cuidados frecuentes, a veces durante periodos largos o incluso permanentes en el tiempo. Esta aproximación no solo no sería acorde



con el principio de restauración ecológica de *intervención mínima* antes mencionado, sino que tampoco sería sostenible con los recursos de LIFE CAÑADAS.

El hábitat de mayor interés en las vías pecuarias es el pastizal, y por ello los espacios en los que se realizarán la mayoría de las siembras serán ambientes degradados o estructuras creadas por otras actuaciones de LIFE CAÑADAS que resulten convenientes para implantar las especies leñosas. Así, la mayoría de las siembras se vincularán a los cordones de tierra y alineaciones de rocas para bloqueo del paso de vehículos (actuación 7.3), así como a las tapias de piedra seca (actuación 7.5). Estas estructuras presentan efectos de protección física y modificación de las condiciones microclimáticas que probablemente benefician a las especies leñosas. Las tapias son, de hecho, elementos tradicionalmente asociados a la presencia de setos, y es esperable que las alineaciones de rocas y los cordones de tierra compartan con las tapias algunos de sus efectos. Estos bloqueos, además, presentan un cierto impacto visual, que puede ser corregido con la presencia de estos setos asociados a los mismos. Por otro lado, dada la necesidad de disponer de controles para evaluar convenientemente el efecto de estas estructuras, el diseño se completará con siembras en espacios con el suelo sin alterar (más allá de las labores mínimas para la siembra), y en espacios en los que se hayan ejecutado las labores de descompactado descritas en el apartado 7.2.

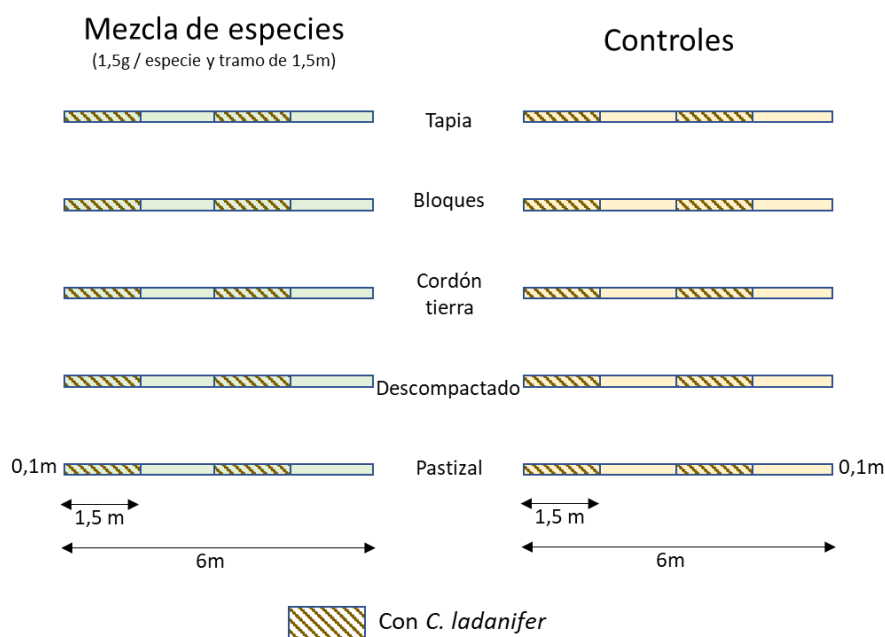
Las siembras se realizarán con una mezcla de semillas de 8 especies de fanerófitos autóctonos de la zona, (tabla 6), que se adquirirán en viveros especializados en semillas de especies autóctonas o se recogerán manualmente para los casos en que esto sea posible. Con carácter general, se considera que las especies de mayor tamaño de semilla presentan mayores éxitos de germinación y supervivencia de las plántulas, por lo que las mezclas de semilla se han diseñado de manera que para cada especie se incluirá un mismo *peso* de semillas, lo que implica un mayor número para las especies productoras de semilla pequeña y, por tanto, con menor expectativa de éxito. Al margen del factor *peso de semilla*, se cuenta con que habrá diferencias entre el éxito de unas especies y otras, tal vez variables en función de las localidades y microhábitats de las siembras, o de las condiciones meteorológicas de los años críticos para el establecimiento de las plantas. La inclusión de un grupo alto de especies en la mezcla busca, por tanto, no solo la obtención de setos relativamente diversos, sino también aumentar las opciones de que al menos una o unas pocas especies sean capaces de germinar y sobrevivir. Hay que tener en cuenta que esta experiencia de restauración es novedosa en la zona de intervención, por lo que es difícil saber, de antemano, qué especies serán las más idóneas para cada caso. Tan solo contemplamos que las posibilidades de éxito podrían ser mayores para una especie, *Cistus ladanifer*, cuyo alto poder colonizador es bien conocido. Así, y para evitar el riesgo de que un éxito muy superior por parte de esta

especie limitase la diversidad de los setos, y también para comprobar el efecto de la presencia de esta especie en la mezcla, se prepararon mezclas de semillas con y sin *Cistus ladanifer*.

Especie	Peso sembrado / 1,5 m lineales	Nº estimado de semillas sembradas / 1,5 m lineales
<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	1,5 g	487
<i>Cytisus scoparius</i>	1,5 g	165
<i>Genista hirsuta</i>	1,5 g	450
<i>Phyllirea angustifolia</i>	1,5 g	45
<i>Pistacia terebinthus</i>	1,5 g	27
<i>Retama sphaerocarpa</i>	1,5 g	17
<i>Rosmarinus officinalis</i>	1,5 g	855
<i>Cistus ladanifer</i>	1,5 g	5550

**Tabla 6.** Composición de la mezcla de semillas que se empleará en las siembras de setos altos.

La figura 14 muestra los detalles del diseño. En total, se sembrarán 450 m acumulados de seto, repartidos entre los 10 tramos y los 10 tratamientos (5 situaciones + presencia o ausencia de *C. ladanifer*) con los que se trabajará. Las siembras se realizarán en el otoño de 2020, de modo que puedan producirse tanto germinaciones otoñales como primaverales, en función de la especie. Para la siembra se realizará un laboreo superficial del terreno (10 cm), y las semillas se colocarán de modo que queden cubiertas por una capa de tierra de entre 0,5 cm y 2 cm. La actuación será ejecutada en su totalidad por personal de la UAM, socio coordinador de LIFE CAÑADAS.



**Figura 14.** Diseño de las siembras de setos altos proyectado para cada uno de los 10 tramos erosionados.

### 7.8 Siembras de setos bajos.

Estos setos están asociados a los 32 tramos en los que las actuaciones se centrarán en el límite de la vía pecuaria con los campos de cultivo aledaños. De acuerdo con el diseño indicado en el apartado 6 (figura 8), las siembras se realizarán solo en 16 de estos tramos, en 8 casos asociadas a tapias de piedra seca, y en otros 8 directamente en el límite de la vía pecuaria (tabla 7). En cada tramo se sembrarán 3 setos de 5 m de longitud, lo que supone un total de 48 setos y 240 m. El objetivo de estos setos es enriquecer el espacio de la vía pecuaria con comunidades de plantas leñosas, y al mismo tiempo proporcionar recursos florales para las comunidades de abejas silvestres. Tal y como se argumentaba para los setos *altos*, consideramos que la técnica de siembra de mezclas de semillas multiespecíficas es la más adecuada y coherente con el principio de restauración ecológica de intervención mínima.

Las siembras se realizarán con una mezcla de semillas de 7 especies autóctonas de la zona, todas ellas caméfitos o nanofanerófitos (tabla 8), que se adquirirán en viveros especializados en semillas de especies autóctonas. Al igual que en los setos altos, las mezclas incluirán un mismo *peso* de semillas para cada especie, lo que implica un mayor número de ellas para las especies productoras de semilla pequeña y, por tanto, con menor expectativa de éxito. Las siembras se realizarán en el otoño de 2020, de modo que puedan producirse tanto germinaciones otoñales como primaverales, en función de la especie. Para la siembra se realizará un laboreo superficial del terreno (10 cm), y las semillas se

colocarán de modo que queden cubiertas por una capa de tierra de entre 0,5 cm y 2 cm. La actuación será ejecutada en su totalidad por personal de la UAM, socio coordinador de LIFE CAÑADAS.

Código Tramo	Vía Pecuaria	Municipio	Tapias
GB004	Cañada Real Segoviana	Villamanta	No
GB021	Vereda de la Espernada	Valdemorillo	No
GB213	Vereda de Castilla	Alcorcón	No
GB419	Vereda de la Carrera	Griñón	No
GB683	Vereda del Cerro de los Olivares y de la Cueva de la Mora	Villaviciosa de Odón	No
GB815	Vereda de la Venta de San Antón	Villanueva del Pardillo	No
GB818	Colada del Camino del Monte de Batres	Moraleja de Enmedio	No
GB819	Cordel de Casarrubuelos y del Camino de Madrid	Navalcarnero	No
GB017	Cordel del Sacedón	Brunete	Sí
GB042	Vereda de la Carrera	Moraleja de Enmedio + Humanes de Madrid	Sí
GB053	Colada de Pozuelo	Alcorcón	Sí
GB259	Vereda Segoviana	Villaviciosa de Odón	Sí
GB682	Vereda de los Barros	Boadilla del Monte	Sí
GB684	Vereda de los Morales	Quijorna	Sí
GB814	Vereda de la Venta de San Antón	Villanueva del Pardillo	Sí
GB817	Colada del Camino del Monte de Batres	Moraleja de Enmedio	Sí

**Tabla 7.** Tramos y nombres de las vías pecuarias en las que se construirán tapias de piedra seca.

Especie	Peso sembrado / 5 m lineales	Nº estimado de semillas sembradas / 5m lineales
<i>Cistus salviifolius</i>	5 g	10000
<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	5 g	1630
<i>Lavandula stoechas</i>	5 g	5000
<i>Thymus mastichina</i>	5 g	25000
<i>Thymus zygis</i>	5 g	25000
<i>Genista hirsuta</i>	5 g	1500
<i>Rosmarinus officinalis</i>	5 g	3200

**Tabla 8.** Composición de la mezcla de semillas proyectada para las siembras de setos bajos.

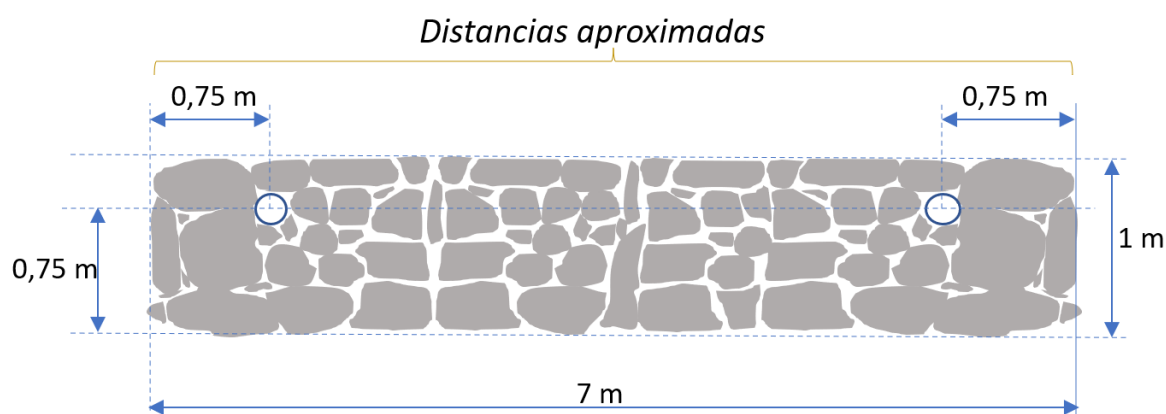
### 7.9 Instalación de nidales para abejas silvestres.

Las abejas silvestres son uno de los grupos de organismos más afectados por la simplificación de los paisajes y la reducción en la diversidad de microhábitats utilizables para la nidificación. Dada la importancia ecológica del grupo, LIFE CAÑADAS ha diseñado varias actuaciones encaminadas a favorecer su presencia en las vías pecuarias en las que actúa. Entre ellas se encuentran la propia regeneración del suelo, que puede resultar beneficiosa para las abejas que nidifican en él, o la siembra de setos bajos, que supondrá un incremento en recursos florales, y la instalación de nidales para abejas silvestres, que favorecerá a aquellas especies dependientes de huecos para su nidificación.

Los nidales consistirán en un haz de 34 cañas de bambú ahuecadas, de 20 cm de longitud y de diámetro variable (tabla 9), y cerrados por uno de los extremos con algodón. Los nidales se colocarán a una altura aproximada de 80 cm, aprovechando para ello las tapias de piedra seca de los 16 tramos situados en paisajes agrícolas en los que se actuará específicamente en el borde de la vía pecuaria (figura 3). En cada tapia se colocarán dos nidales, uno en cada extremo, dejando un margen de aproximadamente 75 cm, y con el lado abierto hacia el exterior, siempre en la orientación con mayor insolación (figura 15). Dado que en cada uno de estos tramos se habrán construido 3 tapias (apartado 7.5), y en cada tapia se colocarán dos nidales, se espera instalar un total de 96 nidales.

Diámetro del hueco interno (mm)	Nº de cañas de bambú
8	3
7	3
6	6
5	6
4	8
3	8

**Tabla 9.** Reparto por diámetros de las 32 cañas que compondrán cada uno de los nidales para abejas silvestres.



**Figura 15.** Posición de los nidales en las tapias de piedra seca.

### 7.10 Movimientos trashumantes.

Con el fin de revitalizar una parte de la red de vías pecuarias de Madrid, y contribuir a la interconexión de espacios naturales de la Red Natura 2000, se han diseñado tres rutas trashumantes que acumulan 130 km de recorrido. El diseño de estas rutas se realizó como parte de la acción C.4, y su cartografía detallada se muestra en el *ENTREGABLE C.4.1*, si bien en la figura 2 se muestran de forma más esquemática. Estas rutas pasarán por 8 tramos embastecidos para los que están previstas actuaciones basadas en el pastoreo (apartado 7.11) y otros 7 tramos con problemas de erosión y deterioro del suelo para los que están programadas acciones de restauración basadas en majadeos regenerativos (apartado 7.12). Son, por tanto, rutas idóneas para abordar diversos objetivos de restauración a distintas escalas espaciales.

Estas rutas se realizarán al menos una vez al año con ayuda de los rebaños de ovino colaboradores de la Comunidad de Madrid con los que se han establecido acuerdos (*ENTREGABLE B.1.2*) y con el rebaño de la Asociación Campo Adentro, socio beneficiario de LIFE CAÑADAS. Los movimientos se realizarán entre abril y junio, de modo que, según los casos, se pastorearán los pastos de las vías pecuarias en los momentos de mayor crecimiento, o en los momentos de mayor presencia de semillas dispersable epi- o endozoócoramente. El equipo de la UAM será el encargado de coordinar la ejecución de estos movimientos ganaderos.



### 7.11 Pastoreos.

Esta actuación se realizará sobre los 10 tramos identificados como *embastecidos* dentro de la zona de intervención de la campiña silíceo (figuras 3 y 7). En estos tramos, la práctica ausencia de pastadores durante las últimas décadas ha propiciado que los pastizales hayan modificado fuertemente su composición florística, de modo que actualmente predominan especies de gran tamaño, gran parte de ellas ruderales, lo que da lugar a fuertes acumulaciones de biomasa durante el periodo estival. El pastoreo con ganado ovino será la herramienta principal con la que se promoverá la transformación progresiva de estos pastizales hacia comunidades más diversas, mejor reguladas, con menos acumulación de biomasa, y con una composición taxonómica y funcional más cercana a la de los hábitats modelados por herbívoros propios de la zona.

El pastoreo se aplicará a través de rebaños de ganado ovino que visitarán la zona en primavera, aprovechando en la medida de lo posible los movimientos ganaderos descritos en el apartado 7.10. Se contará, principalmente, con los rebaños colaboradores en la Comunidad de Madrid (*ENTREGABLE B.1.2*; figura 14) y con el rebaño de la Asociación Campo Adentro, socio beneficiario de LIFE CAÑADAS. No obstante, y dado que hay 2 tramos incluidos en la acción que quedan fuera de estas rutas, se contará con la colaboración de ganaderos locales con los que ya se ha establecido contacto (tabla 10). El tiempo de permanencia del ganado en cada tramo será variable, y dependerá de factores como el tamaño del tramo, la altura de la hierba, el número de cabezas, o el comportamiento de los animales. Se asegurará que todo el tramo haya sido pastado, evitando una presión excesiva, de acuerdo con el criterio de los pastores y el personal técnico que acompañe a los animales. Se pondrá especial atención en que la parcela de 10 m x 15 m marcada para el monitoreo de la acción reciba un pastoreo adecuado, y se asegurará que antes del inicio de la actuación la parcela control habrá quedado adecuadamente vallada para evitar la entrada de ganado en ella (apartado 7.6).



**Figura 16.** Rebaño de la Asociación Trashumancia y Naturaleza, colaborador del proyecto LIFE CAÑADAS.

La actuación se repetirá cada año y hasta el final del proyecto, y su ejecución será responsabilidad de la UAM, socio coordinador de LIFE CAÑADAS. La continuidad del pastoreo y sus características una vez finalizado el proyecto se tratarán en el plan post-life previsto en la acción F.4.

Código interno	Vía Pecuaria	Municipio	Rebaño
LI004	Cañada Real Segoviana	Villamanta	Rebaño local Villamanta
LI017	Cordel del Sacedón	Brunete	Campo Adentro
LI021	Vereda de la Espernada	Valdemorillo	Trashumancia y Naturaleza
LI052	Vereda de Villaviciosa	Alcorcón	Trashumancia y Naturaleza
LI053	Colada de Pozuelo	Alcorcón	Trashumancia y Naturaleza
LI100	Vereda de las Tapias de Viñuelas y del Pardo	Tres Cantos	Los Apisquillos
LI122	Vereda de Valdelagua o del Camino Ancho	San Agustín de Guadalix	Rebaño local S. A. Guadalix
LI147	Vereda de los Morales	Quijorna	Campo Adentro
LI259	Vereda Segoviana	Villaviciosa de Odón	Trashumancia y Naturaleza
LI684	Vereda de los Morales	Quijorna	Campo Adentro

**Tabla 10.** Tramos embastecidos que se tratarán mediante pastoreos para la recuperación de sus pastizales, y rebaños que se encargarán de cada uno de los tramos.

### 7.12 Majadeos o redileos regenerativos.

Esta actuación se realizará sobre los 10 tramos identificados como *erosionados* dentro de la zona de actuación de la campiña silíceo de Madrid (figuras 3 y 7). Estos tramos presentan graves problemas de compactación, degradación y pérdida del suelo, debido en la mayor parte de los casos al paso descontrolado de vehículos fuera de pista. Antes de iniciar esta actuación, se asegurará que se han llevado a cabo los trabajos de descompactación y acondicionamiento del sustrato (apartado 7.2), y que en cada tramo se han definido y marcado las tres parcelas destinadas al monitoreo, una de las cuáles deberá estar vallada para evitar que en ella entre el ganado (apartado 7.6).

El majadeo o redileo es una técnica tradicional de mejora de suelos, que consiste en mantener durante varias horas un rebaño, habitualmente de ovino, en la superficie a regenerar. De este modo, el suelo queda recubierto de excrementos, recibiendo así un fuerte aporte de nutrientes, materia orgánica semidescompuesta y, si la época es adecuada, semillas. El pisoteo de las ovejas contribuye a que estos excrementos se disgreguen y mezclen parcialmente con el suelo, reduciendo así las pérdidas por organismos coprófagos o por arrastres causados por escorrentía. Habitualmente, los majadeos se realizan por la noche, instalándose un cercado portátil o redil en cuyo interior duermen las ovejas.

Al igual que los pastoreos (apartado 7.11), los majadeos se realizarán, en su mayoría, aprovechando el paso de los movimientos ganaderos descritos en el apartado 7.10, que se complementarán con la colaboración de rebaños locales en los tramos que queden fuera de estas rutas (tabla 11). El diseño de

las rutas trashumantes se hará de tal forma que los rebaños pasen las noches en las superficies a regenerar. Se contará con pastores eléctricos portátiles que se instalarán en estos espacios para asegurar que los animales permanecen en la zona. El tamaño del redil dependerá del tamaño del rebaño, de tal manera que se delimitará una superficie apropiada para que los animales permanezcan en una densidad suficiente como para asegurar un adecuado recubrimiento de la superficie por excrementos, siempre evitando comprometer las condiciones de bienestar animal. Los majadeos se realizarán en primavera avanzada, de modo que existan ya algunas semillas dispersables que puedan ser transportadas por las ovejas.

El majadeo más intenso se realizará en el año 2021, pudiéndose realizar majadeos más suaves, tendentes a pastoreo, en los siguientes años del proyecto. La ejecución de la actuación será responsabilidad de la UAM, socio coordinador de LIFE CAÑADAS. La continuidad del pastoreo una vez finalizado el proyecto se tratará en el plan post-life previsto en la acción F.4.

Código interno	Vía Pecuaria	Municipio	Rebaño
LI053Bis	Colada de Pozuelo	Alcorcón	Trashumancia y Naturaleza
LI004Bis	Cañada Real Segoviana	Villamanta	Rebaño local Villamanta
LI056	Cañada Real de Madrid	Madrid	Trashumancia y Naturaleza
LI081	Colada del Cerro Castilla o Cañada de Segoviela	El Molar	Rebaño local El Molar
LI101	Vereda de las Tapias de Viñuelas y del Pardo	Tres Cantos	Los Apisquillos
LI213	Vereda de Castilla	Alcorcón	Trashumancia y Naturaleza
LI241Bis	Vereda del Cerro de la Mora	Boadilla del Monte	Trashumancia y Naturaleza
LI260	Vereda Segoviana	Villaviciosa de Odón	Trashumancia y Naturaleza
LI521	Cordel de la Dehesa al Arroyo Viñuelas	San Sebastián de los Reyes	Rebaño local S.S. Reyes
LI622	Vereda de las Tapias de Viñuelas y del Pardo	Colmenar Viejo	Los Apisquillos

**Tabla 11.** Tramos erosionados que se tratarán mediante majadeos para recuperación de pastizales, y rebaños que se encargarán de cada uno de ellos.

## 8. Plan de seguimiento

El efecto de las intervenciones se evaluará mediante la ejecución de un plan de seguimiento que, en sus primeras fases, se desarrollará a lo largo del periodo de actividad del proyecto, dentro de las acciones D.1, D.2 y D.3, y que se continuará después a través del plan post-Life (acción F.4). Durante su periodo de actividad, el proyecto LIFE CAÑADAS dará cuenta del avance de este plan de seguimiento mediante la producción de los correspondientes informes anuales, que constituyen los entregables de las mencionadas acciones.

El seguimiento de las acciones de restauración en la Comunidad de Madrid se realizará a través un diseño BACI (*before, after, control, intervention*), es decir, las mediciones se realizarán antes y después de las actuaciones, en espacios *control* y en espacios *intervenidos*. Este tipo de diseños son idóneos para extraer los efectos de las intervenciones, separándolos de los cambios y fluctuaciones que puedan presentar los indicadores de forma independiente a estas. Además, en el caso de los pastizales, las comparaciones incorporarán espacios de *referencia*, lo que permitirá evaluar si la trayectoria de los ambientes intervenidos se aproxima a estos estados deseables, caracterizados, por otra parte, por presentar un notable dinamismo interanual.

Se contemplarán tres tipos de indicadores en cuanto a la velocidad esperada de respuesta, lo que permitirá utilizarlos en distintas fases del seguimiento. Los indicadores *tempranos* son aquellos para los que esperamos una respuesta rápida, observable durante el periodo de ejecución del proyecto, lo que permitirá valorar si es necesaria la implementación de medidas de gestión adaptativa que corrijan posibles problemas o desvíos de la trayectoria prevista. Los indicadores a *medio plazo* son aquellos para los que esperamos una respuesta observable en los dos últimos años del proyecto. Esta respuesta será relacionable de forma directa con los objetivos de la restauración, y por tanto podrá ser utilizada para evaluar el éxito de las actuaciones. Por último, los indicadores a *largo plazo* son aquellos para los que se espera una respuesta más lenta, observable en la etapa post-Life, y relacionable con el acercamiento o llegada al estado de referencia. Este seguimiento a largo plazo será uno de los elementos del plan de conservación post-Life a elaborar en la acción F.4, que incluirá también recomendaciones a las administraciones competentes para que dispongan de un sistema de control que prevenga las amenazas que puedan degradar de nuevo los tramos en restauración.

Por otro lado, se considerarán tres tipos de indicadores en función de si informan acerca de aspectos *estructurales*, *funcionales* o relativos a la *percepción social* de las intervenciones. De acuerdo con lo previsto en la memoria técnica de la propuesta del proyecto LIFE CAÑADAS, estos indicadores se han seleccionado una vez conocidas las características concretas de los tramos en los que se va a intervenir,

sobre una lista general algo más amplia incluida en dicha memoria. Además, se han incluido algunos indicadores no contemplados en dicha relación, pero cuya medición se ha estimado oportuna una vez conocidas las características de la zona de intervención. En la tabla 12 se muestra la lista final de indicadores seleccionados, ordenados por categorías.

	<b>Indicadores estructurales</b>	<b>Indicadores funcionales</b>	<b>Percepción social</b>
<b>Indicadores tempranos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Superficie de suelo desnudo.</li> <li>• Biomasa herbácea.</li> <li>• Densidad de hormigueros.</li> <li>• Número de germinaciones en setos de leñosas.</li> <li>• Estado de las tapias de piedra seca.</li> <li>• Estado de los nidales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura del suelo.</li> <li>• Densidad de excrementos de herbívoros.</li> <li>• Ocupación de nidales de abejas silvestres.</li> </ul>	
<b>Indicadores a medio plazo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propiedades físico-químicas del suelo.</li> <li>• Comunidades de pastizal: composición taxonómica.</li> <li>• Setos de leñosas: composición taxonómica.</li> <li>• Comunidades de invertebrados epigeos: composición de familias.</li> <li>• Comunidades de hormigas: composición taxonómica.</li> <li>• Comunidades de reptiles en tapias: composición taxonómica.</li> <li>• Comunidades de abejas silvestres: composición taxonómica.</li> <li>• <i>Se incluirán también los indicadores estructurales tempranos.</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Índice “tea bag”.</li> <li>• Actividad enzimática del suelo.</li> <li>• Comunidades de pastizal: composición funcional.</li> <li>• Setos de leñosas: composición funcional.</li> <li>• Comunidades de hormigas: composición funcional.</li> <li>• Comunidades de abejas silvestres: composición funcional.</li> <li>• <i>Se incluirán también los indicadores funcionales tempranos.</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Percepción social.</li> </ul>
<b>Indicadores a largo plazo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A concretar en el plan post-Life (acción .4).</li> </ul>		

**Tabla 12.** Lista de indicadores seleccionados para el seguimiento de la restauración de vías pecuarias en Madrid, clasificados por su tiempo de respuesta y de los aspectos del sistema sobre los que informan.

A continuación, se aporta una explicación de estos indicadores, en la que se indica de forma sucinta la metodología y periodicidad que se seguirá para sus mediciones.

### 8.1 Indicadores tempranos estructurales

Superficie de suelo desnudo. Esta variable se medirá en las parcelas definidas para el seguimiento de la restauración de pastizales, es decir, en un total de 60 parcelas (figura 7). Para su medición se distribuirán al azar 10 cuadrados de 20 cm x 20 cm por parcela, en cuyo interior se estimará la superficie de suelo desnudo a través de una escala semicuantitativa. Las mediciones se realizarán en primavera. La primera de estas mediciones tendrá lugar en primavera de 2020, antes de las actuaciones de restauración, y la segunda en primavera de 2022, momento para el que se espera detectar la primera respuesta temprana en los tramos erosionados, en el sentido de una reducción de la superficie de suelo desnudo. En los tramos embastecidos no se espera respuesta de esta variable. Las parcelas control y las parcelas de referencia permitirán detectar efectos no asociados a la intervención, derivados, por ejemplo, de las condiciones meteorológicas del año.

Biomasa herbácea. La biomasa de herbáceas es uno de los principales descriptores del estado ecológico de un pastizal, y por ello su evolución se monitorizará en las 60 parcelas involucradas en las acciones de restauración de hábitats a través del pastoreo. Antes de la ejecución de las acciones de restauración, durante el verano de 2020, se recogerán entre 2 y 10 muestras de biomasa en las 60 parcelas del proyecto, con la ayuda de cuadrantes metálicos. Dichas muestras se secarán en estufa a 60°C y durante 48h, y posteriormente serán pesadas. El muestreo se repetirá cada año en verano. Se espera que en los tramos embastecidos la acción de los rebaños reduzca considerablemente la biomasa acumulada en verano, y que en los erosionados se produzca el efecto contrario, aproximándose en ambos casos de forma progresiva a los valores que se recojan en las parcelas de referencia.

Densidad de hormigueros. Las hormigas juegan un papel importante en la dinámica y fertilidad de los suelos, a través de mecanismos como la bioturbación o su intervención en el reciclado de nutrientes. Por ello, se realizará un seguimiento de la evolución de la presencia de hormigueros en los 10 tramos afectados por procesos de erosión y degradación del suelo, es decir, en las 30 parcelas sometidas a distintos tratamientos de restauración (10 controles, 10 parcelas descompactadas y sin pastoreo, 10 parcelas descompactadas y con pastoreo; figura 7). Los muestreos se realizarán en verano, una vez al año, incluyendo una observación pre-tratamiento, y consistirán en un conteo completo del número de hormigueros visibles. En los casos en los que sea posible, se identificará la especie ocupante del hormiguero. Se espera que en las parcelas tratadas se produzca un progresivo incremento en el número de hormigueros, mientras que en las parcelas control no cabe esperar cambios en este indicador.

Número de germinaciones y plantas supervivientes en setos de leñosas. En todos los tramos en los que se ejecuten siembras de setos (“altos” o “bajos”) se realizará un seguimiento del número de

germinaciones e individuos supervivientes. En el primer año este seguimiento incluirá conteos cada tres meses, mientras que en los años posteriores será suficiente con dos conteos al año, en primavera y en otoño. Se espera que este seguimiento permita evaluar no solo el resultado global de las actuaciones, sino también las diferencias que se puedan producir entre las diferentes estructuras y condiciones en las que se han realizado las siembras lineales (tapias, bloqueos de piedras, cordones de tierra, espacios arados, espacios control, con presencia o ausencia de *Cistus ladanifer*).

Estado de las tapias de piedra seca. Se realizarán controles semestrales del estado de las tapias de piedra seca, con el fin de evaluar su estabilidad y la incidencia de posibles actos de vandalismo.

Estado de los niales para abejas silvestres. En el primer año desde su colocación se realizarán controles cada seis semanas para evaluar el estado de los niales (permanencia en el lugar en el que fueron colocados, señales de deterioro, etc.). Estos controles pasarán a ser anuales a partir del segundo año.

## **8.2 Indicadores tempranos funcionales**

Temperatura del suelo. Este indicador se medirá en las 60 parcelas definidas para el seguimiento de la restauración de pastizales (figura 7). Se instalarán dos termómetros de medición permanente (HOBOS) por parcela, es decir, un total de 120. Los termómetros se enterrarán en los primeros 10 cm del suelo, y se programarán para almacenar un dato de temperatura cada 30 minutos. Dicha información será luego descargada en el ordenador con un lector específico, y se analizará con el resto de los datos sobre las propiedades del suelo. Los termómetros se instalarán en primavera de 2020, antes de las actuaciones de restauración, y se mantendrán a lo largo del periodo de actividad del proyecto. Se espera que los tramos erosionados respondan con una reducción progresiva de la temperatura y de la amplitud térmica. Los tramos embastecidos podrían responder en el sentido contrario, y en los de referencia no se espera respuesta alguna al margen de las oscilaciones propias de las condiciones impuestas por el clima mediterráneo.

Densidad de excrementos de herbívoros. Este indicador se medirá en las 60 parcelas definidas para el seguimiento de la restauración de pastizales (figura 7). En cada parcela se dispondrán 20 cuadrados de 20 cm x 20 cm, en cuyo interior se valorará la presencia o ausencia de excrementos de conejo, ganado doméstico y, en su caso, ungulados silvestres como el corzo. Además de documentar la reaparición del ganado doméstico en las parcelas bajo tratamientos de pastoreo o majadeo, el indicador busca conocer la respuesta de los conejos y otros posibles herbívoros a los cambios en las condiciones de las parcelas tratadas, así como la efectividad de las parcelas control con vallado cinegético. El seguimiento se realizará una vez al año, al final de la primavera, y hasta el final del proyecto.



Ocupación de nidales de abejas silvestres. el grado de ocupación de los nidales se evaluará, durante el primer año, una vez cada seis semanas, contabilizando el número de cañas que presenten un cierre indicativo de que el hueco interno ha sido ocupado por la puesta de una abeja. A partir del segundo año, el grado de ocupación se medirá una sola vez por temporada, al final del verano.

### **8.3 Indicadores a medio plazo estructurales**

Propiedades físico-químicas del suelo. Se realizará un seguimiento de la evolución del contenido en materia orgánica, el pH, el contenido en C, N, y P y otros descriptores físico-químicos en las 60 parcelas definidas para la restauración de pastizales a través del pastoreo (figura 7). Se realizará una primera toma de muestras en verano-otoño de 2020, con anterioridad al inicio de las acciones de restauración, y una toma adicional a los tres años, dentro del periodo de duración del proyecto, lo que permitirá estimar la respuesta a medio plazo de este indicador. Se espera que en este tiempo se observe un aumento en el contenido de materia orgánica en el suelo y el contenido de nutrientes, especialmente en las parcelas erosionadas, y en menor medida en las embastecidas.

Comunidades de pastizal: composición taxonómica. La evolución de la vegetación de los pastizales en tratamiento, así como de los controles y las parcelas de referencia, se evaluará a través de un muestreo bianual, realizándose el primero de ellos en 2020, antes del inicio de las intervenciones. Los muestreos se realizarán en primavera, preferentemente en el mes de abril, si bien las fechas podrán variar en función de las características meteorológicas del año y de la fenología de la vegetación. En cada parcela se dispondrán 10 cuadrados de 20 cm x 20 cm en los que se medirá la cobertura de todas las especies de plantas vasculares. Se espera un aumento en la diversidad y cobertura global en las parcelas erosionadas bajo tratamientos de majadeo, y una evolución en la composición florística tanto de estas parcelas como de las situadas en tramos embastecidos tratados con pastoreo que converja con la composición de las parcelas de referencia.

Setos de leñosas: composición taxonómica. Las mediciones realizadas para el indicador temprano "número de germinaciones" se sustituirán por una descripción más completa de la estructura y composición de los setos, incluyendo el número de individuos, el tamaño de estos, y la cobertura ocupada por cada especie, tanto para los setos bajos como para los setos altos. En 2022 se realizarán 2 medidas por año (en primavera y otoño, para contabilizar las posibles bajas provocadas por la sequía estival), y a partir de 2023 una única medida por año, en primavera, en la que se registrará también la floración.

Comunidades de invertebrados epigeos: composición de familias. Los invertebrados epigeos constituyen un elemento clave de la biodiversidad asociada a los pastizales, y por lo tanto han sido seleccionados como indicadores para monitorear la evolución del estado ecológico de las 60 parcelas involucradas en las acciones de restauración de este tipo de hábitat. En julio de 2020, se realizarán los muestreos pre-tratamiento, utilizando como método las trampas de caída o *pitfall*. En el interior de cada una de las parcelas seleccionadas como (i) de referencia, (ii) abandonadas o embastecidas y (iii) erosionadas, se colocarán dos trampas *pitfall* con un diámetro de unos 7 cm, llenas de una mezcla compuesta por alcohol en un 70% y mono-etilenglicol en un 30% que permite preservar los especímenes recogidos, y se enterrarán a ras de suelo, permaneciendo en campo durante una semana. Transcurrido este tiempo, se recogerán y se procederá a la identificación de las capturas. Se espera que la composición de las comunidades de los tramos erosionados y abandonados bajo tratamiento con ganado evolucionen hacia la de los tramos tomados como referencia.

Comunidades de hormigas: composición taxonómica. De forma simultánea a los muestreos de invertebrados epigeos, se llevarán a cabo muestreos más específicos centrados en las comunidades de hormigas, dado el gran valor bioindicador que tiene este grupo. En este caso se emplearán también trampas de caída, pero de unas dimensiones menores (diámetro de 2,5 cm), más adecuadas para la captura de hormigas. El diseño muestral para todas las parcelas involucradas en las acciones de restauración de pastizales (60) consistirá en la colocación de un total de 12 trampas por parcela, distribuidas en 3 filas y 4 columnas, rellenas de una solución de 70% alcohol y 30% monoetilenglicol, dejándolas en campo durante 1 semana. Transcurrido este tiempo, las trampas se recogerán y se procederá a la identificación de los individuos capturados. De nuevo, se espera que la composición de las comunidades de los tramos erosionados y abandonados bajo tratamiento con ganado evolucionen hacia la de los tramos tomados como referencia.

Comunidades de reptiles en tapias: composición taxonómica. Con objeto de evaluar la efectividad de las tapias de piedra seca y las alineaciones de bloques de piedra para proveer refugio a reptiles (lacértidos y salamanguetas principalmente), se realizará un muestreo sistemático en 25 tramos en los que se hayan instalado estas estructuras. Dada la aparente falta de potenciales refugios para estos vertebrados, es previsible que estas nuevas estructuras sean colonizadas y se conviertan en refugios y/o pequeñas áreas núcleo de estos taxones para su entorno próximo. El muestreo en cada uno de los 25 sitios consistirá en la revisión visual de dos transectos de 200 m de longitud y 15-20 m de anchura, correspondientes a las situaciones "actuación" y "control", ubicado éste a mínimo 300m de distancia sobre la misma vía pecuaria. Para realizar los muestreos se elegirán días soleados, trabajando desde primera hora de la mañana (con temperaturas iguales o superiores a 17° C) hasta el mediodía o media tarde, evitando los

momentos de más calor. El muestreo se prolongará en cada transecto durante 30 minutos, tiempo durante el cual se revisará de forma sistemática el área en la que se encuentran las tapias y piedras, y todo su entorno (o un área equivalente en las zonas control) y no se levantarán piedras ni se perturbará el lugar dado el carácter permanente de las parcelas de muestreo. Para definir la banda de muestreo se utilizarán imágenes aéreas de detalle. En cada observación se tomará nota de la especie observada, hábitat en que se encuentra (diferenciando 12 tipos), y del uso o distancia respecto de los muros y/o piedras que conforman la actuación (sólo en las muestras con ellas). Además de estos 25 sitios, se seleccionarán 7 tramos de 200m de muros antiguos de piedra seca en las proximidades de las zonas de actuación, en los que se harán muestreos similares de reptiles a fin de disponer de información de referencia del uso de este tipo de estructuras en situaciones no experimentales.

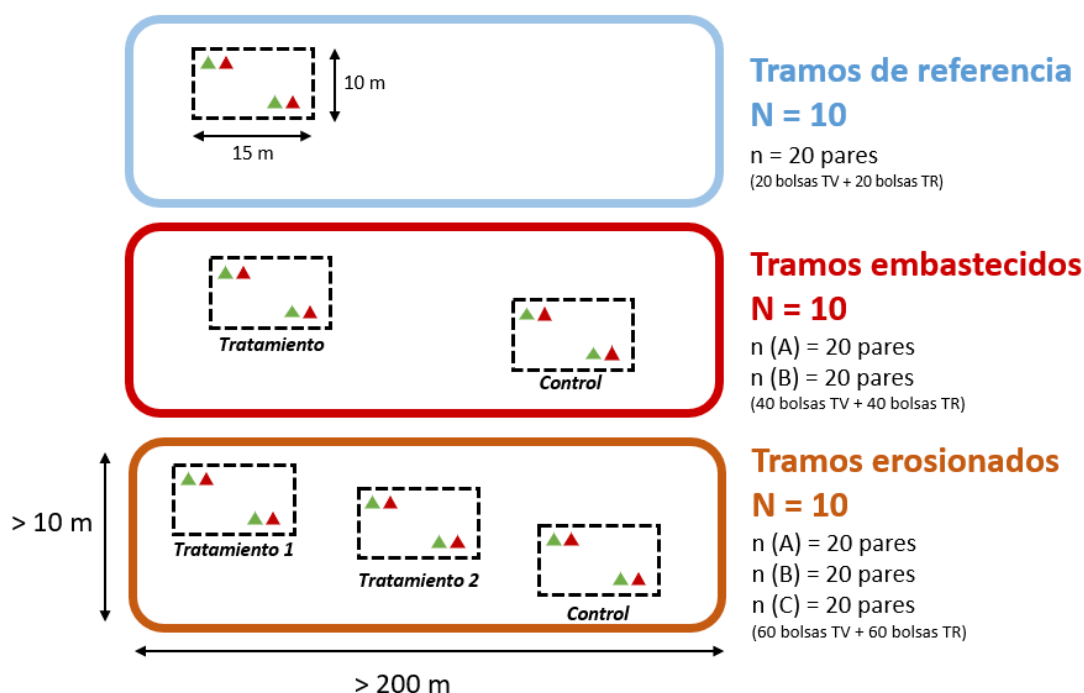
Comunidades de abejas silvestres: composición taxonómica. Con el fin de evaluar la efectividad de los nidales y de los setos bajos sobre las comunidades de abejas silvestres, se realizarán dos muestreos con *pan traps*, el primero de ellos antes de las intervenciones y el segundo en el último año del proyecto. En cada uno de los 32 tramos se colocarán tres mástiles, cada uno de los cuales irá dotado con tres platos, de colores blanco, amarillo y azul (atrayentes para las abejas), rellenos de agua jabonosa. Las trampas estarán en campo por espacio de 24h, tras lo cual se recogerán las capturas, que se procesarán e identificarán en laboratorio. El diseño combinado de las siembras de setos bajos y de la instalación de nidales, con 8 tramos por combinación (incluyendo controles), junto con la disponibilidad de datos pre- y post-tratamiento, aseguran la detección de los efectos diferenciados de ambas actuaciones, en caso de que los hubiera (figura 8).

Otros indicadores: Los indicadores tempranos estructurales continuarán midiéndose hasta el final del periodo de duración del proyecto, si bien la frecuencia de medición podrá ser menor en algunos casos.

#### **8.4 Indicadores a medio plazo funcionales**

Índice "tea bag". Se trata de un método estandarizado que permite medir la tasa de descomposición de material vegetal de un suelo. Consiste en mantener enterrados durante tres meses y en los primeros 10 cm del suelo un par de bolsas de dos tipos de té, verde y rojo (de una marca concreta). Transcurrido este tiempo, las bolsas son recuperadas y procesadas en el laboratorio, donde son secadas en una estufa durante 48 h a 70º C, tras lo cual su contenido es pesado en una balanza de precisión. De esta forma se pretende estimar la cantidad de té que se ha descompuesto durante esos 3 meses, como consecuencia de la actividad microbiana del suelo, dependiente a su vez del estado ecológico y las condiciones del ecosistema edáfico. La evolución del índice "tea bag" se monitorizará en las 60 parcelas definidas para el

seguimiento de la restauración de pastizales (figura 7), utilizando dos pares de bolsas por parcela (figura 17). Las primeras mediciones se realizarán en 2020, antes de la introducción del ganado, y se repetirán a lo largo del periodo de duración del proyecto, siempre en las estaciones en las que el suelo presente humedad, preferentemente en otoño o primavera. Se espera un aumento en la capacidad de descomposición de la materia orgánica tanto en los tramos erosionados como en los embastecidos como consecuencia de las acciones de restauración.



**Figura 17.** Diseño del monitoreo de la capacidad de descomposición de materia orgánica del suelo a través del índice *tea bag*.

Actividad enzimática del suelo. La actividad enzimática constituye un indicador directo y muy fiable de la transformación de nutrientes del suelo, por lo que también constituye un buen descriptor de su estado ecológico. Para su estimación deben recogerse muestras de suelos, que posteriormente se analizan en laboratorio a través de fluorimetría. Dicho método consiste en adicionar sustratos sintéticos unidos a un tinte fluorescente que, medidos en un lector, permitirán determinar la actividad de cada enzima a partir de la fluorescencia emitida. La actividad enzimática se monitoreará en las 60 parcelas definidas para el seguimiento de la restauración de pastizales (figura 7), tomando dos muestras por parcela. Las primeras mediciones se realizarán en 2020, antes de la introducción del ganado, y se repetirán a los tres años, dentro del periodo de duración del proyecto. Se espera que las acciones de restauración den lugar a un



aumento en la actividad enzimática del suelo, tanto en los tramos erosionados como en los embastecidos.

Comunidades de pastizal: composición funcional. Utilizando como base los muestreos de vegetación realizados para el seguimiento de la evolución de la vegetación de los pastizales, se estimarán varios descriptores de la diversidad y composición funcional que permitan evaluar el proceso de cambio de los pastizales erosionados y embastecidos bajo tratamiento en términos funcionales. Los rasgos funcionales de las especies se tomarán de bases de datos propias elaboradas en años recientes por el Departamento de Ecología de la UAM sobre especímenes recogidos en el entorno de la zona de intervención. Se espera un aumento en la diversidad funcional de las parcelas erosionadas bajo tratamientos de majadeo, y una evolución en la composición funcional tanto de estas parcelas como de las situadas en tramos embastecidos tratados con pastoreo que converja con la composición de las parcelas de referencia.

Setos de leñosas: composición funcional. Del mismo modo, las mediciones realizadas para evaluar la evolución de la composición taxonómica de los setos de leñosas, combinados con información sobre los principales rasgos funcionales de estas especies, servirán para estimar varios índices de composición y diversidad funcional de estos setos. Ello permitirá conocer en qué condiciones es posible la obtención de setos con mayor diversidad funcional partiendo de un peso equivalente de semillas, y por tanto en qué sentido convendría modificar las mezclas de semillas utilizadas si se pretende maximizar la diversidad funcional en futuras intervenciones.

Comunidades de hormigas: composición funcional. Los muestreos de comunidades de hormigas también podrán utilizarse para hacer estimaciones de composición y diversidad funcional. Como se ha explicado para los casos de la vegetación herbácea y los setos de leñosas, mediante la combinación de estos muestreos con información de rasgos funcionales obtenida para individuos de la zona de intervención y disponibles en el departamento de ecología de la UAM, podrán estimarse estos índices, que proporcionan una información particularmente útil para interpretar la respuesta de las comunidades de hormigas a los tratamientos aplicados, así como los efectos ecológicos de estas respuestas.

Comunidades de abejas silvestres: composición funcional: Por último, las comunidades de abejas silvestres también serán objeto de un seguimiento de su composición y diversidad funcional, utilizando la base de datos de caracteres funcionales de la que disponen los investigadores de la UAM o, cuando sea necesario, midiendo los especímenes capturados en las *pan-traps*.

Otros indicadores: Los indicadores tempranos funcionales continuarán midiéndose hasta el final del periodo de duración del proyecto, si bien la frecuencia de medición podrá ser menor en algunos casos.

### **8.5 Indicadores de percepción social a medio plazo**

En 2023 se realizará un nuevo estudio social que complementará al ya realizado como parte de la acción preparatoria A.2, que permitirá valorar la evolución de la percepción y actitudes de las poblaciones locales acerca del papel ecológico de las vías pecuarias. El estudio se basará en encuestas, se realizará en los municipios en los que se han realizado las intervenciones, y permitirá conocer el impacto sobre la población de las acciones del proyecto, incluyendo no solo las actuaciones de restauración propiamente dichas, sino también las medidas de comunicación y difusión. La información recabada deberá ser interpretada como parte de los indicadores *a medio plazo*, si bien en el plan post-Life se valorará la viabilidad de realizar un nuevo estudio pasados unos años.

### **8.6 Indicadores a largo plazo estructurales y funcionales**

El seguimiento a largo plazo se concretará en el plan post-Life previsto en la acción F.4. Una parte de los indicadores tempranos y a medio plazo podrá mantenerse en el seguimiento a largo plazo, si bien la frecuencia de las mediciones será menor y la interpretación que se haga de estos indicadores requerirá de la definición de nuevos criterios. Además, podrán añadirse otros indicadores más claramente relacionados con respuestas a largo plazo, por ejemplo, relacionados con la provisión de servicios de los ecosistemas o de determinadas funciones que requieren que se consolide la reactivación de las vías pecuarias, tales como la recuperación de los flujos de semillas entre los espacios naturales reconectados. El plan post-Life será dependiente de las perspectivas de obtención de recursos para los años posteriores al LIFE CAÑADAS, lo que determinará también la extensión temporal del seguimiento a largo plazo.

## 9. Cronograma

En la figura 18 se muestra el cronograma previsto para la ejecución del plan de restauración y mejora en la red de vías pecuarias de la Comunidad de Madrid. La mayoría de las actuaciones se realizarán por la Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación de la Comunidad de Madrid (CM) y por la Universidad Autónoma de Madrid (UAM), aunque en algunas intervendrá la Sociedad Española de Ornitología (SEO/BirdLife) a través de las acciones de voluntariado y la Asociación Campo Adentro aportando su rebaño. El plan de seguimiento lo ejecutará la UAM, y las medidas de gestión adaptativa que pueda ser necesario tomar se implementarán de forma conjunta por la UAM y la CM.

ACTUACIÓN	Ejecución	2020					2021					2022			2023			2024			Post-Life										
		E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J-D		E-M	A	M	J	J-D	E-M	A	M	J	
1. Señalización, limpieza...	UAM - SEO																														
2. Geomorfología, sustrato...	CM - UAM - SEO																														
3. Bloqueos tráfico	CM																														
4. Adecuación pista	CM																														
5. Muretes piedra seca	CM																														
6. Vallados	CM																														
7. Setos altos	UAM																														
8. Setos bajos	UAM																														
9. Nidales	UAM																														
10. Movimientos trashumantes	UAM - CA																														
11. Pastoreos	UAM - CA																														
12. Majadeos	UAM																														
Plan de seguimiento	UAM																														
Gestión adaptativa	UAM - CM																														

Figura 18. Cronograma del plan de restauración de vías pecuarias en la Comunidad de Madrid.



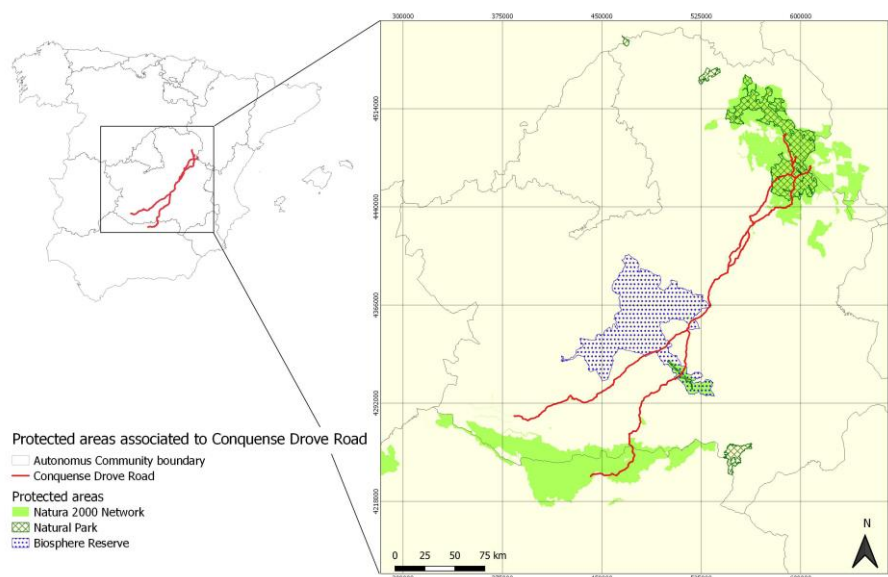
# **PLAN DE RESTAURACIÓN DE LA CAÑADA REAL CONQUENSE**



## 10. Ámbito geográfico y justificación de la intervención

### 10.1 Descripción de la zona

La Cañada Real Conquense presenta una longitud de más de 500 kilómetros, y atraviesa cuatro provincias y tres Comunidades Autónomas: Teruel (Aragón); Cuenca y Ciudad Real (Castilla-La Mancha); y Jaén (Andalucía) (figura 19). Las acciones incluidas en este plan de restauración se ceñirán a la comunidad de Castilla-La Mancha y a la provincia de Cuenca (unos 180 km de cañada), identificada por los/as ganaderos/as trashumantes como la que presenta un número mayor de problemas. En esta provincia, la cañada parte del área occidental de los Montes Universales y las Sierras de Albarracín, donde se encuentran los pastos de verano y, tras atravesar la Sierra de Tragacete y la Sierra de Las Majadas, llega a Villalba de la Sierra y los alrededores de la capital de la provincia. Desde allí atraviesa la Mancha Alta de Cuenca, para salir de la provincia de por el municipio de Las Mesas. Se trata, por tanto, de un recorrido que atraviesa paisajes muy diversos, que incluyen desde altiplanos calizos y hoces de origen kárstico hasta llanuras típicamente manchegas sobre sedimentos miocenos dominados por arcillas, margas y calizas, con una importante diversidad de condiciones climáticas (temperaturas medias anuales entre 7°C y 15°C, precipitaciones entre 400 mm y 900 mm) y una gran variedad de paisajes (bosques de *Pinus sylvestris*, *P. nigra*, *P. pinaster*, *Quercus ilex* subsp. *ballota*, *Q. faginea*, *Juniperus communis*, *J. oxycedrus*; configuraciones más heterogéneas con pastizales y matorrales basófilos y zonas intensamente cultivadas de girasol, cebollas, azafrán o cereal, entre otros).



**Figura 19.** Recorrido de la Cañada Real Conquense y sus ramales. Se muestran también los espacios naturales vinculados a la cañada.

## 10.2 Justificación de la intervención

La Cañada Real Conquense alberga una rica biodiversidad y permite además articular una importante red de espacios protegidos de la Red Natura 2000 a una escala nacional, conectando 5 parques naturales (Parque Natural del Alto Tajo, Parque Natural de la serranía de Cuenca, Parque Natural de las Lagunas de Ruidera, Parque Natural de Despeñaperros, y Parque Natural Sierra de Andújar); 1 Reserva de la Biosfera (Mancha Húmeda), y 6 Humedales Ramsar. En los ecosistemas asociados a esta vía pecuaria, así como las zonas de agostada e invernada de los rebaños trashumantes, se pueden encontrar un total de 79 especies catalogadas como amenazadas en la legislación nacional (7 plantas, 2 invertebrados, y 70 vertebrados).

El mantenimiento de la trashumancia en la Cañada Real Conquense es, sin duda, la mejor garantía de conservación de la funcionalidad ecológica de esta gran cañada. Por una parte, la dispersión de semillas por parte del ganado es una de las principales funciones ecológicas asociadas a las vías pecuarias que mantienen un uso ganadero, habiéndose ya demostrado el importante papel de los rebaños trashumantes transportando y dispersando semillas que permiten el intercambio genético a grandes distancias entre poblaciones de plantas. Por otra parte, existen evidencias de que el rol de las VVPP como reservorios de biodiversidad está íntimamente asociado al mantenimiento de su uso ganadero. Adicionalmente, varios estudios han mostrado el importante rol del ganado en la fertilización del suelo y el mantenimiento de la diversidad de plantas herbáceas que caracterizan a los pastizales sometidos a regímenes de pastoreo.

La pérdida de funcionalidad ecológica de la Cañada Real Conquense es consecuencia directa de las dificultades de los pastores para mantener la trashumancia a pie y el progresivo abandono de esta actividad. Por ello, la propuesta de restauración se dirige fundamentalmente a propiciar y facilitar la continuidad de los desplazamientos de los rebaños de ganado. Las dificultades para los movimientos trashumantes a lo largo de esta cañada son consecuencia de un conjunto amplio de factores, algunos de ellos dependientes de un contexto socioeconómico que está lejos de las posibilidades de actuación del proyecto LIFE CAÑADAS, pero también de las propias insuficiencias de la Cañada Real Conquense. Puede hablarse de un bucle de retroalimentación entre cañada y trashumancia, de modo que una cañada cuyas infraestructuras ganaderas se deterioran acabará dando lugar a una pérdida de uso trashumante lo que, a su vez, acentuará la degradación de la cañada. LIFE CAÑADAS pretende contribuir a invertir el sentido de este bucle, de modo que una mejora en las condiciones de la cañada consolide los movimientos trashumantes actuales y suponga un incentivo para que otros ganaderos tomen la decisión de adoptar la trashumancia a pie para el movimiento de sus rebaños. Con ello se espera recuperar toda la

funcionalidad de la Cañada Real Conquense como reservorio de biodiversidad y conector entre espacios naturales de la Red Natura 2000.

## 11. Estado de referencia

La definición del sistema o estado de referencia de una vía pecuaria concreta supone aplicar los rasgos generales que caracterizan el buen estado ecológico a su caso particular, teniendo en cuenta no solo sus características específicas, sino también su contexto socioecológico. Con carácter general, una vía pecuaria presenta un buen estado si (1) proporciona los *servicios* de los ecosistemas propios de estos corredores (especialmente, pero no solo, los relacionados con la *ganadería extensiva*); (2) contribuye a la conservación de la *biodiversidad*; (3) presenta *resiliencia* ecológica y socioecológica; (4) es *sostenible* económicamente; y (5) aumenta la *conectividad* del territorio.

Llevando estos rasgos generales al caso de la Cañada Real Conquense, el estado ecológico de referencia sería aquel en el que fuera posible la realización de movimientos trashumantes de largo recorrido, en condiciones adecuadas para pastores/as y sus rebaños, de modo que la misma trashumancia mantuviese el buen estado ecológico de la cañada y sus hábitats, a la vez que este buen estado garantiza la disponibilidad de alimento y el resto de recursos necesarios para que los movimientos de ganado puedan desarrollarse. De esta manera, la cañada cumpliría con su papel de gran corredor ecológico y reservorio de biodiversidad, conectando espacios naturales alejados, dotando al paisaje de infraestructura verde, y proporcionando un gran número de servicios de los ecosistemas.

Para ello, es necesario un corredor que presente una estructura de “cañada real” que conserva sus 75 metros de ancho, sin intrusiones u obstáculos que dificulten el paso de los rebaños, bien delimitado con mojones en relación a los usos de suelo adyacentes, con presencia de pasto suficiente para alimentar el ganado durante sus desplazamientos, con puntos de agua bien conservados y funcionales en todas las jornadas del recorrido, y con infraestructuras de apoyo a la trashumancia (refugios para pastores, corrales, etc.) suficientes, adecuadas y bien distribuidas.

## 12. Estado actual y factores causantes de la degradación

Con el fin de conocer y priorizar las principales dificultades a las que se enfrentan los ganaderos y ganaderas que utilizan la Cañada Real Conquense, el equipo de LIFE CAÑADAS ha realizado un diagnóstico técnico-científico del estado de conservación de la vía pecuaria (*ENTREGABLE A.1.2*) y un proceso participativo de consulta, que culminó en un taller realizado en la localidad de Tragacete el 14 de julio de 2021. Los resultados de este proceso participativo se detallan en el *ENTREGABLE A.2.2*, y servirán para guiar las intervenciones que realizará el proyecto en esta cañada.

Los resultados del diagnóstico técnico-científico y del taller con ganaderos permitieron consensuar los siguientes aspectos, que determinan la futura priorización de las acciones de restauración a desarrollar para recuperar la funcionalidad de la Cañada Real Conquense:

- La escasez de puntos de agua a lo largo de la vía pecuaria constituye el principal problema que afrontan los ganados trashumantes, especialmente durante la trashumancia de primavera. Este es, sin duda, el punto que más consenso genera entre los ganaderos y el que han considerado como su mayor necesidad y prioridad de actuación. En este sentido, consideran que habría que reparar los abrevaderos ya existentes que se encuentran en mal estado (ej., tomas de agua obturadas, alturas o tamaño inadecuados para el ganado). Pero también sugieren la construcción de nuevos abrevaderos con un diseño más apropiado y/o charcas semi-naturales para que el ganado pueda beber en aquellas zonas con mayores limitaciones de agua.
- Se consideran que es preciso restaurar/mantener los refugios y descansaderos existentes a lo largo de la vía pecuaria. Muchos de estos refugios se encuentran actualmente en un estado de profundo deterioro por lo que ya no son utilizables (ej., techos derrumbados, goteras, puertas y ventanas rotas, corrales inservibles para cerrar el ganado). Permitir que continúen deteriorándose, además de una pérdida de patrimonio importante, les impide su utilización imprescindible como refugio en la trashumancia de otoño frente a inclemencias meteorológicas.
- Existen cruces de carretera complicados en algunos tramos de la cañada que convendría señalar mejor y, de ser posible, buscar alternativas que resultasen menos peligrosas y complicadas para el ganado. También hay zonas concretas con pasos complicados (ej., el cruce del trasvase Tajo-Segura, la rotonda de Chillarón, el vadeo del arroyo de Tejera donde es frecuente que se queden atrapados los animales en el fango).
- La presencia de escombros y basuras es algo muy habitual en varios tramos de la cañada. En algunas ocasiones este hecho puede llegar a dificultar el paso del ganado, pero en todos los casos resta valor ambiental y paisajístico a la cañada. Además, la presencia de basuras contribuye a atraer más vertidos en esas zonas ya de por sí degradadas.
- La falta de respeto a los límites de la vía pecuaria por parte de ciertos usos colindantes (agrícola, urbano) es un aspecto fundamental que dificulta el tránsito del ganado, especialmente cuando implica a cultivos adyacentes que los ganaderos deben “cuidar” (ej., girasol, viñedo, cereal). Este problema es particularmente complicado en las zonas donde ha habido una concentración parcelaria que redujo el ancho real de la cañada. En esos lugares resulta muy complicado conducir a los rebaños grandes evitando que entren en los campos colindantes. Contrariamente, en las zonas donde se respeta el ancho oficial de cañada real (75 m) el tránsito del ganado

resulta mucho más sencillo y se evitan conflictos con los usos colindantes. Convendría luchar contra las invasiones de la cañada estableciendo las sanciones correspondientes, y además reponer los mojones en aquellas zonas en las cuales éstos han sido eliminados o destruidos.

### **13. Objetivo de las actuaciones de restauración**

El objetivo de la propuesta es “restaurar la conectividad y la funcionalidad de la Cañada Real Conquense, para mejorar su función como reservorio de biodiversidad y corredor ecológico entre los espacios de la Red Natura 2000”. Para ello, se pretende promover y mantener el pastoreo extensivo tradicional con rebaños trashumantes, ya que el manejo de herbívoros es crítico para mantener la biodiversidad y funcionalidad asociada a las vías pecuarias.

Los objetivos de restauración para que el sistema esté en condiciones de avanzar hacia el estado de referencia consisten en:

- Mantener el actual uso ganadero y propiciar un aumento de los rebaños trashumantes que utilizan la Cañada Real Conquense.
- Mejorar el estado actual de conservación de la vía pecuaria en el tramo correspondiente a la provincia de Cuenca, asegurando el mantenimiento de su anchura oficial y la disponibilidad de pasto suficiente para el ganado.
- Restaurar zonas actualmente invadidas y que dificultan el movimiento de los rebaños, eliminando intrusiones o buscando alternativas a los obstáculos existentes.
- Proveer puntos de agua suficientes en todo el recorrido de la vía pecuaria, que garanticen la disponibilidad de este recurso imprescindible para el movimiento del ganado y que, al mismo tiempo, sirvan como reservorios de biodiversidad (ej., para anfibios y plantas acuáticas).

### **14. Descripción de las actuaciones**

Como resultado de los trabajos de diagnóstico realizados por el equipo de investigación y de los procesos participativos desarrollados con ganaderos y ganaderas que han usado en tiempos recientes la cañada para desplazar a pie sus rebaños, se ha llegado a consensuar y priorizar un conjunto de actuaciones que afectan a abrevaderos, charcas, refugios, descansaderos y pasos dificultosos (tabla 13). A continuación, se describen estas actuaciones, si bien se adjunta como **Anexo 2** al presente plan un documento técnico elaborado por la Dirección General de Medio Natural y Biodiversidad de la Junta de Comunidades de Castilla La Mancha que detalla con mayor precisión cada una de las intervenciones.

Nombre	Tipo de infraestructura	Termino municipal
La Vereda	Refugio	Villalba de la Sierra
Las Majadas	Refugio	Las Majadas
San Isidro	Refugio, abrevadero y corral de ganado	Las Pedroñeras
Rada de Haro	Abrevadero y charca naturalizada	Rada de Haro
Molino Blanco	Abrevaderos y corral de ganado	Carrascosa de Haro
La Moraleja	Abrevadero y charca naturalizada	Villalgordo del Marquesado
La Hinojosa	Abrevadero	La Hinojosa
San Lorenzo de la Parrilla	Abrevadero	San Lorenzo de la Parrilla
Fresneda de Altarejos	Abrevadero y badén en río	Fresneda de Altarejos
Cólliga	Abrevadero	Cólliga
Nohales	Abrevadero y charca naturalizada	Nohales

**Tabla 13.** Refugios, abrevaderos y otras infraestructuras a restaurar en la Cañada Real Conquense.

#### 14.1 Restauración de abrevaderos

Como se ha mencionado anteriormente, la falta de puntos de agua funcionales constituye la mayor limitación actual para el tránsito del ganado, dificultando que siga cumpliendo su rol fundamental en la conectividad funcional entre espacios naturales. En el marco de esta actuación se contemplan la construcción de nuevos abrevaderos y la restauración de abrevaderos en mal estado de conservación (tabla 13). Las actuaciones consistirán en:

- Ampliación del abrevadero existente en San Isidro de Las Pedroñeras, y acondicionamiento del existente con reposición de arquetas y fontanería. Para el suministro de agua al ganado, es necesario realizar pequeñas reparaciones en el abrevadero existente, incluida la ejecución de arqueta con valvulería y la ampliación de su longitud, puesto que se queda pequeño para el número de animales promedio. En consecuencia, se instalarán otros 10 metros lineales adicionales de abrevadero a continuación del existente conservando la estética del actual en piedra natural.
- Acondicionamiento del abrevadero existente en Rada de Haro. Se procederá a la limpieza y acondicionamiento de la zona de captación, y se realizarán pequeños trabajos de albañilería para el correcto mantenimiento y funcionalidad del abrevadero.
- Construcción de un nuevo abrevadero en la zona de Molino Blanco (Carrascosa de Haro). Esta actuación contempla la instalación de cerramiento con valla ganadera, la instalación de abrevaderos dentro del corral, y la instalación de una captación de agua y tubería hasta el abrevadero. Se trata de un lugar de descanso donde los pastores suelen pasar la noche. Al situarse cerca de la carretera es una zona de riesgo para el ganado y los perros de accidente con los vehículos, así como de molestias e inconvenientes con transeúntes, por lo que se ha contemplado la necesidad de un cerramiento con valla

ganadera en la zona llana situada antes de llegar a la carretera, aprovechando también la protección que ofrece el arbolado existente. Para el suministro del agua al abrevadero se procederá a la captación del agua en la zona de entrada de agua al molino blanco mediante la instalación de sistema de bombeo con alimentación eléctrica dentro de arqueta de captación, también a construir, llevando el agua mediante tubería de polietileno de alta densidad con las correspondientes arquetas de registro y válvulas para llenado del abrevadero.

- Mejora integral del abrevadero existente en la denominada Fuente de la Moraleja (Villalgordo del Marquesado). En esta zona se realizará una adecuación de la vegetación circundante, eliminación de árboles muertos y mejora de la captación mediante limpieza ligera de cauce. En el abrevadero existente se procederá a realizar pequeñas reparaciones para evitar fugas, tales como sellado del rebosadero existente e instalación de nuevo rebosadero con sobrante que suministrará el agua a los nuevos rebosaderos a instalar. Antes será necesaria el vaciado y limpieza del abrevadero y posterior secado durante 24 horas para la eliminación total de la gambusia (especie invasora presente actualmente). Paralelo al abrevadero existente se instalarán otros 21 m de abrevadero prefabricado en módulos de 3,00x0,50 x0,40 m sobre solera de hormigón, con capacidad de 200 litros metro lineal. Los prefabricados irán chapados o cubiertos con murete de piedra de despiece natural careado y rejuntado a una cara con mortero de cemento. El suministro de agua a los nuevos abrevaderos se realizará desde el rebosadero del existente mediante conducción de agua en zanja. A la entrada del abrevadero existente se instalará una arqueta de registro. El agua del rebosadero de los nuevos abrevaderos se conducirá mediante zanja con canaleta de hormigón en masa y relleno de encachado de piedra, hasta la nueva balsa a construir para la mejora del hábitat de anfibios, invertebrados y pequeños vertebrados (ver siguiente apartado).

- Mejora y mantenimiento del abrevadero de La Hinojosa. Dado su estado actual, es necesario realizar obras de sellado de fisuras y pequeños arreglos de albañilería necesarios para su mantenimiento, siendo para ello imprescindible el vaciado previo del mismo. Dado que la capacidad del abrevadero no es suficiente para abastecer a los rebaños trashumantes que lo utilizan, es necesario la instalación de 12 m lineales de abrevadero prefabricado de hormigón en módulos de 3,00x0,50 x0,40 m sobre solera de hormigón, con capacidad de 200 litros metro lineal. El agua a estos abrevaderos adicionales será suministrada a través del rebosadero del existente, realizando las obras de albañilería y fontanería necesarias para ello.

- Construcción de un nuevo abrevadero en la zona de San Lorenzo de la Parrilla. En zona de la vía pecuaria cercana a la plaza de toros del pueblo, se instalarán 24 metros lineales de nuevo abrevadero prefabricado de hormigón en módulos de 3,00x0,50 x0,40 m sobre solera de hormigón, con capacidad de 200 litros metro lineal. Los prefabricados irán chapados o cubiertos con murete de piedra de

despiece natural careado y rejuntado a una cara con mortero de cemento. El suministro de agua se hará desde la red de agua potable local para lo que será necesario realizar una arqueta de entronque con válvula para poder abrir y cerrar la conducción de agua en zanja con tubería enterrada. A la entrada del abrevadero se instalará una arqueta de registro.

- Ampliación y mejora de la captación del abrevadero de Fresneda de Altarejos. El abrevadero existente requiere de pequeñas obras de albañilería para su buen funcionamiento. En esta actuación se aprovechará para proceder al chapado o cubrición con murete con piedra de despiece natural careado y rejuntado a una cara con mortero de cemento, lo que dará al abrevadero un aspecto más bonito e integrado en el entorno. Dado que la capacidad del abrevadero es escasa es necesaria la instalación de 21 m lineales de abrevadero prefabricado de hormigón con capacidad de 200 litros metro lineal. Los prefabricados irán chapados o cubiertos con murete de piedra de despiece natural careado y rejuntado a una cara con mortero de cemento. El agua a estos abrevaderos adicionales será suministrada a través del rebosadero del existente, realizando las obras de albañilería y fontanería necesarias para ello mediante tubería enterrada en zanja.

- Mejora de la captación y ampliación del abrevadero de Cölliga. En este punto se contempla la mejora de la captación existente y el reemplazo de la tubería de abastecimiento actual. En paralelo, y aprovechando el agua del rebosadero del abrevadero existente, se construirán otros 12 m lineales de abrevadero prefabricado, con capacidad de 200 litros metro lineal; con murete de piedra de despiece natural careado y rejuntado a una cara con mortero de cemento. En este lugar existe también una balsa artificial hecha de mampostería que se encuentra invadida por escombros y restos vegetación, por lo que se procederá a su limpieza y reacondicionamiento.

- Ampliación y mejora de los abrevaderos de Nohales. El abrevadero actual se encuentra en estos momentos sin aportes hídricos. Por ello, se procederá al desenterrado de la tubería existente hasta llegar el lugar de captación. Se procederá a la construcción de una nueva captación mediante la construcción de zanja de drenaje en forma de "V", rellena de material granular y tubo dren de 250mm que evacúe hasta la arqueta de recogida de agua. El abrevadero existente será acondicionado con pequeñas operaciones de albañilería y sellado de pequeñas grietas con fugas. Se colocará una rampa de obra de fábrica que permita la salida de pequeños animales que pudiesen caer al interior. Se colocará una válvula para vaciado en caso de ser necesaria su limpieza. Adicionalmente, se retirarán los restos de antiguos abrevaderos inservibles y se colocarán nuevos abrevaderos prefabricados de hormigón en módulos de 3 m. La sección de los abrevaderos será de 50 cm de ancho y 40 cm de profundidad proporcionando una capacidad de 200 litros metro lineal. Se colocarán dos series en paralelo de 4 módulos cada hasta un total de 24 metros de abrevadero con una capacidad de 4800 litros de agua.



Todas las actuaciones de reparación de abrevaderos se realizarán artesanalmente y con maquinaria ligera, evitando así impacto ambiental alguno sobre la vegetación, la fauna o los elementos geomorfológicos de interés espacial. Los vehículos necesarios para el transporte de materiales y operarios se moverán única y exclusivamente por los viales principales, evitando así el deterioro de los pastos y suelos de la cañada.

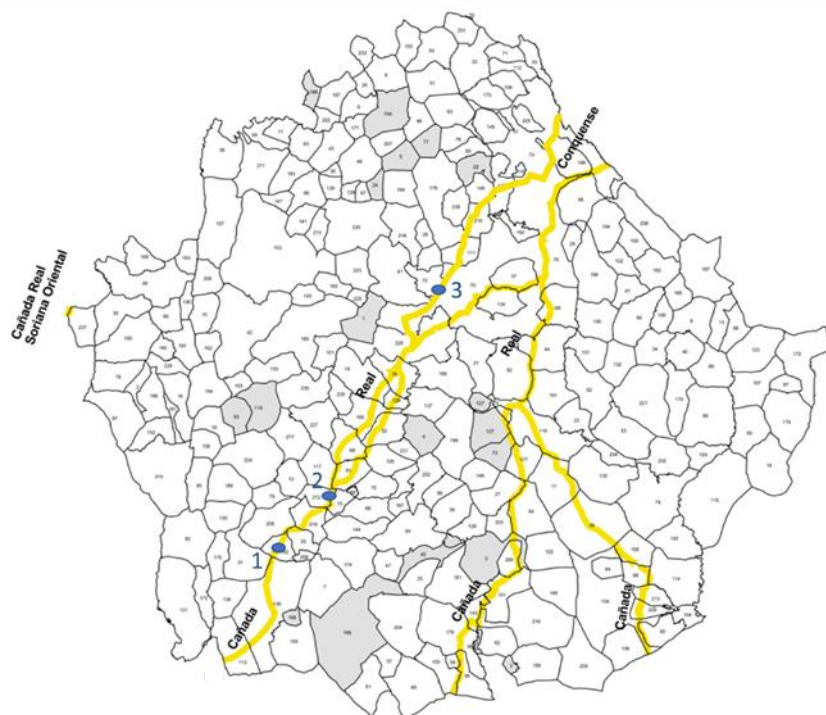
#### **14.2 Restauración de charcas seminaturales**

Las charcas seminaturales constituyen uno de los elementos de mayor interés de la Cañada Real Conquense, dada su doble función de suministrar agua para el ganado y servir de reservorio de biodiversidad (*ENTREGABLE A.4.1*). De forma complementaria a las intervenciones sobre abrevaderos, se plantean las siguientes actuaciones de recuperación de este tipo de charcas en tres puntos de la cañada (figura 20):

- Renaturalización de la charca aledaña al abrevadero de Rada de Haro. En el estado actual, se forma una importante acumulación de agua en la zona de intersección del camino con la zona de captación, lo que está dando lugar a un proceso de erosión y ruptura de la plataforma del camino. Con el fin de detener este proceso y favorecer la formación de una charca seminatural, se colocará una escollera de piedra del lugar y se realizarán otras actuaciones menores que eviten la erosión y el soterramiento.
- Construcción de una charca seminatural junto al abrevadero existente en la denominada Fuente de la Moraleja (Villalgordo del Marquesado): El agua del rebosadero de los nuevos abrevaderos será conducida mediante zanja con canaleta de hormigón en masa y relleno de encachado de piedra, hasta la nueva balsa a construir para la mejora del hábitat de anfibios, invertebrados y pequeños vertebrados. La balsa tendrá unas dimensiones irregulares de no menos de 10 metros cuadrados y una profundidad máxima de 1 m con los taludes suavizados al máximo y escolleras para evitar el aterramiento. El vaso será cubierto por arcilla y encachado de piedra del lugar quedando de esta manera la balsa seminaturalizada.
- Construcción de charca seminatural junto a los abrevaderos de Nohales: El agua del rebosadero será conducida hasta una nueva charca seminatural, que será construida para la mejora del hábitat de anfibios, invertebrados y pequeños vertebrados. Esta balsa tendrá forma irregular con unas dimensiones de 10 metros cuadrados y escolleras para evitar en aterramiento. El vaso será recubierto por arcilla y encachado de piedra del lugar.

Todas las actuaciones de reparación de charcas naturales se realizarán en el momento del estiaje con el fin de minimizar el impacto ambiental. Se ejecutarán artesanalmente y con maquinaria ligera, evitando

así los perjuicios sobre la vegetación, la fauna o los elementos geomorfológicos de interés espacial. Los vehículos necesarios para el transporte de materiales y operarios se moverán única y exclusivamente por los viales principales, evitando así el deterioro de los pastos y suelos de la cañada.



**Figura 20.** Ubicación de las charcas a restaurar en la Cañada Real Conquense. 1, Rada de Haro; 2, Villalgordo del Marquesado; 3, Nohales. Elaboración propia a partir de cartografía del Banco de Datos de la Naturaleza del MITECO (<https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/>)

### 14.3 Eliminación de obstáculos que impiden/dificultan el tránsito del ganado

En esta actuación se ha acordado centrar todos los esfuerzos en buscar una alternativa para facilitar el vado del arroyo de la Teja (en Fresneda de Altarejos), donde con frecuencia el ganado se queda atrapado en el fango. La intersección de la Cañada Real Conquense con este arroyo presenta fuertes inconvenientes para el paso del ganado, debido a que la profundidad del agua en este paso es relativamente alta y los animales temen el paso provocándose amontonamientos que llevan al ahogamiento de animales. En consecuencia, se construirá un paso de agua en este lugar. Con el fin de conseguir un escaso mantenimiento, se construirá un badén de hormigón de 8 m de anchura en todo el ancho del cauce cuya anchura final o largo del badén se estima en 20 m. El badén de hormigón irá asentado sobre un pedraplén a rellenar sobre el lecho del cauce, hasta conseguir la cota deseada. Este pedraplén tendrá una granulometría progresiva de manera que en la superficie de asiento con el

terreno natural del cauce, estará formado por rocas de grandes dimensiones tal que permita el drenaje y paso de agua entre ellas, siendo de granulometría menor conforme se asciende hasta la cota definitiva de asiento del badén. El hormigón del badén contendrá fibras que le ofrezcan la característica de flexión. En algunos puntos del cauce será necesaria la excavación para el saneo de la superficie de asiento del pedraplén.

Con el fin de minimizar el impacto ambiental, esta actuación se realizará aprovechando el estiaje o momento de menor caudal del río, y se ceñirá al espacio estrictamente necesario para asegurar el paso del ganado. Es importante señalar que el estado actual del río en este punto y la acumulación de fango no es consecuencia de la propia dinámica del río, sino del cruce de este con un camino, lo que distorsiona la interacción del curso de agua con el fondo y la ribera. La construcción del paso empedrado supondrá también una mejora en este sentido, reduciendo y ordenando la zona de cruce y evitando los problemas actuales de turbidez del agua derivados del paso de vehículos por el río. Los vehículos necesarios para el transporte de materiales y operarios se moverán única y exclusivamente por los viales principales, evitando así el deterioro de los pastos y suelos de la cañada.

#### **14.4 Reparación de refugios y descansaderos para el ganado**

Se ha consensuado concentrar estas actuaciones en tres refugios prioritarios para los ganaderos: Las Majadas, Villalba de la Sierra, y Las Pedroñeras. El primero (Majadas) tiene problemas de goteras y falta de ventanas, así como en el cercado y refugio para el ganado. El de Villalba tiene también una importante rotura de vigas con el consecuente derrumbe de techo. El de Pedroñeras tiene goteras y deterioro de las vigas del techo, así como corral de ganado muy deteriorado. Se propone en los tres casos, reparar los techos, puertas y ventanas, así como los cercados para el ganado. En el caso de los cercados se propone reconstruirlos con malla metálica en vez de los postes de madera por su mayor durabilidad, y acompañar el cercado con alguna manga para embarcar el ganado en caso de fuese necesario ya que no existe ninguna infraestructura de este tipo a lo largo de la vía pecuaria.

Todas las actuaciones de reparación de refugios y descansaderos se realizarán en espacios ya antropizados y consistirán en la recuperación de estructuras preexistentes, por lo que no se producirá impacto ambiental alguno. Los vehículos necesarios para el transporte de materiales y operarios se moverán única y exclusivamente por los viales principales, evitando así el deterioro de los pastos y suelos de la cañada.

## 15. Plan de seguimiento

El plan de seguimiento de las actuaciones en la Cañada Real Conquense prestará una atención especial a la evolución en el uso de la cañada por parte de los ganaderos trashumantes, así como a su percepción sobre su estado general y la viabilidad y sostenibilidad de la trashumancia como modelo de gestión ganadera. Además, se realizará un seguimiento específico sobre el estado de las actuaciones realizadas y, para el caso particular de las charcas, de la evolución de una serie de indicadores de biodiversidad.

### 15.1 Estado de conservación y uso ganadero de las infraestructuras restauradas

Se realizará un seguimiento del estado y uso de cada una de las infraestructuras restauradas y actuaciones realizadas para facilitar la trashumancia (refugios, descansaderos, abrevaderos, obstáculos eliminados). Este seguimiento se realizará a través de los propios trashumantes usuarios de la cañada, que son también colaboradores del proyecto LIFE CAÑADAS (*ENTREGABLES B.1.1 y B.1.2*). Esta información se interpretará como parte de los *indicadores tempranos* que deben observarse dentro del periodo de ejecución del proyecto, y que, en su caso, podrían dar lugar a la adopción de alguna medida de gestión adaptativa que corrija posibles problemas o incidencias.

### 15.2 Uso ganadero de la Cañada Real Conquense

Se realizará una estimación anual del número de familias y rebaños que realizan la trashumancia a pie utilizando esta cañada real. Este indicador, de enorme importancia socioecológica, informará no solo de la capacidad de la cañada para sostener el uso ganadero, sino que también permitirá valorar si funciona de manera efectiva, ejerciendo su papel de conector ecológico a gran escala y sosteniendo las funciones y servicios de los ecosistemas ligados a su uso trashumante. Se trata de un indicador idóneo para hacer interpretaciones a *medio y largo plazo*, si bien la necesidad de posponer las actuaciones debido a la pandemia de COVID-19 solo permitirán realizar un análisis del efecto *temprano*. En el plan post-Life a elaborar en la acción F.4 se preverá el mantenimiento de la medición de este indicador durante algunos años, con objeto de evaluar también la efectividad a medio y largo plazo de las acciones realizadas.

### 15.3 Percepción por parte de ganaderos/as y expertos del impacto de las actuaciones realizadas

La acción D.3 prevé la realización de un taller al final del proyecto en el que se pretende evaluar la percepción de los actores sociales clave sobre las principales medidas de conservación y restauración llevadas a cabo. Para ello se invitará a los ganaderos, ganaderas y personal técnico que participaron en el grupo focal realizado en la acción A.2 (o sustitutos equivalentes). El taller incluirá una parte final dirigida a proponer medidas complementarias y adicionales que puedan ser abordadas por el proyecto en su fase final, o que pudieran servir de sugerencia para el futuro.

#### **15.4 Percepción por parte de la población local del impacto de las actuaciones realizadas**

Se realizará un estudio social sobre la evolución de la percepción y actitudes de las poblaciones locales respecto al papel de la Cañada Real Conquense como infraestructura verde, la ganadería extensiva como herramienta para conservar su funcionalidad ecológica y socioeconómica, y el suministro de diversos servicios de los ecosistemas. El estudio dará continuidad al realizado en la acción preparatoria A.2, y permitirá conocer el impacto sobre la población de las acciones del proyecto. La información se recogerá y analizará al finalizar el proyecto, si bien en el plan post-Life se valorará la viabilidad de realizar un nuevo estudio pasados unos años.

#### **15.5 Biodiversidad en charcas restauradas**

Se realizará un muestreo al finalizar el proyecto de distintos indicadores de biodiversidad en las tres charcas seminaturales recuperadas. Estos indicadores incluirán, al menos, macroinvertebrados, anfibios y macrófitos. Para su evaluación se tendrá en cuenta el *Informe sobre el estado de conservación de la biodiversidad (ENTREGABLE A.4.1)*, en el que se incluyeron diversas charcas temporales de la Cañada Real Conquense y su entorno, incluyendo las tres para las que se prevé actuar. De este modo, se podrá trabajar con un diseño *BACI*, al igual que con los indicadores de biodiversidad propuestos para la Comunidad de Madrid. El estudio se realizará al finalizar el proyecto, si bien en el plan post-Life se valorará la viabilidad de realizar un nuevo estudio pasados unos años.





# ANEXOS



## **ANEXO 1**

**Planos de los vallados,  
bloqueos, pistas y superficies a  
descompactar en la zona de actuación  
de la Comunidad de Madrid**





## **PROYECTO LIFE CAÑADAS**

# **PLANOS DE LOS TRAMOS EN RESTAURACIÓN EN LA RED DE VÍAS PECUARIAS DE MADRID**



# **TRAMOS EMBASTECIDOS**

Tramo LI004,  
Cañada Real Segoviana



10m



Vallado

Tramo LI017,  
Cordel del Sacedón



10m



*Punto de actuación*  
*Lon: -3.991426,*  
*Lat: 40.386589*



Vallado

Tramo LI021,  
Vereda de la Espernada



10m



*Punto de actuación*  
*Lon: -4.017474*  
*Lat: 40.475638*



Vallado

Tramo LI052,  
Vereda de Villaviciosa



10m



*Punto de actuación*  
*Lon: -3.849055*  
*Lat: 40.359789*



Tramo LI053,  
Colada de Pozuelo, Alcorcón



10m



*Punto de actuación*  
*Lon: -3.836879, Lat: 40.378355*



Vallado

Tramo LI100,  
Vereda de las Tapias de Viñuelas y El Pardo



10m



*Punto de actuación*  
*Lon: -3.680863*  
*Lat: 40.610631*



Vallado



Tramo LI122,  
Vereda de Valdelagua o del Camino Ancho

10m



Tramo LI147,  
Vereda de los Morales



10m



*Punto de actuación*  
*Lon: -4.03512*  
*Lat: 40.410491*



Tramo LI259,  
Vereda Segoviana



10m



*Punto de actuación*

*Lon: -3.882886*

*Lat: 40.38003*

Vallado

Tramo LI684,  
Vereda de los Morales



10m



*Punto de actuación*

*Lon: -3.058167*

*Lat: 40.409052*

Vallado

# **TRAMOS EROSIONADOS**

# Tramo LI004Bis, Cañada Real Segoviana



10m



Barrera de bloques 7m de longitud



Caballón de tierra 7m longitud



Pista con firme 4-5m de anchura



Arado superficial

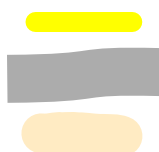


Vallado

# Tramo LI004Bis, Cañada Real Segoviana



10m



Barrera de bloques 7m de longitud  
Caballón de tierra 7m longitud  
Pista con firme 4-5m de anchura  
Arado superficial



Vallado

# Tramo LI053Bis, Colada de Pozuelo



10m



*Punto de actuación 1*  
*Lon: -3.836446, Lat: 40.375214*



Barrera de bloques 7m de longitud

Caballón de tierra 7m longitud

Pista con firme 4-5m de anchura

Arado superficial



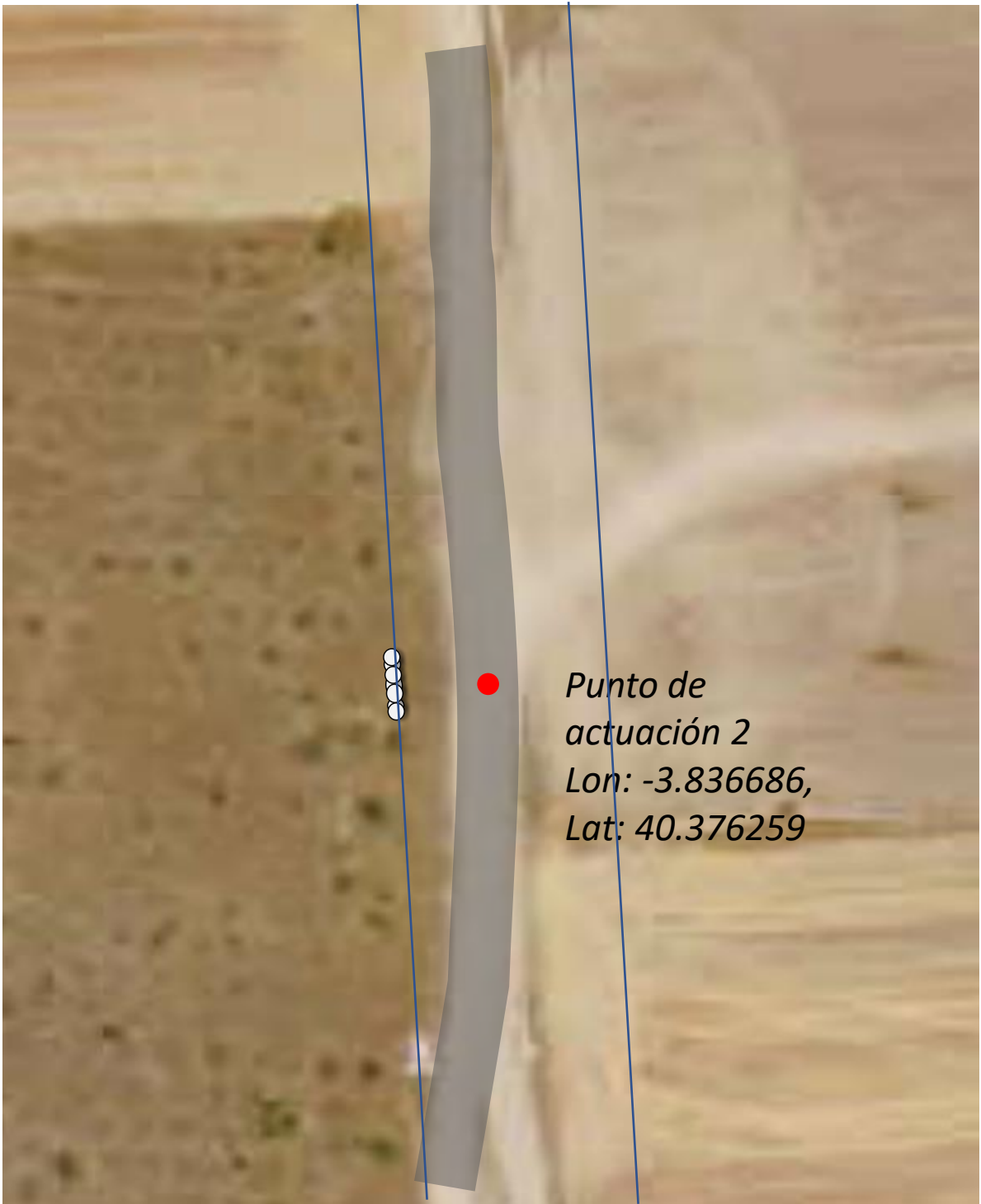
Vallado



# Tramo LI053Bis, Colada de Pozuelo



10m



Tapia de piedra 7m de longitud



Barrera de bloques 7m de longitud



Caballón de tierra 7m longitud



Pista con firme 4-5m de anchura

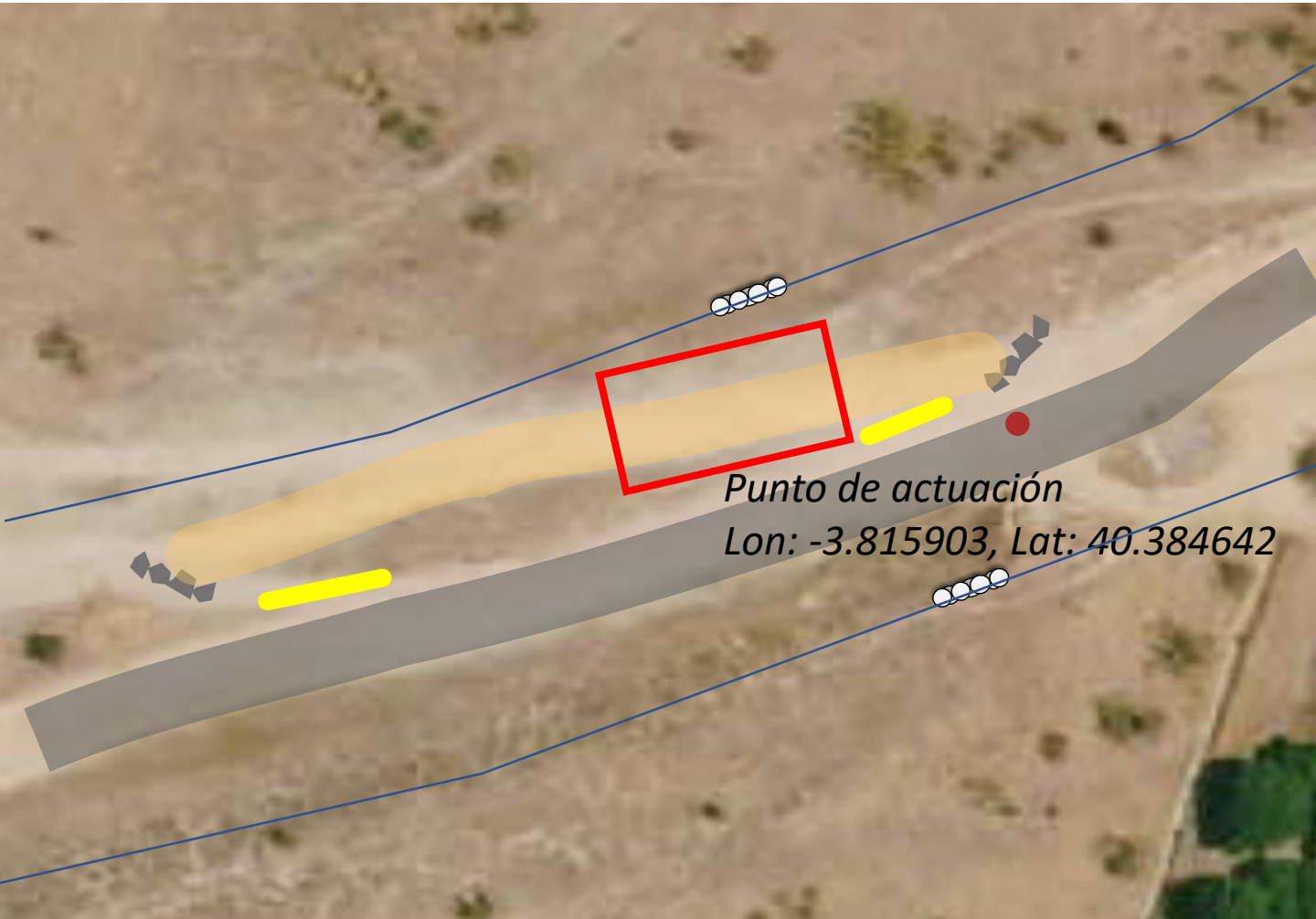


Arado superficial

Tramo LI056,  
Cañada Real de Madrid



10m



*Punto de actuación*  
Lon: -3.815903, Lat: 40.384642



Barrera de bloques 7m de longitud



Caballón de tierra 7m longitud



Pista con firme 4-5m de anchura



Arado superficial

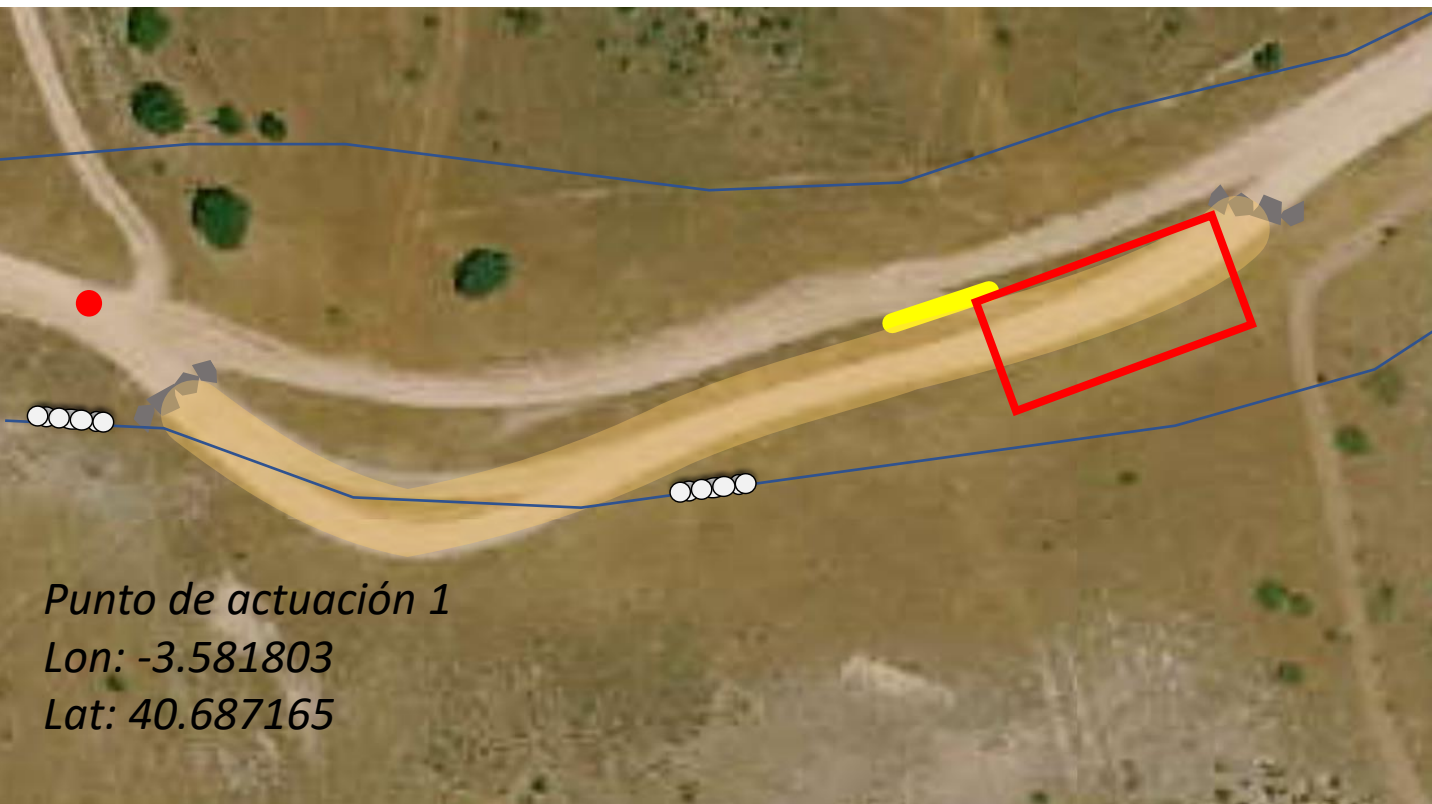


Vallado

Tramo LI081,  
Colada del Cerro Castilla o Cañada de Segoviela



10m



*Punto de actuación 1*

*Lon: -3.581803*

*Lat: 40.687165*



Barrera de bloques 7m de longitud



Caballón de tierra 7m longitud



Pista con firme 4-5m de anchura



Arado superficial



Vallado

Tramo LI081,  
Colada del Cerro Castilla o Cañada de Segoviela



10m

*Punto de actuación 2*

*Lon: -3.579922*

*Lat: 40.687453*



Tapia de piedra 7m de longitud



Barrera de bloques 7m de longitud



Caballón de tierra 7m longitud



Pista con firme 4-5m de anchura



Arado superficial

Tramo LI213,  
Vereda de Castilla



10m



*Punto de actuación*  
Lon: -3.824311,  
Lat: 40.382774



Barrera de bloques 7m de longitud



Caballón de tierra 7m longitud



Pista con firme 4-5m de anchura



Arado superficial



Vallado

Tramo LI241Bis,  
Vereda del Cerro de la Mora



10m



Barrera de bloques 7m de longitud



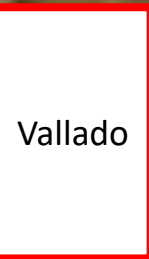
Caballón de tierra 7m longitud



Pista con firme 4-5m de anchura



Arado superficial



Vallado

Tramo LI241Bis,  
Vereda del Cerro de la Mora



10m



Lon: -3.877873

Lat: 40.384807



Tapia de piedra 7m de longitud



Barrera de bloques 7m de longitud



Caballón de tierra 7m longitud



Pista con firme 4-5m de anchura



Arado superficial

Tramo LI260,  
Vereda Segoviana



10m

*Punto de actuación 1*

*Lon: -3. 881748*

*Lat: 40. 37829*



Barrera de bloques 7m de longitud



Caballón de tierra 7m longitud



Pista con firme 4-5m de anchura



Arado superficial



Vallado








Tramo LI101,  
Vereda de las Tapias de Viñuelas y del Pardo



10m



*Punto de actuación 1*  
*Lon: -3,668592*  
*Lat: 40,62735*

-  Talanquera
  -  Barrera de bloques 7m de longitud
  -  Caballón de tierra 7m longitud
  -  Pista con firme 4-5m de anchura
  -  Arado superficial
- Vallado

Tramo LI101,  
Vereda de las Tapias de Viñuelas y del Pardo



10m



*Punto de actuación 2*

*Lon: : -3.668571*

*Lat: 40.625753*



Tapia de piedra 7m de longitud



Barrera de bloques 7m de longitud



Caballón de tierra 7m longitud



Pista con firme 4-5m de anchura



Arado superficial

# Tramo LI521, Cordel de la Dehesa al Arroyo Viñuelas



10m



Punto de actuación

Lon: -3,626958

Lat: 40,573164



Talanquera



Barrera de bloques 7m de longitud



Caballón de tierra 7m longitud



Pista con firme 4-5m de anchura



Arado superficial

Vallado






# Tramo LI622, Vereda de las Tapias de Viñuelas y del Pardo



10m



*Punto de actuación 1*  
Lon: -3.641992  
Lat: 40.661418

-  Talanquera
-  Barrera de bloques 7m de longitud
-  Caballón de tierra 7m longitud
-  Pista con firme 4-5m de anchura
-  Arado superficial



Vallado

# **TAPIAS CON NIDALES**

# Tramo GB820, Vereda del Cerro de los Olivares y de la Cueva de la Mora (VILLAVICIOSA DE ODÓN)



10m



Lon: -3.938492,  
Lat: 40.338190

GB 820 A1  
GB 820 A2

GB 820 C1  
GB 820 C2

GB 820 B1  
GB 820 B2



Tapia de piedra 7m de longitud con 2 nidales

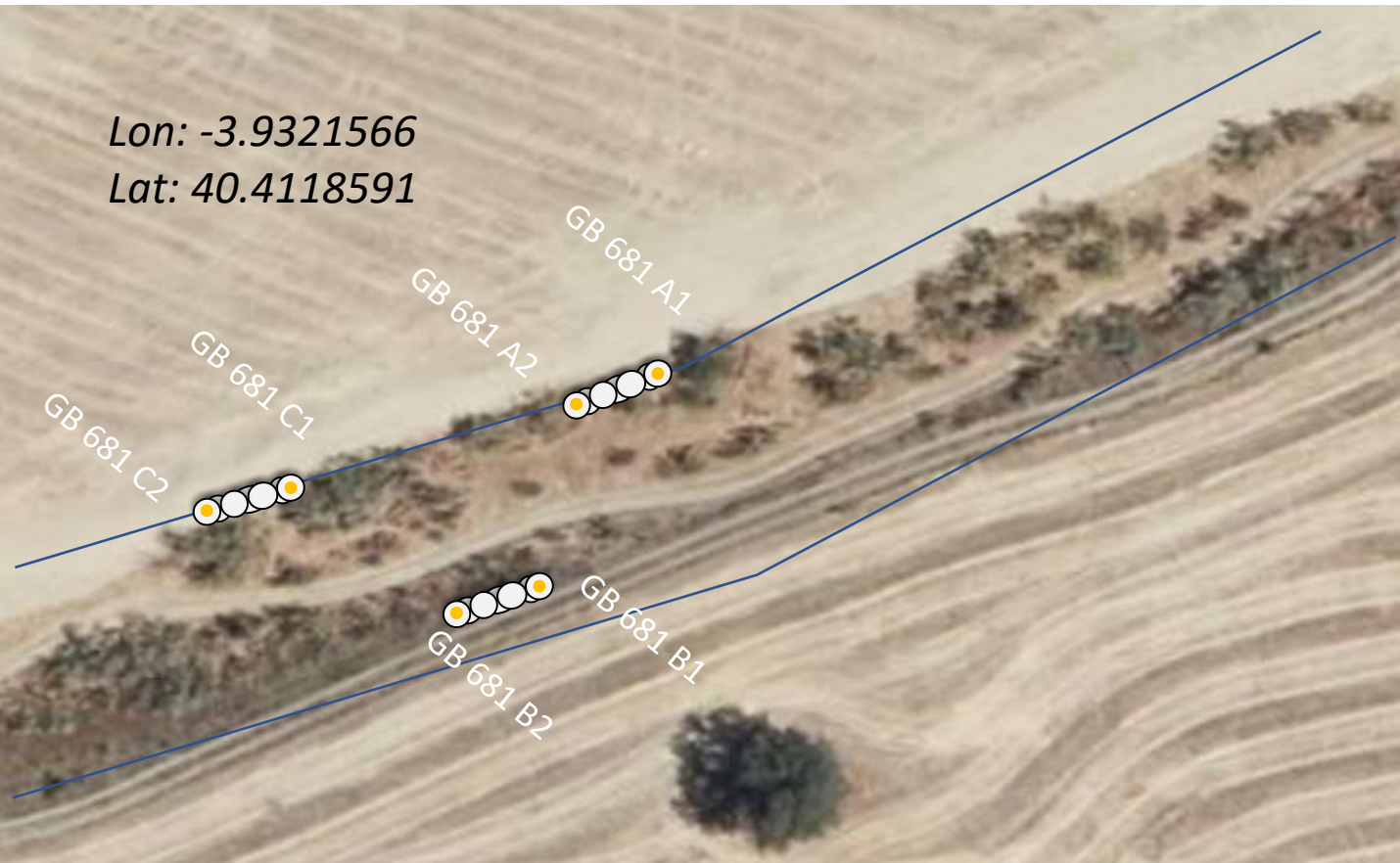
# Tramo GB681, Vereda de los Barros (VILLAVICIOSA DE ODÓN)



10m

Lon: -3.9321566

Lat: 40.4118591



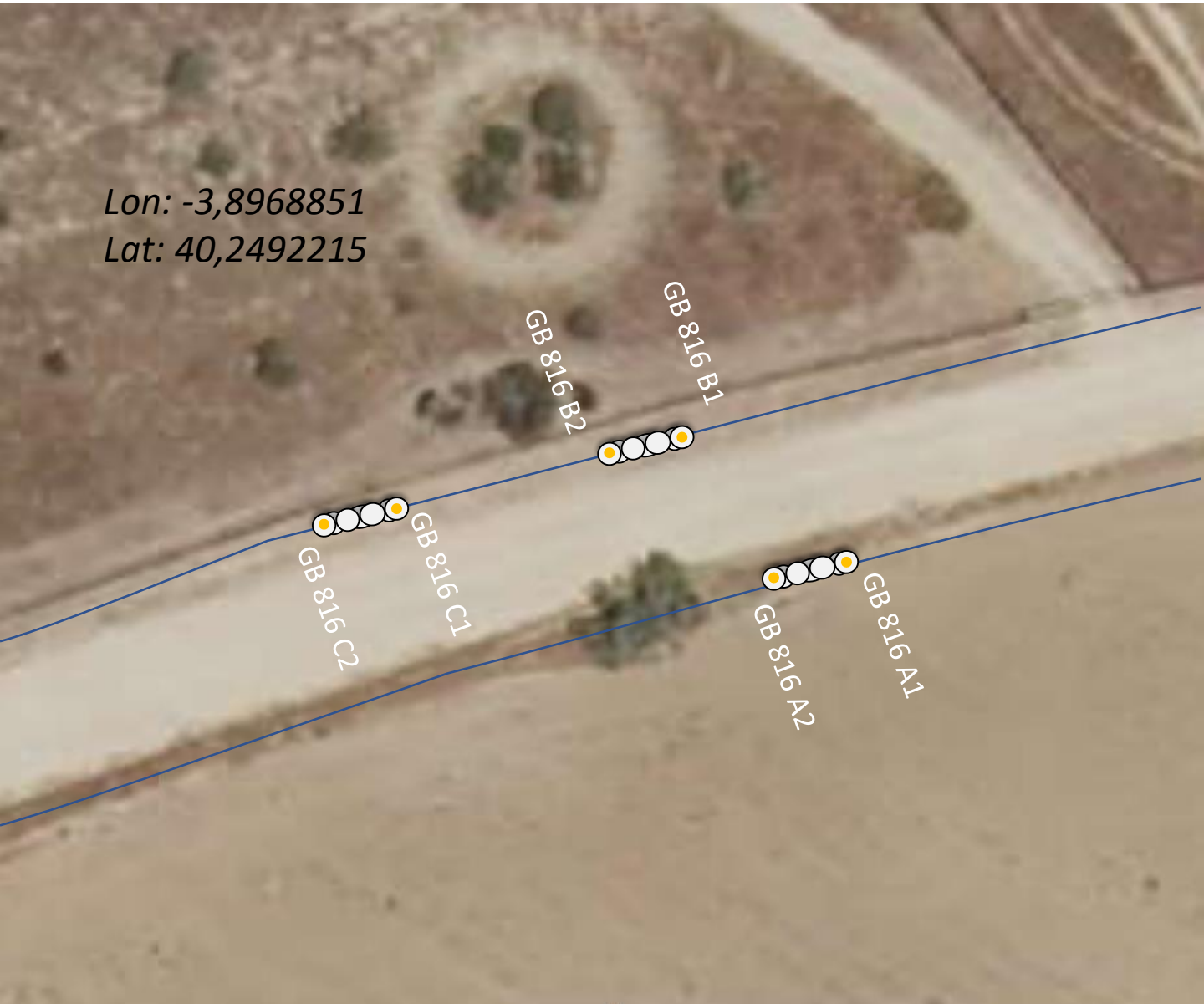
Tapia de piedra 7m de longitud con 2 nidales

# Tramo GB816, Colada del Camino del Monte de Batres (MORALEJA DE ENMEDIO)



10m

Lon: -3,8968851  
Lat: 40,2492215



Tapia de piedra 7m de longitud con 2 nidales



# Tramo GB013, Vereda de los Morales (BRUNETE)



10m

Lon: -4.0291488

Lat: 40.4102824



Tapia de piedra 7m de longitud con 2 nidales

# Tramo GB052, Vereda de Villaviciosa (ALCORCÓN)



10m



Tapia de piedra 7m de longitud con 2 nidales

# Tramo GB473, Vereda de Batres (CUBAS DE LA SAGRA)



10m



Tapia de piedra 7m de longitud con 2 nidales

# Tramo GB055, Vereda del Molino del Obispo (MÓSTOLES)



10m



Lon: -3.9072948

Lat: 40.3412238



Tapia de piedra 7m de longitud con 2 nidales

# Tramo GB649, Cordel de la Segoviana (VILLANUEVA DE PERALES)



10m



Lon: -4.1050282  
Lat: 40.3658146



Tapia de piedra 7m de longitud con 2 nidales

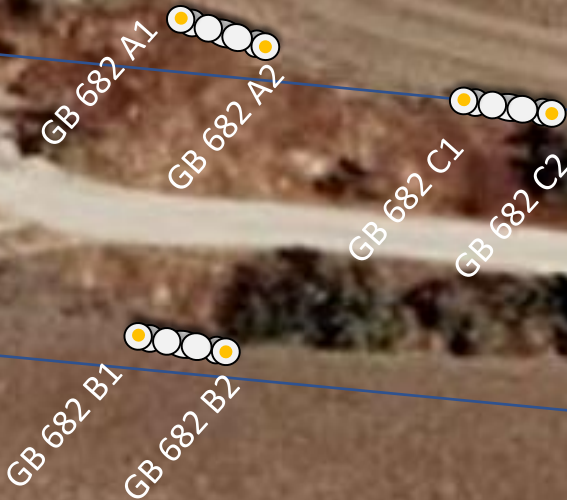
# Tramo GB682, Vereda de los Barros (BOADILLA DEL MONTE)



10m

Lon: -3.9221625

Lat: 40.4122202

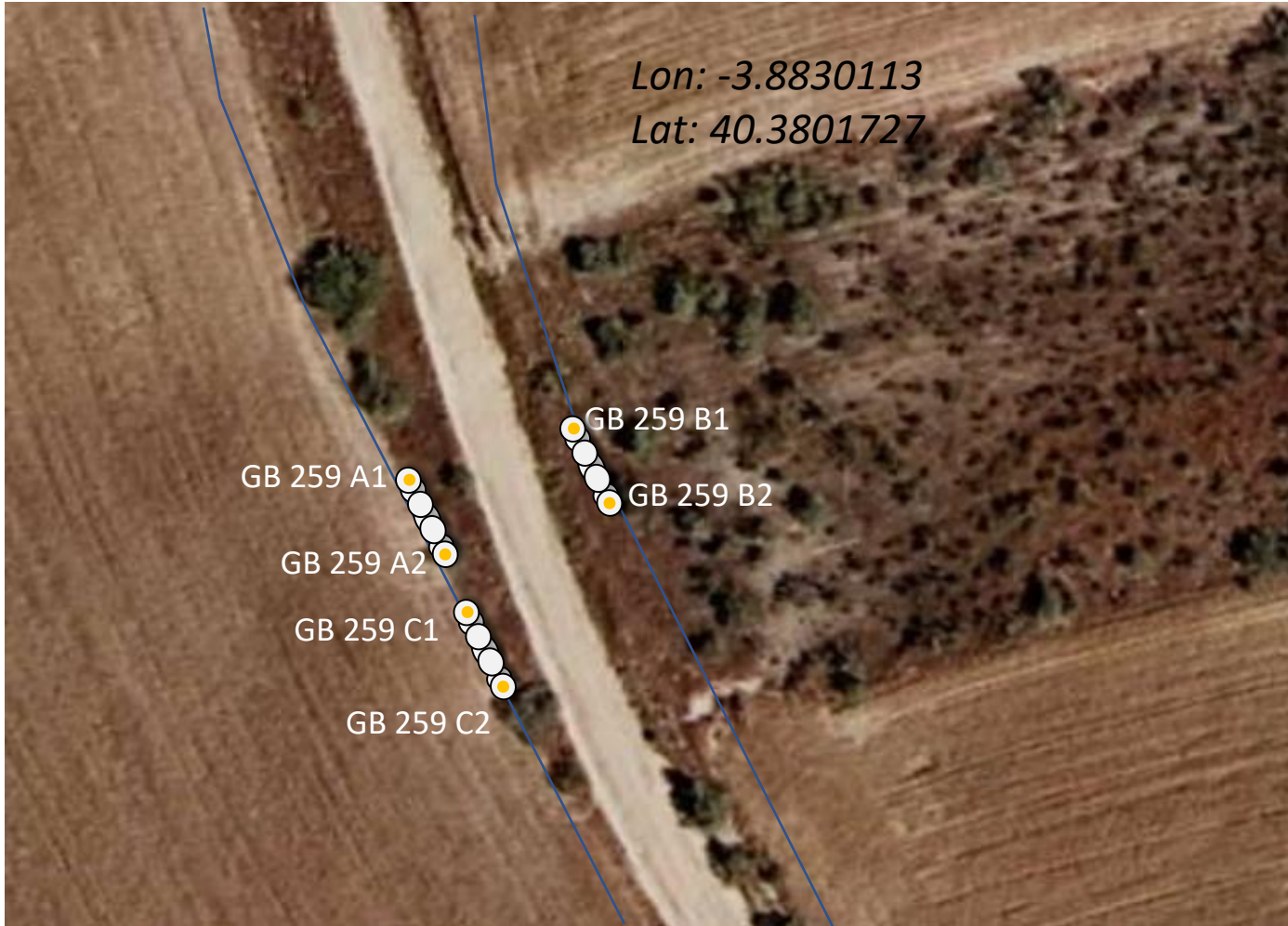


Tapia de piedra 7m de longitud con 2 nidales

# Tramo GB259, Vereda Segoviana (VILLAVICIOSA DE ODÓN)



10m



Tapia de piedra 7m de longitud con 2 nidales

# Tramo GB017, Cordel del Sacedón (BRUNETE)



10m



*Lon: -3,9914804*  
*Lat: 40,3859322*



Tapia de piedra 7m de longitud con 2 nidales



# Tramo GB684, Vereda de los Morales (QUIJORNA)



10m

*Se incluyen elementos de LI684 que comparten espacio*



Lon: -4.0582356  
Lat: 40.4090685

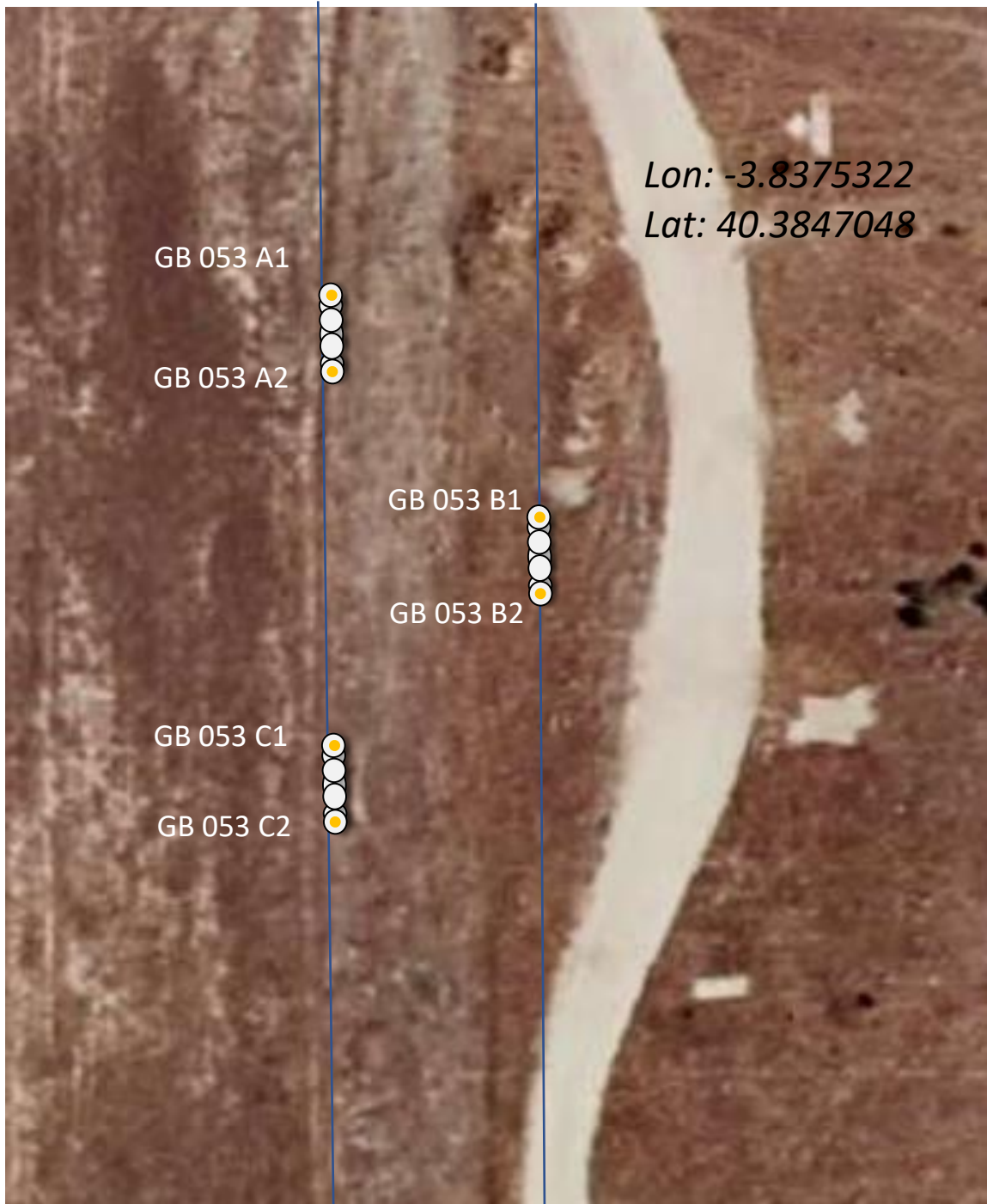


Tapia de piedra 7m de longitud con 2 nidales

# Tramo GB053, Colada de Pozuelo (ALCORCÓN)



10m



Tapia de piedra 7m de longitud con 2 nidales

# Tramo GB042, Vereda de la Carrera (MORALEJA DE ENMEDIO)



10m (1:400)



*Lon: -3.8508842*

*Lat: 40.25412*



Tapia de piedra 7m de longitud con 2 nidales

# Tramo GB817, Colada del Camino del Monte de Batres (MORALEJA DE ENMEDIO)



10m



Tapia de piedra 7m de longitud con 2 nidales

# Tramo GB814, Vereda de la Venta de San Antón (VILLANUEVA DEL PARDILLO)



10m

Lon -3.9878363

Lat 40.4856863



Tapia de piedra 7m de longitud con 2 nidales



**LIFE18 NAT/ES/000930. LIFE CAÑADAS.**

**Proyecto de Adecuación y Mejora  
de Abrevaderos y otras  
Infraestructuras de Uso Ganadero  
ubicadas en Cuenca.**



**Castilla-La Mancha**



Universidad Autónoma  
de Madrid



## **ANEXO 2**

**Extracto del documento técnico:**

**“Proyecto de adecuación y mejora de abrevaderos y otras infraestructuras de uso ganadero ubicadas en Cuenca”**



DOCUMENTO Nº 1

# MEMORIA y ANEJOS



**Castilla-La Mancha**



Universidad Autónoma  
de Madrid



## **1.- ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN.**

El presente proyecto tiene por objeto definir las actuaciones a realizar para la Reparación y Mantenimiento de Infraestructuras Ganaderas en Vías Pecuarias de la Provincia de Cuenca. Las actuaciones irán destinadas principalmente al arreglo de abrevaderos, corrales de ganado, refugio y paso de agua en arroyo por donde discurre la Cañada Real de Los Chorros en esta provincia.

Estas actuaciones se realizan para atender a reivindicaciones aportadas por ganaderos trashumantes, con el fin de mejorar las infraestructuras existentes y frenar el deterioro de las mismas debido a la dura climatología y el uso habitual de los ganaderos trashumantes tras realizar sus recorridos otoñal y primaveral.

## **2.- LOCALIZACIÓN.**

Las vías pecuarias que discurren por la provincia de Cuenca, son bienes de dominio público de la Comunidad Autónoma de Castilla – La Mancha.

Las actuaciones que se pretenden realizar son las que a continuación se relacionan:

Nombre	Tipo de Infraestructura	T. Municipal	Localización	X (ETRS 89)	Y (ETRS 89)
San Isidro	Abrevadero, Corral de Ganado y Refugio	Las Pedroñeras	VP Los Chorros	529012,0	4361942,0
Rada de Haro	Abrevadero	Rada de Haro	VP Los Chorros	533220,0	433230,00
Molino Blanco	Abrevadero y Corral de ganado	Carrascosa de Haro	VP Los Chorros	536998,0	4385266,0
La Moraleja	Abrevadero	Villalgordo del Marquesado	VP Los Chorros	545191,0	4394346,0
La Hinojosa	Abrevadero	La Hinojosa	VP Los Chorros	547064,0 550351,0	4395613,0 4399023,0
San Lorenzo de la Parrilla	Abrevadero	San Lorenzo de la Parrilla	VP Los Chorros	554298,0	4410445,0
Arroyo de las Tejas	Badén	Fresneda de Altarejos	VP Los Chorros	560688,0	4416447,0
Fresneda de Altarejos	Abrevadero	Fresneda de Altarejos	VP Los Chorros	558471,0	4419440,0
Cólliga	Abrevadero	Cólliga	VP Los Chorros	562323,0	4430959,0
Nohales	Abrevadero	Nohales	VP Los Chorros	568658,0	4437660,0

**Tabla 1.** Localización de las actuaciones previstas.



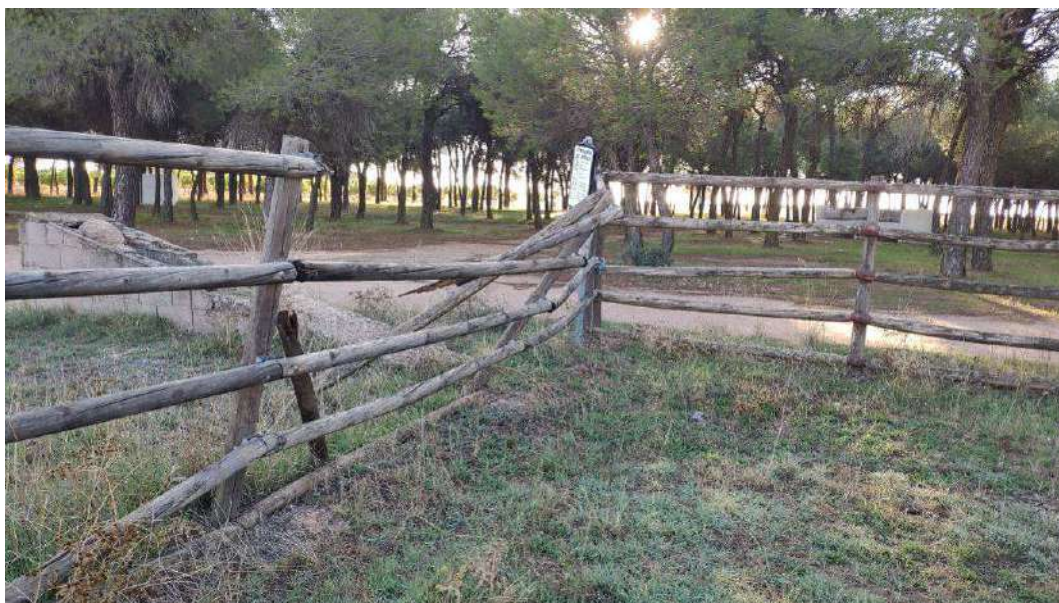
### **3.- DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES PREVISTAS.**

Las actuaciones que se van a llevar a cabo en las zonas previstas según punto 2.- Localización se describen a continuación.

#### San Isidro (Las Pedroñeras)

- Reposición de cerramiento del corral
- Ampliación de abrevadero y acondicionamiento del existente con reposición de arquetas y fontanería.
- Arreglo y acondicionamiento del refugio y caballerizas.

El vallado actual se encuentra en estado avanzado de deterioro. Aparecen gran cantidad de rollizos horizontales podridos y bastante cantidad de postes verticales también podridos y en la base desprendidos. Debido al estado tan deficitario del vallado, el arreglo por reposición no se considera viable. En consecuencia se estima conveniente la sustitución total del vallado actual. Se procederá al desmantelamiento y retirada de la valla existente incluida la retirada de las zapatas de hormigón y transporte de los materiales a vertedero autorizado. Posteriormente se procederá a la instalación de cerramiento en todo el perímetro del corral con valla ganadera galvanizada de 2 m de altura de triple nudo sobre postes verticales metálicos en L y pintados de verde cada 3 m, anclados al terreno mediante zapatas de hormigón y con las correspondientes riostras cada 50m y en las esquinas. También se fijará la valla al suelo en todo el perímetro.



**Foto 1.** Estado actual del vallado.



Para el suministro de agua al ganado, por una parte es necesario realizar pequeñas reparaciones en el abrevadero existente, incluida la ejecución de arqueta con valvulería y la ampliación de la longitud del mismo, puesto que este se queda pequeño para el número de animales promedio. En consecuencia se instalarán otros 10 metros lineales adicionales de abrevadero a continuación del existente, conservando la estética del actual en piedra natural.

El refugio pastoril cuenta con fuertes deficiencias en el estado de conservación de la cubierta. Será necesario sustituir varias vigas de carga que se encuentran podridas o fuertemente deterioradas. También será necesaria la sustitución de varios cabios de rollizos de madera. Por otra parte, aparecen goteras y tejas rotas en el tejado. Para evitar el futuro deterioro de la madera del tejado se considera necesaria la impermeabilización total de la cubierta con *onduline* por lo que para su colocación será necesario el desmontaje de la teja con recuperación de la reutilizable, posterior colocación del onduline y nueva colocación de la teja con reposición de las estropeadas. También son necesarios varios arreglos en los voladizos y el recorte de los voladizos de los extremos donde hay que reponer sendos rollizos de diámetro 12 cm en los que se apoya el voladizo sobre las vigas.



**Foto2.** Abrevadero existente.



**Foto3.** Arqueta a construir.





**Foto4.** Viga de carga a sustituir.



**Foto5.** Voladizos a reparar.

Por otra parte también es necesario realizar diferentes actuaciones en la conservación general de esta infraestructura entre las que destacamos:

- Sustitución de varias tablas podridas por goteras.
- Acondicionamiento solera de mampostería en la entrada del refugio.
- Pintado de las puertas y ventanas.
- Sustitución de mesa de madera en refugio.
- Pequeñas reparaciones de albañilería.



Se instalará una mangada de manejo provista de guillotina pues es necesaria para el manejo del ganado vacuno, en caso de tener que realizar alguna cura o saneamiento durante el trayecto de trashumancia.

Por último se procederá a la poda del arbolado cuyas ramas se sitúan encima del tejado de las caballerizas.



**Foto 6.** Árboles a podar.



### Abrevadero Rada de Haro (Rada de Haro).

- Acondicionamiento en zona de captación.
- Acondicionamiento de abrevadero existente.
- Reacondicionamiento de balsa existente y naturalización.

La zona de la captación de aguas si sitúa en la parte aguas arriba del camino donde se forma una importante acumulación de agua que se filtra y erosiona lentamente la plataforma del camino. En la zona de intersección del camino con la balsa natural se colocará una escollera de piedra del lugar que impida la erosión y la ruptura de la plataforma del camino y pequeñas acciones para que eviten la erosión y el soterramiento. También se procederá a la limpieza y acondicionamiento de la propia zona de captación.



**Foto 7.** Abrevadero existente.



El abrevadero existente precisa de pequeños trabajos de albañilería para su correcto mantenimiento y funcionamiento.

En la actualidad aparece una balsa carente de agua a la que realizarle varias actuaciones para su mejora e integración en el entorno. En primer lugar se retirará la lámina existente de PVC para lo que será necesario retirar el enchado de piedra que aparece sobre la misma y posterior recolocación del enchado y adecuación con el fin de que quede la balsa lo más integrada y naturalizada posible en el entorno.



Documento Verificable en [www.jccm.es](http://www.jccm.es) mediante  
Código Seguro de Verificación (CSV): 78B7E2F64E5965E2F371D8



**Foto 8.** Balsa a naturalizar.

### Molino Blanco (Carrascosa de Haro).

- Instalación de cerramiento con valla ganadera.
- Instalación de abrevaderos dentro del corral.
- Instalación de captación de agua e instalación de tubería hasta abrevadero.

Se trata de un lugar de descanso donde los pastores suelen pasar la noche. Al situarse cerca de la carretera es una zona conflictiva para el ganado y los perros por el riesgo de accidente con los vehículos y otros inconvenientes con transeúntes por lo que los pastores han solicitado la instalación de un cerramiento con valla ganadera en la zona llana situada antes de llegar a la carretera de manera que se aprovecharía también la protección que ofrece el arbolado existente.



**Foto 9.** Zona de ejecución del corral.





Como puede observarse en la fotografía existe acopio de restos de desbroce del terreno debajo del arbolado por lo que en primer lugar se procederá a la retirada de estos y a la limpieza y acondicionamiento de la zona interior del corral. Posteriormente se procederá a la instalación de cerramiento de dimensiones 30 metros x 100 metros que será el perímetro definitivo del corral con valla ganadera galvanizada de 2 metros de altura de triple nudo sobre postes verticales metálicos en L y pintados de verde cada 3 metros, anclados al terreno mediante zapatas de hormigón y con las correspondientes riostras en las esquinas y en la mitad de ambos lados largos. También se fijará la valla al suelo en todo el perímetro mediante grapas. Se instalarán sendas puertas de una hoja de 3 metros de ancho a la entrada y la salida del corral.

Dentro del corral se instalarán 21 m lineales de abrevadero prefabricado en módulos de 3,00x 0,50x 0,40 m sobre solera de hormigón de 100 cm de ancho, con capacidad de 200litros metro lineal. Los prefabricados irán chapados o cubiertos con murete de piedra de despiece natural careado y rejuntado a una cara con mortero de cemento.

Para el suministro del agua al abrevadero se procederá a la captación del agua en la zona de entrada de agua al molino blanco mediante la instalación de sistema de bombeo con alimentación eléctrica dentro de arqueta de captación, también a construir, llevando el agua mediante tubería de polietileno de alta densidad de 63 mm de diámetro enterrada en zanja de 0,50x0,50 metros con las correspondientes arquetas de registro y válvulas para llenado del abrevadero. Los abrevaderos cuando no se usen permanecerán secos, por lo que dispondrán de válvula de vaciado.

#### La Moraleja (Villalgordo del Marquesado)

- Adecuación de vegetación circundante así como del terreno para evitar aterramiento de las infraestructuras.
- Mejora de la captación, mediante limpieza ligera del cauce.
- Sellado de grietas y filtraciones del abrevadero existente.
- Instalación de 21 m lineales de nuevo abrevadero paralelo al existente.
- Construcción de una charca, para la recogida de agua sobrante del abrevadero que servirá como mejora del hábitat.

Se realizará la adecuación de la vegetación circundante, eliminación de árboles muertos y mejora de la captación mediante limpieza ligera de cauce.



En el abrevadero existente se procederá a realizar pequeñas reparaciones para evitar fugas, tales como sellado del rebosadero existente e instalación de nuevo rebosadero con sobrante que suministrará el agua a los nuevos rebosaderos a instalar. Antes será necesaria el vaciado y limpieza del abrevadero y posterior secado durante 24 horas para la eliminación total de especie invasora.

Paralelo al abrevadero existente se instalaran otros 21 m de abrevadero prefabricado en módulos de 3,00x0,50 x0,40 m sobre solera de hormigón de 100 cm de ancho, con capacidad de 200 litros metro lineal. Los prefabricados irán chapados o cubiertos con murete de piedra de despique natural careado y rejuntado a una cara con mortero de cemento.

El suministro de agua a los nuevos abrevaderos se realizará desde el rebosadero del existente mediante conducción de agua en zanja de 0.50x0.50 de sección con tubería de PEAD de 63 mm diámetro de uso alimentario. A la entrada del abrevadero existente se instalará una arqueta de registro.

El agua del rebosadero de los nuevos abrevaderos será conducida mediante zanja de 0.20 X0.30 con canaleta de hormigón en masa y relleno de encachado de piedra, hasta la nueva balsa a construir para la mejora del hábitat de anfibios, invertebrados y pequeños vertebrados. La balsa tendrá unas dimensiones irregulares de no menos de 10 metros cuadrados y una profundidad máxima de 1 m con los taludes suavizados al máximo y escolleras para evitar el aterramiento. El vaso será cubierto por arcilla y encachado de piedra del lugar quedando de esta manera la balsa totalmente naturalizada.



**Foto 10.** Abrevadero existente y aspecto general del entorno. Al otro lado del camino se instalara la balsa para la mejora del hábitat.



## La Hinojosa

- Colocación de tapa a medida en pozo abrevadero situado en la coordenada UTM ETRS89 (547.064; 4.395.613).
- Demolición de barbacoa existente
- Sellado de grietas y filtraciones del abrevadero existente.
- Instalación de 12 m lineales de nuevo abrevadero paralelo al existente.

Existe un pequeño abrevadero que se abastece de manera manual desde un aljibe o pozo que se sitúa a los pies del mismo entre "La Moraleja" en Villargordo del Marquesado y la Hinojosa, en la coordenada UTM ETRS89 (547.064; 4.395.613). En estos momentos el pozo carece de tapa por lo que puede entrañar riesgos por caída de alguna persona, por lo que será necesario colocar una tapa de acero con asa y bisagras para poder abrir y cerrar fácilmente. El marco será encastrado en el perímetro del aljibe mediante obra de mampostería con mortero de cemento.



**Fotos 11 y 12.** Tapa a colocar en aljibe de abastecimiento manual en pequeño abrevadero.



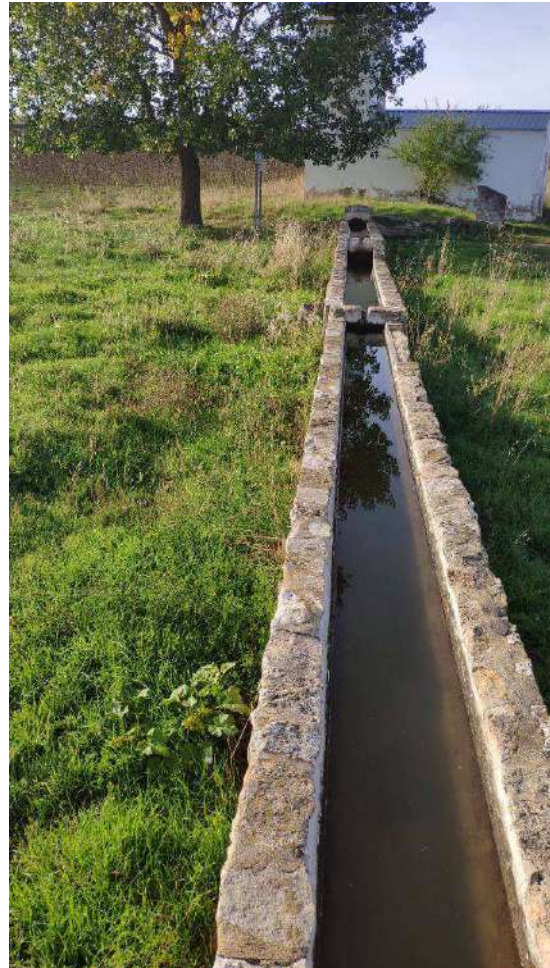
En el abrevadero existente cerca del pueblo, en la coordenada UTM ETRS89 (550.351; 4.399.023) es necesario en primer lugar demoler y retirar el escombro a vertedero de la barbacoa existente y que se encuentra en desuso.

En el propio abrevadero es necesario realizar obras de sellado de fisuras y pequeños arreglos de albañilería necesarios para su mantenimiento, siendo para ello imprescindible el vaciado previo del mismo.

Dado que la capacidad del abrevadero es escasa quedando ovejas sin beber, es necesario la instalación de 12 m lineales de abrevadero prefabricado de hormigón en módulos de 3,00x0,50 x0,40 m sobre solera de hormigón de 100 cm de ancho, con capacidad de 200 litros metro lineal. El agua a estos abrevaderos adicionales será suministrada a través del rebosadero del existente, realizando las obras de albañilería y fontanería necesarias para ello.



**Foto 13.** Barbacoa a demoler.



**Foto 14.** Abrevadero existente.



### San Lorenzo de la Parrilla.

- Construcción de arqueta para captación de agua de la red de suministro del pueblo.
- Tubería de abastecimiento desde red local hasta abrevadero a construir.
- Instalación de 24 m lineales de nuevo abrevadero prefabricado de hormigón sobre solera de 80 cm de ancho.

En paralelo a la pista del helipuerto pero dentro de la propia Cañada Real se instalarán 24 metros lineales de nuevo abrevadero prefabricado de hormigón en módulos de 3,00x0,50 x0,40 m sobre solera de hormigón de 100 cm de ancho, con capacidad de 200 litros metro lineal. Los prefabricados irán chapados o cubiertos con murete de piedra de despiece natural careado y rejuntado a una cara con mortero de cemento.

El suministro de agua se hará desde la red de agua potable local para lo que será necesario realizar una arqueta de entronque con válvula para poder abrir y cerrar la conducción de agua en zanja de 0.50x0.50 de sección con tubería enterrada de PEAD de diámetro 63 mm de uso alimentario. A la entrada del abrevadero existente se instalará una arqueta de registro



**Foto 15.** Lugar donde se pretende la construcción del abrevadero.



## Arroyo de las Tejas-Badén.

- Paso de agua.

La intersección de la Cañada Real con el Arroyo de las Tejas presenta fuertes inconvenientes para el paso del ganado, tal que casi siempre que se pasa por este lugar hay que lamentar la baja de algún animal. Esto es debido a que la profundidad del agua en este paso es relativamente alta y los animales temen el paso provocándose amontonamientos que llevan al ahogamiento de animales sobre todo jóvenes e inexpertos. En consecuencia se construirá un paso de agua en este lugar. Con el fin de conseguir un escaso mantenimiento, se construirá un badén de hormigón de 8 m de anchura en todo el ancho del cauce cuya anchura final o largo del badén se estima en 20 m. El badén de hormigón ira asentado sobre un predraplén a rellenar sobre el lecho del cauce, hasta conseguir la cota deseada. Este predraplén tendrá una granulometría progresiva de manera que en la superficie de asiento con el terreno natural del cauce, estará formado por rocas de grandes dimensiones tal que permita el drenaje y paso de agua entre ellas, siendo de granulometría menor conforme se asciende hasta la cota definitiva de asiento del badén. El hormigón del badén contendrá fibras que le ofrezcan la característica de flexión. En algunos puntos del cauce será necesaria la excavación para el saneo de la superficie de asiento del pedraplén.



**Foto 16.** Zona de paso en Arroyo de las Tejas.



## Fresneda de Altarejos.

- Ampliación de abrevaderos.

El abrevadero existente requiere de pequeñas obras de albañilería para su buen funcionamiento. En esta actuación se aprovechará para proceder al chapado o cubrición con murete con piedra de despiece natural careado y rejuntado a una cara con mortero de cemento, lo que dará al abrevadero un aspecto más bonito e integrado en el entorno.

Dado que la capacidad del abrevadero es escasa quedando ovejas sin beber es necesario la instalación de 21 m lineales de abrevadero prefabricado de hormigón en módulos de 3,00x0,50 x0,40 m sobre solera de hormigón de 100cm de ancho, con capacidad de 200 litros metro lineal. Los prefabricados irán chapados o cubiertos con murete de piedra de despiece natural careado y rejuntado a una cara con mortero de cemento. El agua a estos abrevaderos adicionales será suministrada a través del rebosadero del existente, realizando las obras de albañilería y fontanería necesarias para ello mediante tubería de PEAD de 63mm de diámetro y uso alimentario, enterrada en zanja de 0,50 X 0,50 metros. Se construirá una arqueta de registro a la entrada de los nuevos abrevaderos.



**Foto 17.** Extremo final del abrevadero a reparar (Fresneda de Altarejos) coincidente con el extremo donde ha de salir el agua del rebosadero para alimentar a los nuevos abrevaderos, los cuales se situarán a una cota inferior.



### Colliga

- Mejora de la captación, con recuperación de aportes hídricos
- Instalación de 12 m de abrevadero paralelos al existente.
- Acondicionamiento y retirada de vegetación en la zona de la fuente y alrededores.

Se construirá una arqueta de captación en la zona actual de captación, de manera que se procederá a la excavación manual donde se construirá la arqueta de captación de 0,60x0.60x1,00 m de carácter sifónica que garantice su buena limpieza y mantenimiento en la que se encauzará el agua mediante material drenante e incluso tubo dren. La tubería de abastecimiento actual será reemplazada por tubería de PEAD de 63mm de diámetro y uso alimentario, enterrada en zanja de 0.5X0.50 previa retirada de la existente y su retirada a vertedero autorizado.



**Foto 18.** Estado de la captación actual.

En paralelo del abrevadero existente y aprovechando el agua del reboadero del mismo, se construirá otros 12 m lineales de abrevadero prefabricado de hormigón en módulos de 3,00x0,50 x0,40 m sobre solera de hormigón de





100 cm de ancho, con capacidad de 200 litros metro lineal. Murete de piedra de despiece natural careado y rejuntado a una cara con mortero de cemento, lo que dará al abrevadero un aspecto más bonito e integrado en el entorno. El rebosadero de los nuevos abrevaderos será conducido mediante tubería al cauce del arroyo.

En el lugar aparece una balsa artificial hecha de mampostería que se encuentra totalmente invadida por la vegetación de manera que se precederá a la limpieza de la misma y a la retirada de la mencionada vegetación. También aparecen restos de somieres y camas viejas que serán retirados a vertedero autorizado dejando la zona perfectamente limpia y acondicionada.



**Foto 19.** Estado de la captación de antigua balsa o fuente de mampostería.

## Nohales

- Demolición y retirada a vertedero de abrevaderos irreparables y explanación y acondicionamiento del terreno para la construcción de nuevos.
- Mejora de la captación, con recuperación de aportes hídricos.
- Limpieza reparación y acondicionamiento de abrevadero existente.
- Sustitución de conducción para lo que procederá a la apertura de zanja para la colocación de la tubería, con disposición de zonas de registro con arquetas y purgadores en tramos superiores a 100 m o en variaciones de cota.
- Construcción/reconstrucción de arquetas.
- Instalación de líneas de abrevadero de 12 m lineales de nuevo abrevadero prefabricado de hormigón sobre solera de 100 cm de ancho y 25 cm de espesor chapados con murete de piedra de despique natural careado y rejuntado a una cara con mortero de cemento, lo que dará al abrevadero un aspecto más bonito e integrado en el entorno.
- Chapado en piedra en todos los laterales mediante losas de piedra de 4 cm de espesor recibidas con mortero de cemento.
- Construcción de una charca, para la recogida de agua sobrante del abrevadero (al otro lado del camino) que servirá como mejora del hábitat.

Se procederá a la demolición y retirada de los abrevaderos existentes que en la actualidad se encuentran totalmente inoperativos y parcialmente derruidos y enterrados. Los restos serán retirados a vertedero autorizado. Se procederá al acondicionamiento de la superficie de asiento tras la retirada de los mismos, aprovechando estas para la colocación de los nuevos, afectando lo menos posible a la vegetación existente.



**Foto 20.** Abrevaderos existentes.



El abrevadero a conservar se encuentra en estos momentos sin aportes hídricos. Se procederá al desenterrado de la tubería existente hasta llegar el lugar propiamente de captación. Se procederá a la construcción de un nueva captación mediante la construcción de zanja de drenaje en forma de "V", rellena de material granular y tubo dren de 250mm que evacue hasta la arqueta de recogida de agua de dimensiones 0,70 x 0,70 x1,00 metros, desde la que se llevará el agua mediante tubería de 63mm enterrada en zanja de 0,50x0,50 metros de sección hasta el abrevadero existente. La arqueta será sinfónica tal que permita la limpieza del fondo.

El abrevadero existente será acondicionado con pequeñas operaciones de albañilería e incluso sellado de pequeñas grietas con fugas. Se colocará una rampa de obra de fábrica que permita la salida de pequeños animales que pudiesen caer al interior. Se colocará una válvula para vaciado del mismo en caso de ser necesaria su limpieza.



**Foto 21.** Abrevadero existente.

Desde el rebosadero del abrevadero existente se colocará tubería hasta arqueta a pie del mismo desde donde saldrá una tubería de diámetro 63mm enterrado en zanja de 50x50 cm hasta la toma de los nuevos abrevaderos a construir. En esa misma arqueta se colocará también una válvula de vaciado.

En el lugar donde se retiraron los abrevaderos se realizarán sendas losas paralelas de hormigón con dimensiones de 100 cm de ancho y un espesor de 25 cm y a una distancia de mínimo 2 m sobre las que se colocarán los abrevaderos prefabricados de hormigón en módulos de 3 m unidos por tubería de 63 mm. La sección de los abrevaderos será de 50 cm de ancho y 40 cm de profundidad proporcionando una capacidad de 200 litros metro lineal. Se colocarán dos series en paralelo de 4 módulos cada una ofreciendo un total de



24 metros de abrevadero total con una capacidad de 4800 litros de agua. Los abrevaderos irán embebidos en la losa de hormigón en torno a 5 cm. Los abrevaderos contarán con válvulas de vaciado para poder ser limpiados en caso necesario. También contarán con rampas metálicas de salida de anfibios y pequeños vertebrados, una por módulo. Los abrevaderos prefabricados serán chapados con muretes de piedra conservando la estética natural del abrevadero existente, muretes de unos 20 cm de anchos asentados sobre las losas de hormigón.

El agua del rebosadero de los nuevos abrevaderos será conducida mediante zanja de 0.20 X0.30 con canaleta de hormigón en masa y relleno de encachado de piedra hasta la nueva balsa a construir para la mejora del hábitat de anfibios, invertebrados y pequeños vertebrados. La balsa tendrá unas dimensiones irregulares de 10 metros cuadrados y una profundidad máxima de 1 metro con los taludes suavizados al máximo y escolleras para evitar el aterramiento. El vaso será cubierto por arcilla y encachado de piedra del lugar quedando de esta manera la balsa totalmente naturalizada.

#### **4.- CONSIDERACIONES MEDIOAMBIENTALES:**

##### **4.1.- Efecto sobre la vegetación.**

No se ven afectadas ni especies catalogadas ni comunidades incluidas dentro de los hábitats y elementos geomorfológicos de interés especial.

##### **4.2.- Efecto sobre la fauna.**

Las obras no afectan a las especies silvestres, no estando próximas a roquedos con aves rupícolas o núcleos de nidificación de especies protegidas.

##### **4.3.- Efecto sobre el suelo.**

Teniendo en cuenta las características de la obra a realizar, queda descartada cualquier influencia negativa en el suelo.

##### **4.4.- Efecto sobre la geomorfología y el paisaje.**

Las zonas donde se ubican las obras no se encuentran enclavadas en zonas que tengan manifestaciones geomorfológicas a conservar, mientras que el paisaje no sufrirá impacto negativo alguno, al estar las actuaciones integradas en el mismo.





DOCUMENTO Nº 2

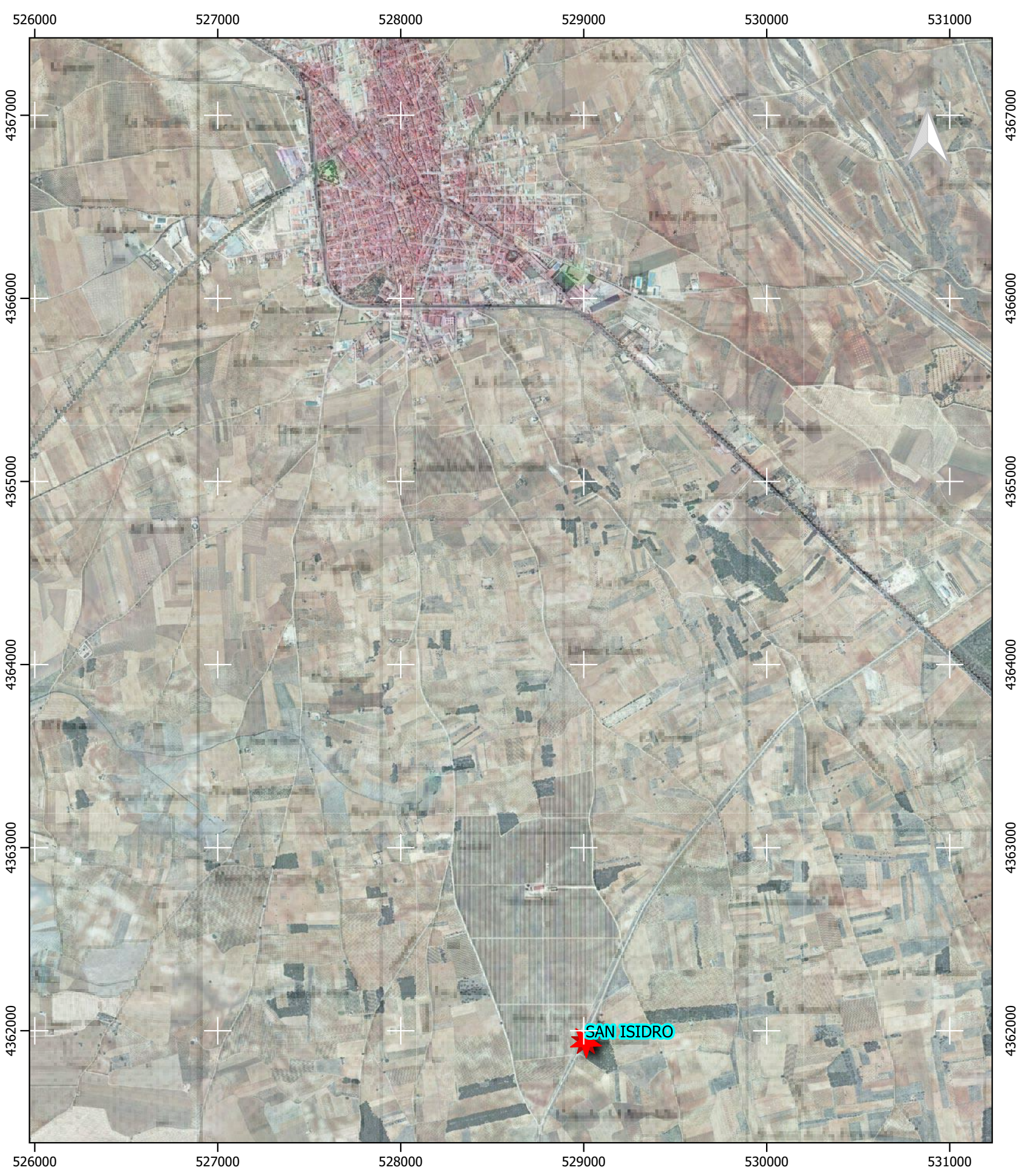
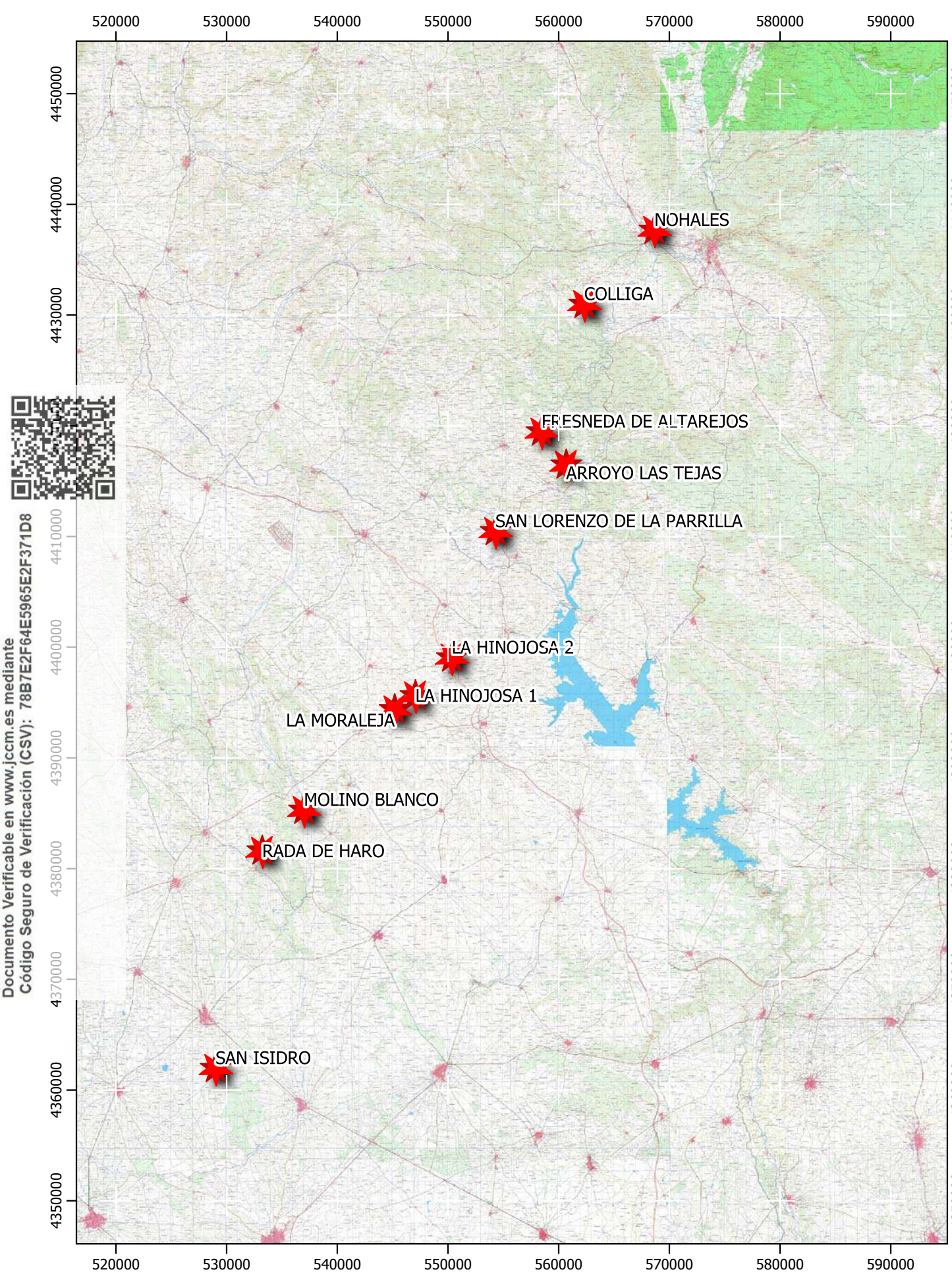
# PLANOS



**Castilla-La Mancha**



Universidad Autónoma  
de Madrid



Documento Verificable en [www.jccm.es](http://www.jccm.es) mediante  
 Código Seguro de Verificación (CSV): 78B7E2F64E5965E2F371D8

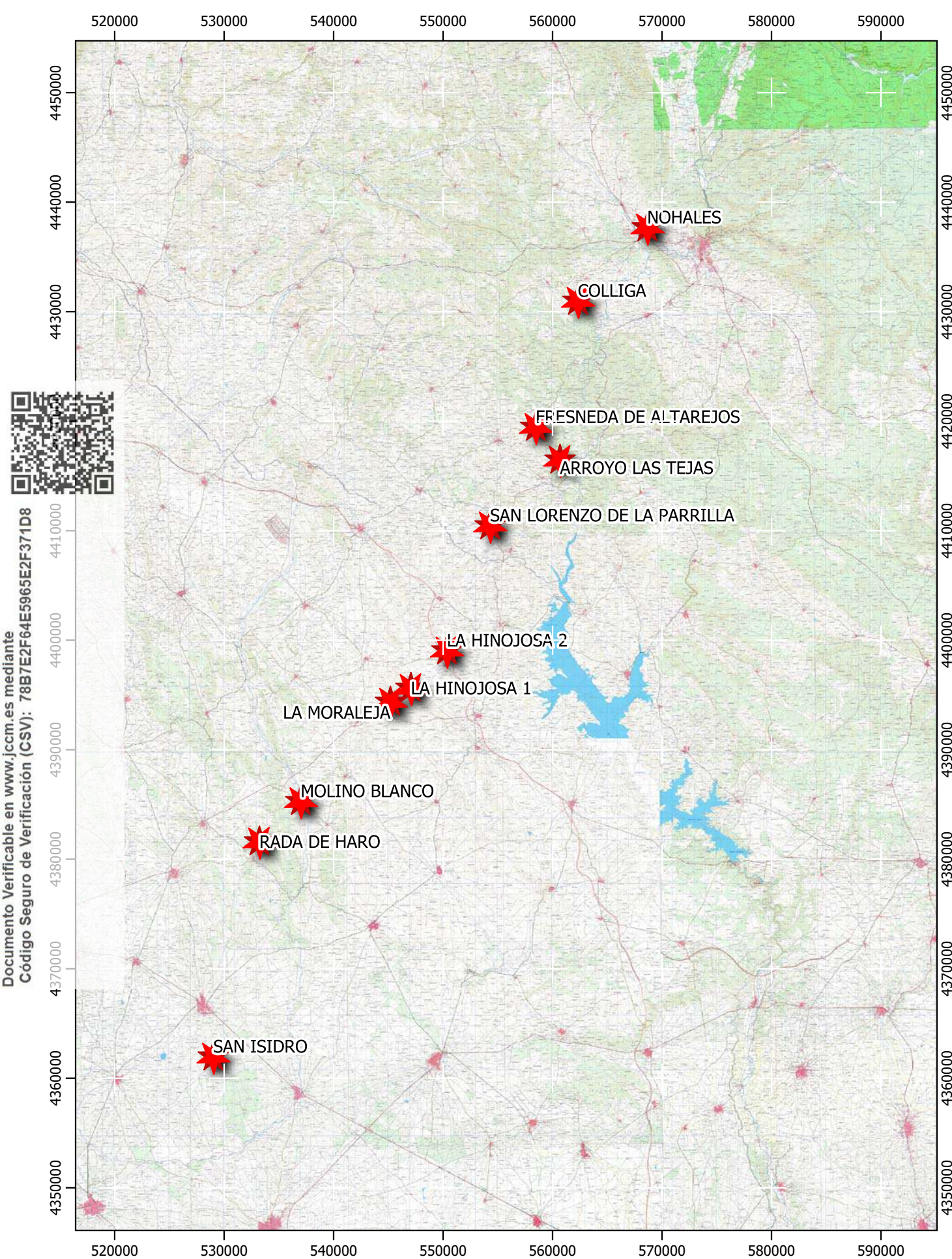


**LIFE18 NAT/ES/000930. Proyecto de Adecuación y Mejora de Abrevaderos y otras Infraestructuras de Uso Ganadero ubicadas en Cuenca**

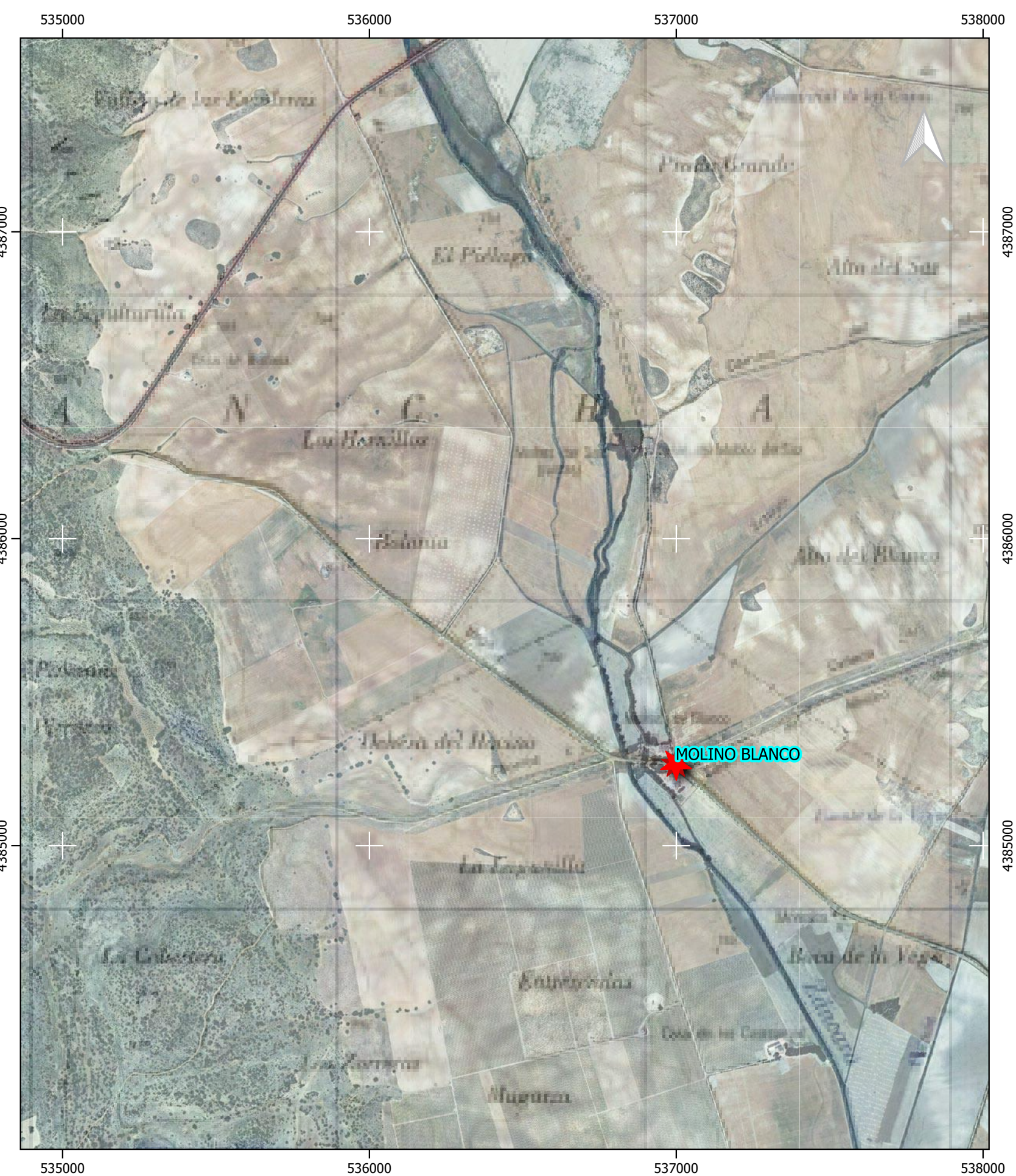
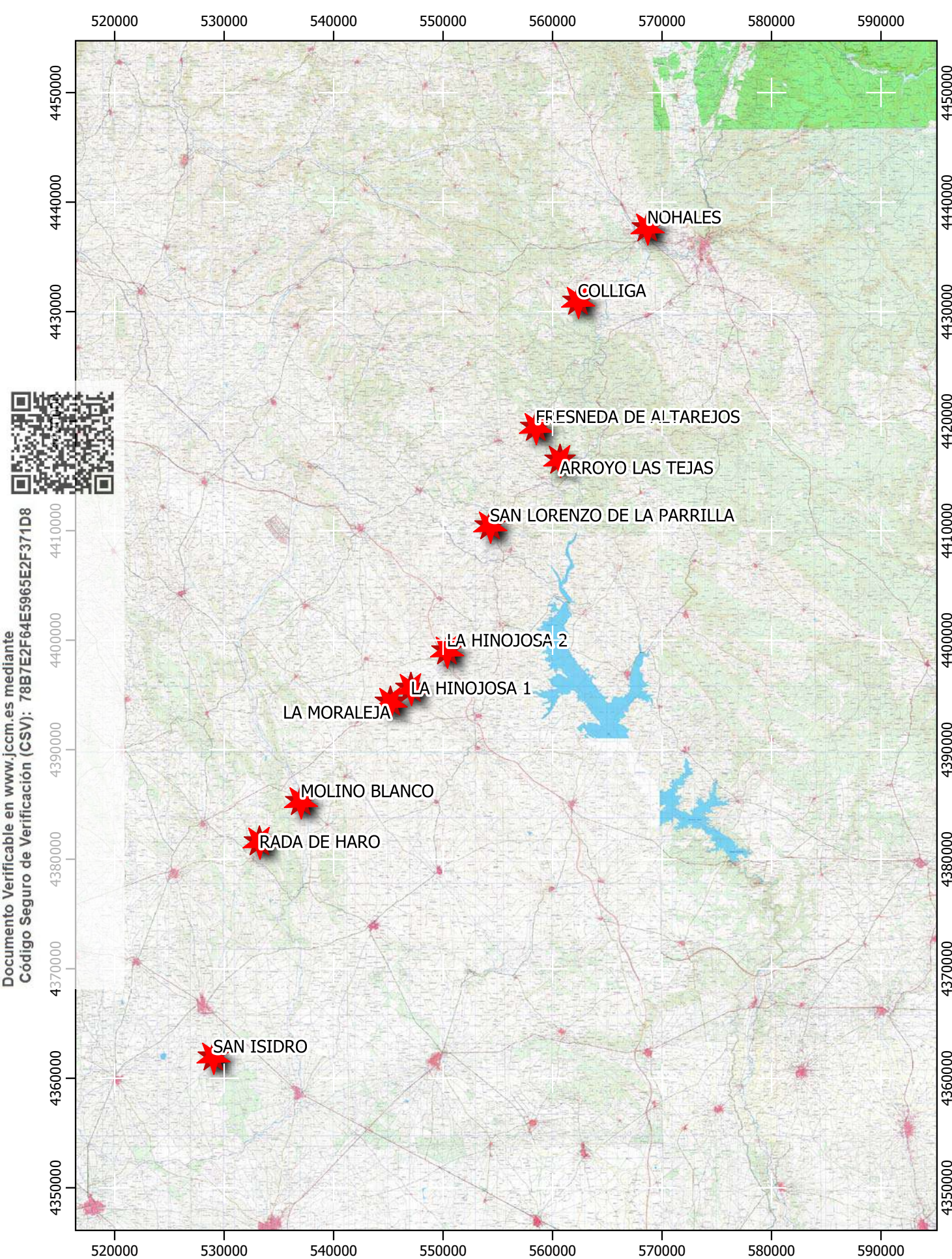
Fecha:	<b>Plano nº 1</b>
Noviembre 2021	

**Localización de Actuaciones - San Isidro (Las Pedroñeras)**

ESCALA 1= 1:450.000
ESCALA 2= 1:25.000

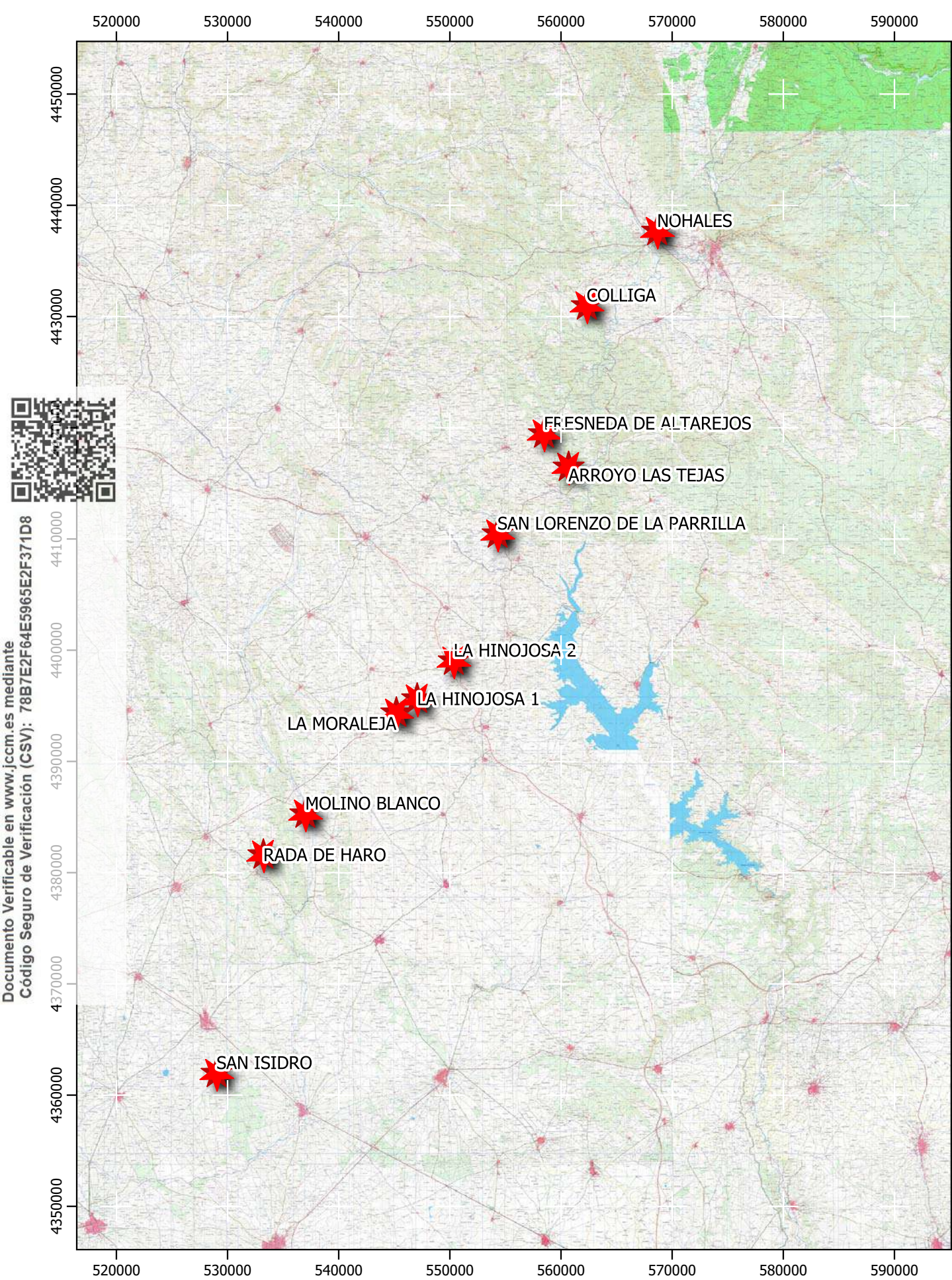


<b>LIFE18 NAT/ES/000930. Proyecto de Adecuación y Mejora de Abrevaderos y otras Infraestructuras de Uso Ganadero ubicadas en Cuenca</b>		Fecha:	<b>Plano nº 2</b>
		Noviembre 2021	
<b>Localización Actuaciones - Abrevadero (Rada de Haro)</b>		ESCALA 1= 1:450.000	
		ESCALA 2= 1:30.000	



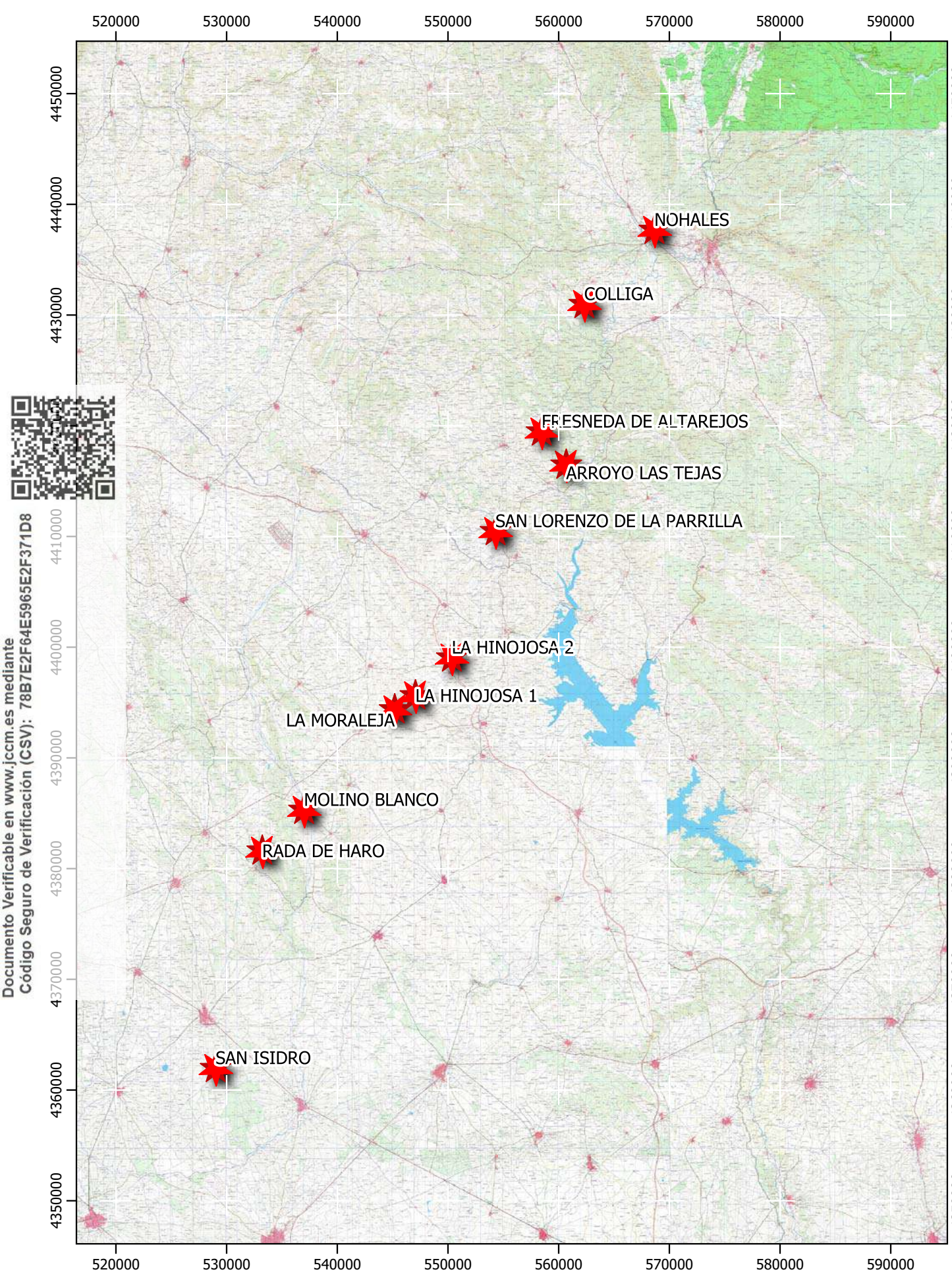
<b>LIFE18 NAT/ES/000930. Proyecto de Adecuación y Mejora de Abrevaderos y otras Infraestructuras de Uso Ganadero ubicadas en Cuenca</b>	Fecha:	<b>Plano nº 3</b>
	Noviembre 2021	
<b>Localización Actuaciones - Molino Blanco (Carrascosa de Haro)</b>	ESCALA 1= 1:450.000 ESCALA 2= 1:15.000	





<b>LIFE18 NAT/ES/000930. Proyecto de Adecuación y Mejora de Abrevaderos y otras Infraestructuras de Uso Ganadero ubicadas en Cuenca</b>	Fecha:	<b>Plano nº 4</b>
	Noviembre 2021	
<b>Localización de Actuaciones - La Moraleja (Villalgordo del Marquesado)</b>		ESCALA 1= 1:450.000 ESCALA 2= 1:25.000





Documento Verificable en [www.jccm.es](http://www.jccm.es) mediante  
 Código Seguro de Verificación (CSV): 78B7E2F64E5965E2F371D8

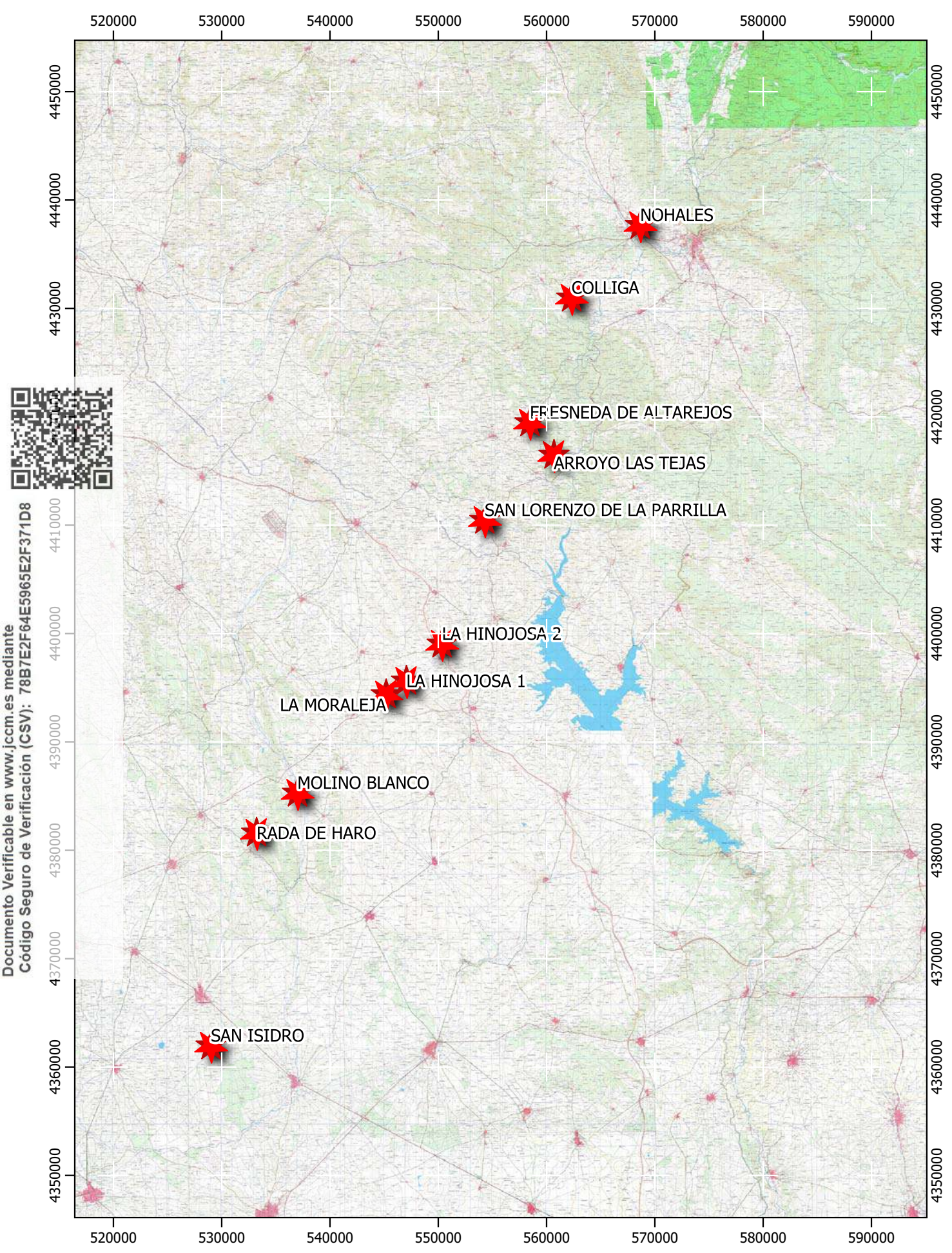


**LIFE18 NAT/ES/000930. Proyecto de Adecuación y Mejora de Abrevaderos y otras Infraestructuras de Uso Ganadero ubicadas en Cuenca**

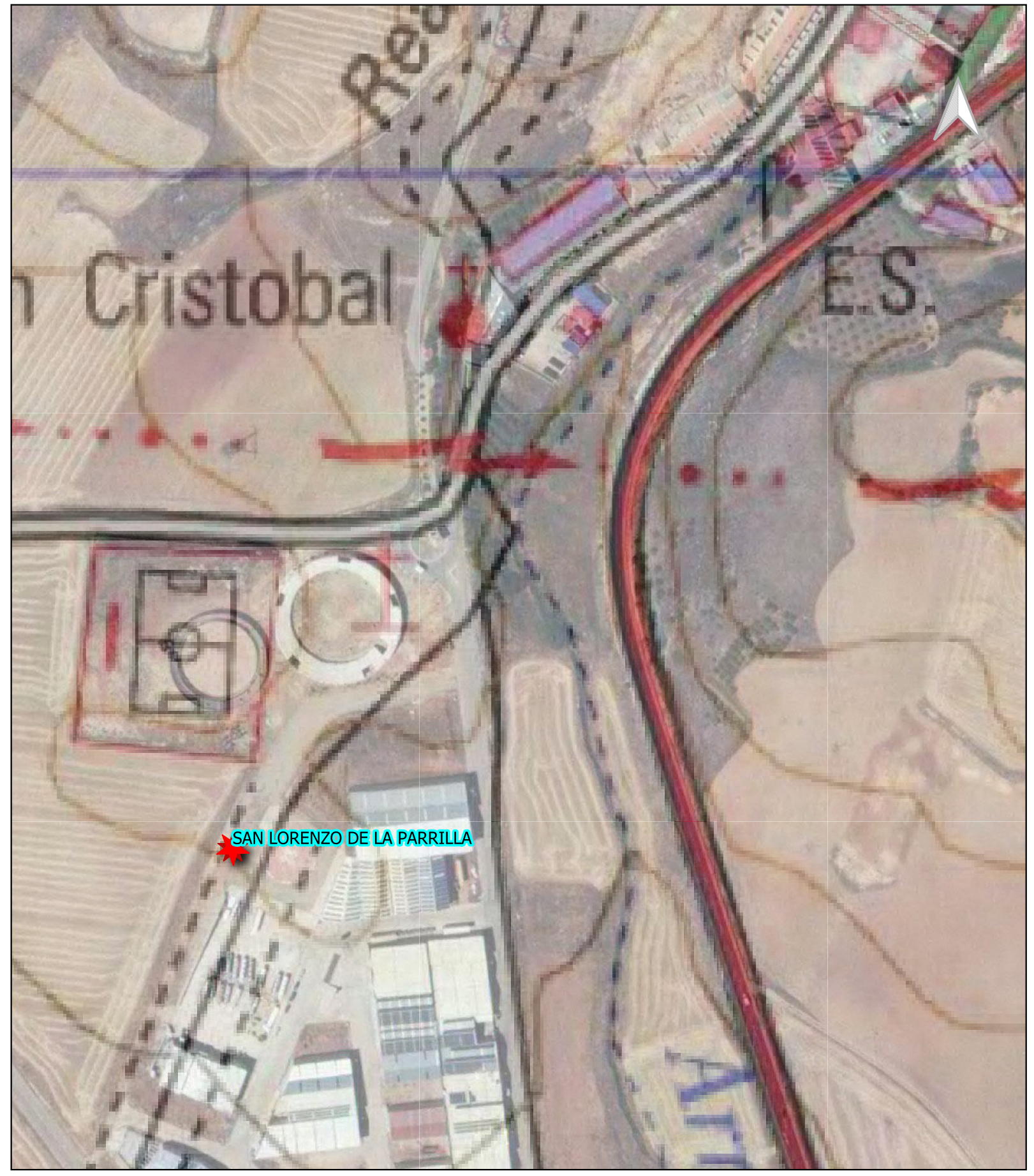
Fecha:	<b>Plano nº 5</b>
Noviembre 2021	

**Localización de Actuaciones - Abrevaderos (La Hinojosa)**

ESCALA 1= 1:450.000
ESCALA 2= 1:25.000



Documento Verificable en [www.jccm.es](http://www.jccm.es) mediante  
 Código Seguro de Verificación (CSV): 78B7E2F64E5965E2F371D8

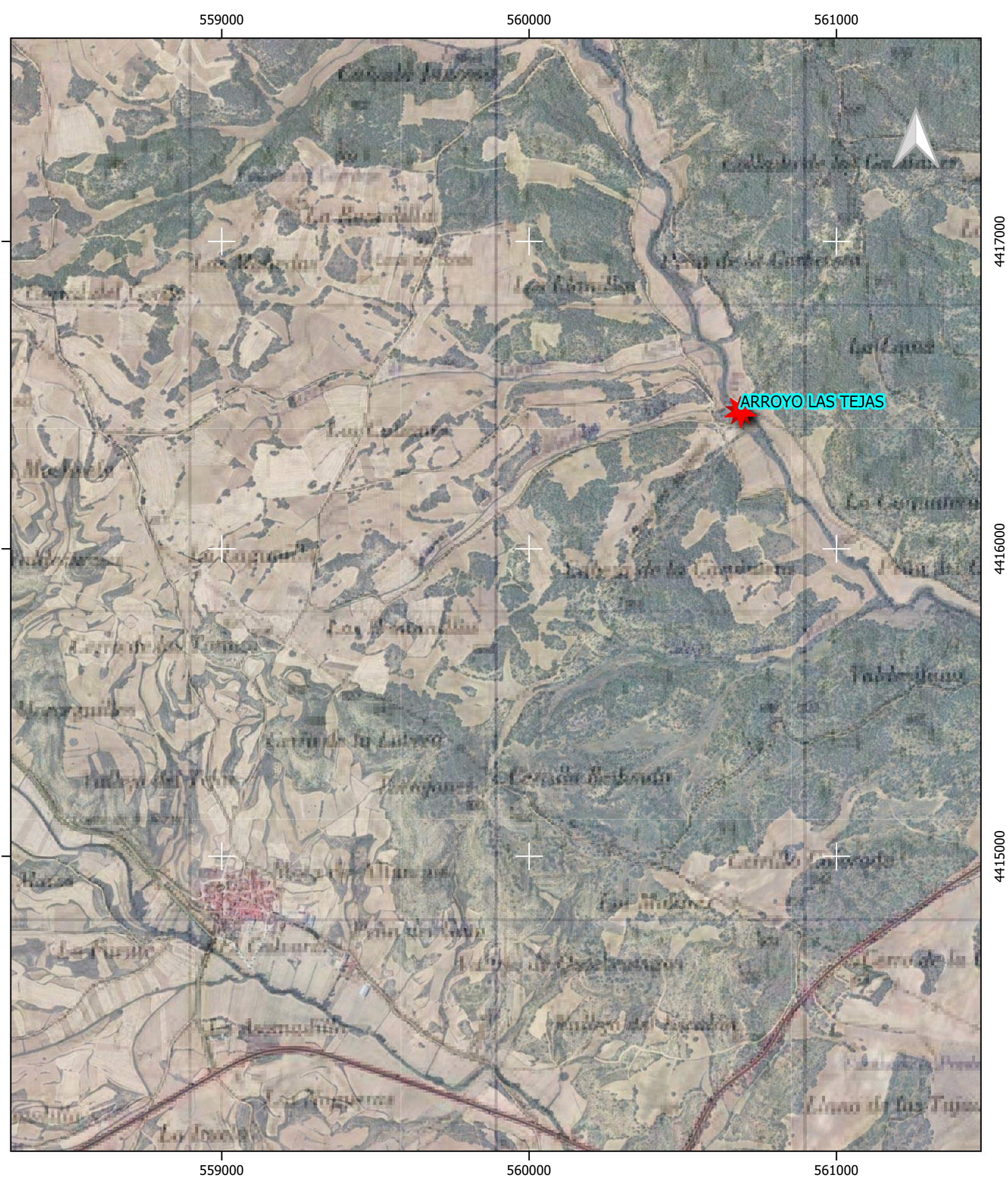
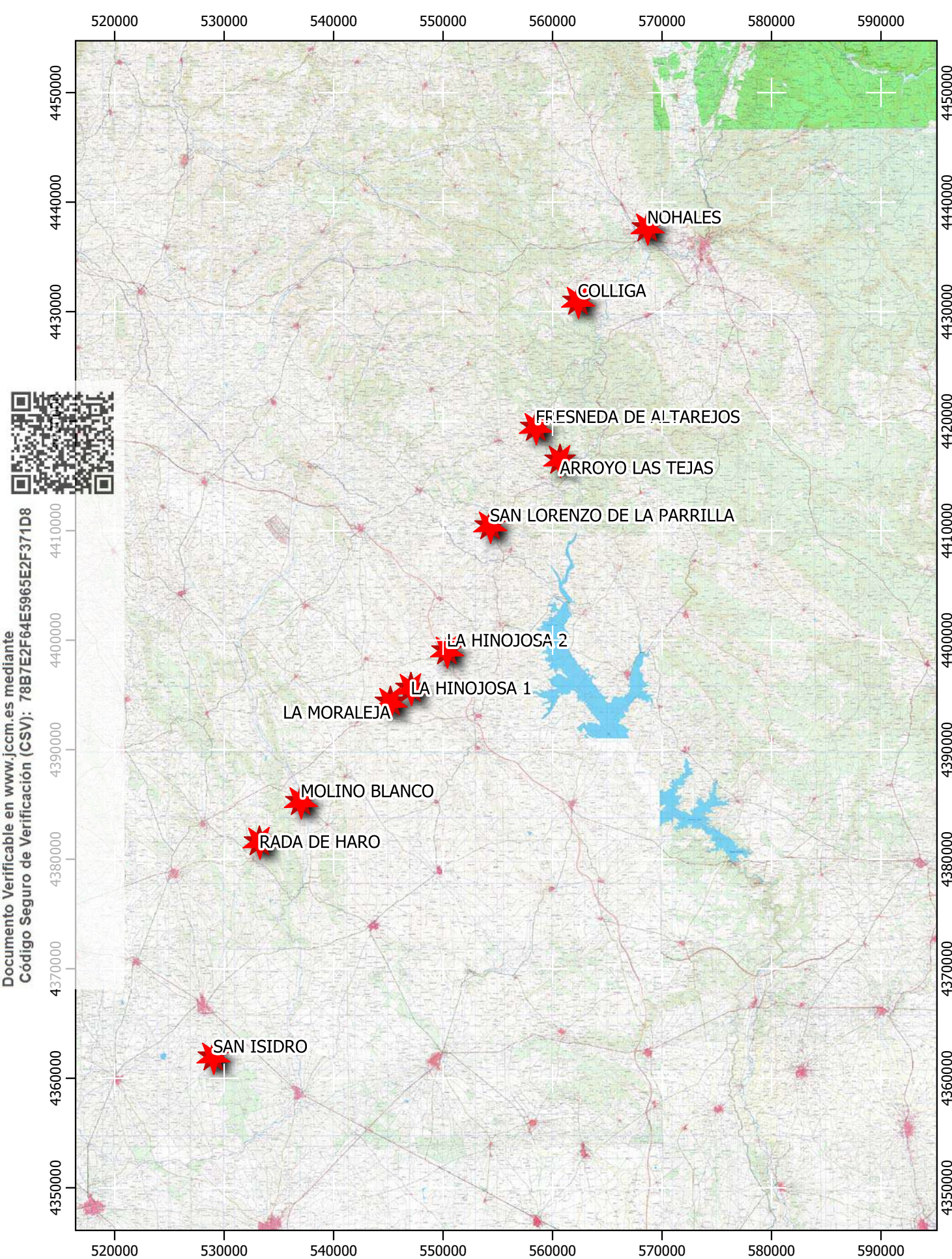


**LIFE18 NAT/ES/000930. Proyecto de Adecuación y Mejora de Abrevaderos y otras Infraestructuras de Uso Ganadero ubicadas en Cuenca**

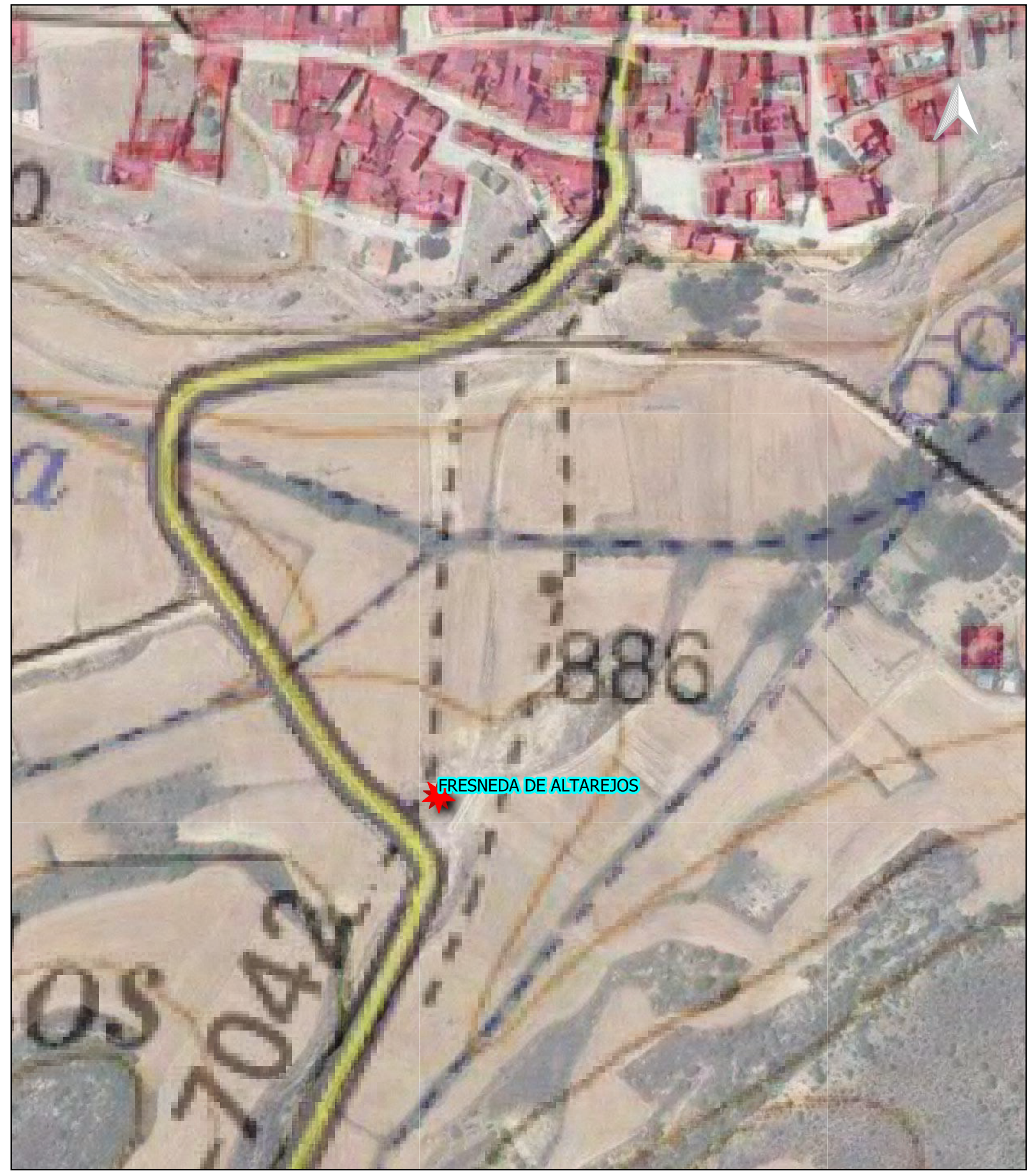
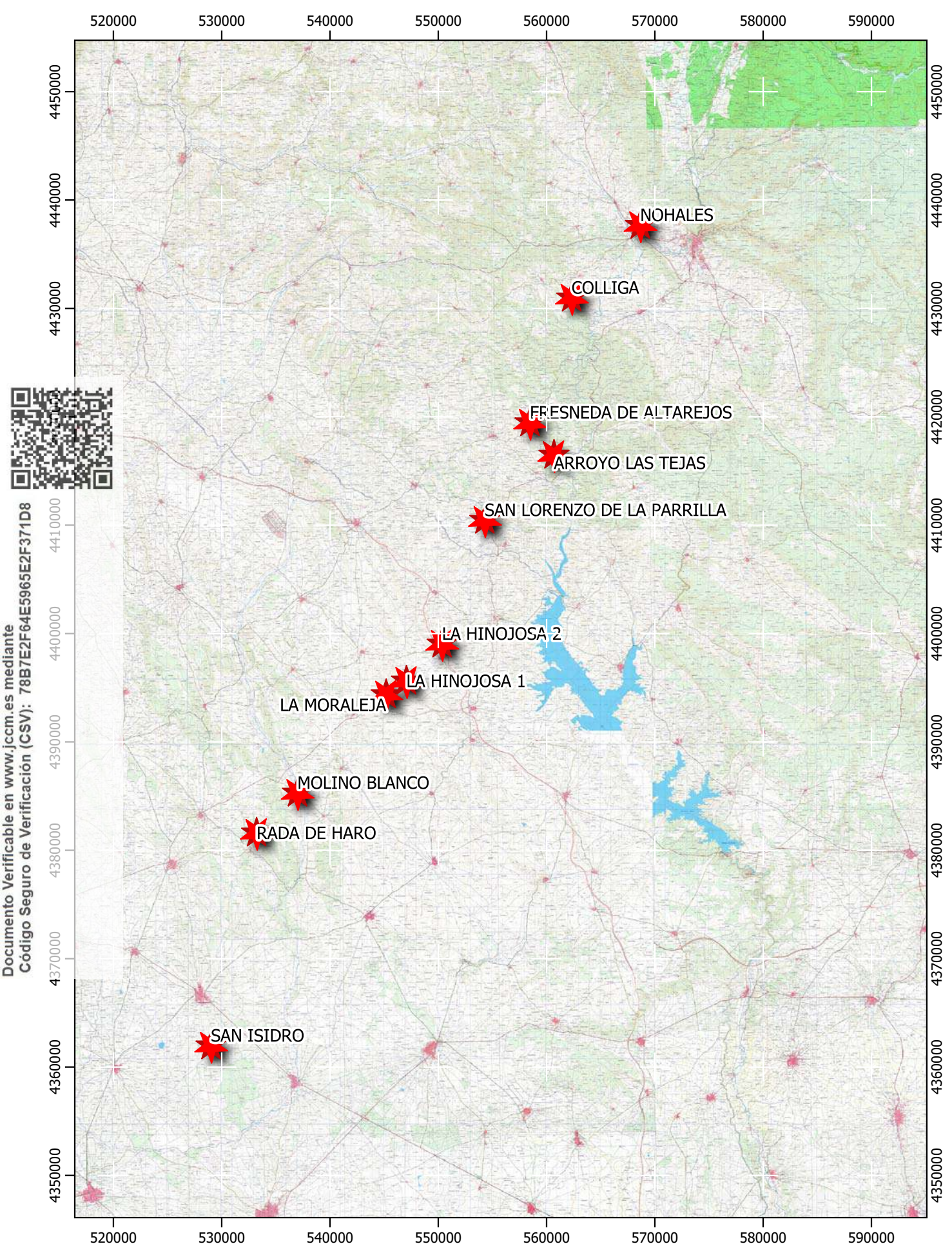
**Localización de Actuaciones - Abrevaderos (San Lorenzo de la Parrilla)**

Fecha:  
 Noviembre 2021 **Plano nº 6**

ESCALA 1= 1:450.000  
 ESCALA 2= 1:2.500



<b>LIFE18 NAT/ES/000930. Proyecto de Adecuación y Mejora de Abrevaderos y otras Infraestructuras de Uso Ganadero ubicadas en Cuenca</b>	Fecha:	<b>Plano nº 7</b>
	Noviembre 2021	
<b>Localización de Actuaciones - Badén Arroyo de Las Tejas (Fresneda de Altarejos)</b>	ESCALA 1= 1:450.000 ESCALA 2= 1:15.000	



Documento Verificable en [www.jccm.es](http://www.jccm.es) mediante  
 Código Seguro de Verificación (CSV): 78B7E2F64E5965E2F371D8

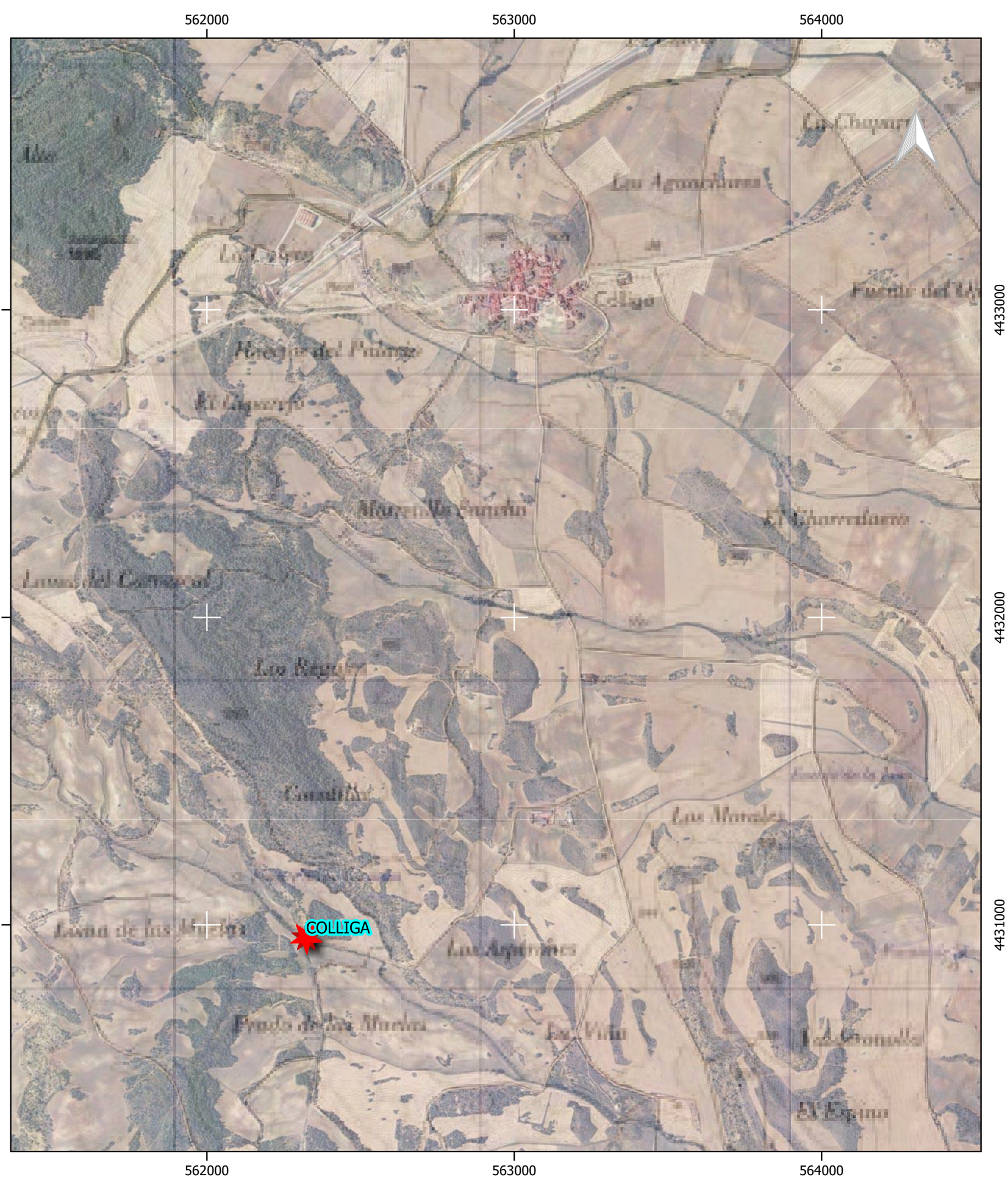
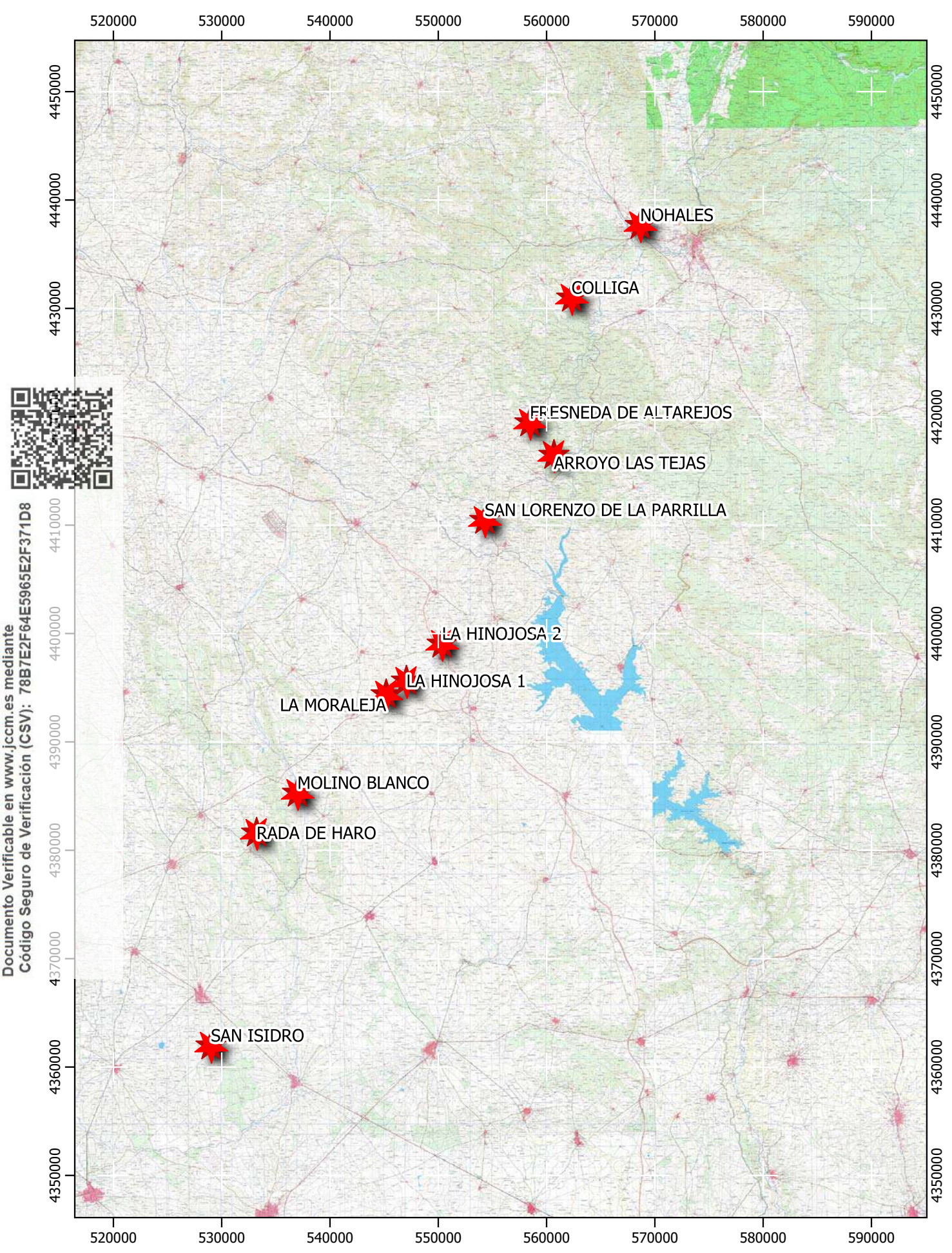


**LIFE18 NAT/ES/000930. Proyecto de Adecuación y Mejora de Abrevaderos y otras Infraestructuras de Uso Ganadero ubicadas en Cuenca**

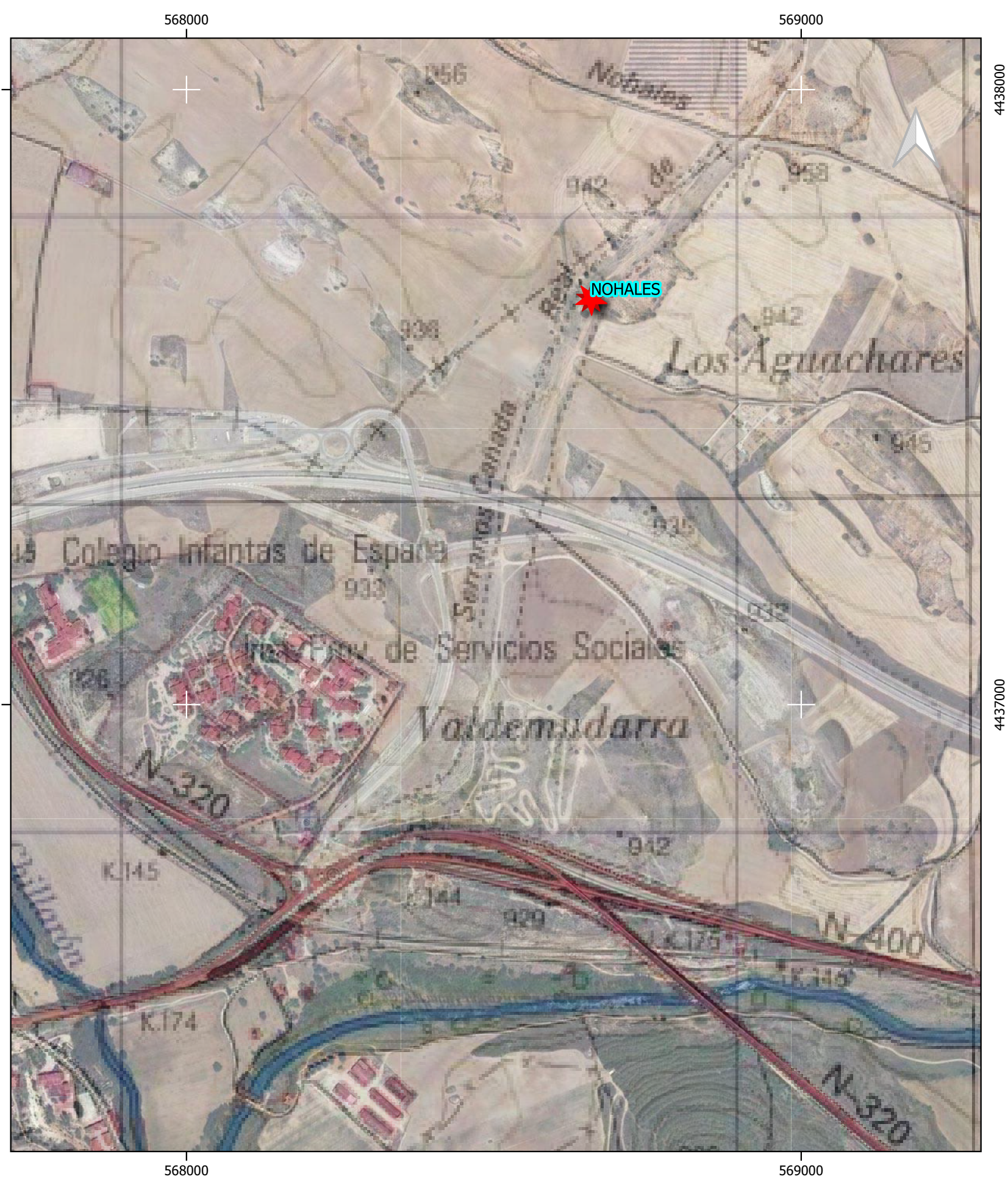
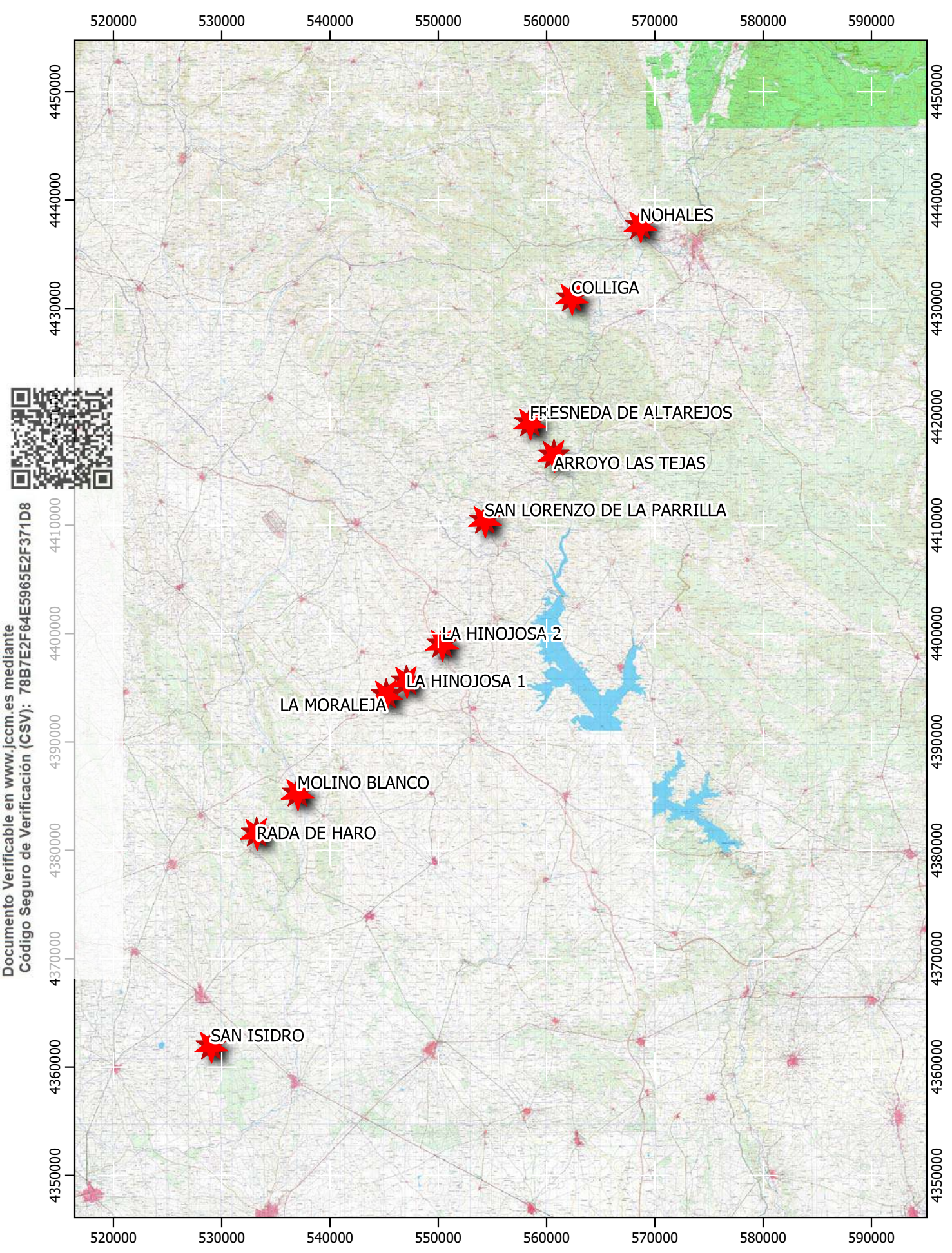
Fecha:	<b>Plano nº 8</b>
Noviembre 2021	

**Localización de Actuaciones - Abrevaderos (Fresneda de Altarejos)**

ESCALA 1= 1:450.000
ESCALA 2= 1:2.000



<b>LIFE18 NAT/ES/000930. Proyecto de Adecuación y Mejora de Abrevaderos y otras Infraestructuras de Uso Ganadero ubicadas en Cuenca</b>	Fecha:	<b>Plano nº 9</b>
	Noviembre 2021	
<b>Localización de Actuaciones - Abrevaderos (Colliga)</b>		ESCALA 1= 1:450.000 ESCALA 2= 1:15.000



**LIFE18 NAT/ES/000930. Proyecto de Adecuación y Mejora de Abrevaderos y otras Infraestructuras de Uso Ganadero ubicadas en Cuenca**

Fecha:	Plano nº
Noviembre 2021	10

**Localización de Actuaciones - Abrevaderos (Nohales)**

ESCALA 1= 1:450.000
ESCALA 2= 1:7.500

**2.- RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO:**

CONCEPTO	DENOMINACIÓN	TOTAL
CAPITULO 1	SAN ISIDRO - LAS PEDROÑERAS	34.663,63 €
CAPITULO 2	ABREVADERO - RADA DE HARO	3.234,80 €
CAPITULO 3	MOLINO BLANCO - CARRASCOSA DE HARO	21.418,12 €
CAPITULO 4	LA MORALEJA - VILLALGORDO	10.969,20 €
CAPITULO 5	ABREVADERO - LA HINOJOSA	7.030,50 €
CAPITULO 6	ABREAVDERO - SAN LORENZO DE LA PARRILLA	12.632,37 €
CAPITULO 7	BADÉN - FRESNEDA DE ALTAREJOS	12.456,98 €
CAPITULO 8	ABREVADERO - FRESNEDA DE ALTAREJOS	10.518,28 €
CAPITULO 9	ABREVADERO - COLLIGA	7.854,69 €
CAPITULO 10	ABREVADERO - NOHALES	15.015,67 €
CAPITULO 11	SEGURIDAD Y SALUD	2.715,88 €
	Presupuesto de ejecución material =	138.510,11 €
	Gastos generales y beneficio industrial (13+6)%	26.316,92 €
	Impuesto Sobre el Valor Añadido (21%)=	34.613,68 €
	Presupuesto de ejecución por contrata =	<b>199.440,71 €</b>

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad:

**CIENTO NOVENTA Y NUEVE MIL CUATROCIENTOS CUARENTA  
EUROS CON SETENTA Y UN CENTIMOS (199.440,71 €)**

EL INGENIERO TÉCNICO FORESTAL

EL JEFE DE SERVICIO DE MONTES Y  
ESPACIOS NATURALES

Fdo: Antonio González Gilabert

Fdo.: José Antonio García Abarca

