

ANEXO XXIII
PLAN DE RESTAURACIÓN
AMBIENTAL



PLAN DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL TRAS FASE DE OBRA DEL PROYECTO CATALINA

CI ETF I RENATO PTX PROJECTCO1, S.L.U

CIF B-06956072

ENERO DE 2024

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE FIGURAS.....	4
ÍNDICE DE TABLAS	5
1. INTRODUCCIÓN.....	6
2. OBJETIVO Y ALCANCE	6
3. SUPERFICIES DE RESTAURACIÓN	9
4. ACTUACIONES PARA LOS PARQUES EÓLICOS Y LAS TORRES METEOROLÓGICAS	10
5. ACTUACIONES PARA LOS PARQUES FOTOVOLTAICOS	11
5.1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	12
5.2. PLANTACIONES EN EL TERRENO.....	12
6. ACTUACIONES PARA LAS LÍNEAS ELÉCTRICAS Y LAS SUBESTACIONES	20
7. CRONOGRAMA	21
8. PRESUPUESTO	23
8.1. PRESUPUESTO GLOBAL	23
8.2. PRESUPUESTOS INDIVIDUALES PARA CADA INFRAESTRUCTURA DEL PROYECTO	26
PARQUES EÓLICOS	26
PARQUES FOTOVOLTAICOS.....	27
LÍNEAS ELÉCTRICAS	28
9. EQUIPO REDACTOR	29
CARTOGRAFÍA	30

SOSTENIBILIDAD Y DESARROLLO

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización del Proyecto Catalina.	7
Figura 2. Localización de los parques eólicos y sus aerogeneradores del Proyecto Catalina.	7
Figura 3. Localización de los parques fotovoltaicos del Proyecto Catalina.....	8
Figura 4. Localización de líneas eléctricas y sus apoyos del Proyecto Catalina.	8
Figura 5. Zona de ocupación de la obra durante los procesos constructivos del proyecto Catalina.	9
Figura 6. Pantallas vegetales, revegetaciones internas y zonas donde se favorecerá la regeneración natural de la cubierta herbácea del parque fotovoltaico “Catalina III”	17
Figura 7. Pantallas vegetales, revegetaciones internas y zonas donde se favorecerá la regeneración natural de la cubierta herbácea del parque fotovoltaico “Catalina VI”.	17
Figura 8. Pantallas vegetales, revegetaciones internas y zonas donde se favorecerá la regeneración natural de la cubierta herbácea del parque fotovoltaico “Catalina X”	18
Figura 9. Pantallas vegetales, revegetaciones internas y zonas donde se favorecerá la regeneración natural de la cubierta herbácea del parque fotovoltaico “Catalina XI”	18
Figura 10. Pantallas vegetales, revegetaciones internas y zonas donde se favorecerá la regeneración natural de la cubierta herbácea del parque fotovoltaico “Catalina XII”	19
Figura 11. Pantallas vegetales, revegetaciones internas y zonas donde se favorecerá la regeneración natural de la cubierta herbácea del parque fotovoltaico “Catalina XIV”.	19

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resumen de las actuaciones del Plan de Restauración Ambiental para cada infraestructura del Proyecto Catalina.	9
Tabla 2. Series de vegetación potencial de la zona de estudio del Proyecto Catalina. Fuente: elaboración propia a partir del Mapa de series de vegetación potencial de Rivas-Martínez.....	13
Tabla 3. Especies de flora con alguna categoría de amenaza detectadas en las prospecciones de campo.....	14
Tabla 4. Características principales de las pantallas vegetales del Proyecto Catalina.....	15
Tabla 5. Características principales de la revegetación interna para el Proyecto Catalina.	15
Tabla 6. Superficies totales y superficies dedicadas al mantenimiento de la cubierta vegetal en cada parque fotovoltaico del Proyecto Catalina.	16
Tabla 7. Cronograma para la ejecución de las actuaciones del Plan de Restauración tras fase de obra del Proyecto Catalina.	22
Tabla 8. Presupuestos del Plan de Restauración para cada parque eólico del Proyecto Catalina.	26
Tabla 9. Presupuesto del Plan de Restauración para cada parque fotovoltaico del Proyecto Catalina.....	27
Tabla 10. Presupuesto del Plan de Restauración para cada línea eléctrica del Proyecto Catalina.	28

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento constituye el Plan de Restauración Ambiental tras la fase de obras, correspondiente al proyecto de energía renovable Catalina.

Un Plan de Restauración Ambiental es un instrumento de manejo y control ambiental que comprende estrategias, acciones y técnicas aplicables en zonas intervenidas por los procesos para llevar a cabo el proyecto en cuestión, con el fin de corregir, mitigar, y compensar los impactos y efectos ambientales ocasionados, que permitan adecuar las áreas hacia un cierre definitivo y uso post actuación.

Se deben diferenciar dos momentos en los que es necesario realizar una restauración ambiental: uno es el momento tras la finalización de las obras y preferiblemente antes de la puesta en marcha, en el que se restaurarán aquellas zonas que no serán empleadas para las labores de operación y mantenimiento de las instalaciones; y el otro momento, después de que termine la vida útil de la instalación y haya que proceder al desmantelamiento de la misma, tratando de restituir el terreno sobre el que se asentó el proyecto a su estado original antes de la implantación del mismo. No obstante, dado que el desmantelamiento se trata en un documento aparte, el presente documento está enfocado únicamente a la restauración ambiental tras la finalización de las obras.

2. OBJETIVO Y ALCANCE

El objetivo del presente documento es desarrollar el Plan de Restauración Ambiental del Proyecto Catalina tras la fase de obras. El Proyecto Catalina consta de 7 parques eólicos y 6 parques fotovoltaicos junto con sus respectivas subestaciones eléctricas y líneas de evacuación, y se encuentra ubicado en la provincia de Teruel, afectando a los municipios de Alcañiz, Alcorisa, Alloza, Andorra, Calanda, Cañizar del Olivar, Crivillén, Estercuel, Foz – Calanda, La Mata de los Olmos, Los Olmos y Torre de las Arcas.

Dada la complejidad del proyecto, al contar con numerosos aerogeneradores, múltiples superficies ocupadas por placas fotovoltaicas, numerosos viales, zanjas, etc., el plan se articulará diferenciando las infraestructuras más importantes, lo que permitirá especializar el plan a las particularidades de cada una de ellas. A su vez, las actuaciones a implementar se ordenarán en dos grupos: tras la fase de obras y tras el desmantelamiento (este último objeto de otro documento).

Por tanto, el plan se dividirá en los siguientes apartados:

- Actuaciones para los parques eólicos y las torres meteorológicas
- Actuaciones para los parques fotovoltaicos
- Actuaciones para las líneas eléctricas y las subestaciones

A continuación, se detalla la ubicación del proyecto Catalina y todos los elementos que lo conforman, desglosada en mapas específicos: localización del proyecto, parques eólicos, parques solares fotovoltaicos y líneas eléctricas de evacuación y subestaciones. También se incluye un mapa con la superficie de ocupación de la obra durante los procesos constructivos.

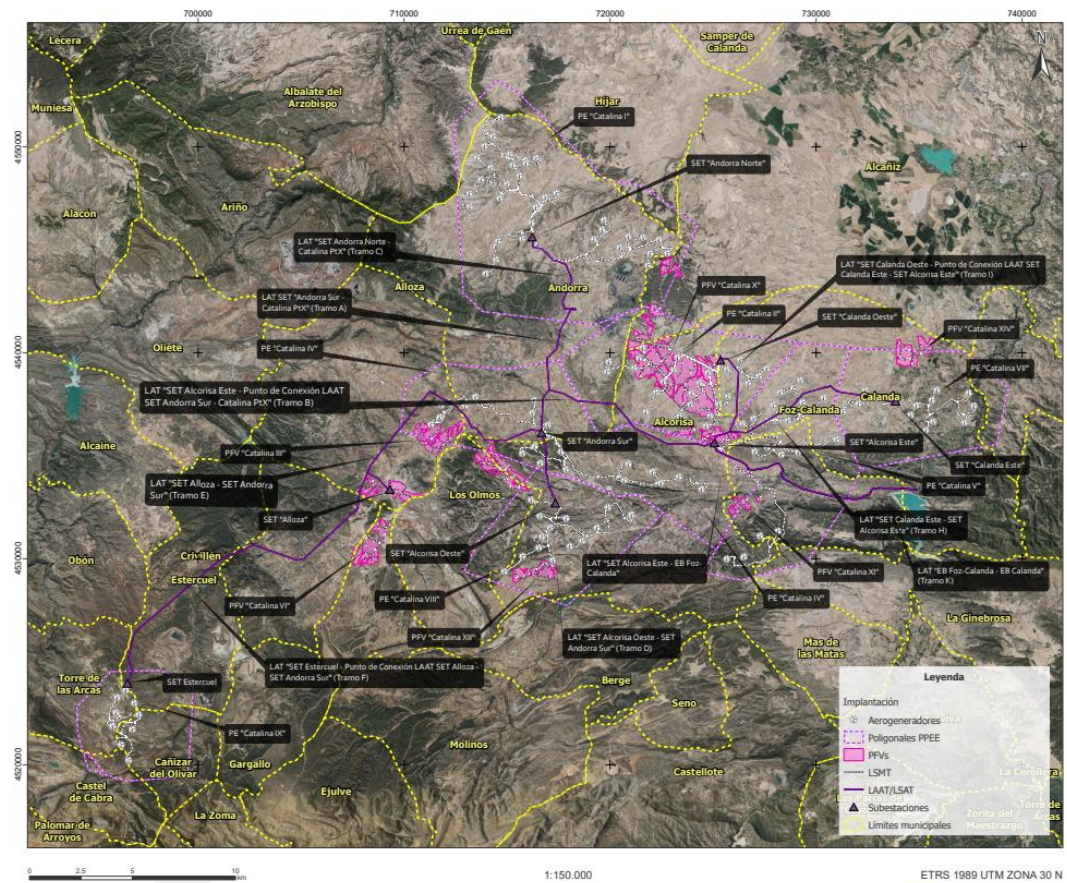


Figura 1. Localización del Proyecto Catalina.

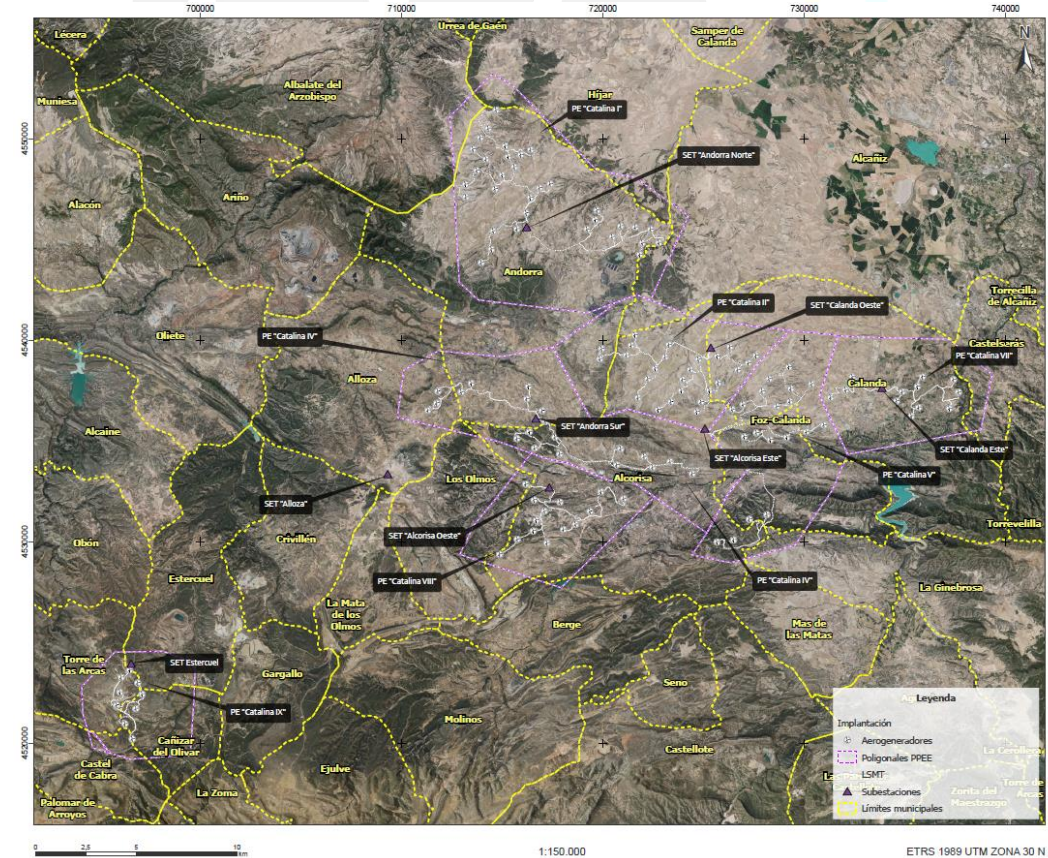


Figura 2. Localización de los parques eólicos y sus aerogeneradores del Proyecto Catalina.

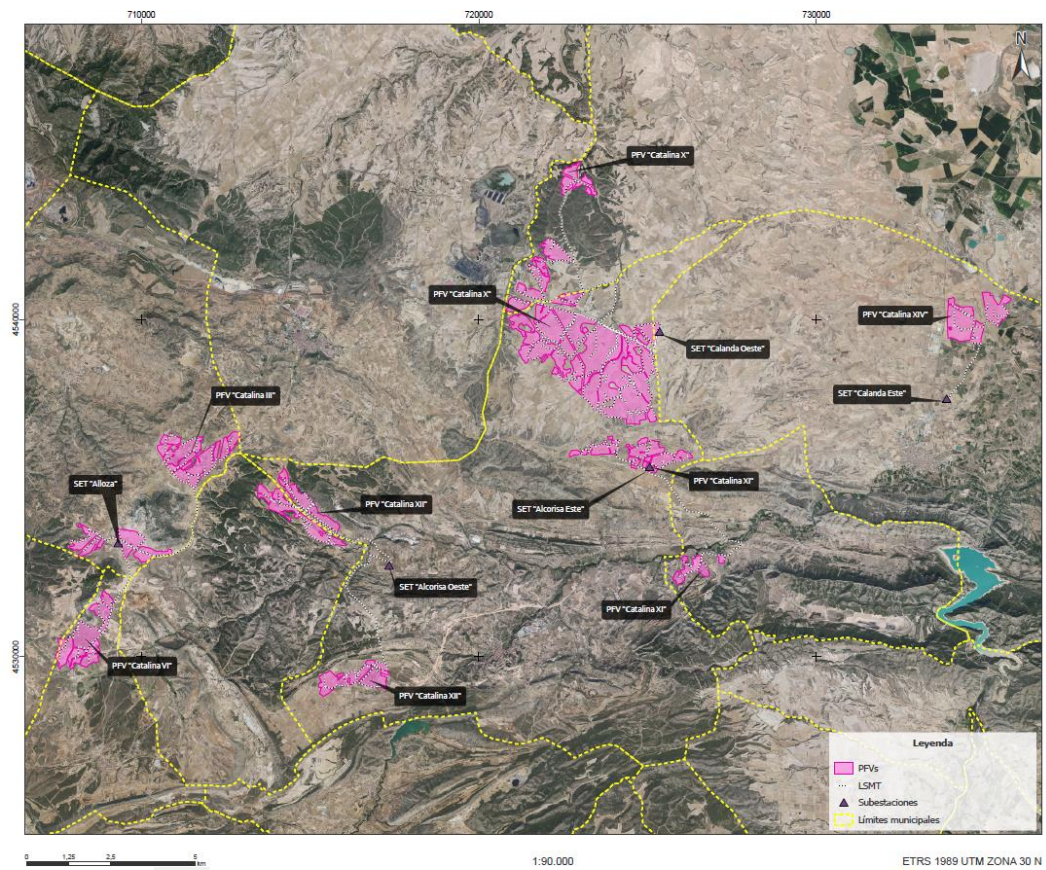


Figura 3. Localización de los parques fotovoltaicos del Proyecto Catalina.

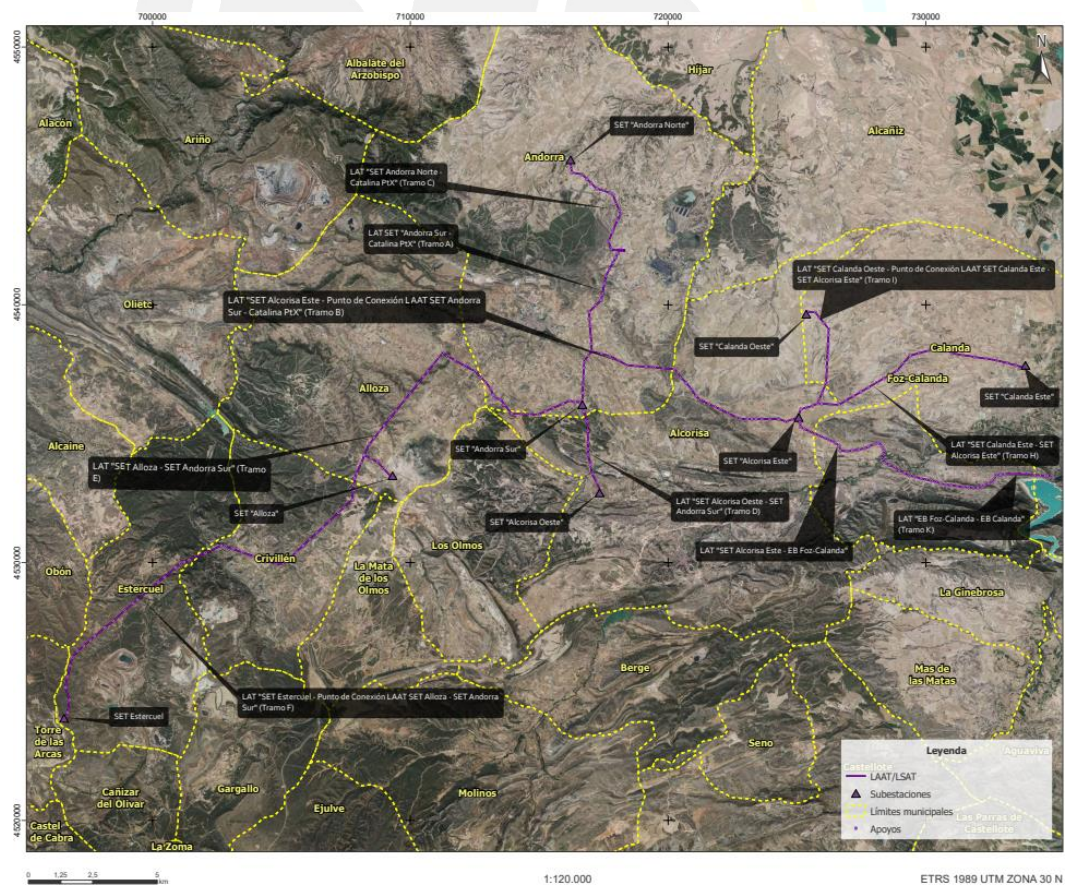


Figura 4. Localización de líneas eléctricas y sus apoyos del Proyecto Catalina.

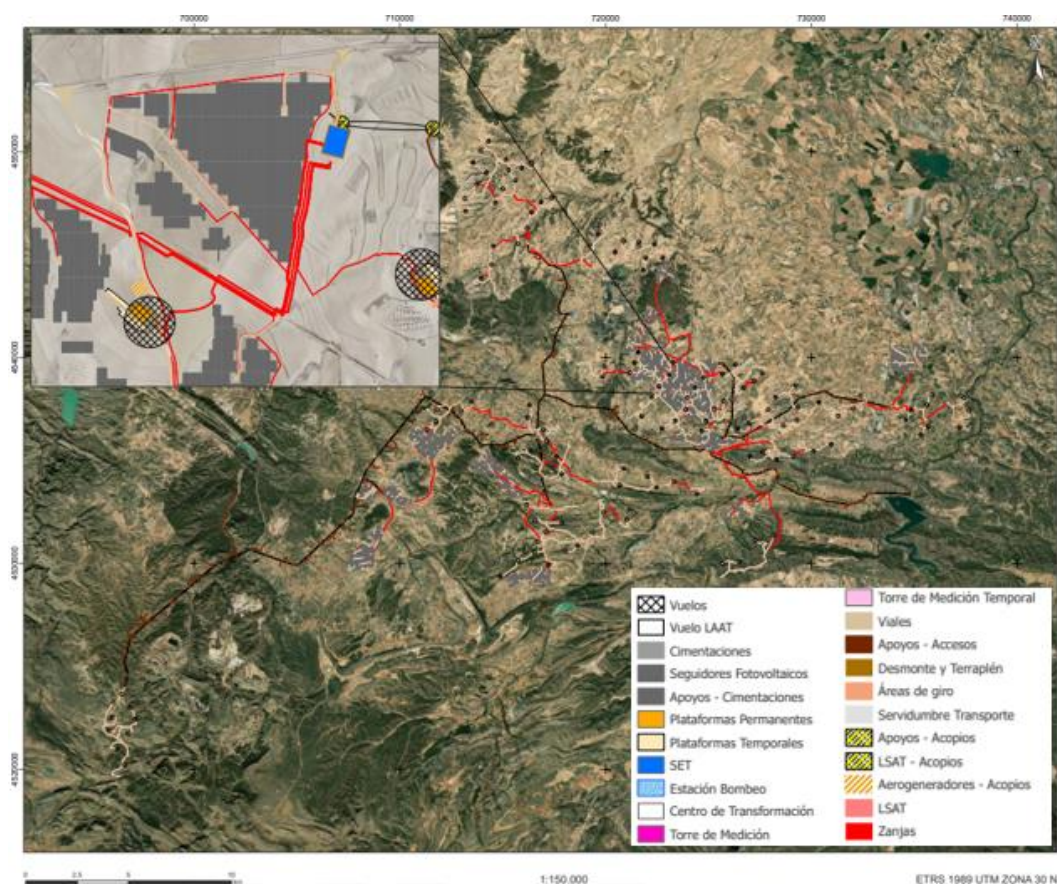


Figura 5. Zona de ocupación de la obra durante los procesos constructivos del proyecto Catalina.

3. SUPERFICIES DE RESTAURACIÓN

A continuación, se incluye una tabla con la información básica sobre las superficies de actuación, a partir de la cual se han calculado los presupuestos estimados para el Plan de Restauración Ambiental tras la fase de obras.

Tabla 1. Resumen de las actuaciones del Plan de Restauración Ambiental para cada infraestructura del Proyecto Catalina.

INFRAESTRUCTURA		ACTUACIÓN	UNIDADES (volumen, superficie o longitud)
Parques eólicos	Plataformas aerogeneradores	Tierra vegetal	459.799 m ³
		Siembra	22.561 m ² (2,2 ha)
	Zanjas de media tensión	Tierra vegetal	2.775 m ³
		Siembra	3.700 m ²
	Torres meteorológicas	Tierra vegetal	11 m ³

INFRAESTRUCTURA	ACTUACIÓN		UNIDADES (volumen, superficie o longitud)
	Zona de acopios	Tierra vegetal	267 m ³
	Zonas de giro	Tierra vegetal	826 m ³
Parques fotovoltaicos	Interior del vallado	Tierra vegetal	282.944 m ³
		Pantalla vegetal	143.651 m
		Revegetación interna	259.910 m ² (26,0 ha)
		Mantenimiento cubierta vegetal	984.100 m ² (98,4 ha)
	Zanjas de media tensión	Tierra vegetal	435 m ³
		Siembra	580 m ²
Líneas eléctricas	Líneas eléctricas	Tierra vegetal	24.342 m ³
		Siembra	292 m ²
	Viales de acceso de nueva creación	Tierra vegetal	263 m ³
		Siembra	351 m ²
	Subestaciones	Tierra vegetal	803 m ³
		Siembra	1.071 m ²

4. ACTUACIONES PARA LOS PARQUES EÓLICOS Y LAS TORRES METEOROLÓGICAS

A continuación, se describen las actuaciones que se llevarán a cabo en la restauración tras la fase de obras de los parques eólicos del Proyecto Catalina. Tras la retirada de las maquinaria, de los elementos auxiliares y cuando finalicen todas las actividades contempladas dentro de la obra, se llevarán a cabo actuaciones relacionadas con el acondicionamiento del terreno que permitan la restauración de las condiciones edáficas y la recuperación, natural o inducida, de la cobertura vegetal. Las actuaciones se detallan a continuación:

- **Aporte y extendido de tierra vegetal:** Una vez que los elementos temporales hayan sido evacuados, el acondicionamiento del terreno se complementará con el aporte de tierra vegetal procedente de la propia excavación durante las obras. Esta tierra vegetal será recogida formando una capa uniforme de 30 cm de espesor y acopiada en forma de rollos a una distancia inferior a 2 km.

El aporte y extendido de tierra vegetal se realizará en aquellas zonas auxiliares que no sean necesarias para las labores de mantenimiento y hayan soportado, generalmente, tráfico de vehículos y maquinaria pesada. El volumen de tierra vegetal que se utilizará en esta actuación será de:

- Para las plataformas de los aerogeneradores: **459.799 m³**.
 - Para las zanjas de media tensión: **2.775 m³**.
 - Para las torres meteorológicas: **11 m³**.
 - Para las zona de acopios: **267 m³**.
 - Para las zonas de giros: **826 m³**.
- **Siembra:** Antes de detallar esta medida, cabe destacar que se priorizará la revegetación natural de las superficies utilizadas durante la construcción del proyecto. Sin embargo, en caso de que la vegetación natural no se desarrolle de manera adecuada, se ejecutará una revegetación en forma de siembra en seco a voleo en aquellas zonas que verdaderamente lo requieran.

La mezcla de semillas estará compuesta por especies de gramíneas (que facilitan la formación de suelo) y de leguminosas (fijadoras de nitrógeno). Estas especies propiciarán la posterior implantación natural de otras especies de carácter arbustivo.

En caso de que sea preciso llevar a cabo esta siembra, se llevará a cabo en las zonas con taludes para evitar la erosión, y se estima la superficie en la que implementar esta actuación como el 2% de la ocupada por las infraestructuras del proyecto. Esta superficie será de:

- Para los taludes de las plataformas de los aerogeneradores: **22.561 m² (2,3 ha)**.
- Para las zanjas de media tensión: **3.700 m² (0,4 ha)**.

En caso de que la siembra en seco no se desarrollase con éxito, se planteará la ampliación de esta medida a través de una hidrosiembra, que se ejecutará en aquellas zonas donde las especies sembradas no hayan arraigado adecuadamente.

5. ACTUACIONES PARA LOS PARQUES FOTOVOLTAICOS

A continuación, se describen las actuaciones que se llevarán a cabo tras la fase de obras de los parques fotovoltaicos del Proyecto Catalina. Tras la retirada de las maquinaria, de los elementos auxiliares y cuando finalicen todas las actividades contempladas dentro de la obra, se llevarán a cabo actuaciones relacionadas con el acondicionamiento del terreno que permitan la

restauración de las condiciones edáficas y la recuperación, natural o inducida, de la cobertura vegetal. Las actuaciones están divididas en dos tipos de actuaciones: de acondicionamiento del terreno y de plantaciones en el terreno. Se detallan a continuación:

5.1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Las actuaciones de acondicionamiento para la restauración del terreno que se contemplan tras la fase de obras de los parques fotovoltaicos son las siguientes:

- **Aporte y extendido de tierra vegetal:** Una vez que los elementos temporales hayan sido evacuados, el acondicionamiento del terreno se complementará con el aporte de tierra vegetal procedente de la propia excavación durante las obras. Esta tierra vegetal será recogida formando una capa uniforme de 30 cm de espesor y acopiada en forma de rollos a una distancia inferior a 2 km.

El aporte y extendido de tierra vegetal se realizará en el 5% de la superficie ocupada por las infraestructuras de los parques fotovoltaicos, en aquellas zonas auxiliares que no sean necesarias para las labores de mantenimiento y hayan soportado, generalmente, tráfico de vehículos y maquinaria pesada.

- Para los parques fotovoltaicos: **282.944 m³**.
- Para las zanjas de media tensión que quedan fuera del vallado: **435 m³**.
- **Siembra:** Antes de detallar esta medida, cabe destacar que se priorizará la revegetación natural de las superficies utilizadas durante la construcción del proyecto. Sin embargo, en caso de que la vegetación natural no se desarrolle de manera adecuada, se ejecutará una revegetación en forma de siembra en seco a voleo en aquellas zonas que verdaderamente lo requieran.

La mezcla de semillas estará compuesta por especies de gramíneas (que facilitan la formación de suelo) y de leguminosas (fijadoras de nitrógeno). Estas especies propiciarán la posterior implantación natural de otras especies de carácter arbustivo.

Esta medida está planteada para conseguir la revegetación natural de zonas afectadas por la instalación de las zanjas de media tensión, y se habrá de ejecutar en el 2% de la superficie de las mismas, ya que las zonas de cultivos o pequeñas se revegetan de forma natural.

- Para las zanjas de media tensión que quedan fuera del vallado: **580 m²**.

5.2. PLANTACIONES EN EL TERRENO

Las plantaciones en el terreno están enfocadas a favorecer la integración paisajística de los parques fotovoltaicos. Para su diseño, se han tenido en cuenta las series de vegetación potencial características de la zona de estudio, así como las prospecciones botánicas previas. De esta manera, se han seleccionado las especies más adecuadas para la zona, todas ellas de carácter arbustivo o árboles de pequeña envergadura.

A continuación, se incluye una tabla-resumen con la información más relevante en cuanto a la vegetación apropiada de la zona de estudio, indicándose en verde aquellas especies más apropiadas para llevar a cabo las plantaciones en el terreno, por su carácter arbóreo o arbustivo y por su mayor disponibilidad en viveros.

Tabla 2. Series de vegetación potencial de la zona de estudio del Proyecto Catalina. Fuente: elaboración propia a partir del Mapa de series de vegetación potencial de Rivas-Martínez.

SERIES DE VEGETACIÓN POTENCIAL			
SERIE	NOMBRE	ESPECIES	PFV
22a	Serie supramediterránea castellano-maestrazgo-manchega basofila de <i>Quercus rotundifolia</i> o encina (<i>Junipero thuriferae-Querceto rotundifoliae sigmetum</i>). VP, encinares.	<i>Quercus rotundifolia</i> , <i>Juniperus thurifera</i> , <i>Juniperus hemisphaerica</i> , <i>Rhamnus infectoria</i> , <i>Rosa agrestis</i> , <i>Rosa micrantha</i> , <i>Rosa cariolitii</i> , <i>Crataegus monogyna</i>	Catalina III
			Catalina VI
22b	Serie mesomediterránea manchega y aragonesa basofila de <i>Quercus rotundifolia</i> o encina (<i>Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum</i>). VP, encinares.	<i>Quercus rotundifolia</i> , <i>Bupleurum rigidum</i> , <i>Teucrium pinnatifidum</i> , <i>Thalictrum tuberosum</i> , <i>Quercus coccifera</i> , <i>Rhamnus alaternus</i> , <i>Rhamnus lycioides</i> , <i>Jasminum fruticans</i> , <i>Retama sphaerocarpa</i>	Catalina III
			Catalina X
			Catalina XI
			Catalina XII
29	Serie mesomediterránea murciano-almeriense, gaditano-bacense, setabense, valenciano-tarraconense y aragonesa semiarida de <i>Quercus coccifera</i> o coscoja (<i>Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae sigmetum</i>). VP, coscojares.	<i>Quercus coccifera</i> , <i>Rhamnus lycioides</i> , <i>Pistacia lentiscus</i> , <i>Cistus clusii</i> , <i>Cistus fontanesii</i> , <i>Globularia alypum</i> , <i>Pinus halepensis</i>	Catalina X
			Catalina XIV
			Catalina XIV
I	Geomegaseries riparias mediterráneas y regadíos (R)	<i>Populus nigra</i> , <i>Populus alba</i> , <i>Salix salviifolia</i> , <i>Salix atrocinerea</i>	Catalina XI

Además, se han realizado en campo prospecciones que han permitido determinar la composición florística de la zona de implantación de los aerogeneradores, de los parques fotovoltaicos y de sus líneas de evacuación.

A continuación, se listan aquellas especies de flora más relevantes por encontrarse dentro de alguna categoría de protección.

Tabla 3. Especies de flora con alguna categoría de amenaza detectadas en las prospecciones de campo.

PARQUE FOTOVOLTAICO	ESPECIES
PFV Catalina III	<i>Marrubium vulgare</i>
	<i>Quercus ilex</i> subsp. <i>ballota</i>
PFV Catalina VI	<i>Allium ampeloprasum</i>
	<i>Marrubium vulgare</i>
	<i>Quercus ilex</i> subsp. <i>ballota</i>
PFV Catalina X	<i>Marrubium vulgare</i>
	<i>Pinus pinea</i>
	<i>Quercus ilex</i> subsp. <i>ballota</i>
PFV Catalina XI	<i>Marrubium vulgare</i>
	<i>Quercus ilex</i> subsp. <i>ballota</i>
PFV Catalina XII	<i>Marrubium vulgare</i>
	<i>Quercus ilex</i> subsp. <i>ballota</i>
PFV Catalina XIV	<i>Marrubium vulgare</i>

Las plantaciones en el terreno se consistirán en varias pantallas vegetales y en revegetaciones internas dentro de los propios parques fotovoltaicos, y sus características se detallan a continuación:

- **Pantalla vegetal:** Como medida correctora para mitigar el impacto visual de las plantas fotovoltaicas, se plantea la instalación de pantallas vegetales. Éstas se ubicarán en aquellas zonas de mayor visibilidad desde núcleos urbanos, zonas de alto tránsito de personas o carreteras, siendo el caso más desfavorable, según el análisis de visibilidad, el PFV “Catalina XIV”.

Cada pantalla vegetal se ubicará en la parte externa del vallado y estará conformada por una fila a 1,5 del vallado hacia el exterior, sin embargo, en caso de que el vallado del PFV sea además colindante con alguna infraestructura transitable, como carreteras, caminos, sendas, vías verdes, etc. se conformará por dos filas, la primera se ubicará a 1,5 m del vallado, y la segunda se ubicará a 0,5 m de distancia de la primera. A su vez, los ejemplares de cada fila estarán separados una distancia de 3 metros entre sí. Además, los ejemplares de la segunda fila se dispondrán al tresbolillo respecto a los de la primera.

La suma de todas las pantallas vegetales resulta en una longitud de **143,6 km**. A continuación, se exponen las características de la pantalla vegetal (longitud, especies, etc.) correspondiente a cada parque fotovoltaico. Las especies que figuran bajo la columna “Especies fila 1” son aquellas que se utilizarán en los tramos de pantalla vegetal que estén compuestos tan solo por una fila, y las que se utilizarán en la primera fila de aquellos tramos de pantalla vegetal donde se implanten dos filas. La columna “Especies fila 2” hace referencia tan solo a las especies que se utilizarán en la segunda fila en aquellos tramos donde se planten dos filas.

Tabla 4. Características principales de las pantallas vegetales del Proyecto Catalina.

PARQUE FOTOVOLTAICO	LONGITUD PANTALLA	ESPECIES FILA 1	ESPECIES FILA 2	NÚMERO TOTAL DE EJEMPLARES
PFV Catalina III	10.164 m - 1 fila: 6.438 m - 2 filas: 3.726 m	<i>Quercus coccifera</i> <i>Rhamnus lycioides</i>	<i>Retama sphaerocarpa</i> <i>Jasminum fruticans</i>	4.630
PFV Catalina VI	21.924 m - 1 fila: 15.558 m - 2 filas: 6.366 m	<i>Quercus rotundifolia</i> <i>Juniperus thurifera</i>	<i>Crataegus monogyna</i> <i>Marrubium vulgare</i>	9.430
PFV Catalina X	63.382 m - 1 fila: 30.972 m - 2 filas: 32.410 m	<i>Quercus coccifera</i> <i>Rhamnus lycioides</i>	<i>Pistacia lentiscus</i> <i>Cistus clusii</i>	31.931
PFV Catalina XI	16.154 m - 1 fila: 10.583 m - 2 filas: 5.571 m	<i>Quercus ilex</i> subsp. <i>ballota</i> <i>Rhamnus lycioides</i>	<i>Retama sphaerocarpa</i> <i>Jasminum fruticans</i>	7.242
PFV Catalina XII	25.666 m - 1 fila: 4.773 m - 2 filas: 20.893 m	<i>Quercus coccifera</i> <i>Rhamnus lycioides</i>	<i>Retama sphaerocarpa</i> <i>Jasminum fruticans</i>	15.520
PFV Catalina XIV	6.361 m - 1 fila: 5.198 m - 2 filas: 1.163 m	<i>Quercus coccifera</i> <i>Rhamnus lycioides</i>	<i>Pistacia lentiscus</i> <i>Cistus clusii</i>	2.508

- **Revegetación interna:** Estas revegetaciones se llevarán a cabo en aquellos espacios libres dentro del parque fotovoltaico donde no se implanten los módulos fotovoltaicos, ni los accesos, ni viales internos ni zanjas de líneas soterradas. Tampoco se realizarán sobre las superficies destinadas al mantenimiento de la cubierta vegetal herbácea, medida que se desarrollará más adelante en este mismo documento.

La revegetación se haría en varias superficies repartidas en el interior de los parques fotovoltaicos, y sumarían un total de **26,0 ha**. Dentro de estas superficies, las especies se establecerían en filas separadas 3 m unas de otras, en las que los ejemplares de una fila estarían a su vez separados a su vez 3 m unos de otros. La disposición sería al tresbolillo y las especies se distribuirían de forma alternativa.

De esta manera, se establecerá un marco de plantación de 3 metros x 3 metros (1 planta/9 m²) y un rango de plantación de 1.111 plantas/ha.

Las revegetaciones internas de cada parque fotovoltaico tendrán las siguientes características (superficie, especies, etc.):

Tabla 5. Características principales de la revegetación interna para el Proyecto Catalina.

PARQUE FOTOVOLTAICO	SUPERFICIE	ESPECIES	NÚMERO TOTAL DE EJEMPLARES
PFV Catalina III	2,69 ha	<i>Rhamnus lycioides</i> <i>Retama sphaerocarpa</i>	2.990
PFV Catalina VI	2,16 ha	<i>Juniperus thurifera</i> <i>Crataegus monogyna</i>	2.400
PFV Catalina X	15,60 ha	<i>Pistacia lentiscus</i> <i>Cistus clusii</i>	17.333
PFV Catalina XI	1,50 ha	<i>Rhamnus lycioides</i> <i>Retama sphaerocarpa</i>	1.667
PFV Catalina XII	1,57 ha	<i>Retama sphaerocarpa</i> <i>Jasminum fruticans</i>	1.744
PFV Catalina XIV	2,47 ha	<i>Pistacia lentiscus</i> <i>Cistus clusii</i>	2.744

- **Reposición de marras:** Reposición manual de marras, producidas en repoblaciones forestales, en un porcentaje 20%, con planta de 3 o más savias, presentada en envase y realizada en suelo previamente preparado, incluido ligero aporcado. A realizar 12 meses después de las primeras plantaciones.

Dicha reposición se realizará para reponer los plantones de la pantalla vegetal y de la revegetación interna que así lo precisen, por no haber arraigado correctamente.

- **Mantenimiento de la cubierta vegetal herbácea:** Esta actuación ya está contemplada en el Plan de Compensación de la Biodiversidad. Se incorpora al presente documento porque también constituye una actuación de restauración ambiental, aunque ya está presupuestada como una partida del Plan de Compensación de la Biodiversidad, por lo que no se tendrá en cuenta en el presupuesto del presente Plan de Restauración tras fase de obra.

En todos los parques fotovoltaicos, tras la instalación de los módulos fotovoltaicos, se elegirán algunas áreas dentro del vallado en las que se favorecerá la regeneración natural de la cubierta herbácea, de modo que se recuperen los ecosistemas en los que proliferan las especies de invertebrados, que suponen la principal fuente de alimentación de la chova piquirroja.

Por tanto, en cada parque fotovoltaico que elegirá una superficie libre de infraestructuras que ocupe un área mínima del 5% de la superficie vallada, en la que se facilite la recuperación de las especies vegetales. Esta superficie podrá ser balizada para facilitar su reconocimiento por parte del personal. En caso de que no se recuperen las condiciones naturales por sí solas, se recurrirá a la hidrosiembra de gramíneas y leguminosas. Además, para facilitar su desarrollo, se llevarán a cabo riegos durante el primer año. Estos parches de vegetación no podrán ser sometidos a tratamientos químicos, para evitar así la intromisión de sustancias nocivas en la cadena trófica o el filtrado a las aguas subterráneas.

El total de la superficie destinada al mantenimiento de la cubierta herbácea será aproximadamente de **98,4 ha**.

Para evitar que la vegetación alcance una altura que pueda dificultar el propio funcionamiento de los módulos solares, se recurrirá a siegas periódicas, preferiblemente mediante ganado ovino.

Tabla 6. Superficies totales y superficies dedicadas al mantenimiento de la cubierta vegetal en cada parque fotovoltaico del Proyecto Catalina.

PFV	SUPERFICIE TOTAL (ha)	SUPERFICIE CUBIERTA HERBÁCEA (ha)
Catalina III	179,49	8,98
Catalina VI	253,87	12,84
Catalina X	913,98	47,43
Catalina XI	159,90	9,34
Catalina XII	240,10	12,32
Catalina XIV	138,95	7,50
TOTAL	1.886,29	98,41

A continuación, se muestra la disposición de la pantalla vegetal, la revegetación interna y las superficies de mantenimiento de cubierta herbácea para cada uno de los parques fotovoltaicos:

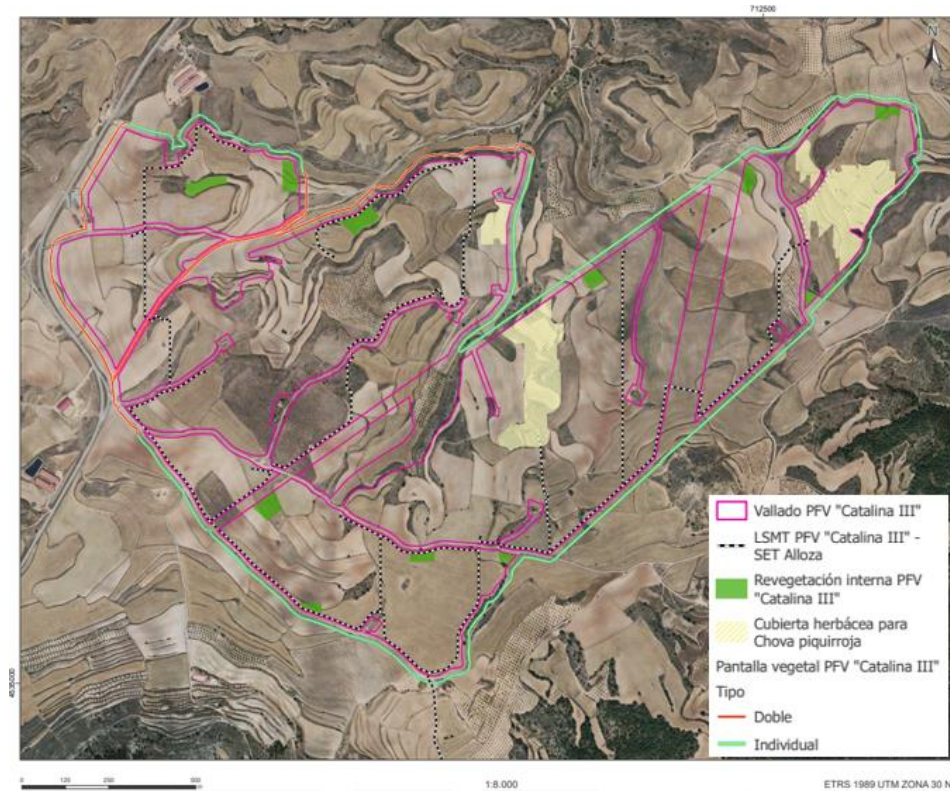


Figura 6. Pantallas vegetales, revegetaciones internas y zonas donde se favorecerá la regeneración natural de la cubierta herbácea del parque fotovoltaico "Catalina III".

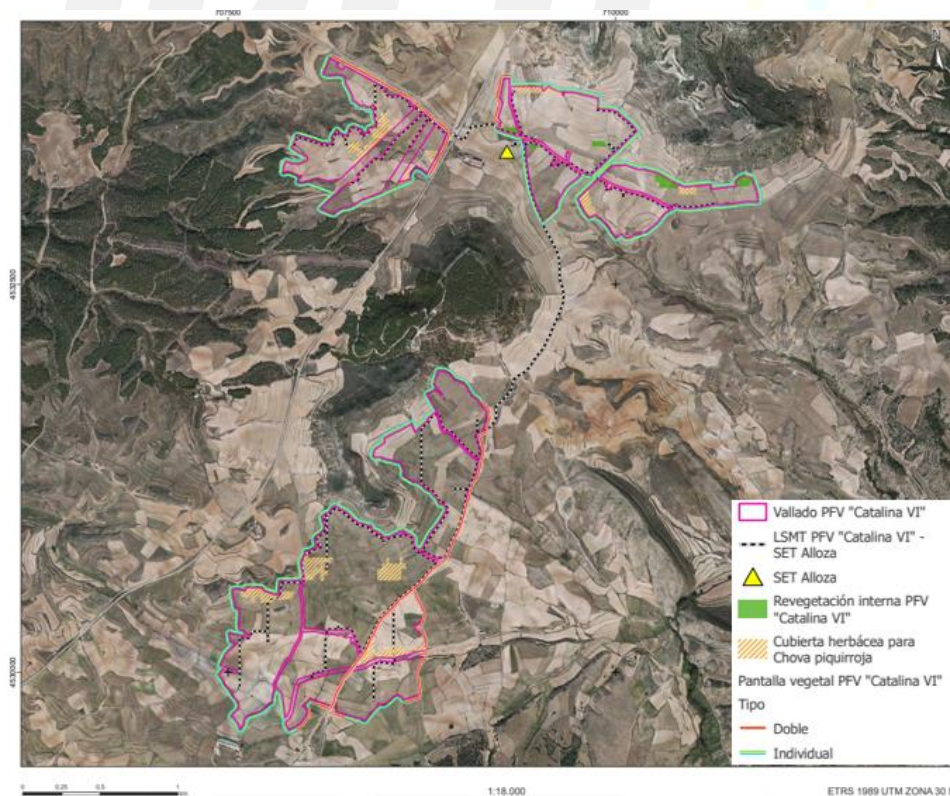


Figura 7. Pantallas vegetales, revegetaciones internas y zonas donde se favorecerá la regeneración natural de la cubierta herbácea del parque fotovoltaico "Catalina VI".

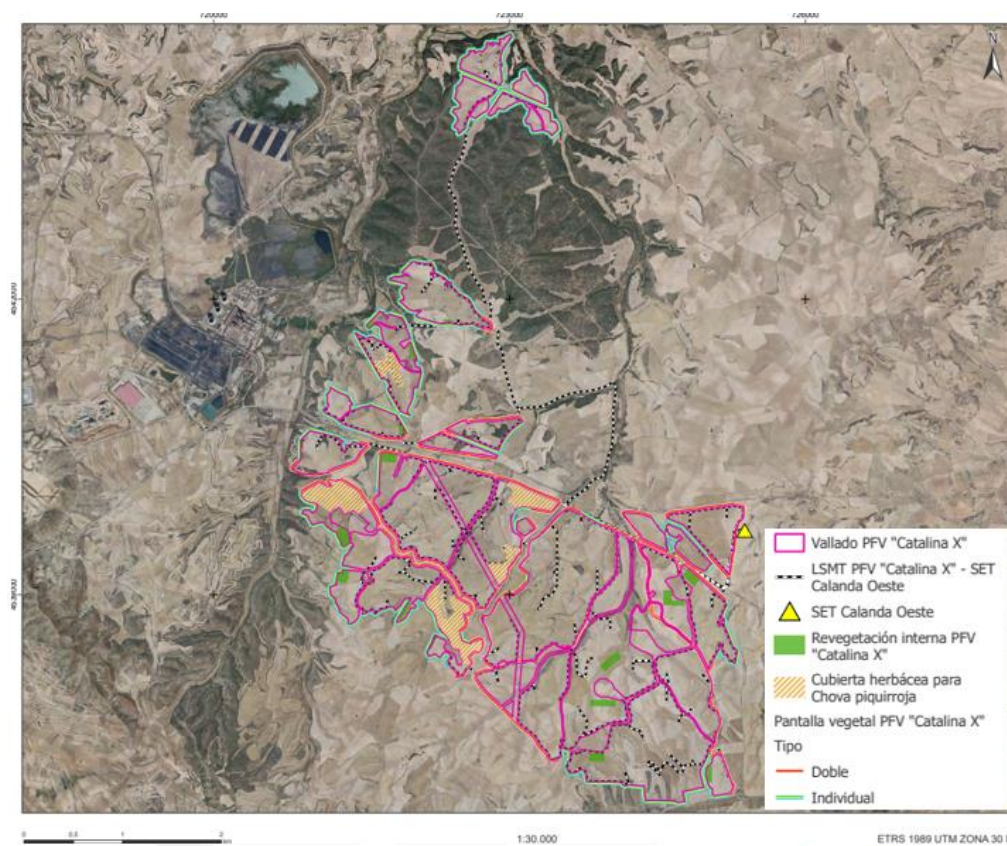


Figura 8. Pantallas vegetales, revegetaciones internas y zonas donde se favorecerá la regeneración natural de la cubierta herbácea del parque fotovoltaico "Catalina X".

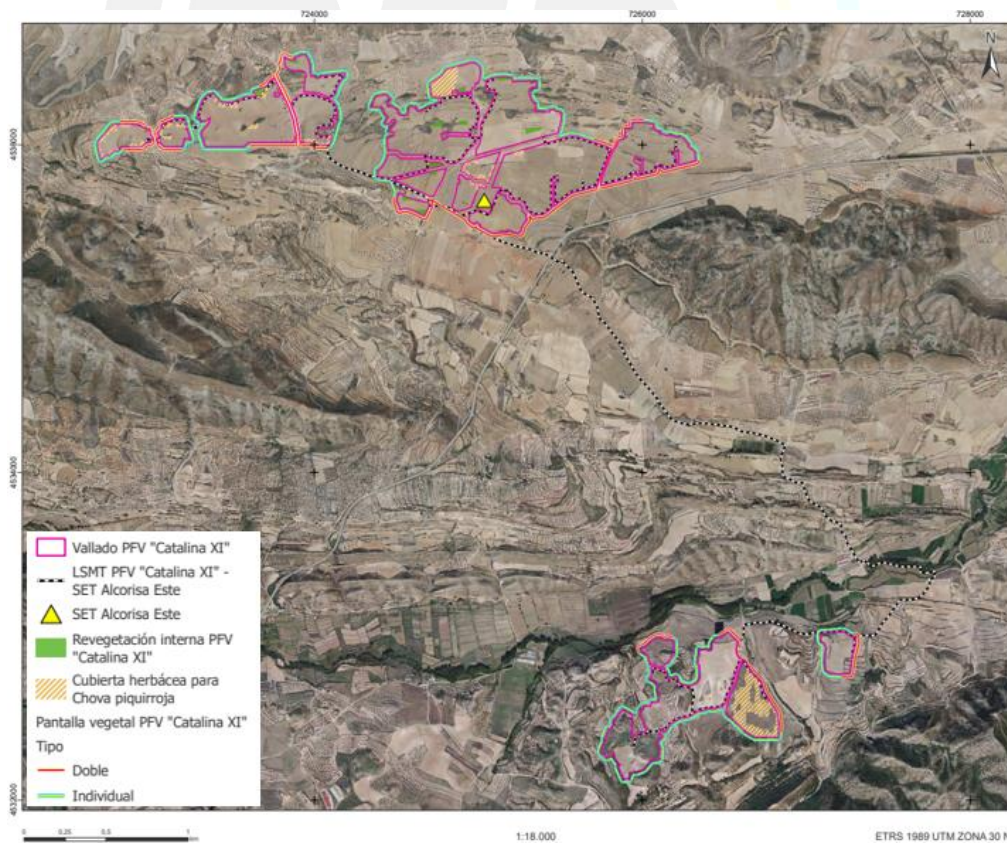


Figura 9. Pantallas vegetales, revegetaciones internas y zonas donde se favorecerá la regeneración natural de la cubierta herbácea del parque fotovoltaico "Catalina XI".

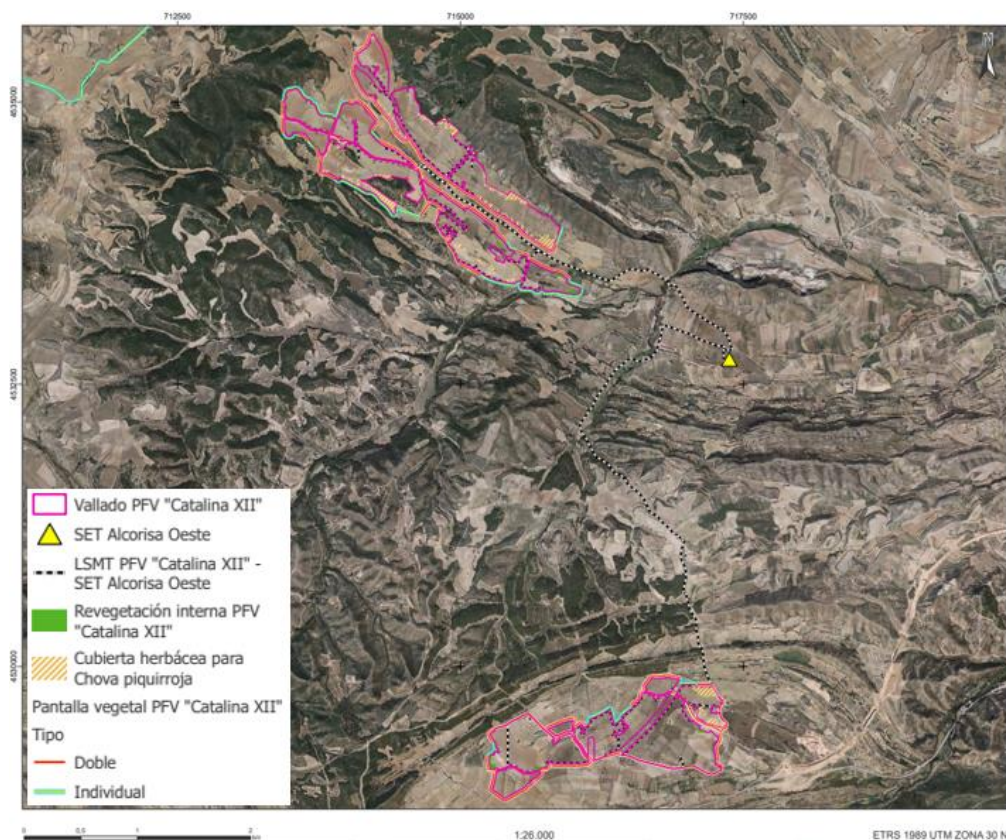


Figura 10. Pantallas vegetales, revegetaciones internas y zonas donde se favorecerá la regeneración natural de la cubierta herbácea del parque fotovoltaico "Catalina XII".

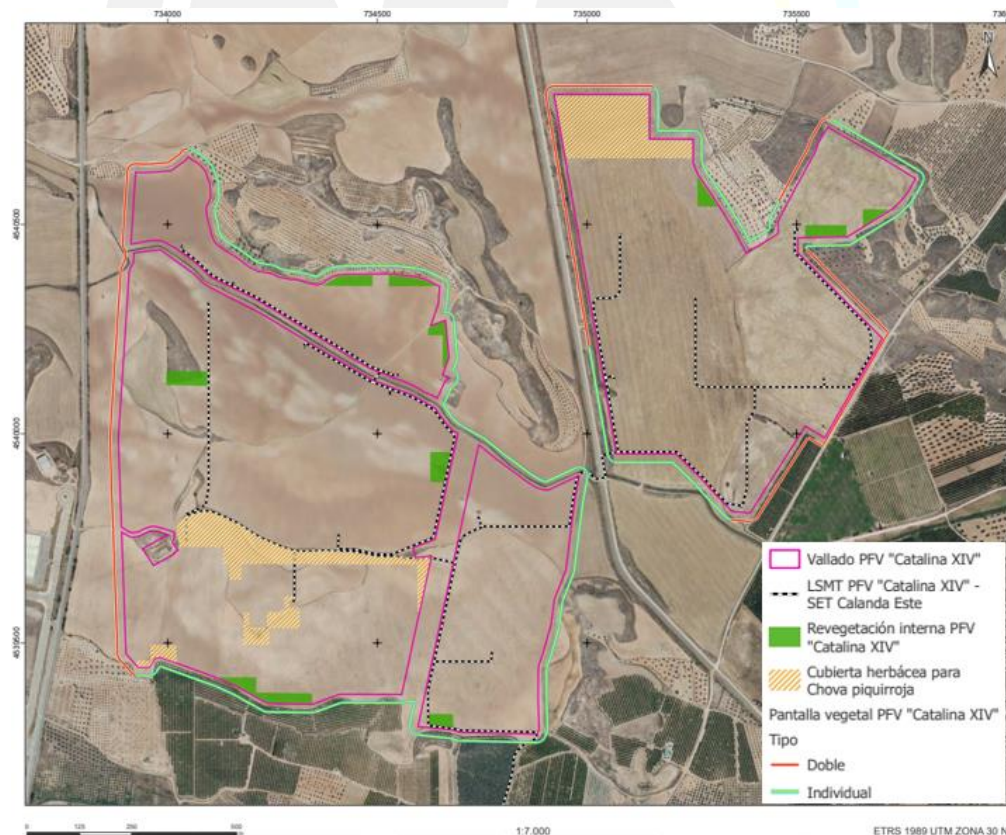


Figura 11. Pantallas vegetales, revegetaciones internas y zonas donde se favorecerá la regeneración natural de la cubierta herbácea del parque fotovoltaico "Catalina XIV".

6. ACTUACIONES PARA LAS LÍNEAS ELÉCTRICAS Y LAS SUBESTACIONES

Las actuaciones de restauración se aplicarán sobre zonas aledañas al trazado de la línea que hayan soportado movimiento de tráfico, así como sobre zonas aledañas a las subestaciones eléctricas. En cuanto a los viales de acceso a los apoyos, cabe mencionar que solo se restaurarán aquellos que hayan sido creados expresamente para la instalación del proyecto, mientras que los viales existentes permanecerán abiertos y no serán objeto de restauración.

A continuación, se describen las actuaciones que se llevarán a cabo tras la fase de obras de las líneas eléctricas y subestaciones del Proyecto Catalina. Todas ellas están relacionadas con el acondicionamiento del terreno y se detallan a continuación:

- **Aporte y extendido de tierra vegetal:** Una vez que los elementos temporales hayan sido evacuados, el acondicionamiento del terreno se complementará con el aporte de tierra vegetal procedente de la propia excavación durante las obras. Esta tierra vegetal será recogida formando una capa uniforme de 30 cm de espesor y acopiada en forma de rollos a una distancia inferior a 2 km.

El aporte y extendido de tierra vegetal se realizará en aquellas zonas auxiliares que no sean necesarias para las labores de mantenimiento y hayan soportado, generalmente, tráfico de vehículos y maquinaria pesada. El volumen de tierra vegetal que se utilizará en esta actuación será de:

- Para las líneas eléctricas: **24.342 m³**.
- Para los viales de acceso de nueva creación: **263 m³**.
- Para las subestaciones: **803 m³**.
- **Siembra:** Antes de detallar esta medida, cabe destacar que se priorizará la revegetación natural de las superficies utilizadas durante la construcción del proyecto. Sin embargo, en caso de que la vegetación natural no se desarrolle de manera adecuada, se ejecutará una revegetación en forma de siembra en seco a voleo en aquellas zonas que verdaderamente lo requieran.

La mezcla de semillas estará compuesta por especies de gramíneas (que facilitan la formación de suelo) y de leguminosas (fijadoras de nitrógeno). Estas especies propiciarán la posterior implantación natural de otras especies de carácter arbustivo.

La siembra se ejecutará en las zonas de los accesos temporales a apoyos y en las zonas aledañas a las subestaciones que lo requieran, y se calculan como un 2% de la superficie ocupada por los mismos.

- Para los accesos temporales: **351 m²**.
- Para las subestaciones: **1.071 m² (0,1 ha)**.

7. CRONOGRAMA

Las actuaciones del Plan de Restauración se llevarán a cabo tras la fase de instalación del proyecto y en los meses sucesivos. En el caso de la reposición de marras, el cronograma abarcará incluso el siguiente año tras la fase de construcción. A continuación, se muestra el calendario estimado para la implantación de las actuaciones. Para ello, se han ordenado los meses en función de la finalización de las obras, es decir, el “Mes 1” no tiene que ser necesariamente enero; simplemente se trataría del primer mes después de que acabe la fase de instalación. Las actuaciones que implican la plantación de especies vegetales (pantalla vegetal y revegetaciones internas) han de llevarse a cabo preferentemente en los meses de otoño. Como no puede determinarse aún con qué mes después de las obras coincidirá el otoño, en el cronograma se ha indicado sencillamente que estas actuaciones se realizarán a partir del primer otoño tras la fase de obras y después de que se hayan implementado las medidas anteriores.



Tabla 7. Cronograma para la ejecución de las actuaciones del Plan de Restauración tras fase de obra del Proyecto Catalina.

	1ER AÑO TRAS FASE DE CONSTRUCCIÓN												2º AÑO TRAS FASE DE CONSTRUCCIÓN											
	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
APORTE Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL					X	X																		
Carga transporte y extendido de tierra vegetal procedente de excavación propia, acopiada a una distancia inferior a 2 km, mediante pala cargadora de ruedas de 60 CV, formando capa uniforme de 30 cm de espesor.					X	X																		
PANTALLA VEGETAL																								
Plantación de árboles o arbustos de menos de 8 cm de perímetro de tronco, suministrados en contenedor o cepellón, en hoyo de plantación realizado en terreno franco-arenoso, con forma de cubeta tronco-cónica con unas dimensiones de base inferior/base superior/altura de 40x80x30 cm, abierto en terreno franco-arenoso, por medios manuales, incluido replanteo, presentación de la planta, retirada a acopio intermedio o extendido de la tierra existente según calidad de la misma, relleno y apisonado del fondo del hoyo, en su caso, para evitar asentamientos de la planta, relleno lateral y apisonado moderado con tierra de cabeza seleccionada de la propia excavación, formación de alcorque y primer riego, completamente ejecutado. No incluye el precio de la planta.																								
PRIMER OTOÑO TRAS LA FASE DE OBRAS Y DESPUÉS DE QUE SE HAYAN IMPLEMENTADO LAS MEDIDAS ANTERIORES																								
REVEGETACIÓN INTERNA																								
Plantación de árboles o arbustos de menos de 8 cm de perímetro de tronco, suministrados en contenedor o cepellón, en hoyo de plantación realizado en terreno franco-arenoso, con forma de cubeta tronco-cónica con unas dimensiones de base inferior/base superior/altura de 40x80x30 cm, abierto en terreno franco-arenoso, por medios manuales, incluido replanteo, presentación de la planta, retirada a acopio intermedio o extendido de la tierra existente según calidad de la misma, relleno y apisonado del fondo del hoyo, en su caso, para evitar asentamientos de la planta, relleno lateral y apisonado moderado con tierra de cabeza seleccionada de la propia excavación, formación de alcorque y primer riego, completamente ejecutado. No incluye el precio de la planta.																								
PRIMER OTOÑO TRAS LA FASE DE OBRAS Y DESPUÉS DE QUE SE HAYAN IMPLEMENTADO LAS MEDIDAS ANTERIORES																								
REPOSICIÓN DE MARRAS																								
Reposición manual de marras, producidas en repoblaciones forestales, en un porcentaje 20%, con planta de 3 o más savias, presentada en envase, realizada en suelo previamente preparado, incluido ligero aporcado. A realizar 12 meses después de las primeras plantaciones.																								
SEGUNDO OTOÑO TRAS LA FASE DE OBRAS Y UN AÑO DESPUÉS DE LAS PLANTACIONES																								
MANTENIMIENTO DE LA CUBIERTA VEGETAL HERBÁCEA																								
Se elegirán áreas dentro del vallado de cada PFV donde se favorecerá la regeneración natural de la cubierta herbácea. Estas superficies deberán ocupar como mínimo el 5% de la superficie vallada. Unidad: m ² . Para facilitar su desarrollo, se llevarán a cabo riegos durante el primer año.																								
PRIMER OTOÑO TRAS LA FASE DE OBRAS Y DESPUÉS DE QUE SE HAYAN IMPLEMENTADO LAS MEDIDAS ANTERIORES																								
SIEMBRAS																								
Hidrosiembra con especies herbáceas compuestas por gramíneas (65%) y leguminosas (35%). Preparación a razón de 2,45 g/m ² y primer riego.																								
PRIMER OTOÑO TRAS LA FASE DE OBRAS Y DESPUÉS DE QUE SE HAYAN IMPLEMENTADO LAS MEDIDAS ANTERIORES																								

8. PRESUPUESTO

8.1. PRESUPUESTO GLOBAL

A continuación, se muestra desglosado, por fases y actuaciones, el presupuesto del Plan de Restauración Ambiental, que incluye la suma de los costes asociados de cada actuación de forma conjunta para todas las instalaciones (parques eólicos, torres meteorológicas, parques fotovoltaicos e infraestructuras de evacuación). Finalmente, se incluye el presupuesto total de la restauración ambiental tras la fase de obras.

Aporte y extendido de tierra vegetal

El presupuesto total destinado para esta actuación será de 193.116 €.

APORTE Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL					
Carga transporte y extendido de tierra vegetal procedente de excavación propia, acopiada a una distancia inferior a 2 km, mediante pala cargadora de ruedas de 60 CV, formando capa uniforme de 30 cm de espesor (m ³)	772.465	-	-	0,25 €	193.116 €
Plataformas de montaje de los aerogeneradores (m ³)	459.799				
Zanjas de media tensión de los parques eólicos (m ³)	2.775				
Torres meteorológicas (m ³)	11				
Zonas de acopios de los parques eólicos (m ³)	267				
Zonas de giro de los parques eólicos (m ³)	826				
Parques fotovoltaicos (m ³)	282.944				
Zanjas de media tensión de los parques fotovoltaicos (m ³)	435				
Zonas auxiliares de las líneas eléctricas (m ³)	24.342				
Viales de nueva creación líneas eléctricas (m ³)	263				
Subestaciones (m ³)	803				
TOTAL APORTE Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL					193.116 €

Pantalla vegetal

El presupuesto total destinado para esta actuación será de 413.308 €.

PANTALLA VEGETAL					
Plantación de árboles o arbustos de menos de 8 cm de perímetro de tronco, suministrados en contenedor o cepellón, en hoyo de plantación realizado en terreno franco-arenoso, con forma de cubeta tronco-cónica con unas dimensiones de base inferior/base superior/altura de 40x80x30 cm, abierto en terreno franco-arenoso, por medios manuales, incluido replanteo, presentación de la planta, retirada a acopio intermedio o extendido de la tierra existente según calidad de la misma, relleno y apisonado del fondo del hoyo, en su caso, para evitar asentamientos de la planta, relleno lateral y apisonado moderado con tierra de cabeza seleccionada de la propia excavación, formación de alcorque y primer riego, completamente ejecutado. No incluye el precio de la planta.	71.260	-	-	4,50 €	320.670 €
Longitud total (m)	143.651				
Ejemplares totales (u)	71.260				
PFV CATALINA III					
Longitud total (m)	10.164				
Longitud 1 fila (m)	6.438				
Longitud 2 filas (m)	3.726				
Ejemplares (u)	4.630			1,30 €	6.019 €
PFV CATALINA VI					
Longitud total (m)	21.924				
Longitud 1 fila (m)	15.558				
Longitud 2 filas (m)	6.366				
Ejemplares (u)	9.430			1,30 €	12.259 €
PFV CATALINA X					
Longitud total (m)	63.382				
Longitud 1 fila (m)	30.972				
Longitud 2 filas (m)	32.410				
Ejemplares (u)	31.931			1,30 €	41.510 €
PFV CATALINA XI					
Longitud total (m)	16.154				
Longitud 1 fila (m)	10.583				
Longitud 2 filas (m)	5.571				
Ejemplares (u)	7.242			1,30 €	9.414 €
PFV CATALINA XII					
Longitud total (m)	25.666				
Longitud 1 fila (m)	4.773				
Longitud 2 filas (m)	20.893				
Ejemplares (u)	15.520			1,30 €	20.176 €
PFV CATALINA XIV					
Longitud total (m)	6.361				
Longitud 1 fila (m)	5.198				
Longitud 2 filas (m)	1.163				
Ejemplares (u)	2.508			1,30 €	3.260 €
TOTAL PANTALLA VEGETAL					413.308 €

Revegetación interna

El presupuesto total destinado para esta actuación será de 167.498 €.

REVEGETACIÓN INTERNA					
Plantación de árboles o arbustos de menos de 8 cm de perímetro de tronco, suministrados en contenedor o cepellón, en hoyo de plantación realizado en terreno franco-arenoso, con forma de cubeta tronco-cónica con unas dimensiones de base inferior/base superior/altura de 40x80x30 cm, abierto en terreno franco-arenoso, por medios manuales, incluido replanteo, presentación de la planta, retirada a acopio intermedio o extendido de la tierra existente según calidad de la misma, relleno y apisonado del fondo del hoyo, en su caso, para evitar asentamientos de la planta, relleno lateral y apisonado moderado con tierra de cabeza seleccionada de la propia excavación, formación de alcorque y primer riego, completamente ejecutado. No incluye el precio de la planta.	28.879	-	-	4,50 €	129.955 €
Superficie total revegetación (m ²)	259.910				
Ejemplares totales (u)	28.879				
PFV CATALINA III					
Superficie revegetación (m ²)	26.910				
Ejemplares (u)	2.990			1,30 €	3.887 €
PFV CATALINA VI					
Superficie revegetación (m ²)	21.600				
Ejemplares (u)	2.400			1,30 €	3.120 €
PFV CATALINA X					
Superficie revegetación (m ²)	156.000				
Ejemplares (u)	17.333			1,30 €	22.533 €
PFV CATALINA XI					
Superficie revegetación (m ²)	15.000				
Ejemplares (u)	1.667			1,30 €	2.167 €
PFV CATALINA XII					
Superficie revegetación (m ²)	15.700				
Ejemplares (u)	1.744			1,30 €	2.268 €
PFV CATALINA XIV					
Superficie revegetación (m ²)	24.700				
Ejemplares (u)	2.744			1,30 €	3.568 €
TOTAL REVEGETACIÓN INTERNA					167.498 €

Reposición de marras

El presupuesto total destinado para esta actuación será de 116.161 €.

REPOSICIÓN DE MARRAS					
Reposición manual de marras, producidas en repoblaciones forestales, en un porcentaje 20%, con planta de 3 o más savias, presentada en envase, realizada en suelo previamente preparado, incluido ligero aporcado. A realizar 12 meses después de las primeras plantaciones					116.161 €
TOTAL REPOSICIÓN DE MARRAS					116.161 €

Mantenimiento de la cubierta vegetal herbácea

El presupuesto total destinado para esta actuación será de 98.410 €, aunque ya está contemplado en el presupuesto del Plan de Compensación de la Biodiversidad.

MANTENIMIENTO DE LA CUBIERTA VEGETAL HERBÁCEA	
Se elegirán áreas dentro del vallado de cada PFV donde se favorecerá la regeneración natural de la cubierta herbácea. Estas superficies deberán ocupar como mínimo el 5% de la superficie vallada. Unidad: m ² . Para facilitar su desarrollo, se llevarán a cabo riegos durante el primer año.	PRESUPUESTO YA CONTEMPLADO EN EL PLAN DE COMPENSACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD
TOTAL MANTENIMIENTO DE LA CUBIERTA VEGETAL HERBÁCEA	

Siembra

El presupuesto total destinado para esta actuación será de 31.585 €.

SIEMBRA					
Siembra con especies herbáceas compuestas por gramíneas (65%) y leguminosas (35%). Preparación a razón de 2,45 g/m ² y primer riego (m ²)	31.585	-	-	1,00 €	31.585 €
Plataformas de montaje de los aerogeneradores (m ²)	25.592				
Zanjas de media tensión de los parques eólicos (m ²)	3.700				
Zanjas de media tensión de los parques fotovoltaicos (m ²)	580				
Apoyos de las líneas eléctricas (m ²)	292				
Viales de acceso temporales a los apoyos de las líneas eléctricas (m ²)	351				
Subestaciones (m ³)	1.071				
TOTAL SIEMBRA					31.585 €

Presupuesto total de la restauración ambiental

El presupuesto total destinado para la restauración ambiental será de **921.668 €**.

PRESUPUESTO TOTAL RESTAURACIÓN AMBIENTAL	921.668 €
---	------------------

8.2. PRESUPUESTOS INDIVIDUALES PARA CADA INFRAESTRUCTURA DEL PROYECTO

Dada la magnitud del proyecto, a continuación, se desglosan los presupuestos individuales para cada uno de los parques eólicos, fotovoltaicos y líneas eléctricas que conforman el proyecto Catalina.

PARQUES EÓLICOS

Tabla 8. Presupuestos del Plan de Restauración para cada parque eólico del Proyecto Catalina.

PARQUE EÓLICO	ACTUACIÓN	PRESUPUESTO
PE Catalina I	Aporte y extendido de tierra vegetal	28.119 €
	Siembra	7.318 €
	TOTAL	35.437 €
PE Catalina II	Aporte y extendido de tierra vegetal	18.799 €
	Siembra	5.363 €
	TOTAL	24.162 €
PE Catalina IV	Aporte y extendido de tierra vegetal	15.770 €
	Siembra	4.501 €
	TOTAL	20.271 €
PE Catalina V	Aporte y extendido de tierra vegetal	26.473 €
	Siembra	4.547 €
	TOTAL	31.020 €
PE Catalina VII	Aporte y extendido de tierra vegetal	8.377 €
	Siembra	2.453 €
	TOTAL	10.829 €
PE Catalina VIII	Aporte y extendido de tierra vegetal	11.459 €
	Siembra	3.227 €
	TOTAL	14.686 €
PE Catalina IX	Aporte y extendido de tierra vegetal	6.925 €
	Siembra	1.883 €
	TOTAL	8.807 €

El presupuesto total de la Restauración Ambiental tras la fase de obras destinado a los parques eólicos y las torres meteorológicas del Proyecto Catalina será de **145.211 €**.

PARQUES FOTOVOLTAICOS

Tabla 9. Presupuesto del Plan de Restauración para cada parque fotovoltaico del Proyecto Catalina.

PARQUE FOTOVOLTAICO	ACTUACIÓN	PRESUPUESTO
PFV Catalina III	Aporte y extendió de tierra vegetal o zahorra	6.740 €
	Pantalla vegetal	26.854 €
	Revegetación interna	17.342 €
	Reposición de marras	8.839 €
	Siembra	47 €
	TOTAL	59.822 €
PFV Catalina VI	Aporte y extendió de tierra vegetal o zahorra	9.530 €
	Pantalla vegetal	54.694 €
	Revegetación interna	13.920 €
	Reposición de marras	13.723 €
	Siembra	51 €
	TOTAL	91.917 €
PFV Catalina X	Aporte y extendió de tierra vegetal o zahorra	34.301 €
	Pantalla vegetal	185.198 €
	Revegetación interna	100.533 €
	Reposición de marras	57.146 €
	Siembra	144 €
	TOTAL	377.322 €
PFV Catalina XI	Aporte y extendió de tierra vegetal o zahorra	6.022 €
	Pantalla vegetal	42.002 €
	Revegetación interna	9.667 €
	Reposición de marras	10.334 €
	Siembra	135 €
	TOTAL	68.159 €
PFV Catalina XII	Aporte y extendió de tierra vegetal o zahorra	9.034 €
	Pantalla vegetal	90.014 €
	Revegetación interna	10.118 €
	Reposición de marras	20.026 €
	Siembra	161 €
	TOTAL	129.353 €
PFV Catalina XIV	Aporte y extendió de tierra vegetal o zahorra	5.219 €
	Pantalla vegetal	14.546 €
	Revegetación interna	15.918 €
	Reposición de marras	6.093 €
	Siembra	42 €
	TOTAL	41.818 €

El presupuesto total de la Restauración Ambiental tras la fase de obras destinado a los parques fotovoltaicos del Proyecto Catalina será de **768.392 €**.

LÍNEAS ELÉCTRICAS

Tabla 10. Presupuesto del Plan de Restauración para cada línea eléctrica del Proyecto Catalina.

TRAMO	ACTUACIÓN	PRESUPUESTO
TRAMO A	Aporte y extendido de tierra vegetal	507 €
	Siembra	223 €
	TOTAL	730 €
TRAMO B	Aporte y extendido de tierra vegetal	699 €
	Siembra	210 €
	TOTAL	909 €
TRAMO C	Aporte y extendido de tierra vegetal	361 €
	Siembra	95 €
	TOTAL	456 €
TRAMO D	Aporte y extendido de tierra vegetal	289 €
	Siembra	154 €
	TOTAL	443 €
TRAMO E	Aporte y extendido de tierra vegetal	994 €
	Siembra	207 €
	TOTAL	1.201 €
TRAMO F	Aporte y extendido de tierra vegetal	1.404 €
	Siembra	460 €
	TOTAL	1.864 €
TRAMO H	Aporte y extendido de tierra vegetal	746 €
	Siembra	183 €
	TOTAL	929 €
TRAMO I	Aporte y extendido de tierra vegetal	338 €
	Siembra	165 €
	TOTAL	502 €
TRAMO J	Aporte y extendido de tierra vegetal	291 €
	Siembra	1 €
	TOTAL	292 €
TRAMO K	Aporte y extendido de tierra vegetal	473 €
	Siembra	16 €
	TOTAL	489 €
SOTERRADAS	Aporte y extendido de tierra vegetal	250 €
	TOTAL	250 €

El presupuesto total de la Restauración Ambiental tras la fase de obras destinado a las líneas eléctricas y las subestaciones del Proyecto Catalina será de **8.065 €**.

9. EQUIPO REDACTOR

El presente Plan de Restauración Ambiental del Proyecto Catalina ha sido redactado por:

Fdo. **María Gutiérrez Herrero** (DNI: 71039589-H)

Graduada en Ciencias Ambientales

Máster en Ingeniería y Gestión del Agua

Nº Colegiado 331. Colegio de Ambientólogos de Madrid

Fdo. **Roxana Abós Herrero** (DNI 73013895-G)

Graduada en Geología



Fdo. **Beatriz Peña Losada** (DNI: 71938434-T)

Graduada en Ciencias Ambientales

Máster en Biología y Conservación de la Biodiversidad



Fdo. **David Ríos Santana** (DNI: 32076676-W)

Graduado en Geografía y Gestión del Territorio

Máster en Geotecnologías Cartográficas y Sistemas de Información Geográfica

Nº Colegiado 3171. Colegio de Geógrafos de España



CARTOGRAFÍA

1. Localización del Proyecto Catalina (1:150.000).
2. Localización de los parques eólicos del Proyecto Catalina (1:150.000).
3. Localización de los parques fotovoltaicos del Proyecto Catalina (1:90.000).
4. Localización de las líneas eléctricas de evacuación del Proyecto Catalina (1:150.000).
5. Procesos constructivos del Proyecto Catalina (1:150.000)
6. Restauración ambiental del PFV “Catalina III” y sus infraestructuras de evacuación (1:8.000).
7. Restauración ambiental del PFV “Catalina VI” y sus infraestructuras de evacuación (1:18.000).
8. Restauración ambiental del PFV “Catalina X” y sus infraestructuras de evacuación (1:30.000).
9. Restauración ambiental del PFV “Catalina XI” y sus infraestructuras de evacuación (1:18.000).
10. Restauración ambiental del PFV “Catalina XII” y sus infraestructuras de evacuación (1:26.000).
11. Restauración ambiental del PFV “Catalina XIV” y sus infraestructuras de evacuación (1:7.000).

700000	710000	720000	730000	740000
--------	--------	--------	--------	--------



MAPA NÚMERO 1

ANEXO DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO "CATALINA"

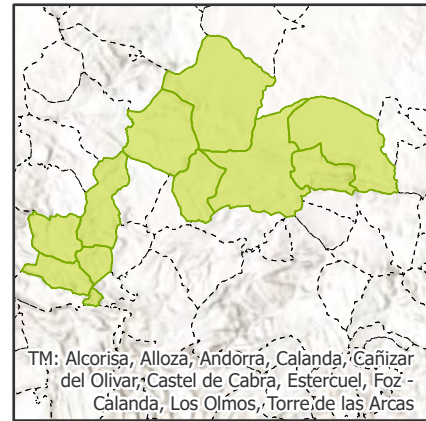
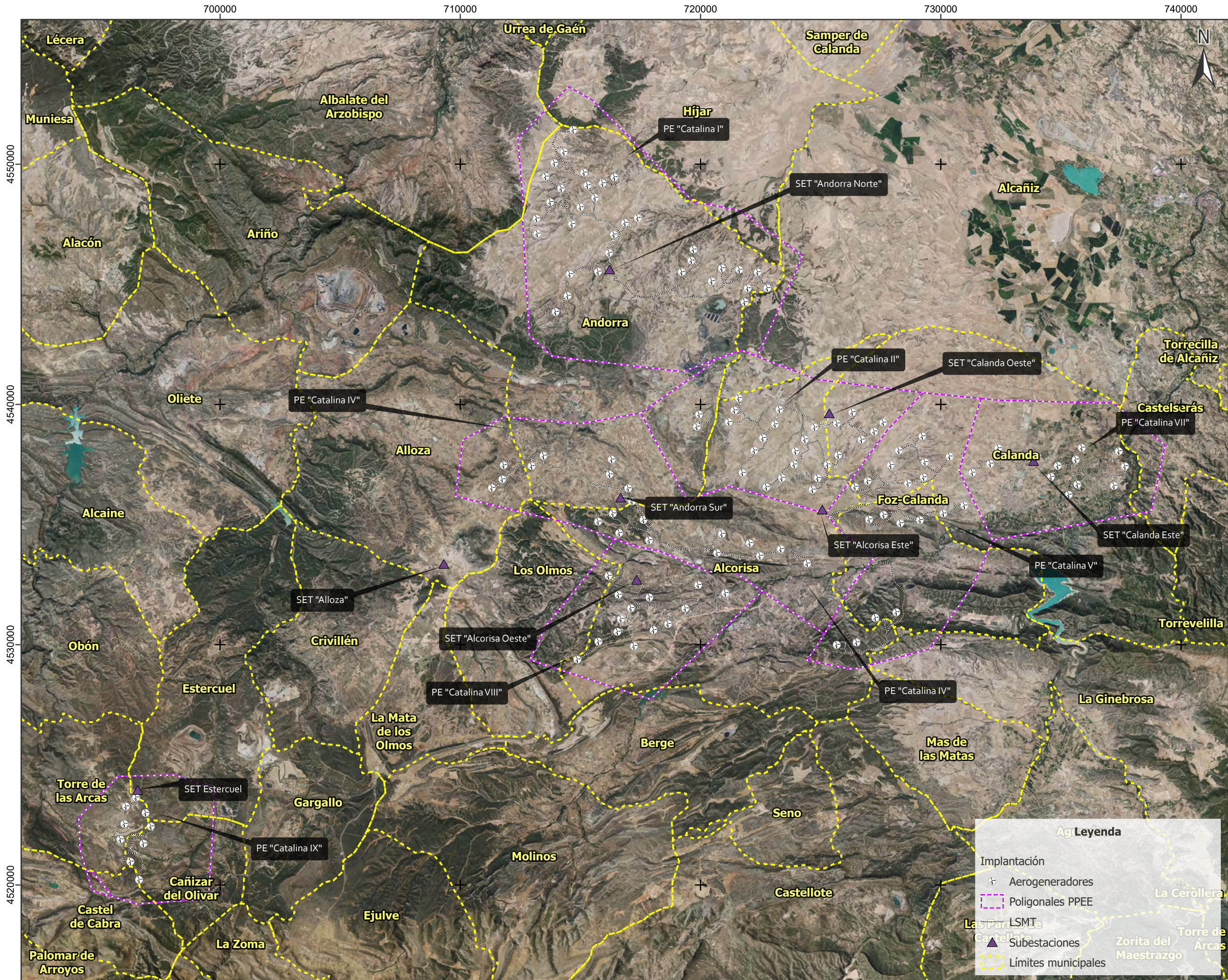


AUTOR: D.R.S.
FECHA: 06/11/2023

ETRS 1989 UTM ZONA 30 N

1:150.000

LOCALIZACIÓN PARQUES EÓLICOS DEL PROYECTO CATALINA



MAPA NÚMERO 2

ANEXO DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO "CATALINA"

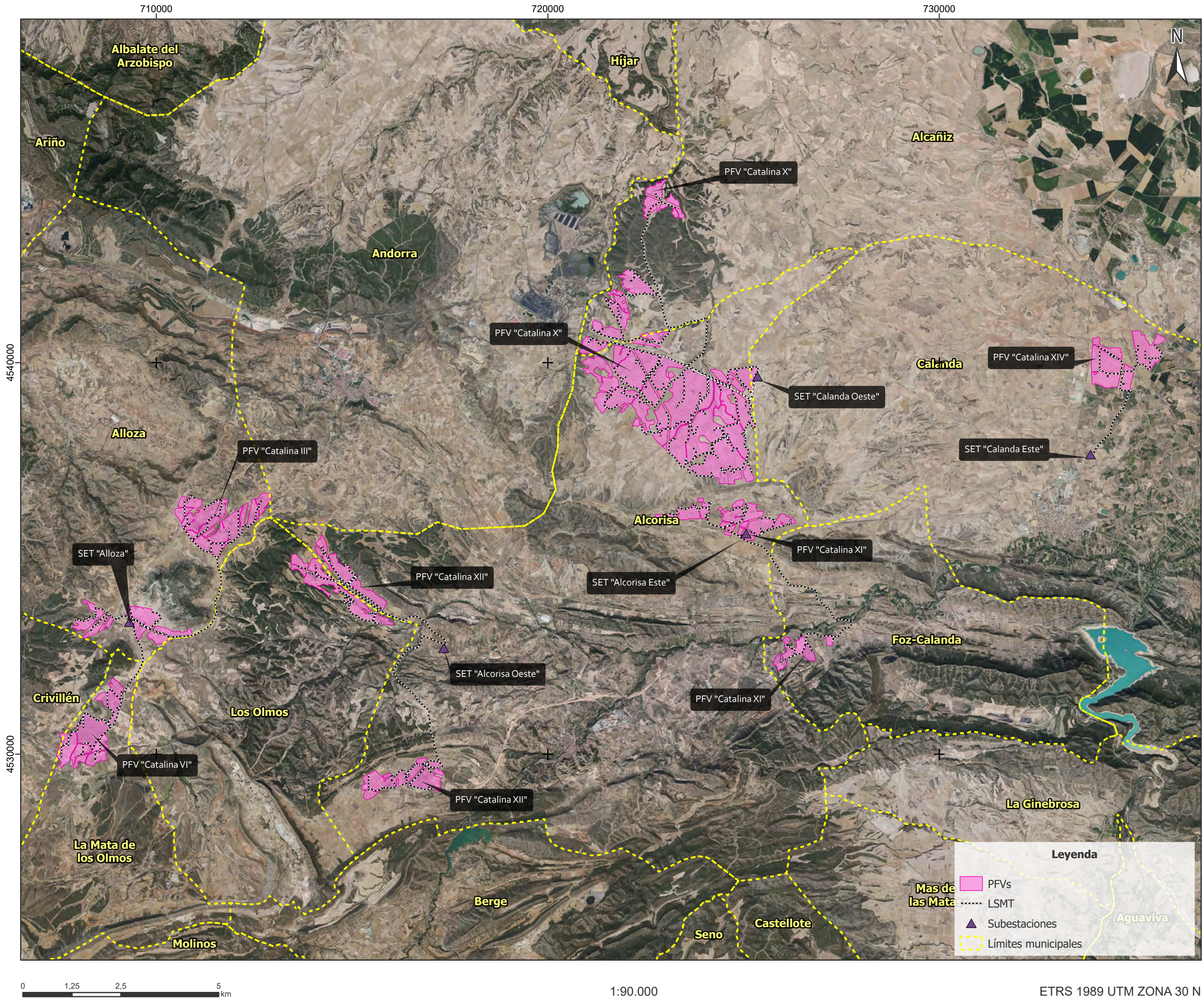


AUTOR: D.R.S.
FECHA: 06/11/2023

ETRS 1989 UTM ZONA 30 N

1:150.000

LOCALIZACIÓN PLANTAS FOTOVOLTAICAS DEL PROYECTO CATALINA



MAPA NÚMERO 3

ANEXO DE RESTAURACIÓN
AMBIENTAL DEL
PROYECTO "CATALINA"

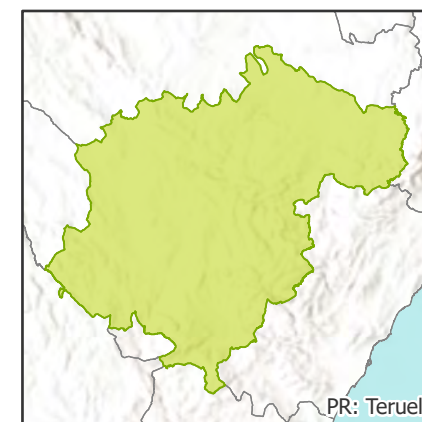
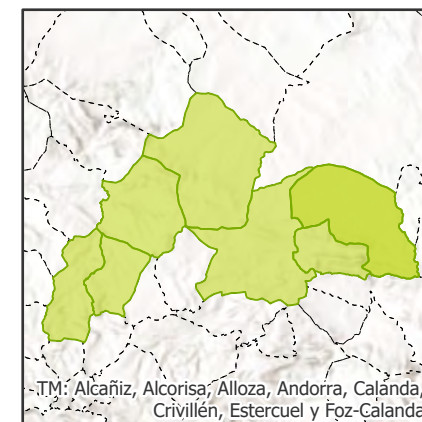
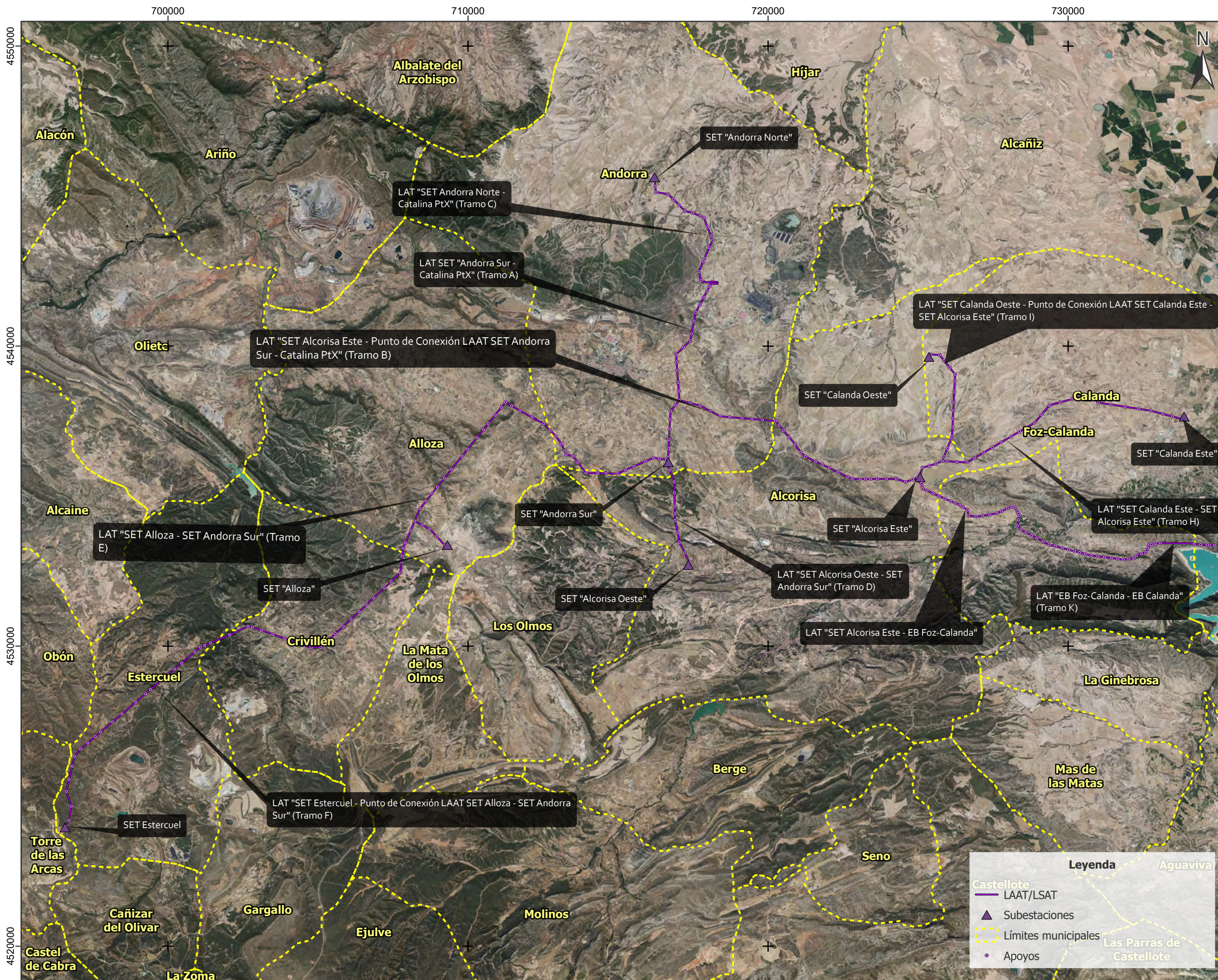


AUTOR: D.R.S.
FECHA: 06/11/2023

ETRS 1989 UTM ZONA 30 N

1:90.000

LOCALIZACIÓN DE LAT ASOCIADAS AL PROYECTO CATALINA



MAPA NÚMERO 4

ANEXO DE RESTAURACIÓN
AMBIENTAL DEL
PROYECTO "CATALINA"



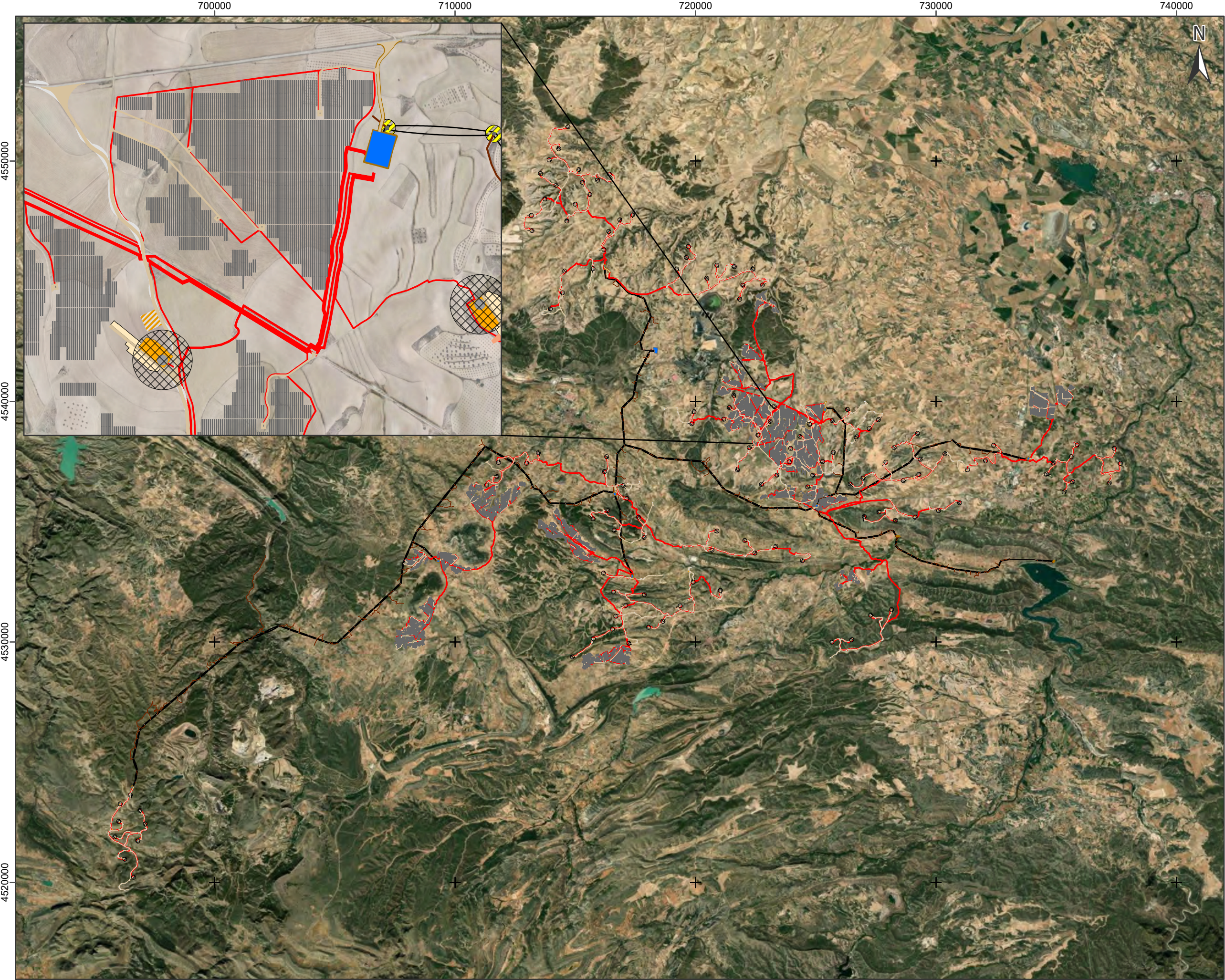
AUTOR: D.R.S.
FECHA: 06/11/2023

0 1,25 2,5 5 km

1:120.000

ETRS 1989 UTM ZONA 30 N

PROCESOS CONSTRUCTIVOS DEL PROYECTO CATALINA



Leyenda

- | | |
|---|----------------------------|
|  | Vuelos |
|  | Vuelo LAAT |
|  | Cimentaciones |
|  | Seguidores Fotovoltaicos |
|  | Apoyos - Cimentaciones |
|  | Plataformas Permanentes |
|  | Plataformas Temporales |
|  | SET |
|  | Estación Bombeo |
|  | Centro de Transformación |
|  | Torre de Medición |
|  | Torre de Medición Temporal |
|  | Viales |
|  | Apoyos - Accesos |
|  | Desmante y Terraplén |
|  | Áreas de giro |
|  | Servidumbre Transporte |
|  | Apoyos - Acopios |
|  | LSAT - Acopios |
|  | Aerogeneradores - Acopios |
|  | LSAT |
|  | Zanjas |

MAPA NÚMERO 5

ANEXO DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO "CATALINA"



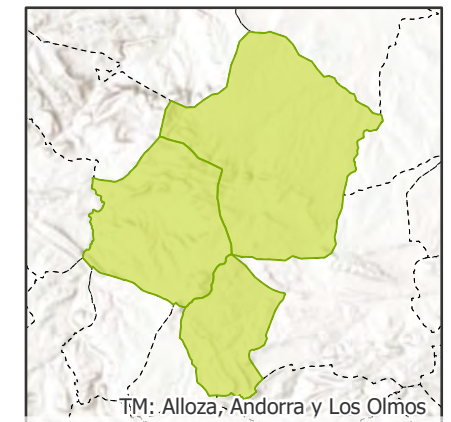
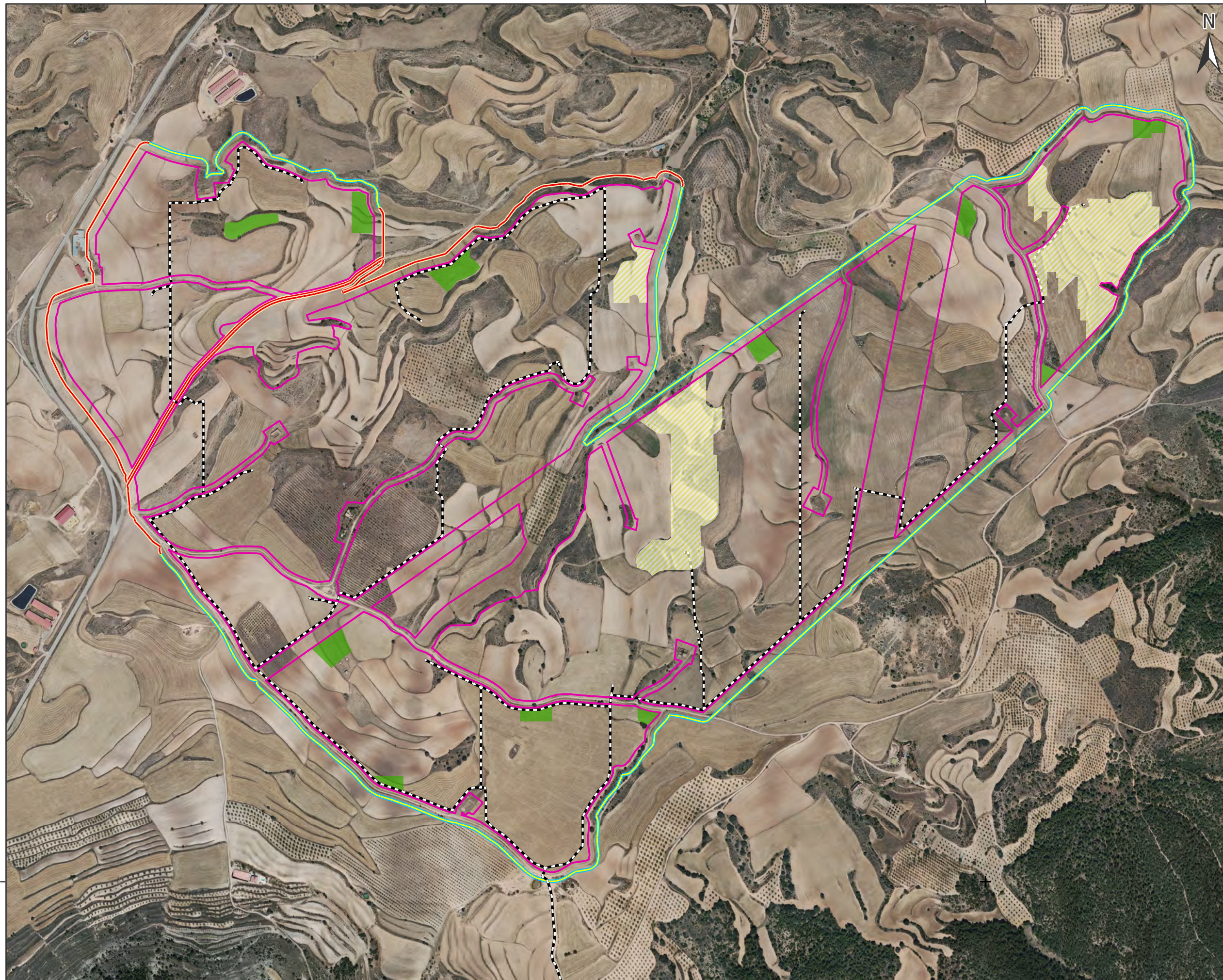
AUTOR: D.R.S.
FECHA: 06/11/2023

ETRS 1989 UTM ZONA 30 N

1:150.000

RESTAURACIÓN AMBIENTAL DE PFV "CATALINA III" Y SUS INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

712500



Legenda

Implantación

- Vallado PFV "Catalina III"
- LSMT PFV "Catalina III" - SET Alloza
- Revegetación interna PFV "Catalina III"
- Cubierta herbácea para Chova piquirroja

Pantalla vegetal PFV "Catalina III"

Tipo

- Doble
- Individual

MAPA NÚMERO 6

ANEXO DE RESTAURACIÓN
AMBIENTAL DEL
PROYECTO "CATALINA"



AUTOR: D.R.S.
FECHA: 06/11/2023

4535000

0 125 250 500 m

1:8.000

ETRS 1989 UTM ZONA 30 N

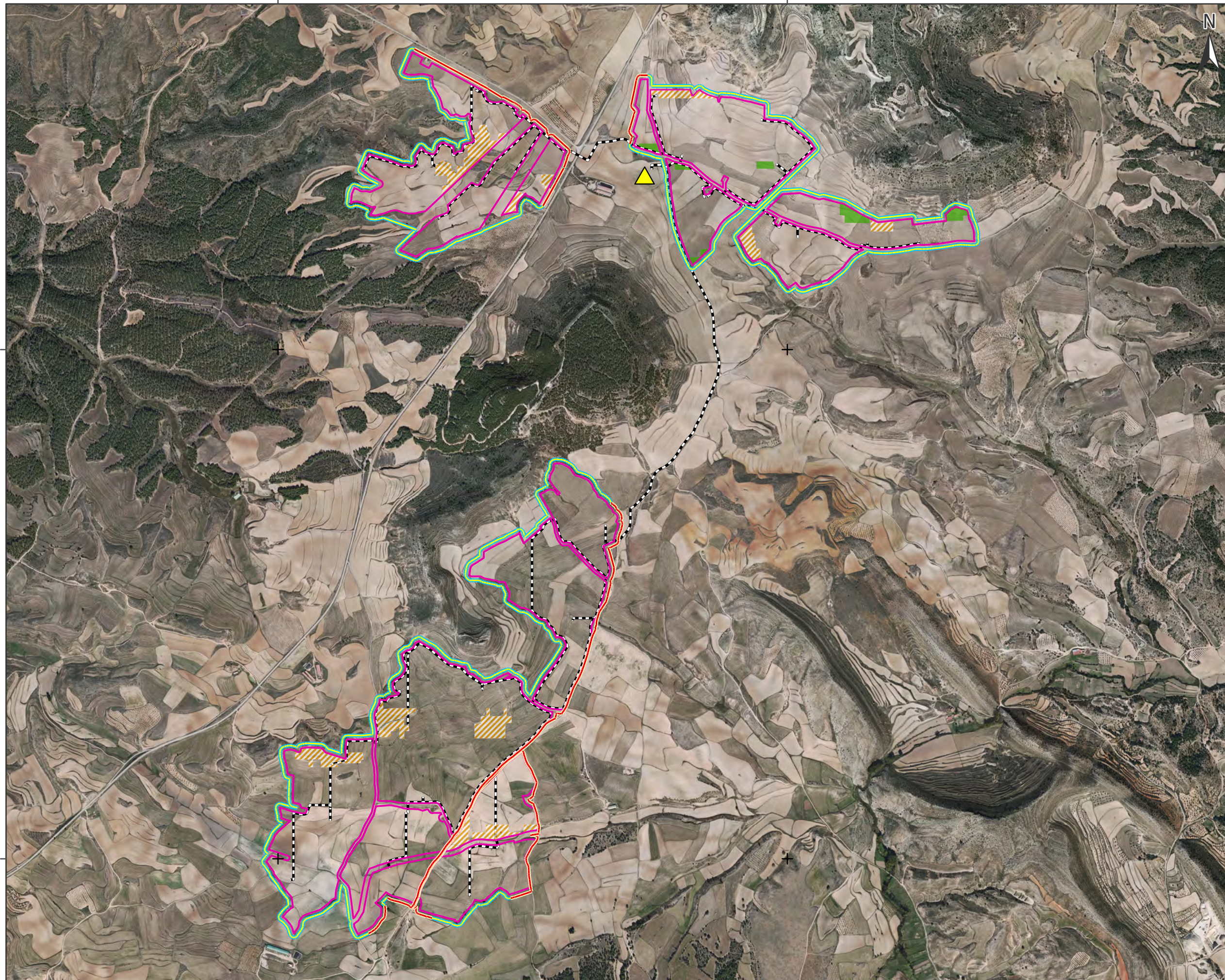
RESTAURACIÓN AMBIENTAL DE PFV "CATALINA VI" Y SUS INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

707500

710000

4532500

4530000



Leyenda

Implantación

- Vallado PFV "Catalina VI"
- LSMT PFV "Catalina VI" - SET Alloza
- SET Alloza
- Revegetación interna PFV "Catalina VI"
- Cubierta herbácea para Chova piquirroja

Pantalla vegetal PFV "Catalina VI"

Tipo

- Doble
- Individual

MAPA NÚMERO 7

ANEXO DE RESTAURACIÓN
AMBIENTAL DEL
PROYECTO "CATALINA"



AUTOR: D.R.S.
FECHA: 06/11/2023

0 0,25 0,5 1 km

1:18.000

ETRS 1989 UTM ZONA 30 N

RESTAURACIÓN AMBIENTAL DE PFV "CATALINA X" Y SUS INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

720000

723000

726000

4542000

4539000



Leyenda

- Vallado PFV "Catalina X"
- LSMT PFV "Catalina X" - SET Calanda Oeste
- SET Calanda Oeste
- Revegetación interna PFV "Catalina X"
- Cubierta herbácea para Chova piquirroja
- Pantalla vegetal PFV "Catalina X"
- Tipo
 - Doble
 - Individual

MAPA NÚMERO 8

ANEXO DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO "CATALINA"



0 0,5 1 2 km

1:30.000

ETRS 1989 UTM ZONA 30 N

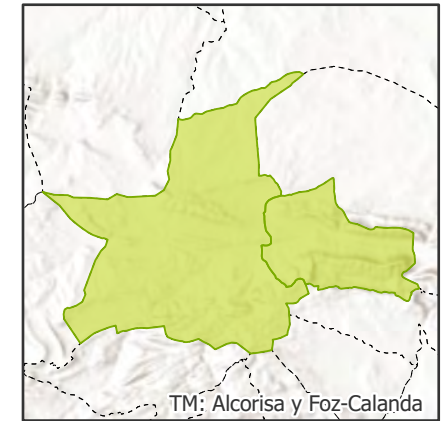
AUTOR: D.R.S.
FECHA: 06/11/2023

RESTAURACIÓN AMBIENTAL DE PFV "CATALINA XI" Y SUS INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

724000

726000

728000



Leyenda

Implantación

- Vallado PFV "Catalina XI"
- LSMT PFV "Catalina XI" - SET Alcorisa Este
- SET Alcorisa Este
- Revegetación interna PFV "Catalina XI"
- Cubierta herbácea para Chova piquirroja

Pantalla vegetal PFV "Catalina XI"

Tipo

- Doble
- Individual

MAPA NÚMERO 9

ANEXO DE RESTAURACIÓN
AMBIENTAL DEL
PROYECTO "CATALINA"



AUTOR: D.R.S.
FECHA: 06/11/2023

4536000

4534000

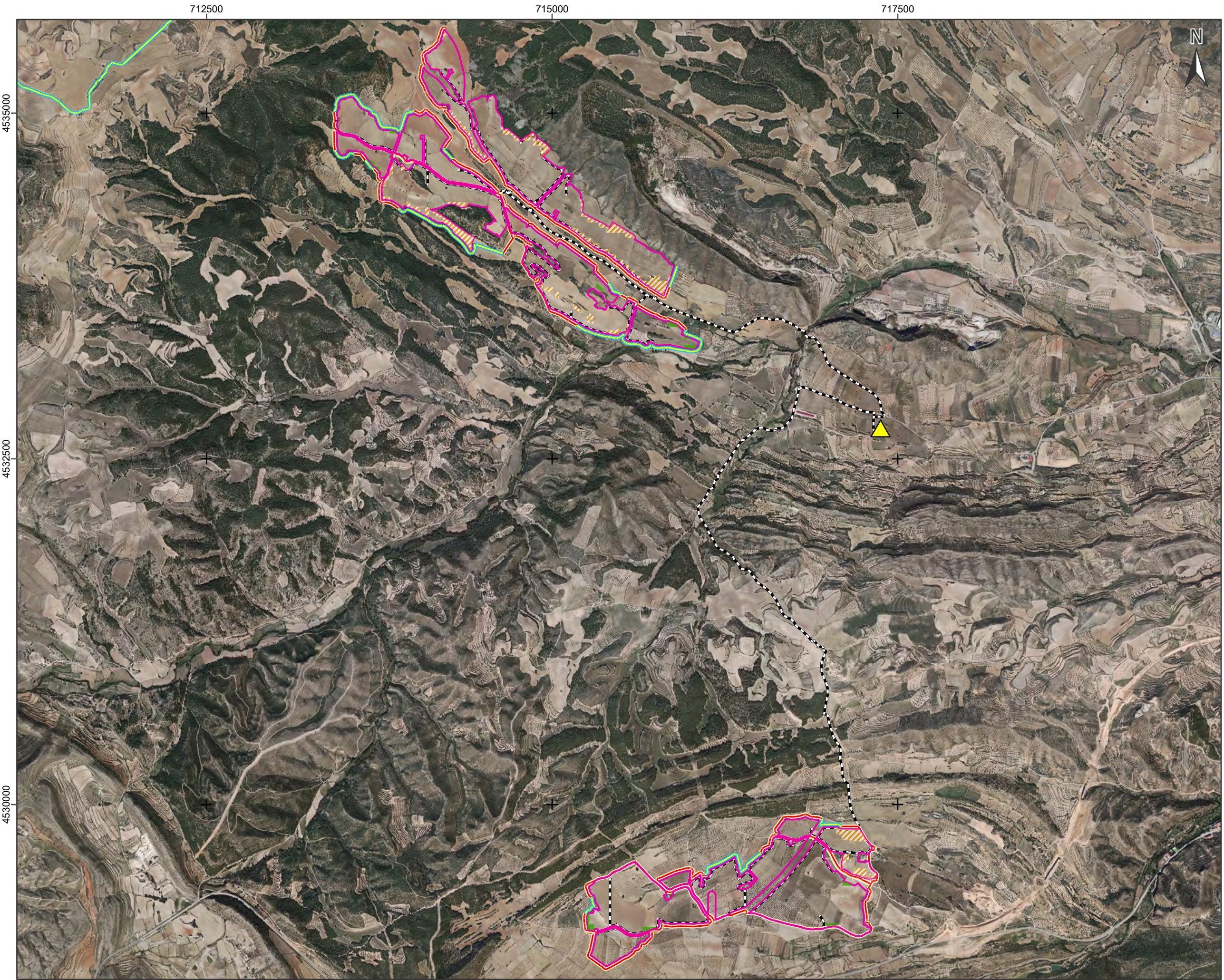
4532000

0 0,25 0,5 1 km

1:18.000

ETRS 1989 UTM ZONA 30 N

PLAN DE RESTAURACIÓN AMBIENTAL DE PFV "CATALINA XII" Y SUS INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN



Leyenda

- Implantación
- Vallado PFV "Catalina XII"
 - SET Alcorisa Oeste
 - LSMT PFV "Catalina XII" - SET Alcorisa Oeste
 - Revegetación interna PFV "Catalina XII"
 - Cubierta herbácea para Chova piquirroja
- Pantalla vegetal PFV "Catalina XII"
- Tipo
- Doble
 - Individual

MAPA NÚMERO 10

ANEXO DE RESTAURACIÓN
AMBIENTAL DEL
PROYECTO "CATALINA"



AUTOR: D.R.S.
FECHA: 06/11/2023

0 0,5 1 2 km

1:26.000

ETRS 1989 UTM ZONA 30 N

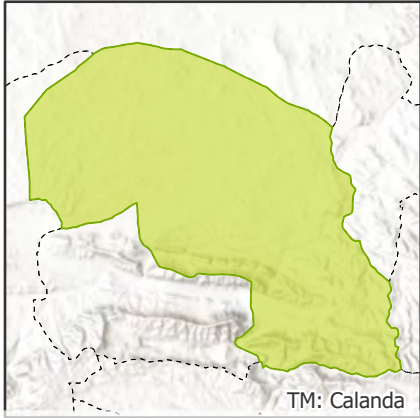
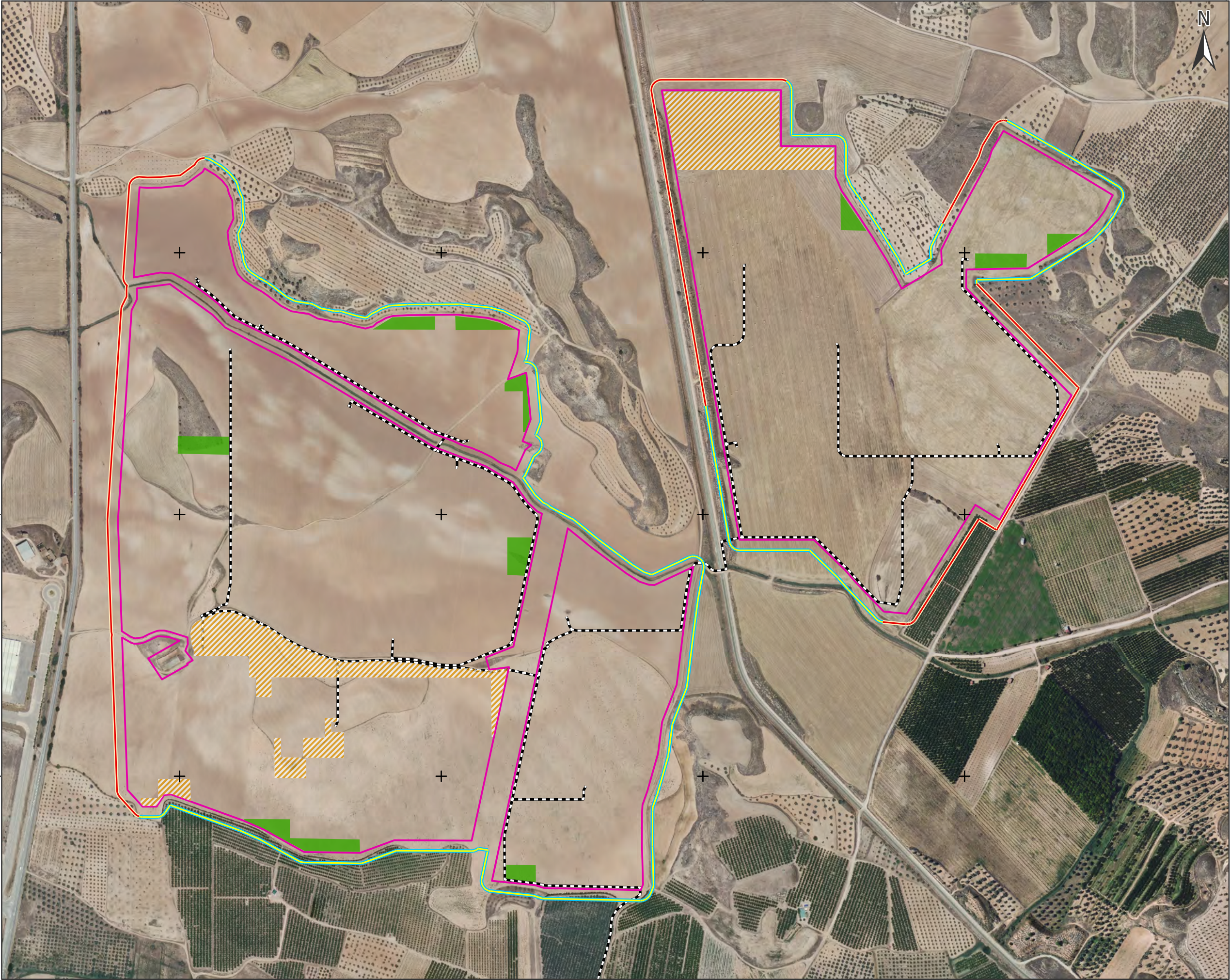
RESTAURACIÓN AMBIENTAL DE PFV "CATALINA XIV" Y SUS INFRAESTRUCTURAS DE EVACUACIÓN

734000 734500 735000 735500 736000

4540500

4540000

4539500



Leyenda

- Implantación
- Vallado PFV "Catalina XIV"
 - LSMT PFV "Catalina XIV" - SET Calanda Este
 - Revegetación interna PFV "Catalina XIV"
 - Cubierta herbácea para Chova piquirroja
- Pantalla vegetal PFV "Catalina XIV"
- Tipo
- Doble
 - Individual

MAPA NÚMERO 11

ANEXO DE RESTAURACIÓN
AMBIENTAL DEL
PROYECTO "CATALINA"



0 125 250 500 m

1:7.000

ETRS 1989 UTM ZONA 30 N

AUTOR: D.R.S.
FECHA: 06/11/2023

ADENDA AL ANEXO XXIII
PLAN DE RESTAURACIÓN
AMBIENTAL

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO	1
2. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	3
3. PLAN DE RESTAURACIÓN VEGETAL.....	5
3.1. PROCESO DE REVEGETACIÓN.....	6
3.1.1. RETIRADA, ACOPIO Y TRATAMIENTO A LA TIERRA	6
3.1.2. APOORTE Y EXTENDIDO DE LA TIERRA VEGETAL.....	7
3.2. LABORES A REALIZAR	7
3.2.1. ELECCIÓN DE LAS ESPECIES PARA REVEGETAR	7
3.2.1.1. ESPECIES PARA LA HIDROSIEMBRA.....	9
3.2.1.2. PLANTACIÓN.....	10
3.2.2. HIDROSIEMBRA.....	10
3.2.3. PLANTACIÓN	12
3.2.3.1. APERTURA Y CONFORMACIÓN DE HOYOS	13
3.2.3.2. EJECUCIÓN DE LA LABOR	14
3.2.4. DESCOMPACTACIÓN Y RESTITUCIÓN.....	16
4. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS.....	17
4.1. METODOLOGÍA.....	17
4.1.1. CIMENTACIONES DE LOS APOYOS	17
4.1.2. ZANJAS DE LOS TRAMOS SOTERRADOS Y ZONAS TEMPORALES.....	18
4.2. CÁLCULO DE SUPERFICIES	18
4.3. CÁLCULO DE MEDICIONES	18
4.3.1. MARCOS DE PLANTACIÓN	18
4.3.2. HIDROSIEMBRA.....	19
4.3.3. RESTITUCIÓN TOPOGRÁFICA	20
4.3.4. REPOSICIÓN DE MARRAS	20
4.3.5. RIEGOS DE MANTENIMIENTO.....	20
4.4. RESUMEN	20
5. PRESUPUESTO	22
5.1. MEDICIONES Y PRESUPUESTO	22
5.2. RESUMEN DEL PRESUPUESTO	27

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Localización de las infraestructuras eléctricas de abastecimiento de la Planta "Catalina PTX".	3
Figura 2.	Bosquetes de plantación de especies arbustivas.....	19

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Datos de longitud y número de apoyos de la línea eléctrica de abastecimiento de la Planta "Catalina PTX".....	4
Tabla 2.	Coordenadas de los vértices del Centro de Medida de 400kV del proyecto de Catalina.....	4
Tabla 3.	Coordenadas de todos los apoyos que conforman la línea eléctrica de abastecimiento de la Planta "Catalina PTX".....	4
Tabla 4.	Mezcla para la hidrosiembra por especies.....	11
Tabla 5.	Tabla resumen de la superficie total a restaurar por elemento constructivo.	18
Tabla 6.	Tabla resumen de las cantidades estimadas.	21

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

El presente Anexo, titulado como ***Adenda al Plan de Restauración Ambiental***, tiene como objeto determinar el plan de restauración vegetal de la línea eléctrica aéreo-soterrada de 400kV de abastecimiento de la planta de hidrógeno "Catalina PTX", que cubrirá la distancia que separa la SET existente y propiedad de REE "Mudéjar", hasta la futura SET "Catalina PTX", para devolver el terreno a su estado previo a las obras, realizando una restauración de las zonas de ocupación temporal, y reponer la vegetación de las zonas donde haya podido ser eliminada, puesto que este tramo de línea queda fuera del alcance del Anexo XXIII.

Para esto se ha realizado el análisis de las características ambientales de la zona donde se ubica la línea eléctrica de evacuación, así como el estudio de la vegetación del área de influencia de la misma, utilizando los resultados para determinar el tipo de especies que serán óptimas para realizar la revegetación de las zonas de actuación.

Las zonas afectadas corresponden a la apertura de viales, zanjas de interconexión, zonas ocupadas por las plataformas temporales y los desbroces producidos por todas estas acciones en el área de influencia del proyecto. Dichas acciones suponen una eliminación de la vegetación en la zona a ocupar, y son estas zonas las que son objeto del presente anexo.

Se pretenden alcanzar unas condiciones finales similares a las de partida y, por tanto, mantener el uso inicial de la zona que quedaría integrada en el entorno en el que se localiza. Entre los objetivos fundamentales se encuentran:

➤ **Protección contra la erosión y estabilización de taludes.**

- Los taludes de tierra desprovistos de cubierta vegetal se ven afectados por la erosión producida por los agentes atmosféricos (lluvia, viento, cambios bruscos de temperatura, etc.) y otras causas. Los tratamientos vegetales detienen, o al menos aminoran, estos efectos negativos ya que la vegetación estabiliza las pendientes de los taludes con sus raíces y amortigua el efecto erosivo de la lluvia.

➤ **Recuperación de los suelos deteriorados durante las obras.**

- Se refiere tanto a la recuperación de nuevos taludes surgidos, como de las zonas que hayan podido ser alteradas por diversos motivos, tales como paso de maquinaria, depósito o acopios de tierra, etc., y las zonas a recuperar paisajísticamente limítrofes al trazado del viario.

➤ **Integración paisajística.**

- Mediante la revegetación se atenuará el impacto visual de los viales, así como el de los taludes desnudos. Se evitará que el paisaje se vea alterado por plantaciones incongruentes con la flora del entorno.

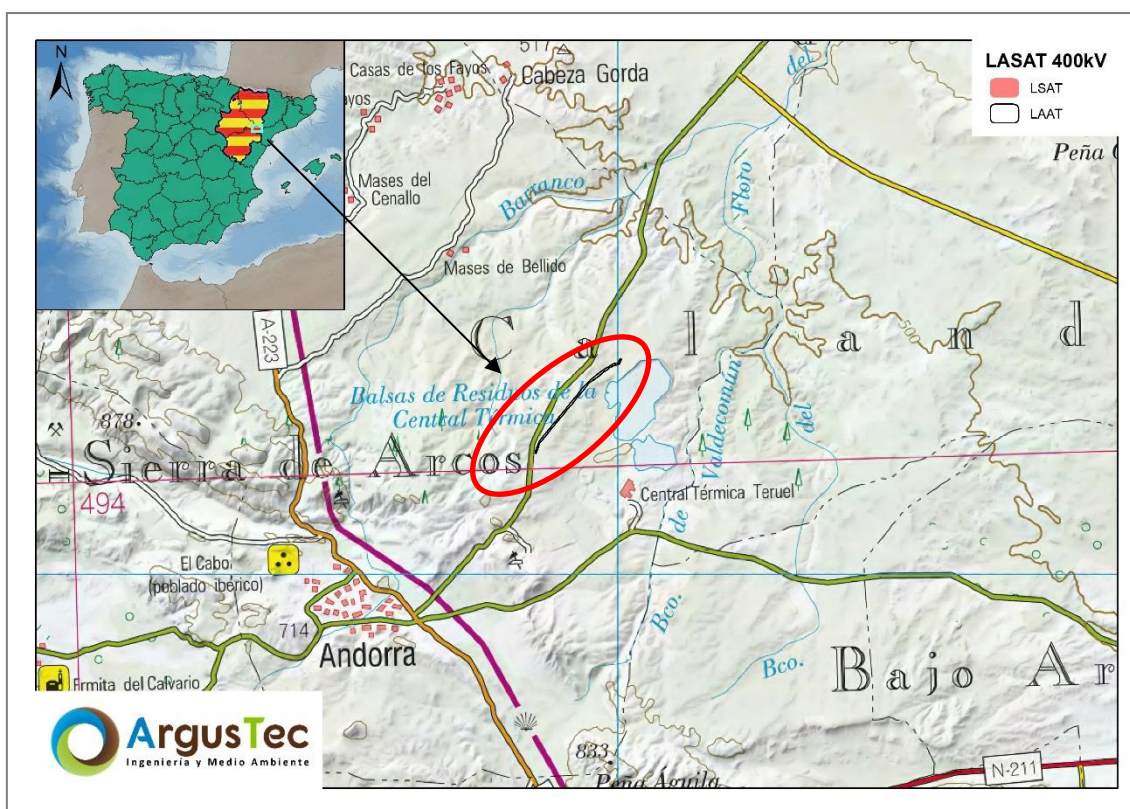
2. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

Con respecto a las infraestructuras eléctricas de abastecimiento de la Planta de Hidrógeno "Catalina PTX", estas consisten en una **Línea Aero-Soterrada de Alta Tensión (LASAT)** de **3,13 km** de longitud, que cubrirá la distancia que separa la SET existente y propiedad de REE denominada "Mudéjar", hasta la futura SET "Catalina PTX".

Las infraestructuras que componen la línea aéreo-soterrada de alta tensión de 400 kV se ubican en el término municipal de Andorra, pertenecientes a la provincia de Teruel, en la Comunidad Autónoma de Aragón. El proyecto queda íntegramente en la comarca de Andorra - Sierra de Arcos.

En la siguiente imagen se puede ver la ubicación del constructivo del proyecto sobre el mapa ráster de escala 1:200.000 del Instituto Geológico Nacional (IGN).

Figura 1. Localización de las infraestructuras eléctricas de abastecimiento de la Planta "Catalina PTX".



El tramo aéreo de la línea eléctrica tiene una longitud total de 2,73 km, y consta de 12 apoyos, cuya ubicación podemos ver en la siguiente tabla. El tramo soterrado de la línea de evacuación tiene una longitud de 0,4 km.

Tabla 1. Datos de longitud y número de apoyos de la línea eléctrica de abastecimiento de la Planta "Catalina PTX".

LASAT	Longitud (km)		Apoyos (Nº)
	Aéreo	Soterrado	
Tramo 400kV: SET "Mudéjar REE" – SET "Catalina PTX"	2,73	0,40	12
TOTAL	3,13		12

Hay que indicar que el tramo de 400kV, cuenta con un Centro de Medida, ubicado en la posición de Apoyo nº4, con unas dimensiones aproximadas de 0,13 ha, y un perímetro de 141,77 m. Se ubica de forma íntegra en el término municipal de Andorra, y queda definido por las coordenadas que se muestran a continuación.

Tabla 2. Coordenadas de los vértices del Centro de Medida de 400kV del proyecto "Catalina".

Centro de Medida 400kV			
ID	UTM ETRS89 H30		Área (ha)
	X	Y	
V. 01	719.795	4.544.351	0,13
V. 02	719.825	4.544.371	
V. 03	719.844	4.544.341	
V. 04	719.813	4.544.322	

Por último, en la siguiente tabla se muestran las coordenadas de todos y cada uno de los apoyos que conforman esta línea eléctrica, indicando el número y tipo de apoyo, las coordenadas X, Y, y Z en ETRS89 H30, y características particulares en cada caso.

Tabla 3. Coordenadas de todos los apoyos que conforman la línea eléctrica de abastecimiento de la Planta "Catalina PTX".

ID	UTM ETRS89 H30			Tipo	Altura (m)	Excavación (m³)	
	X	Y	Z			Pata/Bloque	Total
1	720.047,83	4.544.484,40	566,25	IME-FL-SC-D-400-26	32	12,86	51,44
2	720.018,03	4.544.429,12	568,00	IME-AN2-SC-D-400-51_ESP	57	12,86	51,44
3	719.901,21	4.544.400,14	570,68	IME-FL-SC-D-400-51	57	12,86	51,44
CM	719.819,70	4.544.348,30	573,46	Centro de Medida			
5	719.713,00	4.544.280,41	578,51	IME-FL-SC-D-400-51	57	12,86	51,44
6	719.388,96	4.544.033,07	608,54	IME-AMII-SC-400-27	40,6	10,03	40,12
7	719.149,09	4.543.740,59	601,09	IME-SUS-SC-400-39	49,6	6,06	24,24
8	718.928,88	4.543.472,08	617,48	IME-SUS-SC-400-33	43,6	6,06	24,24
9	718.748,33	4.543.251,94	629,28	IME-SUS-SC-400-27	37,6	6,06	24,24
10	718.584,30	4.543.051,92	634,09	IME-SUS-SC-400-27	37,6	6,06	24,24
11	718.358,64	4.542.776,77	624,54	IME-AMIII-SC-400-42	56,6	10,03	40,12
12	718.283,61	4.542.550,98	633,26	IME-AMIII-SC-400-24_FL_PAS	38,6	12,22	48,88

3. PLAN DE RESTAURACIÓN VEGETAL

Las medidas previstas en el presente Anexo de Restauración Ambiental responden a la necesidad de buscar soluciones para la defensa contra la posible erosión generada como consecuencia de la realización de las obras de construcción de las infraestructuras propuestas para el abastecimiento de la planta de hidrógeno "Catalina PTX". Con las medidas que se exponen a continuación se pretenden conseguir, por consiguiente, los siguientes objetivos:

- **Proteger** al **suelo** frente a la erosión en las superficies que así lo requieran.
- **Restaurar** los suelos y la cubierta vegetal afectados por las actuaciones proyectadas.
- **Integración paisajística** tendente a la reimplantación de las comunidades vegetales características del entorno de las infraestructuras.
- **Reducir** los **impactos** ambientales generados sobre el medio ambiente, especialmente con relación a las modificaciones fisiográficas del entorno y las afecciones sobre la vegetación.
- **Restauración** de las **condiciones edáficas** para permitir la retención de agua y los minerales necesarios para la supervivencia de la vegetación implantada y de la que vaya apareciendo de modo natural.
- **Recuperación** de la **calidad visual** del área explotada, de modo que las labores de restauración y revegetación "enmascaren" en la medida de lo posible las superficies de actuación.

Las labores y zonas de actuación las podemos definir claramente en los siguientes apartados:

1. **Adecuación y laboreo del terreno**, trabajos de adecuación morfológica para suavizado de taludes, retirada de zahorras y descompactación mediante laboreo.

En aquellas zonas cuyo uso previo era agrícola únicamente se preparará el terreno para devolverlo a su actividad previa, tanto en las zonas temporales como en la zanja de la línea soterrada.

En aquellas zonas con presencia de vegetación natural que hayan sido afectadas por las obras, se realizarán las actuaciones de adecuación previa y trabajos de revegetación.

2. **Aporte y extendido de tierra vegetal**, que previamente habrá sido decapada y acopiada convenientemente en la fase de obras, sobre las infraestructuras de carácter temporal, con la finalidad de facilitar la instalación posterior de la vegetación en el terreno.
3. **Labores de hidrosiembra** en aquellas zonas de afectación por la zona permanente de las cimentaciones de los apoyos que hayan afectado tanto a vegetación natural no arbórea como a terrenos agrícolas.
4. **Plantación**, en aquellas zonas temporales como las zonas de acopios tanto de los apoyos como de la línea soterrada, así como los accesos a los apoyos, y que afecten a vegetación natural.

3.1. PROCESO DE REVEGETACIÓN

El proceso de revegetación del terreno afectado por las infraestructuras viene determinado por las diferentes actuaciones y tareas que se describen a continuación, y que entran a formar parte de los trabajos necesarios para ejecutar de forma adecuada las labores anteriormente especificadas:

- Retirada, acopio y tratamiento a la tierra.
- Aporte y extendido de la tierra vegetal.

3.1.1. RETIRADA, ACOPIO Y TRATAMIENTO A LA TIERRA

Una medida evidente que minimiza el impacto ocasionado por las obras sobre el valor agroecológico de los suelos es la recogida, acopio y tratamiento de dicho suelo. El uso de este material es de gran importancia en las labores de revegetación, ya que es el medio óptimo para la reimplantación de la cubierta vegetal. Se trata de un material que contiene materia orgánica, nutrientes y propágulos, rizomas, bulbos y restos de raíces de las plantas que vivían sobre dicho suelo. Este material, además, favorece la infiltración de agua, disminuyendo la escorrentía y por tanto la erosión. La recogida de este tipo de tierras debe ejecutarse con especial cuidado para no alterar la estructura del suelo acopiado y evitando que éste se compacte. Por este motivo deberá evitarse el trasiego de maquinaria pesada sobre él, especialmente aquella dotada de ruedas.

Lo ideal es que, tanto la tierra vegetal como el subsuelo, sean redistribuidos inmediatamente en lugares preparados, con el fin de realizar de esta manera una gestión adecuada de la tierra vegetal para su extendido posterior sobre las superficies que es preciso revegetar.

Se define como tierra vegetal la capa superficial del suelo, que reúna las condiciones idóneas para ser plantada o sembrada.

La forma de apilar la tierra será realizando montículos que no excederán los 2 metros de altura, evitando compactar en exceso las tierras, y facilitando así los procesos de aireación necesarios para no permitir la degradación de la materia orgánica, así como evitando el tránsito de maquinaria por encima de los citados acopios.

3.1.2. APOORTE Y EXTENDIDO DE LA TIERRA VEGETAL

La ventaja de la utilización de la tierra vegetal extraída in situ, es que de esta forma se evita la intrusión de semillas de especies invasoras y ajenas al lugar donde se están realizando los trabajos de restauración, lo que asegura que no se desarrollen posteriormente especies de plantas que no pertenecen a la zona de actuación.

La operación consiste en incorporar a las superficies ocupadas temporalmente durante las obras una capa de unos 20 cm de espesor de la tierra vegetal retirada previamente. La incorporación tiene como objeto facilitar la instalación posterior de la vegetación en el terreno.

La capa de suelo deberá extenderse sobre terreno seco, evitando siempre las condiciones de humedad, y no se permitirá el paso de maquinaria sobre el material ya extendido. Con el acopio y utilización de la tierra vegetal extraída se evita de esta forma, como ya se ha indicado anteriormente, la intrusión de semillas de plantas ajenas a la zona de actuación.

3.2. LABORES A REALIZAR

3.2.1. ELECCIÓN DE LAS ESPECIES PARA REVEGETAR

La elección de especies a utilizar es un aspecto muy importante y de él dependerá, en gran medida, el éxito o fracaso de las siembras y plantaciones, tanto en lo que se refiere a su función y los objetivos buscados, como a la conservación y desarrollo de las mismas.

Una elección adecuada debe tener en cuenta, entre otros factores, los climáticos, edáficos y fitogeográficos.

Los dos primeros nos indican las circunstancias básicas y el tercer factor ayudará a conseguir una perfecta armonización del entorno sobre el que se asientan. Otros factores y por orden de importancia que intervendrán en la elección son:

- Se procurará en medida de lo posible la elección de especies autóctonas y/o ya presentes en la zona.
- La protección del suelo contra la erosión y la escorrentía.
- El cumplimiento de la finalidad perseguida.
- La disponibilidad de las plantas y las semillas en viveros y casas de distribución.
- Cuidados posteriores que necesitan y rusticidad de las especies.
- Aspectos paisajísticos.

De entre todos estos factores a tener en cuenta a la hora de elaborar la elección de especies, destacan los siguientes: el pH del suelo que compone la zona de estudio y que se compone de zonas calcáreas, éstos son suelos débilmente ácidos, neutros hasta alcalinos, con buena reserva de bases y elevado porcentaje de saturación; la abundancia de materia orgánica; la clasificación del clima y la continentalidad del mismo, hacen que este suelo se preste bien a las plantaciones e hidrosiembras.

La zona de la línea eléctrica aéreo-soterrada de 400kV de abastecimiento de la planta de hidrógeno "Catalina PTX" es un terreno formado por cultivos, dónde la mayoría de los puntos están a una altura media (600 m aprox.), en una zona seca y con baja densidad de árboles. En la zona de ubicación destacan los ejemplares de matorral bajo como la aliaga y el espliego.

Teniendo en cuenta la vegetación existente en el entorno del emplazamiento de la futura línea de evacuación entre la SET "Mudejar" y la SET "Catalina Ptx", es recomendable repoblar con especies arbustivas, utilizando especies como *Genista sp.*, *Lavandula sp.*, *Salvia rosmarinus* y *Thymus sp.*, acorde con la vegetación de matorral identificada durante la prospección botánica realizada.

1. Elección de matas leñosas

La selección de los arbustos leñosos se ha realizado teniendo en cuenta las especies que se pueden encontrar en la zona de influencia del proyecto, estos son el tomillo, el romero, la aliaga y el espliego.

2. Elección de herbáceas

Dentro de las especies de herbáceas que se van a utilizar en la hidrosiembra, están las gramíneas de mayor y más pronto crecimiento que favorecen la cubrición y protección

del suelo y, por otro lado, las leguminosas y las fabáceas que favorecen el enriquecimiento del mismo.

3.2.1.1. ESPECIES PARA LA HIDROSIEMBRA

Se propone la siguiente mezcla de semillas, que engloba a especies herbáceas en un 95% y leñosas en un 5%. Se ha realizado una mezcla con una proporción diferente entre gramíneas, leguminosas y otras, lo cual asegura:

- Fijar los horizontes más superficiales del suelo, gracias a que las gramíneas tienen un sistema radical típicamente fasciculado, y a que las leguminosas presentan un sistema radical principal pivotante que penetra a más profundidad.
- Ejercer un efecto beneficioso sobre el terreno mediante la fijación de nitrógeno, gracias a esta propiedad que tienen las leguminosas, lo que repercute en un mejor desarrollo del conjunto.

Las especies herbáceas y leñosas que se han escogido para la hidrosiembra son las siguientes:

Herbáceas

- ✓ *Agropyrum cristatum*
- ✓ *Festuca rubra*
- ✓ *Dactylis glomerata*
- ✓ *Lotus corniculatus*
- ✓ *Medicago lupulina*
- ✓ *Medicago sativa*
- ✓ *Melilotus officinalis*
- ✓ *Onobrychis viciifolia*
- ✓ *Oryzopsis miliacea*
- ✓ *Plantago lanceolata*
- ✓ *Sedum sediforme*
- ✓ *Trifolium subterraneum*

Leñosas

- ✓ *Colutea atlantica subsp. Arborescens*
- ✓ *Lavandula latifolia* en H.
- ✓ *Salvia rosmarinus* en H.
- ✓ *Spartium junceum*
- ✓ *Santolina chamaecyparissus* en H.
- ✓ *Thymus vulgaris* en H.

3.2.1.2. PLANTACIÓN

La selección de las especies para las labores de plantación ha sido realizada teniendo en cuenta aquellas que se encuentran en la zona donde se van a realizar las labores de revegetación, las especies finalmente escogidas son las siguientes:

- | | |
|-------------------------------------|--|
| ✓ <i>Thymus vulgaris</i> (tomillo) | ✓ <i>Genista scorpius</i> (aliaga) |
| ✓ <i>Salvia rosmarinus</i> (romero) | ✓ <i>Lavandula latifolia</i> (lavanda) |

3.2.2. HIDROSIEMBRA

La hidrosiembra es un procedimiento de revegetación del terreno mediante sembrado, que se suele implementar en lugares donde no puede realizarse fácilmente la operación tradicional de siembra. Esta dificultad generalmente viene condicionada por motivos de excesiva pendiente, por las implicaciones de alto riesgo de pérdida de semillas por escorrentía, lo que supone asimismo un condicionante adicional para los trabajos previos y posteriores a la labor de hidrosiembra.

Este tratamiento está especialmente indicado para superficies de desmontes y terraplenes, donde las pendientes creadas son elevadas e impiden otro tipo de tratamiento de revegetación.

La hidrosiembra consiste en aportar sobre el terreno una solución acuosa, más o menos concentrada, en donde se encuentra la semilla y otros componentes. Dicho aporte puede realizarse a notable distancia del terreno, mediante su propulsión por bombeo a presión desde hidrosembradora, lográndose una distribución uniforme de la mezcla de semillas y demás componentes seleccionados.

Los elementos que entran a formar parte de la solución acuosa son básicamente los siguientes:

- **Mezcla de semillas:** compuesta por especies adaptadas a los condicionantes biofísicos y climáticos de la zona considerada y en las proporciones y dosis adecuadas a los mismos. Son una combinación de especies herbáceas y leñosas (arbustivas normalmente).
- **Mulch:** materia orgánica o inorgánica, cuya función más importante estriba en la formación de una cubierta de protección de la semilla frente a los agentes externos.
- **Estabilizador:** materia orgánica o inorgánica, cuya función es la estabilización de las partículas de terreno y fijación de la semilla a la superficie hidrosembada.

- **Ácidos húmicos:** actúan sobre los elementos hídricos, reteniendo mayor cantidad de agua en el terreno y en caso de aporte excesivo de agua, ayudan al drenaje creando a su vez porosidad en el terreno. Aportan materia orgánica, aumentando la fertilidad del suelo, la capacidad de fertilización del abono y su absorción, acelerando la nascencia y germinación de la semilla y facilitando el transporte de nutrientes de la planta a través de las raíces.
- **Agua:** es el medio básico para la mezcla y el componente más abundante. Se utiliza como agente de transporte de los demás componentes, así como de reserva de humedad para facilitar la germinación de la semilla.
- **Abono mineral:** su función consiste en el aporte de los nutrientes necesarios para facilitar la germinación y nascencia de las semillas.

En la siguiente tabla se pueden ver las especies escogidas para la hidrosiembra, así como el porcentaje que se ha determinado para la mezcla:

Tabla 4. Mezcla para la hidrosiembra por especies.

Hidrosiembra (15-20 g/m ²)					
Herbáceas (95%)	Nombre	%	Leñosas (5%)	Nombre	%
	<i>Agropyrum cristatum</i>	14		<i>Colutea atlantica subsp. Arborescens</i>	2,0
	<i>Festuca rubra</i>	5		<i>Lavandula latifolia en H.</i>	0,8
	<i>Dactylis glomerata</i>	10		<i>Salvia rosmarinus en H.</i>	0,2
	<i>Lotus corniculatus</i>	5		<i>Spartium junceum</i>	1,0
	<i>Medicago lupulina</i>	5		<i>Santolina chamaecyparissus en H.</i>	0,5
	<i>Medicago sativa</i>	15		<i>Thymus vulgaris en H.</i>	0,5
	<i>Melilotus officinalis</i>	10			
	<i>Onobrychis viciifolia</i>	16			
	<i>Oryzopsis miliacea</i>	4			
	<i>Plantago lanceolata</i>	1			
	<i>Sedum sediforme</i>	0			
	<i>Trifolium subterraneum</i>	10			

Gracias a la técnica de este método, las semillas y los abonos, se distribuyen uniformemente, y los mulches aseguran unas condiciones favorables para una rápida germinación.

La hidrosiembra se realizará en dos fases, para mejorar el tapado y protección de la semilla, repartiendo los componentes señalados entre ellas, de la siguiente forma:

1. En la **primera** pasada de **hidrosemebradora** se aportarán las siguientes dosis:
 - ✓ Semillas: 20 g/m². Abono mineral: 60 g/m².

- ✓ Estabilizador: 8 g/m². Agua: 2,5 l /m².
- ✓ Mulch: 60 g/m². Ácidos húmicos: 2 cm³.

2. En la **segunda** pasada, las dosis y **componentes** a aportar son los siguientes:

- ✓ Estabilizador: 6 g/m². Agua: 2,5 l /m².
- ✓ Mulch: 70 g/m². Ácidos húmicos: 2 cm³.

La hidrosiembra se efectuará de forma que la distribución de la mezcla de hidrosiembra deberá ser homogénea, uniforme en toda la superficie del talud y según las dosis por metro cuadrado especificadas.

Las características de las semillas que formarán la siembra serán las siguientes:

- Procederán de casas comerciales acreditadas y tendrán las características morfológicas y fisiológicas de la especie escogida. Para cualquier partida de semillas se exigirá el certificado de origen, que debe ofrecer garantías suficientes.
- El grado de pureza mínimo admitido será el correspondiente a cada especie según las Normas Tecnológicas de Jardinería y Paisajismo, que vendrá expresado como un porcentaje de su peso material envasado. El porcentaje de germinación mínimo será, del mismo modo, el referenciado en las mismas normas anteriormente citadas para cada una de las especies.
- Las semillas no estarán contaminadas por hongos, ni presentarán síntomas de haber sufrido enfermedades. En el momento de la siembra no presentarán síntomas de haber sufrido ataques de hongos, bacterias, insectos o cualquier otra plaga.

La mezcla de semillas estará formada por especies de gramíneas y leguminosas. El porcentaje de las mismas, así como su elección, ha de garantizar las condiciones de cobertura y rendimiento exigidas en el anexo. También se incorporarán semillas de especies herbáceas y arbustivas autóctonas para las hidrosiembras.

3.2.3. PLANTACIÓN

En primer lugar, se realiza la preparación del terreno, basado en la apertura de los hoyos de plantación. Esta deberá efectuarse al menos dos semanas antes de que se efectúe su plantación, para permitir la ventilación y desintegración del terreno por los agentes atmosféricos, así como su meteorización.

El suelo que se extrae en el proceso de apertura de hoyos se acopiará en los bordes laterales del mismo, próximo a la plantación, disponiendo en un borde la tierra extraída de los primeros 30-40 cm, y en el otro borde la restante, de forma que al rellenar el hoyo vuelva a ocupar la posición primitiva. La labor de apertura conviene que se realice con el suelo algo húmedo, puesto que así la consistencia del mismo es menor.

El abonado consistirá en adición de 4 kg de abono orgánico en buen estado o ½ kg de abono mineral complejo, tipo 15-15-15, quedando la elección del mismo a juicio del Director de Obra. En caso de utilizar abono mineral y hacer plantación en otoño, ésta será de liberación lenta para que su mayor efectividad se deje sentir en primavera y verano siguiente. El abono será colocado en el fondo del hoyo para posteriormente cubrirlo con una capa de tierra, evitándose el contacto directo con las raíces que acabaría con las mismas. Esto puede ser también solventado mezclándose adecuadamente el abono con la tierra de relleno.

El relleno del hoyo debe de llevarse a cabo apretando levemente la tierra por tongadas, de modo que la planta quede firmemente anclada y no sufran deterioro las raíces. Se considera imprescindible que no se formen bolsas de aire junto a las raíces. La presentación de la planta en el hoyo se hará en el momento de la plantación de forma que se garantice su verticalidad y alineación con las demás. Por otro lado, debe de calcularse que el asiento posterior de la tierra sea del 15 %. Sobre este particular, que dependerá de la condición del suelo y de los cuidados que puedan proporcionarse después, se deberán de seguir las indicaciones de la Dirección de Obra.

Para finalizar se creará alrededor de todas las plantas un alcorque encargado de facilitar los posteriores riegos.

3.2.3.1. APERTURA Y CONFORMACIÓN DE HOYOS

La apertura de hoyos consiste en el vaciado mediante excavación de cavidades aproximadamente prismáticas de dimensiones tales que permitan la correcta instalación y desarrollo posterior de las raíces de la planta a introducir.

- Las dimensiones de los hoyos de plantación para arbustos leñosos serán de 0,3x0,3x0,3 m.

Para la plantación de grupos, podrá optarse por una labor de desfonde común, extendida a la superficie ocupada y, posteriormente, se abrirán los huecos superficiales de las dimensiones adecuadas para cada tipo de planta.

Durante la ejecución de los trabajos de apertura de hoyos deben tomarse las medidas necesarias para evitar disminuir la resistencia del terreno no excavado y alterar las condiciones de drenaje.

En el caso de que al abrirse los hoyos se detecten problemas de drenaje se podrá plantear la extensión de una capa de áridos sobre el fondo del hoyo.

Como norma general debe establecerse que los hoyos se abran de forma simultánea a la plantación, ya que se corre el riesgo de que los hoyos se aterren, desmoronen o se llenen de agua, con lo que se dificultaría el proceso de acondicionamiento.

3.2.3.2. EJECUCIÓN DE LA LABOR

ÉPOCA DE ACTUACIÓN

Las plantaciones deben llevarse a cabo aprovechando el estado invernal de interrupción del crecimiento de las plantas ("savia parada"). Debe evitarse realizar la plantación cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0°C. Se establece como época para la plantación preferiblemente los meses de febrero y marzo. Se debería considerar admisible también entre el 15 de octubre y el 15 de diciembre, si bien el Responsable de Obra, atendiendo a las condiciones meteorológicas de la época de plantación, podrá modificar este intervalo.

ABONADO

ESTIÉRCOL

Procedente de la mezcla de cama y deyecciones del ganado (excepto gallina y porcino), que ha sufrido posterior fermentación natural superior a un año de duración, presentando un aspecto de más húmeda y oscura, sin que se manifieste vestigio alguno de las materias de origen.

La composición media del estiércol será, con error inferior al diez por ciento (10%) la siguiente:

- Nitrógeno: 0,65%
- Anhídrido Fosfórico: 0,55%
- Potasa anhídrica: 0,70%

La densidad media del estiércol será como mínimo, de seiscientos cincuenta kilogramos cada metro cúbico (650 kg/m³).

No se admitirá, que el estiércol que no se haya mezclado o extendido en el suelo, se exponga directamente a los agentes atmosféricos más de veinticuatro horas (24h) desde que se transportó a pie de obra.

COMPOST

Procedente de la fermentación de restos vegetales durante el tiempo no inferior a un año o del tratamiento industrial de las basuras de población.

Su contenido en materia orgánica será superior al veinticinco por ciento (25%) sobre materia seca, y su límite máximo de humedad, del cuarenta por ciento (40%).

MANTILLO

Procedente de la fermentación completa del estiércol o del compost. Será de color muy oscuro, purulento y suelto, untoso al tacto y con el grado de humedad necesario para facilitar su distribución y evitar apelmazamientos.

Su contenido en nitrógeno será aproximadamente del catorce por ciento (14%).

PLANTACIÓN

Para la correcta realización de la plantación se debe recurrir a las buenas prácticas agrícolas, teniendo especial cuidado en:

- El hoyo debe tener dimensiones suficientes para el cepellón.
- Llenar los hoyos de forma que no queden bolsas de aire entre raíces y la tierra con el fin de evitar podredumbres.
- Al tratarse de un lugar con períodos de sequía prolongados, se enterrará de 2 a 4 cm el cuello de la raíz para que no afecte a los tejidos más débiles de la planta.
- Centrar las plantas, y, al mismo tiempo, garantizar que queden rectos y correctamente orientados, teniendo en cuenta la altura de la cota final para que el cuello de la raíz quede ligeramente enterrado para proteger la planta de la desecación y la insolación directa.
- Para plantas presentadas en contenedor o alveolo forestal no recuperable, se deberán quitar éstos con cuidado de no dañar las raíces.

- Una vez extraída la planta del contenedor o alveolo forestal, repicar las raíces si es conveniente, y cortar convenientemente las que tengan formaciones helicoidales en la parte inferior del contenedor.
- Una vez finalizada la plantación, se procederá a la limpieza de la zona. Los materiales sobrantes (contenedores no recuperables, sacos de abono, etc.) serán incorporados al programa de gestión y tratamiento de residuos.

Los hoyos que se abran en terreno poco apto se rellenarán cuando así se especifique, con tierra vegetal y serán del mismo volumen que la excavación, realizando un alcorque superficial con la tierra sobrante. A este respecto deberá tenerse en cuenta el asiento posterior del aporte de tierra que, como término medio, es de aproximadamente un 15%.

Los árboles y arbustos deben centrarse, colocarse rectos y orientados adecuadamente dentro de los hoyos y zanjas, al nivel adecuado para que, cuando prendan, guarden con la rasante la misma relación que tenían en su anterior ubicación.

En cualquier caso, y para verificar la correcta instalación de la planta, una vez plantada y compactada adecuadamente la tierra se dará un pequeño tirón a la planta, de tal manera que se consiga una adecuada orientación de las raíces.

3.2.4. DESCOMPACTACIÓN Y RESTITUCIÓN

Por otra parte, con la finalidad de restaurar los terrenos asociados a aquellas zonas temporales y asociadas a zonas donde no se aplique la restauración vegetal, se realizarán labores de descompactación y de restitución topográfica. Esto será en aquellas zonas donde haya elementos constructivos temporales ubicados en zona de terreno de cultivo, para que la parte afectada temporalmente pueda volver a ser cultivada, así como en aquellas superficies coincidentes con zona de cultivo y que se vean afectadas por los elementos constructivos del parque, como las zanjas o la parte soterrada de la línea eléctrica.

4. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

4.1. METODOLOGÍA

Ver **MAPA 4** del presente anexo.

Para las mediciones de las superficies de los elementos constructivos se ha utilizado una herramienta SIG (Sistema de Información Geográfica), dicha herramienta ha sido utilizada para determinar tanto las superficies de los distintos elementos constructivos que conforman las infraestructuras de abastecimiento, como para las longitudes de las zanjas de interconexión. La restauración vegetal se puede determinar por las siguientes zonas:

- Cimentaciones de apoyos
- Zanjas de LSAT
- Zonas temporales
 - (1) Viales de acceso
 - (2) Zonas de acopio

Sobre el vuelo de la LAAT no es necesario ejecutar ninguna acción, como la plantación de un posible pasillo de seguridad, debido a que no afecta a arbolado.

Además, cabe indicar que, sobre las superficies afectadas de caminos y sendas, no se realizará ninguna actuación.

A continuación, se describe la metodología seguida para cada una de las zonas de actuación del plan de restauración ambiental.

4.1.1. CIMENTACIONES DE LOS APOYOS

Se propone la realización de **hidrosiembra** en aquellas zonas de afectación por la zona permanente de las **cimentaciones de los apoyos** que hayan afectado tanto a vegetación natural no arbórea como a terrenos agrícolas.

Dicha hidrosiembra será de gramíneas de mayor y más pronto crecimiento que favorecen la cubrición y protección del suelo y leguminosas y fabáceas que favorecen el enriquecimiento del mismo.

4.1.2. ZANJAS DE LOS TRAMOS SOTERRADOS Y ZONAS TEMPORALES

Se plantea una plantación de especies arbustivas, de bajo porte y con raíces someras, para evitar cualquier tipo de daño a la protección del cableado eléctrico.

Con respecto a las **zonas temporales (viales de acceso y zonas de acopio)** de la línea, se realizará **plantación** únicamente en aquellas que queden en terreno de vegetación natural, realizando una **restitución** para aquellas que queden dentro de cultivo, al igual que para los caminos de acceso a los apoyos.

Para el caso de la **zanja del tramo soterrado de la línea**, se realizará una **restitución** para aquellas que queden dentro de cultivo.

4.2. CÁLCULO DE SUPERFICIES

Utilizando un software de Sistema de Información Geográfica (SIG), se ha determinado la superficie total a restaurar de cada uno de los elementos descritos en el apartado anterior dando como resultado las siguientes tablas.

Tabla 5. Tabla resumen de la superficie total a restaurar por elemento constructivo.

ZONAS	ELEMENTO	ÁREA (m ²)	Vegetación	LABORES A REALIZAR
Permanentes	Cimentaciones de apoyos	3.211,94	Pastizal-Matorral	Hidrosiembra
	Zanjas de LSAT	629,13		Restitución
Temporales	Viales de acceso	4.122,17	Terreno Agrícola	Plantación y restitución
	Zonas de acopio	16.660,13		Plantación y restitución
TOTAL		24.624,91		

4.3. CÁLCULO DE MEDICIONES

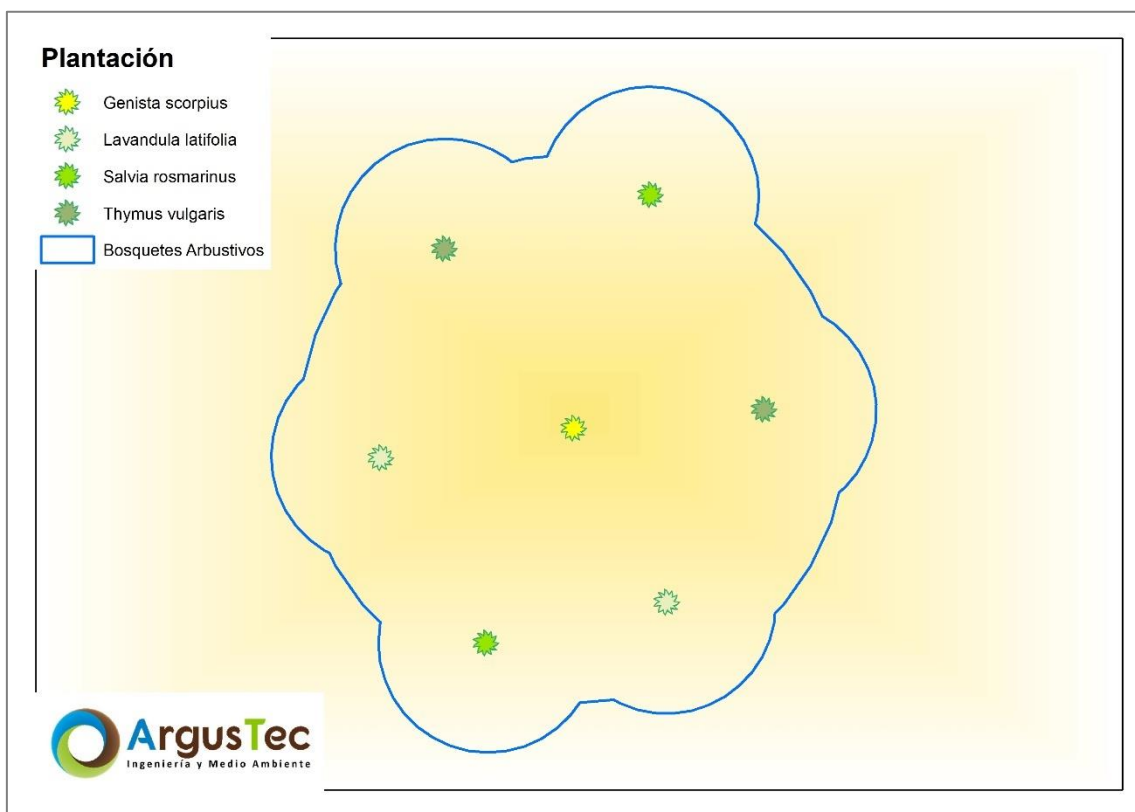
En este apartado se desarrollan los cálculos para determinar las unidades necesarias de cada tipo de labor planteadas en el plan de restauración vegetal.

La selección del tipo de planta y semilla se ha realizado en función del tipo de vegetación presente en la zona y otros factores adicionales, los cuales se pueden consultar en los capítulos anteriores del presente anexo.

4.3.1. MARCOS DE PLANTACIÓN

Se propone un marco de plantación de 7 unidades de arbustos, en forma de bosquetes estructurados en las zonas a revegetar identificadas, siguiendo un patrón aleatorio. El ejemplo del marco de plantación de especies arbustivas se puede ver en la siguiente imagen.

Figura 2. Bosquetes de plantación de especies arbustivas.



El área de cada uno de los bosquetes tiene una suma total de 4 m² y 7 unidades de especie arbustiva, las cuáles son 2 de *Lavandula latifolia*, 2 de *Salvia rosmarinus*, 2 de *Thymus vulgaris* y 1 de *Genista scorpius*. Estos bosquetes se realizarán en los caminos de acceso y en las zonas de acopios coincidentes con vegetación natural. Realizando cálculos de superficie nos quedaría lo siguiente:

$$N^{\circ}_{\text{área}} = \frac{\sum A_i}{A_{\text{bosquete}}} \times 7 = \frac{\sum \text{Superficie Plantación (m}^2\text{)}}{A_{\text{bosquete (m}^2\text{)}}} \times 7$$

$$N^{\circ}_{\text{arbustivas}} = \frac{340,85}{4} \times 7$$

$$N^{\circ}_{\text{arbustivas}} = 596$$

El número de unidades totales de especies arbustivas que se plantarán será de 596.

4.3.2. HIDROSIEMBRA

En cuanto a la hidrosiembra, no es necesario hacer cálculos, ya que las unidades que se utilizan para realizar la acción van en función de los metros cuadrados sobre los que se requiere hacer dicha labor, siendo esta en zonas de las cimentaciones de los apoyos que

hayan afectado tanto a vegetación natural no arbórea como a terrenos agrícolas, por tanto, el resultado para esto es:

$$A_{Hidrosiembra} = 3.211,94 \text{ m}^2$$

El área al que se le va a hacer **hidrosiembra** es de **3.211,94 m²**.

4.3.3. RESTITUCIÓN TOPOGRÁFICA

Al igual que para la hidrosiembra, para la restitución y descompactación no es necesario hacer cálculos, pues se aplicará sobre aquellas zonas donde haya elementos constructivos temporales ubicados en zona de terreno de cultivo, así como en aquellas superficies coincidentes con zona de cultivo y que se vean afectadas por los elementos constructivos del parque, como las zanjas de la parte soterrada de la línea eléctrica, por tanto, el resultado para esto es:

$$A_{Restitución} = 21.411,43 \text{ m}^2$$

El área al que se le va a hacer **restitución** es de **21.411,43 m²**.

4.3.4. REPOSICIÓN DE MARRAS

En caso de ser necesario, se realizará una reposición de las especies muertas durante el primer año, a esta acción se la denomina como Reposición de Marras, y consistirá en la extracción del arbusto muerto, y la realización de todas las acciones ya mencionadas anteriormente. La estimación del número de unidades para el escenario más desfavorable es el 20% de las unidades plantadas.

4.3.5. RIEGOS DE MANTENIMIENTO

Por último, el presente Plan de Restauración contempla también los riegos de mantenimiento necesarios para el crecimiento de las plantaciones durante el primer año desde su instalación. Para ello, se realizarán dos riegos anuales de 5 Litros a cada una de las plantaciones, prestando especial atención a los meses de periodo estival, en los cuales las precipitaciones son menores.

4.4. RESUMEN

En el siguiente cuadro se puede ver el resumen de las superficies de cada elemento constructivo, así como los resultados finales para cada una de las zonas de actuación para el plan de revegetación de las infraestructuras eléctricas de abastecimiento de la Planta de Hidrógeno "Catalina PTX".

Tabla 6. Tabla resumen de las cantidades estimadas.

PLANTACIÓN (Uds.)				HIDROSIEMBRA (m ²)	RESTITUCIÓN TOPOGRÁFICA (m ²)
<i>Thymus vulgaris</i>	<i>Salvia rosmarinus</i>	<i>Lavandula latifolia</i>	<i>Genista scorpius</i>		
170	170	170	86	3.211,94	21.411,43

5. PRESUPUESTO

5.1. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS (m²)	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD (m²)	PRECIO(€/m²)	IMPORTE (€)
CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS									
01.01	m² Extendido tierra vegetal con maquinaria								
	Explanación, refino y nivelación de tierra vegetal, por medios mecánicos, en terrenos limpiados superficialmente con máquinas, con p.p. de medios auxiliares. Incluye la restitución topográfica en las zonas de terreno de cultivo que no vayan a tener ocupación permanente.								
	Zanja de LSAT	629,130783					629,13		
	Viales de acceso	4.122,168384					4.122,17		
	Zonas de acopio	16.660,13497					16.660,13		
							21.411,43	0,20	4.282,29
01.02	m² Descompactación por medios mecánicos								
	Descompactación de terreno mediante medios mecánicos. Incluye el uso de maquinaria con medios específicos para la descompactación de aquella superficie donde se estime que sea necesaria la acción.								
	Zanja de LSAT	629,130783					629,13		
	Viales de acceso	4.122,168384					4.122,17		
	Zonas de acopio	16.660,13497					16.660,13		
							21.411,43	0,28	5.995,2
TOTAL CAPÍTULO 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS									642,34

CÓDIGO	RESUMEN	UDS (m²)	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD (m²)	PRECIO(€/m²)	IMPORTE (€)
CAPÍTULO 02 HIDROSIEMBRA									
02.01	m² Hidrosiembra en distintas zonas Revegetación por hidrosiembra en plataformas temporales, taludes de desmonte y terraplén, en zonas húmedas con suelos de origen calizo y pH básico								
	Formado por:								
	95% de herbáceas y 5% de leñosas								
	La mezcla que se propone para la realización de la hidrosiembra (20 g/m²)								
	- Estabilizador: 8 g/m²								
	- Mulch: 60 g/m²								
	- Abono mineral: 60 g/m²								
	- Agua: 2,5 l/m²								
	- Ácidos húmicos: 2 cm³								
	Cimentaciones	3.211,94					3.211,94		
							3.211,94	1,22	3.918,57
TOTAL CAPÍTULO 02 HIDROSIEMBRA									3.918,57

CÓDIGO	RESUMEN	UDS (mil)	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD(mil)	PRECIO(€/mil)	IMPORTE (€)
CAPÍTULO 03 PLANTACIÓN LEÑOSAS									
03.01	mil Apertura de hoyo manual Pte<50% Dens.>700 hoyos/ha Apertura manual de un millar de hoyos de 30 cm de profundidad, de forma troncopiramidal, con una densidad de hoyos superior a 700 hoyos/ha en suelos tránsito y con pendiente del terreno inferior al 50%. Siembra realizada en zonas de acopios y caminos de accesos a los apoyos coincidentes con vegetación natural.								
	Thymus vulgaris	0,17					0,17		
	Salvia rosmarinus	0,17					0,17		
	Lavandula latifolia	0,17					0,17		
	Genista scorpius	0,086					0,09		
							0,60	829,98	497,99
04.02	mil Distribución de planta en bandeja <250cc Pte<50% Suministro y reparto dentro del tajo de planta en bandeja con envase termoformado o rígido con capacidad < 250cm³ empleada en los distintos métodos de plantación, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%.								
	Thymus vulgaris	0,17					0,17		
	Salvia rosmarinus	0,17					0,17		
	Lavandula latifolia	0,17					0,17		
	Genista scorpius	0,086					0,09		
							0,60	2.210,53	1.326,32
04.03	mil Plantación bandeja <250 cc Pte<50% en hoyos Plantación y tapado manual de un millar de plantas en bandeja con capacidad <= 250 cm³ en hoyos de apertura manual preparados en suelos sueltos o tránsito. No se incluye el precio de la planta, el transporte, ni la distribución de la misma en el tajo. En terreno con pendiente inferior o igual al 50%. Incluido primer riego en plantación. Incluye primer riego y la instalación de protector y tutor.								
	Thymus vulgaris	0,17					0,17		
	Salvia rosmarinus	0,17					0,17		
	Lavandula latifolia	0,17					0,17		
	Genista scorpius	0,086					0,09		
							0,60	415,74	249,44
TOTAL CAPÍTULO 03 PLANTACIÓN LEÑOSAS									2.073,75

CÓDIGO	RESUMEN	UDS (mil)	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD(mil)	PRECIO(€/mil)	IMPORTE (€)
CAPÍTULO 04 REPOSICIÓN DE MARRAS									
04.01	mil Apertura de hoyo manual Pte<50% Dens.>700 hoyos/ha Apertura manual de un millar de hoyos de 30 cm de profundidad, de forma troncopiramidal, con una densidad de hoyos superior a 700 hoyos/ha en suelos tránsito y con pendiente del terreno inferior al 50%. Siembra realizada en zonas de acopios y caminos de accesos a los apoyos coincidentes con vegetación natural. Thymus vulgaris Salvia rosmarinus Lavandula latifolia Genista scorpius	0,17 0,17 0,17 0,086					0,03 0,03 0,03 0,02		
							0,11	829,98	91,30
05.02	mil Distribución de planta en bandeja <250cc Pte<50% Suministro y reparto dentro del tajo de planta en bandeja con envase termoformado o rígido con capacidad < 250cm³ empleada en los distintos métodos de plantación, en terreno con pendiente inferior o igual al 50%. Thymus vulgaris Salvia rosmarinus Lavandula latifolia Genista scorpius	0,17 0,17 0,17 0,086					0,03 0,03 0,03 0,02		
							0,11	2.210,53	243,16
05.03	mil Plantación bandeja <250 cc Pte<50% en hoyos Plantación y tapado manual de un millar de plantas en bandeja con capacidad <= 250 cm³ en hoyos de apertura manual preparados en suelos sueltos o tránsito. No se incluye el precio de la planta, el transporte, ni la distribución de la misma en el tajo. En terreno con pendiente inferior o igual al 50%. Incluido primer riego en plantación. Incluido primer riego en plantación. Incluye primer riego y la instalación de protector y tutor. Thymus vulgaris Salvia rosmarinus Lavandula latifolia Genista scorpius	0,17 0,17 0,17 0,086					0,03 0,03 0,03 0,02		
							0,11	415,74	45,73
TOTAL CAPÍTULO 04 REPOSICIÓN DE MARRAS									380,19

CÓDIGO	RESUMEN	UDS (mil)	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD(mil)	PRECIO(€/mil)	IMPORTE (€)
CAPÍTULO 05 RIEGOS DE MANTENIMIENTO									
05.01	mil Riego de planta forestal. Riego estival para el mantenimiento de plantaciones forestales, realizado mediante cisterna de agua acoplada a un tractor o camión cisterna, con una dosis de riego de 5 litros por planta, incluido el tiempo de carga de depósito y desplazamiento a la zona de riego. Constará de 1 año, siendo la cadencia de dos riegos anuales.								
	Riego primer año	0,596					1,19		
							1,19	188,79	224,66
TOTAL CAPÍTULO 05 RIEGOS DE MANTENIMIENTO									224,66
TOTAL									7.239,51

5.2. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
01	MOVIMIENTO DE TIERRAS	10.277,49	60,90
02	HIDROSIEMBRA	3.918,57	23,22
04	PLANTACIÓN LEÑOSAS	2.073,75	12,29
05	REPOSICIÓN DE MARRAS	380,19	2,25
06	RIEGOS DE MANTENIMIENTO	224,66	1,33
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		16.875,66	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de **DIECISEIS MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS.**

ÍNDICE DE MAPAS

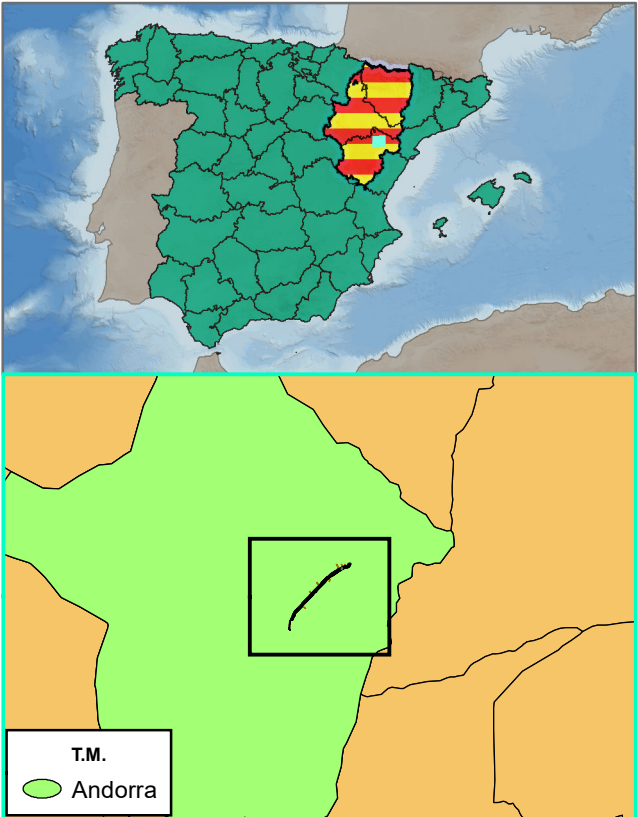
MAPA 01	CONSTRUCTIVO SOBRE ORTOFOTOGRAFÍA
MAPA 02	UNIDADES DE VEGETACIÓN
MAPA 03	AFECCIÓN A LAS UNIDADES DE VEGETACIÓN
MAPA 04	ACCIONES DEL PLAN DE RESTAURACIÓN

4544000



216000

216000



Infraestructuras - LASAT 400kV

- Accesos
- Zona de acopios apoyos
- Cimentaciones
- Centro de Medida
- LSAT
- Zona de acopios LSAT
- LAAT

Elaborado por:



Elaborado para:

CIP

COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNERS

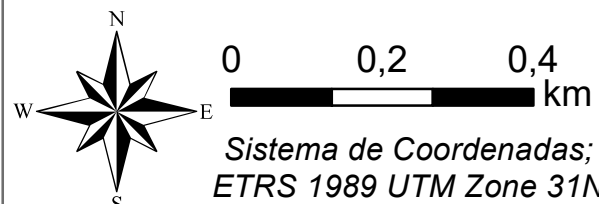
Objeto: **ANEXO XXIII. ADENDA AL PLAN DE RESTAURACIÓN**

Nombre: **PROYECTO "CATALINA" (ACTIVOS DE GENERACIÓN E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN)**

Situación: **Provincia de Teruel (C.A. de Aragón)**

Título: **INFRAESTRUCTURAS SOBRE ORTOFOTOGRAFÍA AÉREA**

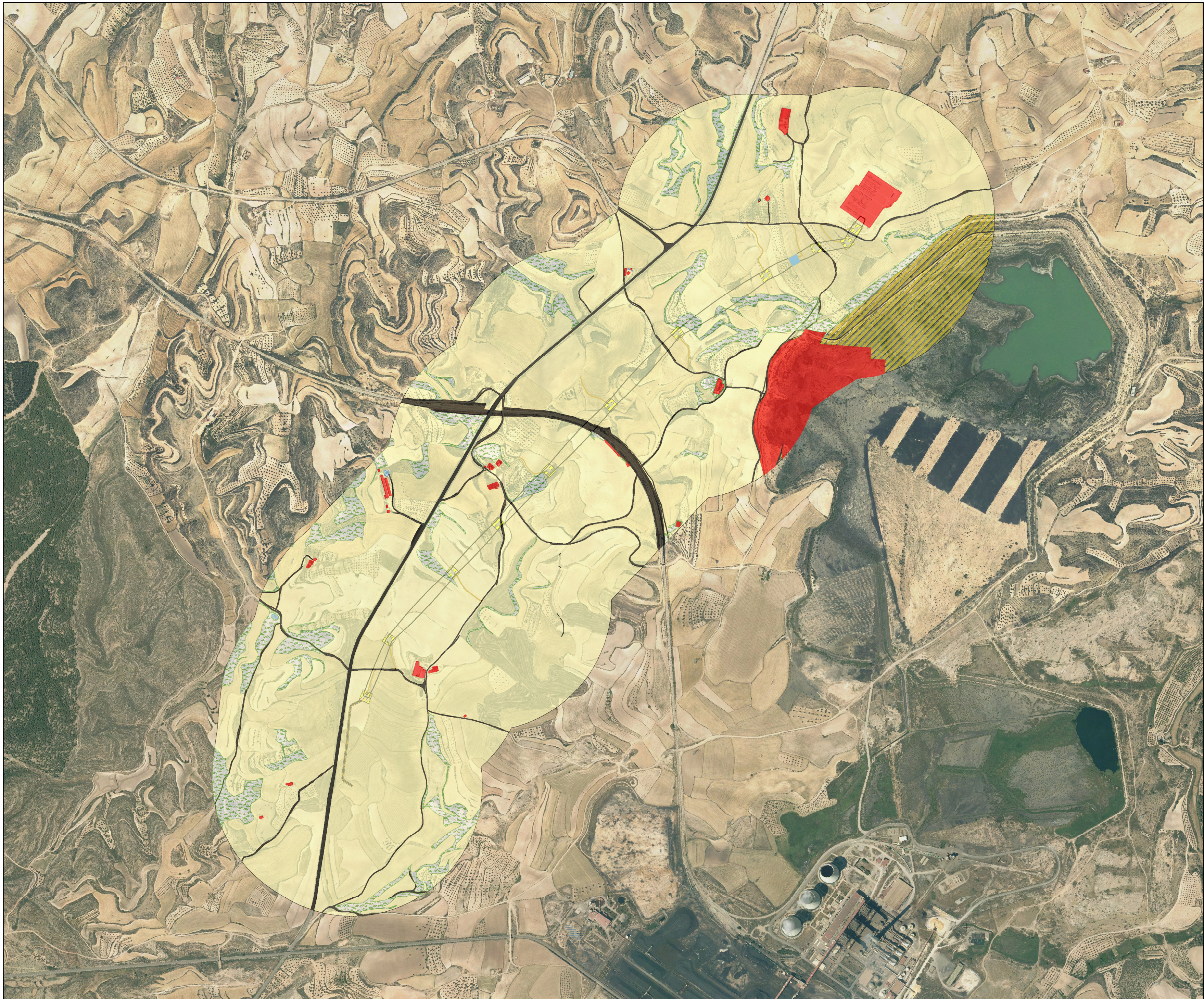
Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN)



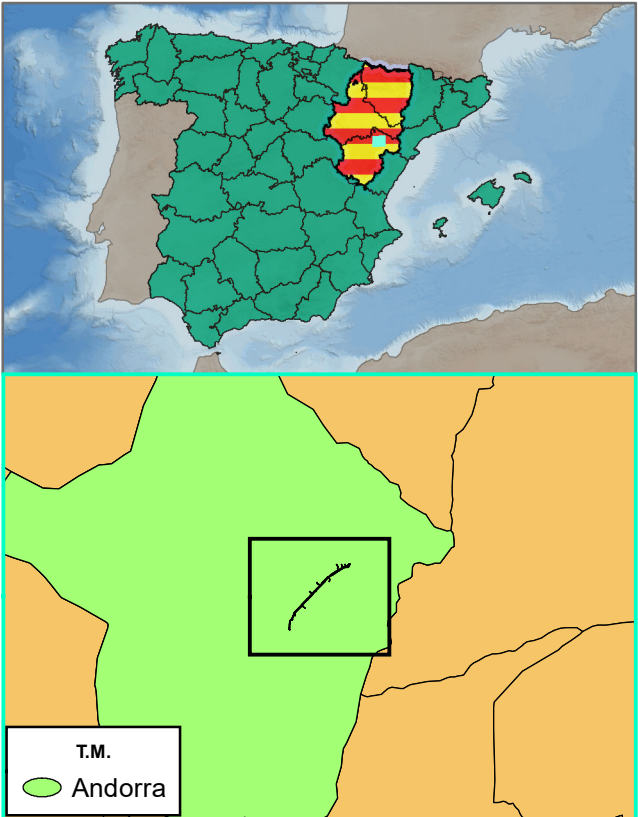
Mapa Nº: **01** Fecha: may. de 2024
Escala: 1:10.000

4544000

4544000



216000



Infraestructuras - LASAT 400kV

- Accesos
- Zona de acopios apoyos
- Cimentaciones
- Centro de Medida
- LSAT
- Zona de acopios LSAT
- LAAT

Unidades de Vegetación

- Inf. de Transporte
- Masas de Agua
- Minería, Escombreras y Vertederos
- Pastizal-Matorral
- Tejido Artificial e Industrial
- Terreno Agrícola

Elaborado por:



Elaborado para:



Objeto: **ANEXO XXIII. ADENDA AL PLAN DE RESTAURACIÓN**
Nombre: **PROYECTO "CATALINA" (ACTIVOS DE GENERACIÓN E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN)**

Situación: **Provincia de Teruel (C.A. de Aragón)**

Título: **UNIDADES DE VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO**

Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN)
Fuente: Cartografía MFE+SIOSE AR+propia



Mapa Nº: **02**
Fecha: may. de 2024
Escala: 1:10.000

216000



Unidades de Vegetación

- Inf. de Transporte
- Pastizal-Matorral
- Terreno Agrícola

Elaborado por:



Elaborado para:

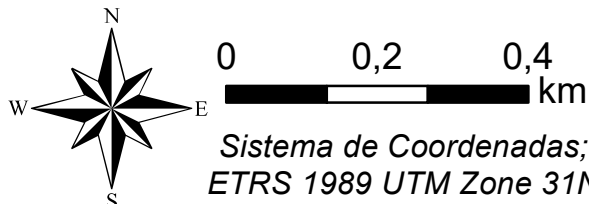


Objeto: **ANEXO XXIII. ADENDA AL PLAN DE RESTAURACIÓN**
Nombre: **PROYECTO "CATALINA" (ACTIVOS DE GENERACIÓN E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN)**

Situación: **Provincia de Teruel (C.A. de Aragón)**

Título: **AFECCIÓN A LAS UNIDADES DE VEGETACIÓN**

Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN)
Fuente: Cartografía de elaboración propia



Mapa Nº: **03**
Fecha: may. de 2024
Escala: 1:10.000



PRA Acciones

- Hidrosiembra
- Plantación
- Restitución

Elaborado por:



ArgusTec
Ingeniería y Medio Ambiente

Elaborado para:



CIP
COPENHAGEN INFRASTRUCTURE PARTNERS

Objeto: **ANEXO XXIII. ADENDA AL PLAN DE RESTAURACIÓN**

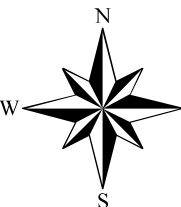
Nombre: **PROYECTO "CATALINA" (ACTIVOS DE GENERACIÓN E INFRAESTRUCTURA DE EVACUACIÓN)**

Situación: **Provincia de Teruel (C.A. de Aragón)**

Título:

PRA ACCIONES PROPUESTAS

Fuente: Instituto Geográfico Nacional (IGN)
Fuente: Cartografía de elaboración propia



0 0,2 0,4 km

Sistema de Coordenadas:
ETRS 1989 UTM Zone 31N

Mapa Nº: **04**

Fecha: may. de 2024
Escala: 1:10.000