



Proyecto LIFE Red Bosques Clima

ACCIÓN C.5.

RESTAURACIÓN DE LA DIVERSIDAD FORESTAL PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL PARQUE NATURAL SIERRA NORTE DE GUADALAJARA





Situación previa y objetivos

Localización de las actuaciones



Parque Natural Sierra Norte Guadalajara

Municipio: El Cardoso de la Sierra

Pedanía: Peñalba de la Sierra

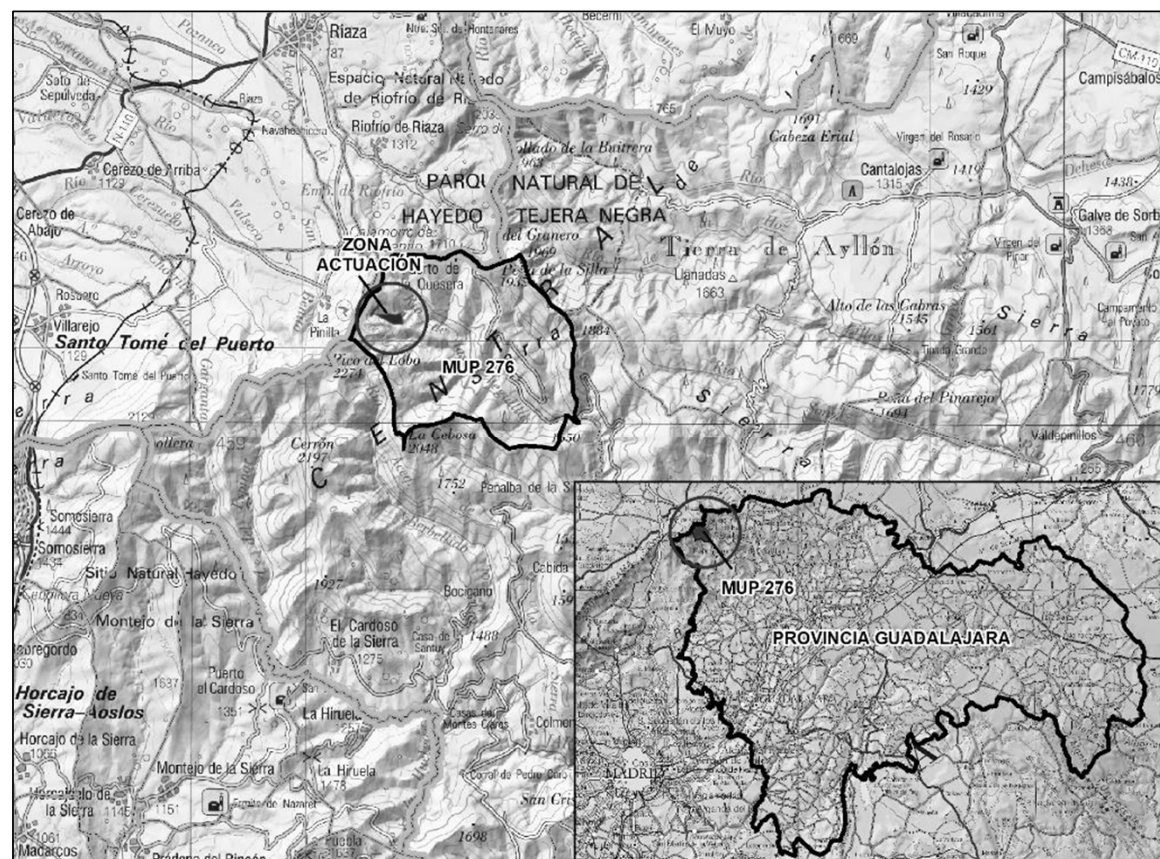
Monte de U.P. nº 276 «Cuartel del Monte»

Figuras de protección:

Parque Natural Sierra Norte de Guadalajara –
PORN Decreto 215/2010 y Decreto 32/202

ZEC-ZEPA ES000164-ES0000488 «Sierra de Ayllón» -
Plan de Gestión año 2017

Monte de U.P. nº 276 «Cuartel del Monte» -
Proyecto de ordenación año 2020





Zonas de actuación

Cabecera de la cuenca del río Veguillas

Cantones 16 y 29 del M.U.P. nº 276

Laderas de fuerte pendiente (>60%) con terrazas de repoblación.

Altitud: 1.575 a 2.025 m.s.n.m.

FASE 01: actuaciones sobre repoblaciones de pino albar (*Pinus sylvestris*) con rodales de frondosas (*Sorbus aucuparia*, *Fagus sylvatica*, *Betula pubescens*, *Quercus petraea*, etc.) (HIC 9120 y 9230)

FASE 02: actuaciones sobre repoblaciones de pino negro (*Pinus uncinata*) sobre hábitats de pastizal de montaña (HIC 6160 y 6230) y matorral oromediterráneo (HIC 5120)

Fase	Descripción	Cantón	Superficie (ha)
Fase 01	Repoblaciones de P. sylvestris	16	5,45
		29	20,94
	Total Fase 01		26,39
Fase 02	Repoblaciones de P. uncinata	16	18,42
	Total Fase 02		18,42
			44,81



Situación actual



Repoblaciones de pinar décadas 1970 y 1980:

- Pino albar (*Pinus sylvestris*) cota <1.870 m
- Pino negro (*Pinus uncinata*) cota >1.870 m

Altas densidades: 1.000 a 2.000 pies/ha

Sin gestión previa (clareos o claras)

Bosquetes de frondosas, principalmente serbal, haya y abedul, intercalados con pinar de pino albar en umbría del río Veguillas

Ocupación de hábitat piornal oromediterráneo (HIC 5120), pastizales psicoserófilos (HIC 6160) y cervunales (HIC 6230) por repoblaciones de pino negro en zonas culminícolas.

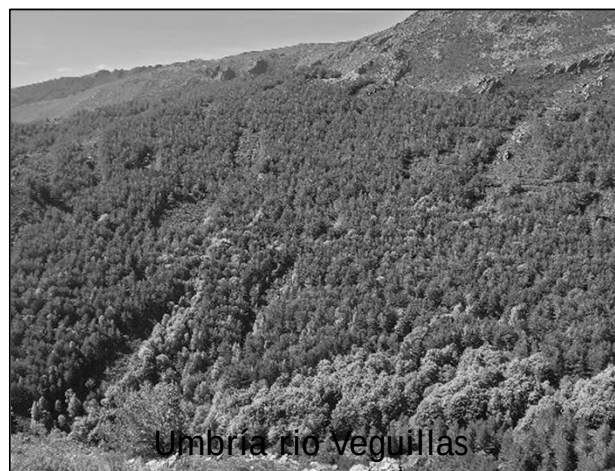
Zonas nidificación ruiseñor pechiazul (*Luscinia svecica*)



Repoblación *P. sylvestris*



Rodal serbal, abedul y haya



Umbría río veguillas



Repoblación *P. uncinata*

Objetivos



Objetivo general:

Mejorar la capacidad de adaptación al cambio climático del bosque mediante aplicación de gestión forestal basada en silvicultura de procesos naturales (SPN): promoción de la madurez, aumento de la heterogeneidad y de la biodiversidad

Objetivos específicos:

- o Repoblaciones *Pinus sylvestris*: Mejora selvícola de la masa e incremento de la heterogeneidad y diversidad fomentando el desarrollo y colonización de frondosas mesófilas.
 - Liberar de competencia de pinar especies de frondosas presentes en la masa
 - Disminuir competencia intraespecífica en masa de pinar: potenciación de crecimiento, reducción vulnerabilidad a sequía y disminución de riesgo de afección por incendios forestales
 - Promover complejidad estructural y evolución a etapas de mayor madurez
 - Fomentar heterogeneidad espacial y diversidad
- o Repoblaciones *Pinus uncinata*: Restauración del ecotono culminícola mediante la eliminación o fuerte reducción de la repoblación de pinar.
 - Favorecer colonización de zonas de cumbre por hábitats de piornal oromediterráneo (HIC 5120), pastizales psicroserófilos (HIC 6160) y cervunales (HIC 6230)
 - Mejora de hábitats para la reproducción del ruiseñor pechiazul (*Luscinia svecica*)



Análisis previo y diseño de actuaciones

Análisis previo: aplicación estándar Life



Criterio 1: Encaje de actuaciones en planificación:

Análisis legislación cambio climático, PORN «Sierra Norte», Plan de Gestión ZEC-ZEPA «Sierra de Ayllón», IGFS M.U.P. nº 276

Criterio 2: Consideración dimensión social del proyecto

Identificación actores implicados (empresas forestales, ganaderos, cazadores, uso público), plan de acciones de participación, información y divulgación

Criterio 3: Uso de la mejor información disponible

Análisis de información científica a escala regional y conocimiento local (gestores, ganaderos, expertos, agentes medioambientales, etc.)

Criterio 4: Análisis climático pormenorizado y escenarios climáticos

Recopilación y análisis de datos climáticos locales y regionales. Escenarios climáticos previstos a medio y largo plazo

Criterio 5: Análisis de riesgos climáticos y vulnerabilidad

Identificación y análisis de peligros climáticos específicos y exposición. Cálculo y análisis de riesgo y vulnerabilidad a la sequía.

Criterio 6: Definición de objetivos de adaptación

Definición de objetivos operativos específicos y vinculación ~~con objetivos climáticos~~



Criterio 7: Sinergias con objetivos de conservación de la biodiversidad

Recuperación de procesos ecológicos. Impacto. Mejoras sobre hábitats y fauna. Incremento de resiliencia

Criterio 8: Viabilidad económica y efectos sobre actividad socioeconómica local

Elaboración de presupuesto de acciones. Fuentes de financiación. Sinergias a nivel local.

Criterio 9: Sistema de seguimiento y evaluación de resultados

Establecimiento de parcelas de control y seguimiento. Plan de seguimiento y evaluación.

Análisis climático pormenorizado



Clima mediterráneo de montaña de tendencia centroeuropea: 1.200 mm anuales, >40 días lluvia (10 mm)

Piso bioclimático oromediterráneo y supramediterráneo

Estación meteorológica La Pinilla: 1.860 m, <3 Km, desde 1977

Escasez de datos, solo 11 años completos, poco representativo

➤ Precipitaciones:

Gran irregularidad interanual

Ligero descenso con repunte en los últimos años

Aumento de eventos de precipitaciones torrenciales

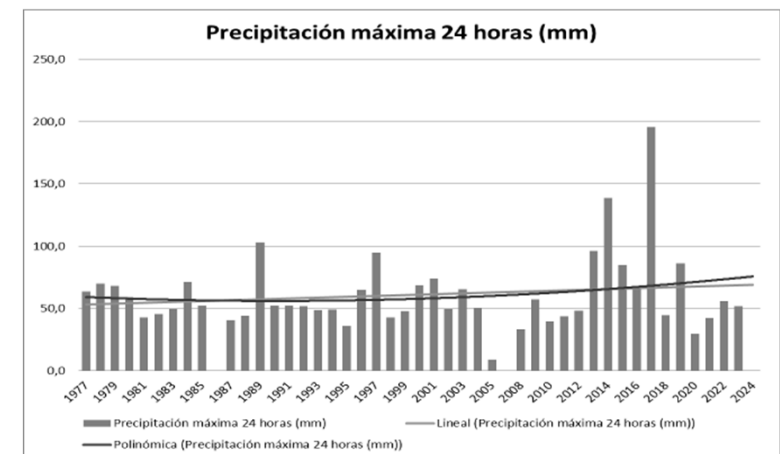
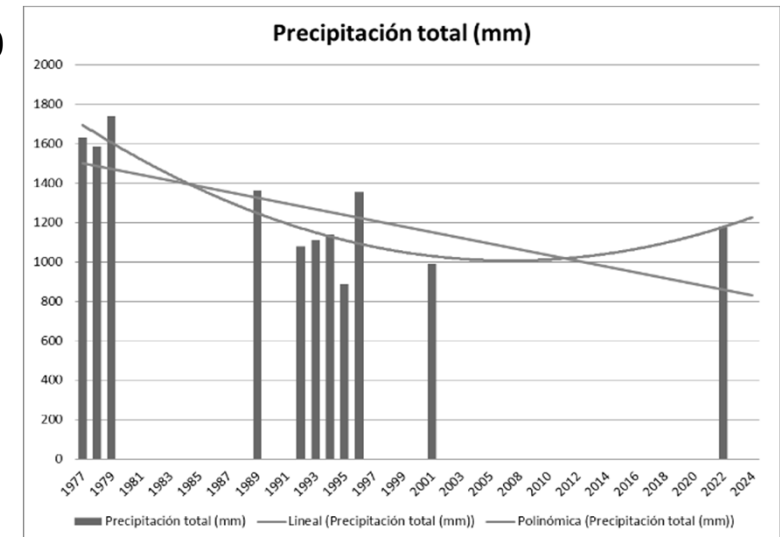
➤ Temperaturas:

Gran variabilidad interanual

Ligeros aumentos de temperaturas medias, máximas y mínimas

Previsible incremento de temperaturas invernales y reducción de cantidad y permanencia de nieve

**POTENCIAL MODIFICACIÓN DE PISOS BIOCLIMÁTICOS,
COMPOSICIÓN DE ESPECIES Y FENOLOGÍA**



Principales riesgos climáticos y vulnerabilidad



Identificación de peligros climáticos:

- o Incrementos de las temperatura (media, mínimas y máximas). Aumento temperaturas invernales
- o Disminución de las precipitaciones medias y aumento de episodios de lluvias torrenciales
- o Disminución de la acumulación y periodo de permanencia de nieve
- o Temporales de viento
- o Episodios de sequía prolongada y olas de calor
- o Incendios forestales

Evaluación de vulnerabilidad a la sequía:

Aplicación índice de vulnerabilidad Life Red Bosques Clima. [Herramienta online](#)

➤ Rodal *P. sylvestris*

Riesgo: 6,5 (0,6 superior a media IFN3)

Exposición: 4,4 (1,0 inferior a media IFN3)

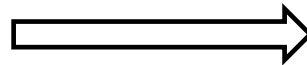
Vulnerabilidad: 7,4 (1,3 superior a media IFN3)

➤ Rodal *P. uncinata*

Riesgo: 5,6 (igual a media IFN3)

Exposición: 4,4 (0,1 inferior a media IFN3)

Vulnerabilidad: 6,1 (0,1 inferior a media IFN3)



RIESGO Y VULNERABILIDAD A LA SEQUÍA			
Datos generales			
Nombre: Cuartel del Monte - Pisy			
Comunidad autónoma: Castilla - La Mancha		Provincia: Guadalajara	
Propietario: Público			
Hábitat CORINE/LPEHT Código: 42.5			
Nombre: Pinares de pino albar (<i>Pinus sylvestris</i>)			
Hábitat Interés comunitario(HIC): Código: 9430*			
Nombre: Bosques montanos y subalpinos de <i>Pinus uncinata</i> en sustratos yesosos o calcáreos			
Fecha: 24 de julio de 2023		Equipo: Equipo1	
Riesgo a la sequía			
Valoración general	Riesgo	Exposición	Vulnerabilidad
	6.5	4.4	7.4

RIESGO Y VULNERABILIDAD A LA SEQUÍA			
Datos generales			
Nombre: Cuartel del Monte - Plun			
Comunidad autónoma: Castilla - La Mancha		Provincia: Guadalajara	
Propietario: Público			
Hábitat CORINE/LPEHT Código: 42.4			
Nombre: Pinares de pino negro (<i>Pinus uncinata</i>)			
Hábitat Interés comunitario(HIC): Código: 9430			
Nombre: Bosques montanos y subalpinos de <i>Pinus uncinata</i>			
Fecha: 2 de octubre de 2023		Equipo: Equipo 1	
Riesgo a la sequía			
Valoración general	Riesgo	Exposición	Vulnerabilidad
	5.6	4.4	6.1

Datos de campo: vuelo con dron



Realización de vuelo con dron equipado con cámara RGB y sensor LiDAR.

Fecha: Junio 2023 (tras brotación hojas caducifolias)

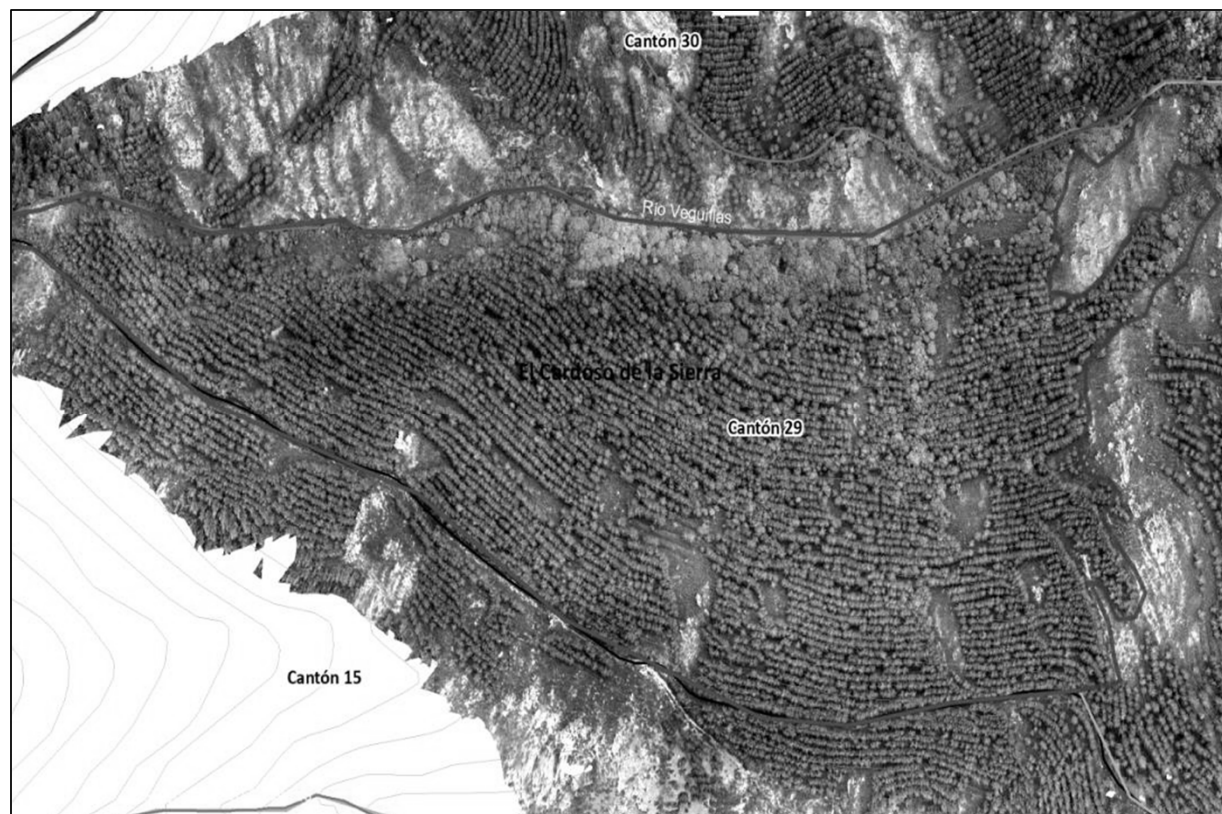
Zona: cantón 29. Umbría río Veguillas

Productos obtenidos:

- o Ortomosaico de alta resolución
- o Modelo digital del terreno (MDT) de alta resolución
- o Cartografía precisión: pendientes y orientaciones

Objetivos específicos:

- o Identificación y cartografía precisa de rodales de frondosas
- o Análisis de precisión de fisiografía con objeto de diseñar la red de vías de saca



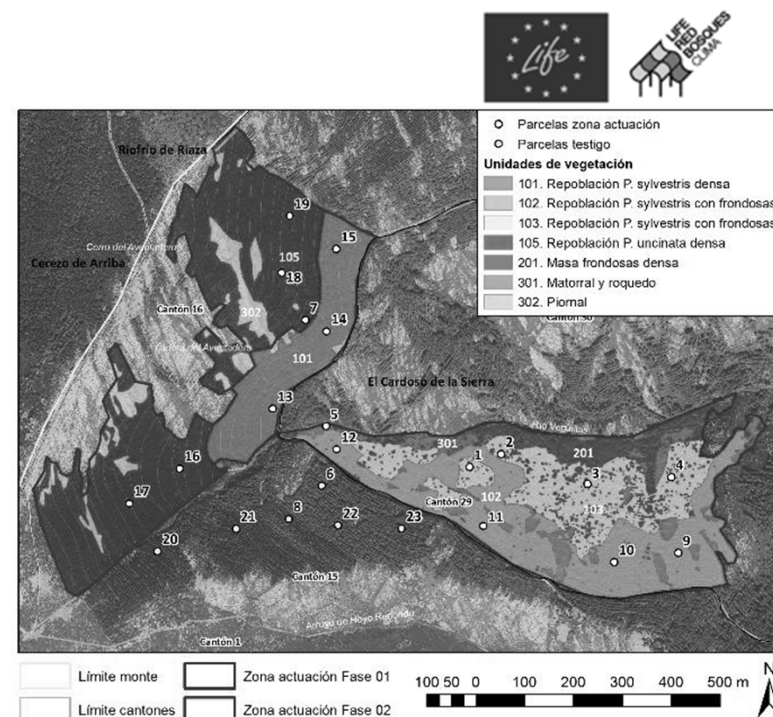
Datos de campo: inventario

Diseño de inventario:

- o Definición de unidades de vegetación: estratos inventario
- o Muestreo dirigido: 23 parcelas. 17 zonas actuación + 6 testigo
- o Parcelas circulares radio 12 m
- o Aplicación "Protocolo común de muestreo de campo. Seguimiento ecológico de las actuaciones piloto"

Resultados de inventario:

Zona	Unidad vegetación	Sup. (ha)	Valores por hectárea		
			N (pies/ha)	G (m ² /ha)	Vcc (m ³ /ha)
101	Repoblación P. sylvestris muy densa	5,31	1.673	45,85	140,89
102	Repoblación P. sylvestris densa	8,87	912	30,84	95,82
103	Repoblación P. sylvestris con frondosas	5,74	890	35,57	122,59
105	Repoblación P. uncinata muy densa	16,06	1.892	36,67	211,38



Diseño de actuaciones y encargo ejecución



Redacción de proyectos:

- o Proyecto Fase 01 P. sylvestris: octubre 2023
- o Proyecto Fase 02 P. uncinata: mayo 2024

Ejecución actuaciones:

- o Adjudicataria empresa local: LEÑAS Y TRANSPORTE EL CARDOSO, S.L.
- o Amplia experiencia en actuaciones selvícolas en zonas de difícil acceso de la comarca





Ejecución de actuaciones y seguimiento

Ejecución de actuaciones: infraestructuras de acceso



- o Mejora del camino de acceso desde el *Puerto de la Quesera*: 7,5 Km
- o Apertura de vías de saca principales
- o Ejecución: septiembre 2024



Ejecución de actuaciones: cortas



- o Inicio octubre 2024
- o Calles 1 terraza cada 4 o 5

➤ **101. Repoblación *P. sylvestris* muy densa**

Intensidad de corta: 52%

Densidad de corta: 870 pies/ha y 70 m³/ha

Densidad objetivo: 800 pies/ha

➤ **102. Repoblación *P. sylvestris* densa**

Intensidad de corta: 51%

Densidad de corta: 465 pies/ha y 50 m³/ha

Densidad objetivo: 450 pies/ha

➤ **103. Repoblación *P. sylvestris* con frondosas**

Intensidad de corta: 55%

Densidad de corta: 330 pies/ha y 55 m³/ha

Densidad objetivo: 270 pies/ha

➤ **105. Repoblación *P. uncinata* muy densa**

Intensidad de corta: 80% o superior

Densidad de corta: 1.500 pies/ha y 165 m³/ha

Densidad objetivo: <300 pies/ha



- o Densidad de corta >100 m³/ha.
- o Estimación 3.700 m³ madera o 5.500 estéreos
- o Precio unitario 10 €/estéreo = 55.000 €
- o Ingresos madera: 1.500 €/ha

- o Mejora red viaria y vías saca: 1.500 €/Km
- o Actuaciones de corta: 3.000 €/ha

Costes neto: 2.500 €/ha

Concepto	Superficie (ha)	Importe unitario (€/ha)	Importe total (€)
Ingresos venta de madera y biomasa	35,98	1.536,66	55.283,95
Costes actuaciones selvícolas y mejora de infraestructuras	35,98	3.992,44	143.635,21
Coste neto	35,98	-2.455,78	-88.351,26

Capítulo	Subcapítulo	Código	Resumen	Ud	Precio unitario (€/Ud)	Medición	Importe (€)
01	Mejora camino acceso	CA-01	Mejora del camino de acceso a zona de actuación	Km	1.316,67	7,50	9.868,77
	Apertura de vías de saca	VS-01	Apertura de vía de saca en ladera aterrazada de fuerte pendiente. Cantón 29	Km	2.249,89	1,01	2.274,00
		VS-02	Apertura de vía de saca en ladera aterrazada de fuerte pendiente. Cantón 16	Km	2.429,35	1,21	2.946,78
CAPÍTULO 01. ACTUACIONES MEJORA DE INFRAESTRUCTURAS				Km	1.552,59	9,72	15.089,55
02	Actuaciones selvícolas	101	Actuaciones selvícolas en repoblación de P. sylvestris muy densa. Cantón 16	ha	2.336,14	5,31	12.414,67
		102	Actuaciones selvícolas en repoblación de P. sylvestris densa. Cantón 29	ha	1.772,89	8,87	15.724,82
		103	Actuaciones selvícolas en repoblación de P. sylvestris con frondosas. Cantón 29	ha	1.541,25	5,74	8.842,18
		105	Actuaciones selvícolas en repoblación de P. uncinata muy densa. Cantón 16	ha	4.274,45	16,06	68.630,64
CAPÍTULO 02. ACTUACIONES SELVÍCOLAS				ha	2.935,57	35,98	105.612,31
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN							120.701,86
VALORACIÓN MADERA Y BIOMASA				Estéreo	10,00	5.528,40	55.283,95
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN NETO							65.417,91
TOTAL PRESUPUESTO NETO EJECUCIÓN MATERIAL (P.E.M.)							65.417,91
13,00% Gastos Generales s/PEM (GG)							8.504,33
6,00% Beneficio Industrial s/PEM (BI)							3.925,07
VALOR ESTIMADO DEL CONTRATO (PEM + GG + BI)							77.847,31

Sistema de seguimiento y evaluación



➤ Seguimiento de parcelas de muestreo permanentes:

Tres campañas de muestreo:

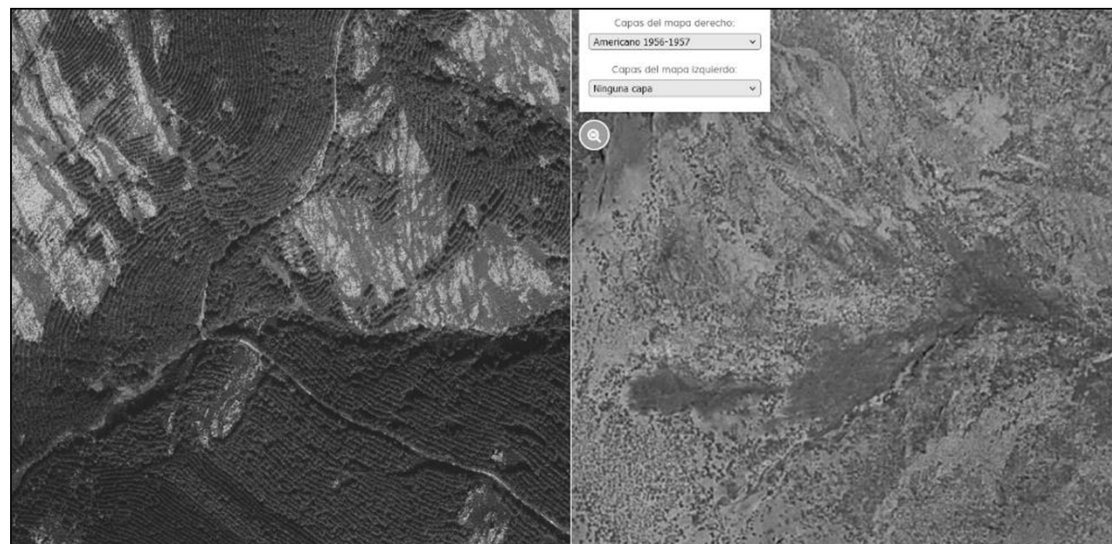
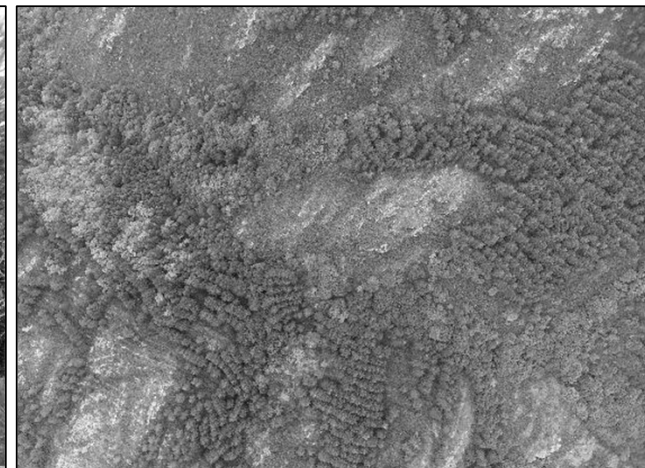
- Pre-actuación: 2023
- Post-actuación: 2025
- Post-proyecto: al cabo de 5 años

➤ Evaluación de coberturas, alturas y vías de saca:

Vuelo LiDAR con dron tras ejecución

➤ Evolución matorral y frondosas:

Análisis campo, ortofotos PNOA e imágenes satelitales



Transferencia de conocimiento



Principales actuaciones divulgación:

- o Seminario Campillo de Ranas: octubre 2022
- o Visita técnica: abril 2023
- o Movilidad para técnicos en áreas protegidas: octubre 2024
- o Seminario Ports: noviembre 2024
- o Carteles divulgativos
- o Vídeos de divulgación





Muchas gracias.

www.redbosquesclima.eu

#redbosquesclima
redbosques@fungobe.org

