



universidad
de león

ESCUELA DE INGENIERÍA AGRARIA Y FORESTAL

TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE UNA REPOBLACIÓN
FORESTAL EN EL MUP N° 977 DENOMINADO "MONTE DE
RIOSECO", EN RIOSECO DE TAPIA (LEÓN)**

**ENVIRONMENTAL IMPACT STUDY OF A PINE
AFFORESTATION IN THE MUP N° 977 CALLED "MONTE DE
RIOSECO", IN RIOSECO DE TAPIA (LEÓN)**

Alumno: Miriam Getino de la Riva

Director: Elena María Marcos Porras

Ponferrada, septiembre de 2020

Resumen

El estudio de impacto ambiental es una herramienta necesaria para evaluar y prevenir los posibles impactos que producen las actividades llevadas a cabo en las obras de construcción, en este caso las actividades de una repoblación forestal.

En el presente estudio se realiza un inventario ambiental completo, analizando sobre todo la flora, fauna, paisaje e hidrología de los rodales que forman parte de la repoblación. A continuación, se realiza una identificación de los factores ambientales teniendo en cuenta el medio abiótico, biótico, perceptual y socioeconómico y cultural, que se van a ver afectados por las acciones del proyecto. Por último, se realiza la identificación de impactos y su valoración clasificando los impactos negativos en compatibles, moderados, severos y críticos para determinar la necesidad de medidas correctoras.

Los resultados obtenidos indican la necesidad de aplicar medidas correctoras para eliminar o reducir los impactos, así como la realización de un plan de vigilancia ambiental para garantizar la correcta aplicación de dichas medidas y vigilar que no se produzcan impactos no previstos en el estudio de impacto ambiental.

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	Justificación de la realización del estudio de impacto ambiental	1
1.2	Contenido del EsIA	1
2.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3
2.1	Localización	3
2.2	Justificación del proyecto.....	4
2.3	Objetivos del proyecto	4
2.4	Alternativas	4
2.4.1	Criterios usados para la selección de alternativas	4
2.4.2	Alternativas propuestas	5
2.4.3	Selección de alternativas	6
2.4.4	Alternativa elegida	8
2.5	Técnica de repoblación	8
2.5.1	Actuaciones sobre la vegetación	10
2.5.2	Métodos de preparación del terreno	10
2.5.3	Elección de especies.....	13
2.5.4	Distribución de las especies en rodales	15
2.5.5	Tipos de plantas a emplear	15
2.5.6	Obras complementarias a la repoblación	16
2.6	Legislación	17
2.6.1	Legislación sobre evaluación de impacto ambiental.....	17
2.6.2	Legislación sobre medio ambiente.....	18
2.6.3	Legislación sobre montes	19
3.	ACCIONES	19
4.	INVENTARIO AMBIENTAL GENERAL	20
4.1	Fisiografía	20
4.2	Climatología.....	21
4.3	Atmósfera y ambiente sonoro	23
4.3.1	Calidad del aire	23
4.3.2	Calidad Sonora.....	25
4.4	Hidrología	25
4.4.1	Aguas superficiales	25
4.4.2	Aguas subterráneas.....	28

4.4.3	Zonas protegidas	28
4.5	Geología	30
4.5.1	Litología	30
4.5.2	Geomorfología	30
4.5.3	Edafología	31
4.5.4	Riesgo de erosión	35
4.6	Vegetación y usos del suelo	37
4.6.1	Vegetación potencial	37
4.6.2	Vegetación actual	38
4.6.3	Usos del suelo	40
4.6.4	Flora	42
4.6.5	Valoración de la vegetación	44
4.7	Fauna	44
4.7.1	Introducción	44
4.7.2	Descripción de biotopos	44
4.7.3	Catálogo faunístico.....	49
4.7.4	Valoración de la fauna	50
4.8	Paisaje	51
4.8.1	Capacidad de absorción visual	53
4.9	Medio socio económico	53
4.9.1	Población.....	53
4.9.2	Medio económico.....	55
4.9.3	Vías de acceso	56
4.9.4	Valoración	56
4.10	Patrimonio histórico y artístico	56
5.	IDENTIFICACIÓN DE FACTORES E INDICADORES.....	57
5.1	Medio abiótico	57
5.1.1	Aire.....	57
5.1.2	Agua	58
5.1.3	Procesos.....	58
5.2	Medio biótico	58
5.2.1	Vegetación.....	58
5.2.2	Fauna	59
5.3	Medio perceptual.....	59
5.3.1	Paisaje	59

5.4	Factores culturales y socioeconómicas	59
5.4.1	Nivel de empleo	59
5.4.2	Infraestructuras.....	59
5.5	Resumen de los principales factores con sus unidades	60
6.	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	74
6.1	Descripción de los impactos.....	63
6.1.1	Acciones sobre la vegetación: desbroce mecanizado mediante roza al aire.....	63
6.1.2	Preparación del terreno: Subsulado lineal y ahoyado mecanizado con bulldozer	63
6.1.3	Implantación de la vegetación: tipo de especies y método de plantación.....	63
6.1.4	Obras auxiliares: apertura de cortafuegos, apertura de caminos y ensanche.....	63
7.	VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	64
7.1	Tipificación de los impactos	64
7.2	Cálculo de la importancia del impacto.....	71
7.3	Predicción del valor de magnitud.....	74
7.3.1	Partículas sólidas.....	74
7.3.2	Ruido.....	76
7.3.3	Turbidez	77
7.3.4	Erosión del suelo	79
7.3.5	Vegetación natural terrestre	83
7.3.6	Superficie afectada del ecosistema.....	84
7.3.7	Calidad intrínseca del paisaje.....	85
7.3.8	Nivel de empleo	87
7.3.9	Redes de caminos.....	88
7.4	Ponderación de factores ambientales	91
7.5	Valoración final del impacto.....	92
7.6	Conclusiones de los impactos producidos en la fase de ejecución de la repoblación.....	94
8	ESTUDIO Y PROPUESTA DE MEDIDAS CORRECTORAS.....	94
8.1	Presupuesto de las medidas correctoras	95
9	CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO TRAS LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS	96
9.1	Valoración de impactos tras la aplicación de medidas correctoras mediante la aplicación de la valoración relativa parcial y global.....	96

9.2	Conclusiones tras la aplicación de medidas correctoras	101
10.	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	101
10.1	Elaboración y dirección del programa.....	102
10.2	Informes.....	103
10.2.1	Informes ordinarios	103
10.2.2	Informes especiales	103
10.3	Indicadores de seguimiento	103
10.4	Presupuesto del plan de vigilancia ambiental.....	106
11.	DOCUMENTO DE SÍNTESIS	106
12.	BIBLIOGRAFÍA	108

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla nº 1.2.1 Contenido del EsIA en comparación con el artículo 35 de la ley 21/2013 de Evaluación ambiental (Fuente: Elaboración propia).....	2
Tabla nº 2.4.1.1 Criterios para la selección de alternativas (Fuente: Elaboración propia)4	
Tabla nº 4.2.1 Características de los rodales I, II, III y IV (Fuente: Elaboración propia) 6	
Tabla nº 2.4.2.2 Características de los rodales I y II de la alternativa 3 (Fuente: Elaboración propia).....	6
Tabla nº 2.4.3.1 Comportamiento de las alternativas frente a cada criterio (Fuente: Elaboración propia).....	7
Tabla nº 2.4.3.2 Evaluación de las alternativas mediante el método de ordenación (Fuente: Elaboración propia).....	7
Tabla nº 2.4.3.3 Evaluación de las alternativas mediante el método de la media ponderada (Fuente: Elaboración propia)	8
Tabla nº 2.5.4.1 Especies presentes en cada rodal (Fuente: Elaboración propia).....	15
Tabla nº 2.5.6.1 Tipos de cortafuegos (Fuente: Elaboración propia)	16
Tabla nº 4.1.1 Características fisiográficas de los rodales (Fuente: Elaboración propia)	21
Tabla nº 4.2.1 Valores climatológicos normales de la estación meteorológica de la Virgen del Camino (Fuente: Elaboración propia).....	22
Tabla nº 4.3.1.1 Valores límite de contaminantes para la protección de la vegetación y de los ecosistemas (Fuente: Elaboración propia).....	24
Tabla nº 4.4.1.2.1 Elemento de calidad del agua físico - químicos del río Luna (Fuente: Confederación hidrográfica del Duero)	26
Tabla nº 4.4.1.2.2 Elementos de calidad del agua físico - químicos de contaminantes específicos del río Luna (Fuente: Confederación hidrográfica del Duero).....	26
Tabla nº 4.6.3.1 Distribución de las tierras del municipio de Rioseco de Tapia (Fuente: INE,2009)	41
Tabla nº 4.6.3.2 Superficie agrícola utilizado en Rioseco de Tapia (Fuente: INE,2009)	42

Tabla nº 4.6.4.1 Flora de Rioseco de Tapia (Fuente: Elaboración propia).....	43
Tabla nº 4.7.2.1.1 Especies asociadas a los cauces de los ríos (Fuente: Elaboración propia)	46
Tabla nº 4.7.2.2.1 Fauna asociada a las formaciones de matorral (Fuente: Elaboración propia).....	47
Tabla nº 4.7.2.3.1 Fauna asociada al melojar (Fuente: Elaboración propia)	47
Tabla nº 4.7.2.4.1 Fauna asociada a prados y campos de cultivo (Fuente: Elaboración propia).....	48
Tabla nº 4.7.2.4.2 Insectos que afectan a las masas arbóreas (Fuente: Elaboración propia)	49
Tabla nº 4.7.3.1 Lista de fauna de Rioseco de Tapia (Fuente: Elaboración propia).....	49
Tabla nº 4.8.1.1 Factores para determinar la capacidad de absorción visual del paisaje (Fuente: Elaboración propia)	53
Tabla nº 4.9.1.1 Evolución de la población de 1998 hasta 2019 (Fuente: Elaboración propia).....	55
Tabla nº 4.9.2.1 Superficie de cultivos de secano y regadío (Fuente: INE,2009)	55
Tabla nº 4.9.2.2 Tipo de ganado en Rioseco de Tapia (Fuente: INE,2009)	56
Tabla nº 5.5.1 Factores con sus unidades (Fuente: Elaboración propia)	60
Tabla nº 6.1 Matriz de identificación de impactos (Fuente: Elaboración propia)	62
Tabla nº 7.1.1 Matriz de signo (Fuente: Elaboración propia).....	66
Tabla nº 7.1.2 Matriz de intensidad (Fuente: Elaboración propia)	67
Tabla nº 7.1.3 Matriz de extensión (Fuente: Elaboración propia)	68
Tabla nº 7.1.4 Matriz de persistencia (Fuente: Elaboración propia).....	69
Tabla nº 7.1.5 Matriz de reversibilidad (Fuente: Elaboración propia)	70
Tabla nº 7.2.1 Matriz de importancia absoluta (Fuente: Elaboración propia)	72
Tabla nº 7.2.2 Matriz de importancia relativa (Fuente: Elaboración propia)	73
Tabla nº 7.3.1.1 Cálculo de la magnitud de impacto de partículas sólidas (Fuente: Elaboración propia).....	75

Tabla nº 7.3.2.1 Cálculo de la magnitud de impacto de ruido (Fuente: Elaboración propia)	77
Tabla nº 7.3.3.1 Cálculo de la magnitud de impacto de la turbidez (Fuente: Elaboración propia)	78
Tabla nº 7.3.4.1 Factor LS en función de la pendiente (Fuente: Elaboración propia)	80
Tabla nº 7.3.4.2 Factor C (Fuente: ICONA)	81
Tabla nº 7.3.4.3 Cálculo de la magnitud del impacto de la erosión del suelo (Fuente: Elaboración propia)	82
Tabla nº 7.3.5.1 Cálculo de la magnitud de impacto para la vegetación natural terrestre (Fuente: Elaboración propia)	83
Tabla nº 7.3.6.1 Cálculo de la magnitud de impacto de la superficie afectada del ecosistema (Fuente: Elaboración propia)	85
Tabla nº 7.3.7.1 Cálculo de la magnitud de impacto para la calidad intrínseca del paisaje (Fuente: Elaboración propia)	86
Tabla nº 7.3.8.1 Cálculo de la magnitud de impacto para el nivel de empleo (Fuente: Elaboración propia)	88
Tabla nº 7.3.9.1 Cálculo de la magnitud de impacto de las redes de caminos (Fuente: Elaboración propia)	89
Tabla nº 7.3.1 Matriz de magnitud (Fuente: elaboración propia)	90
Tabla nº 7.4.1 Peso según la importancia de los factores ambientales (Fuente: elaboración propia)	91
Tabla nº 7.5.1 Niveles de impacto (Fuente: Elaboración propia)	92
Tabla nº 7.5.2 Matriz de valoración de impactos (Fuente elaboración propia)	93
Tabla nº 8.1.1 Presupuesto de las medidas correctoras	95
Tabla nº 9.1.1 Matriz de importancia absoluta tras la aplicación de las medidas correctoras (Fuente: Elaboración propia)	97
Tabla nº 9.1.2 Matriz de importancia relativa tras la aplicación de las medidas correctoras (Fuente: Elaboración propia)	98

Tabla nº 9.1.3 Matriz de magnitud tras la aplicación de medidas correctoras (Fuente: Elaboración propia).....	99
Tabla nº 9.1.4 Matriz de valoración de impactos tras la aplicación de las medidas correctoras (Fuente: Elaboración propia)	100
Tabla nº 10.3.1 PVA- 1 (Fuente: Elaboración propia).....	104
Tabla nº 10.3.2 PVA-2 (Fuente: Elaboración propia).....	104
Tabla nº 10.3.3 PVA-3 (Fuente: Elaboración propia).....	105
Tabla nº 10.3.4 PVA-4(Fuente: Elaboración propia).....	105
Tabla nº 10.4.1 Presupuesto del plan de vigilancia (Fuente: Elaboración propia)	106

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen n° 2.1.1 MUP N° 977"Monte de Rioseco" y perímetro de los rodales (Fuente: Elaboración propia).....	3
Imagen n° 4.6.2.1 Vegetación presente en los rodales 1 y 2 (Fuente: Elaboración propia)	39
Imagen n° 4.6.2.2 Vegetación de los rodales 3 y 4 (Fuente: Elaboración propia).....	40
Imagen n° 4.8.1 Diques de gaviones en el arroyo del Valle de la Villa (Fuente: Elaboración propia).....	51
Imagen n° 4.8.2 Vegetación de tipo roble melojo (Fuente: Elaboración propia)	52
Imagen n° 4.8.3 Vegetación de matorral (Fuente: Elaboración propia)	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura nº 4.2.1 Climograma de Walter - Lieth (Fuente:Procli)	23
Figura nº 4.3.1.1 Valores de contaminantes atmosféricos entre 2017 y 2020 de la estación de Cuadros (Fuente: Elaboración propia)	24
Figura nº 4.9.1.1 Distribución de la población del municipio de Rioseco de Tapia (Fuente: Elaboración propia).....	53
Figura nº 4.9.1.2 Evolución de la población de Rioseco de Tapia de 1900 - 2011(Fuente: INE, 2019)	54
Figura nº 7.3.1.1 Función de transformación de partículas sólidas (Fuente: Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental).....	75
Figura nº 7.3.2.1 Función de transformación de ruido (Fuente: Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental)	76
Figura nº 7.3.3.1 Función de transformación de calidad del agua (Fuente: Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental).....	78
Figura nº 7.3.4.1 Función de transformación de erosión del suelo (Fuente: Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental).....	82
Figura nº 7.3.5.1 Función de transformación de vegetación natural terrestre (Fuente: Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental).....	83
Figura nº 7.3.6.1 Función de Superficie afectada del ecosistema (Fuente: Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental).....	84
Figura nº 7.3.7.1 Función de transformación de calidad intrínseca del paisaje (Fuente: Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental).....	86
Figura nº 7.3.8.1 Función de transformación de nivel de empleo (Fuente: Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental).....	87
Figura nº 7.3.9.1 Función de transformación de redes de caminos (Fuente: Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental).....	89
Figura nº 7.6.1 Porcentaje de impactos causados por el proyecto (Fuente: Elaboración propia).....	94

Figura nº 9.2.1 Caracterización de impactos tras la aplicación de medidas correctoras
(Fuente: Elaboración propia) 101

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Justificación de la realización del estudio de impacto ambiental

La realización de una repoblación forestal tiene objetivos muy variados, desde la producción de madera, resina y otros productos que se puedan aprovechar, hasta el fomento de la biodiversidad, la protección del suelo frente a la erosión o la mejora del paisaje. En la mayoría de los casos se pretende realizar un aprovechamiento futuro de la plantación de forma sostenible.

Este tipo de actividades presentan muchos impactos positivos que deben de tenerse en cuenta en la realización del proyecto ya que pueden llegar a compensar los impactos negativos que se produzcan durante las fases de preparación del terreno y en la propia plantación de las especies.

Por lo tanto, el presente trabajo pretende realizar el estudio de impacto ambiental (EsIA) de la realización de una repoblación forestal en el MUP nº977 “monte de Rioseco”, en la localidad de Rioseco de Tapia, en la provincia de León.

A través del estudio de impacto ambiental se pueden determinar los impactos producidos durante la fase de construcción producidos por las actividades derivadas de la realización de la repoblación y presentar diferentes medidas correctoras que minimicen los impactos o los eliminen, así como la realización de un plan de vigilancia ambiental.

Según los anexos I y II de la Ley 21/2013 del 9 de octubre de Evaluación ambiental, modificada por la Ley 9/2018 del 5 de diciembre, las actividades realizadas en el presente estudio no requerirían una evaluación de impacto ambiental, sin embargo, el promotor requiere su realización para determinar los posibles problemas que puedan surgir y así poder solucionarlos.

1.2 Contenido del EsIA

Para la realización del EsIA se han seguido los criterios técnicos y de contenido que se muestran en el Anexo VI de la Ley 21/2013 del 9 de octubre de Evaluación Ambiental (*Tabla nº 1.2.1*)

Se presenta la relación existente entre el contenido del documento y las exigencias por parte de la normativa vigente, describiendo el alcance y contenido de cada apartado.

Tabla n° 1.2.1 Contenido del EsIA en comparación con el artículo 35 de la ley 21/2013 de Evaluación ambiental (Fuente: Elaboración propia)

Apartados	Contenido del EsIA	Artículo 35 de la ley 21/2013 del 9 de octubre de Evaluación Ambiental.
Descripción del proyecto	Descripción de las características del proyecto de repoblación forestal den el MUP N° 977denominado "Monte de Rioseco" , en el aparecen la localización,objetivos , justificación del proyecto, técnicas de repoblación, apeo de rodales y legislación.	a) Ubicación, diseño, dimensiones y otras características pertinentes del proyecto; y previsiones en el tiempo sobre la utilización del suelo y de otros recursos naturales. Estimación de los tipos y cantidades de residuos generados y emisiones de materia o energía resultantes.
	Dentro de la descripción del proyecto se encuentra la descripción de alternativas alternativas	b) Descripción de las diversas alternativas razonables estudiadas que tengan relación con el proyecto y sus características específicas, incluida la alternativa cero, o de no realización del proyecto. Teniendo en cuenta los efectos del proyecto sobre el medio ambiente.
Acciones	Acciones que se llevan a acabo durante el proyecto que produzcan efectos sobre los factores ambientales	c) Identificación, descripción, análisis y cuantificación de los efectos sobre los factores de población,salud humana, fauna, flora, biodiversidad, geodiversidad, suelo, subsuelo aire, agua, el medio marino, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados.
Inventario ambiental	Se describen los diferentes factores ambientales del área del proyecto: Fisiografía, climatología, atmósfera y ambiente sonoro, hidrología, geología, vegetación y usos del suelo, fauna, paisaje, medio socioeconómico y patrimonio histórico y artístico.	
Identificación de factores e indicadores	Se describen los factores que se ven afectados por las acciones del proyecto. (Agua, aire, erosión, vegetación, fauna, nivel de empleo e infraestructuras)	
Identificación de impactos	Descripción de los impactos producidos mediante una matriz de identificación de impactos	d) Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra
Valoración de impactos	Valoración de los impactos producidos mediante la matriz de magnitud, matriz de importancia relativa y la importancia de los factores	
Estudio y propuesta de medidas correctoras	Establecimiento de medidas correctoras para reducir o eliminar los impactos producidos	e) Medidas que permitan prevenir, corregir y , en su caso, compensar los posibles efectos adversos significativos sobre el medio ambiente y el paisaje
Caracterización de impactos tras la aplicación de medidas correctoras	Valoración de los impactos tras la aplicación de las medidas correctoras	
Programa de vigilancia ambiental	Programa que garantiza el cumplimiento de las indicaciones y de las medidas correctoras propuestas	f) Programa de vigilancia ambiental
Documento de síntesis	Resumen y conclusiones del estudio	g) Resumen no técnico del estudio de impacto ambiental y conclusiones en términos fácilmente comprensibles.

2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 Localización

Rioseco de Tapia está situado al noroeste de León a 26 Km de distancia, sus coordenadas son Latitud: 42° 43' 46" N y Longitud: 5° 47' 24" O. Su altitud es de 900 metros sobre el nivel del mar y su superficie es de 72,19 Km². Este municipio está formado por Espinosa de la Ribera, Rioseco de Tapia y Tapia de la Ribera.

El mapa topográfico nacional sitúa al municipio en la hoja 129 y en la sección 3 (IGME, 1980). Se puede acceder a la capital del municipio mediante la carretera LE-420 o la autopista AP-66.

El monte de utilidad pública nº 977 o "Monte de Rioseco" está situado en la provincia de León, pertenece al término municipal de Rioseco de Tapia, a la localidad de Rioseco de Tapia y forma parte de la comarca de Luna. La imagen nº 2.1.1 muestra los límites del MUP N°977 en amarillo y el perímetro de los rodales en rojo.

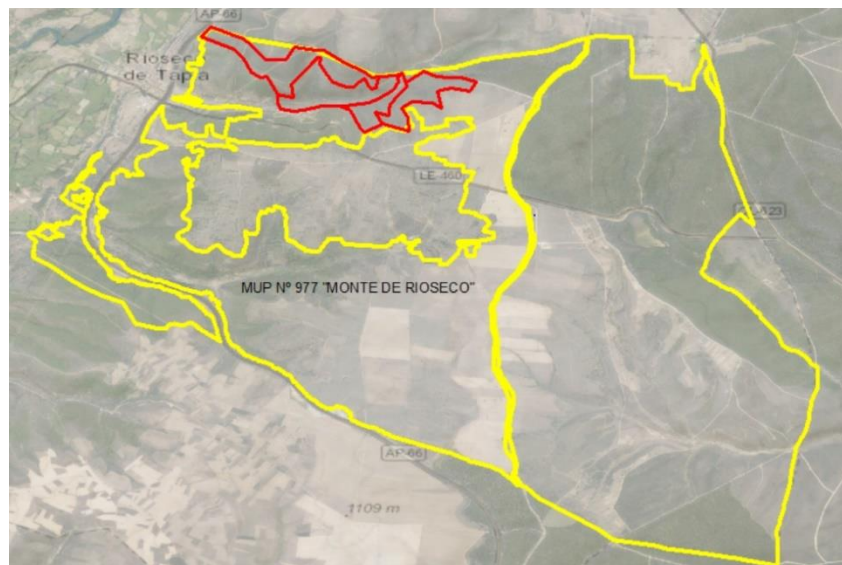


Imagen nº 2.1.1 MUP N° 977 "Monte de Rioseco" y perímetro de los rodales (Fuente: Elaboración propia)

2.2 Justificación del proyecto

El proyecto tiene como motivación devolver al terreno su vocación forestal ya que, parte de los terrenos se roturaron para la agricultura y después se abandonaron siendo invadidos por especies de matorral sin ningún valor económico. Además, se pretende mejorar el medio natural a la vez que se puede obtener una rentabilidad económica.

2.3 Objetivos del proyecto

El objetivo del proyecto es realizar una repoblación con especies arbóreas que se adapten a la zona en el monte de utilidad pública número 977 también llamado “Monte de Rioseco” en la localidad de Rioseco de Tapia.

2.4 Alternativas

Para determinar la viabilidad ambiental del proyecto es necesario plantear otras alternativas, después de comparar los resultados obtenidos de las alternativas consideradas mediante un método específico, se selecciona la alternativa que menos daños vaya a causar al medio ambiente.

2.4.1 Criterios usados para la selección de alternativas

Los criterios seleccionados para elegir la mejor de las alternativas propuestas son los que se muestran en la *tabla n° 2.4.1.1*

Tabla n° 2.4.1.1 Criterios para la selección de alternativas (Fuente: Elaboración propia)

C1	Aceptación social
C2	Accesibilidad
C3	Paisaje
C4	Empleo
C5	Riqueza de especies

A cada criterio se le asigna un valor comprendido entre 1 y 10, para reflejar la contribución de cada criterio seleccionado a la calidad ambiental de la zona, siendo 1 el valor que refleja el menor peso y el 10 el mayor.

- **Aceptación social:** Se le asigna un peso de 5 ya que la zona a repoblar se encuentra cercana al núcleo de población y en las zonas cercanas hay presencia de fincas.
- **Accesibilidad:** Se le asigna un peso de 7 ya que es importante la existencia de caminos que posibiliten la entrada de la maquinaria necesaria para las labores de preparación del terreno y plantación de las diferentes especies.
- **Paisaje:** Se le asigna un peso de 8 al cambiar por completo la apariencia del paisaje presente al realizar la repoblación.
- **Empleo:** Se le asigna un peso de 9 ya que las actividades de plantación y mantenimiento generarán más puestos de trabajo (incluyendo servicios) para los habitantes de Rioseco de Tapia, aunque sea de forma temporal.
- **Riqueza de especies:** Se le asigna un peso de 6 ya que la zona presenta gran variedad de especies y la repoblación puede incrementar el número de especies al cambiar las condiciones microclimáticas.

2.4.2 Alternativas propuestas

Se proponen tres alternativas diferentes para el proyecto:

- **Alternativa 1:** No se realizará el proyecto de repoblación. Esta alternativa es necesaria considerarla tal y como señala la Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental.
- **Alternativa 2:** Se realizará el proyecto de repoblación formado por cuatro rodales con las siguientes características (*Tabla nº 2.4.2.1*)

Tabla n° 2.4.2.1 Características de los rodales I, II, III y IV (Fuente: Elaboración propia)

Rodal	Superficie (Ha)	Especie
I	55	<i>Pinus nigra</i>
		<i>Pinus sylvestris</i>
		<i>Sorbus aria</i>
		<i>Betula alba</i>
		<i>Cedrus atlantica</i>
II	19	<i>Pinus nigra</i>
		<i>Pinus sylvestris</i>
		<i>Sorbus aria</i>
		<i>Betula alba</i>
		<i>Cedrus atlantica</i>
III	35,5	<i>Pinus nigra</i>
		<i>Pinus sylvestris</i>
		<i>Sorbus aria</i>
		<i>Sorbus aucuparia</i>
		<i>Betula alba</i>
		<i>Cedrus atlantica</i>
		<i>Acer campestre</i>
<i>Pseudotsuga menziessi</i>		
IV	10,5	<i>Pinus nigra</i>
		<i>Pinus sylvestris</i>
		<i>Sorbus aria</i>
		<i>Betula alba</i>
		<i>Cedrus atlantica</i>

- **Alternativa 3:** Se propondrá la división del monte en un número menor de rodales y de especies a considerar (Tabla n° 2.4.2.2)

Tabla n° 2.4.2.2 Características de los rodales I y II de la alternativa 3 (Fuente: Elaboración propia)

Rodal	Superficie (Ha)	Especie
I	70	<i>Pinus nigra</i>
		<i>Pinus sylvestris</i>
II	50	<i>Pinus nigra</i>
		<i>Pinus sylvestris</i>

2.4.3 Selección de alternativas

Para realizar la selección de la mejor alternativa, en primer lugar, se identificará el efecto de cada alternativa sobre cada uno de los criterios seleccionados en términos de ventajas e inconvenientes. Estos efectos se cuantificarán puntuando del 1 al 10, de manera que el valor 1 representa el peor comportamiento y el valor 10 el más adecuado (Tabla n° 2.4.3.1)

Tabla n° 2.4.3.1 Comportamiento de las alternativas frente a cada criterio (Fuente: Elaboración propia)

	C1	C2	C3	C4	C5
Pesos	5	7	8	9	6
A1	10	4	7	1	6
A2	7	9	9	8	8
A3	7	9	8	7	7

A partir de estos datos, se adoptará algún modelo de decisión que permita seleccionar la alternativa más adecuada. En este caso se han seleccionado los siguientes métodos:

- **Método de ordenación:** No tiene en cuenta los pesos asignados a cada criterio. Cada alternativa se ordena respecto a la puntuación asignada al comportamiento de cada alternativa frente a los criterios elegidos (Tabla n° 2.4.3.2)

Tabla n° 2.4.3.2 Evaluación de las alternativas mediante el método de ordenación (Fuente: Elaboración propia)

	C1	C2	C3	C4	C5	Σ
A1	1	3	2	3	2	11
A2	2	1	1	1	1	6
A3	2	3	2	2	2	11

La mejor alternativa según el método de ordenación sería la alternativa dos porque al realizar el sumatorio el valor obtenido es menor con respecto al resto de alternativas.

- **Método de la media ponderada:** En este método se tienen en cuenta los pesos asignados a los criterios elegidos. Este método obtiene el valor de cada alternativa por media ponderada, es decir, multiplicando las puntuaciones asignadas a cada una de ellas para cada criterio por el peso de los criterios correspondientes, sumando después y dividiendo el resultado por la suma total de los pesos.

La alternativa elegida con este método es la alternativa dos ya que al realizar la media ponderada es la que más valor obtiene como muestra la tabla n° 2.4.3.3

Tabla n° 2.4.3.3 Evaluación de las alternativas mediante el método de la media ponderada (Fuente: Elaboración propia)

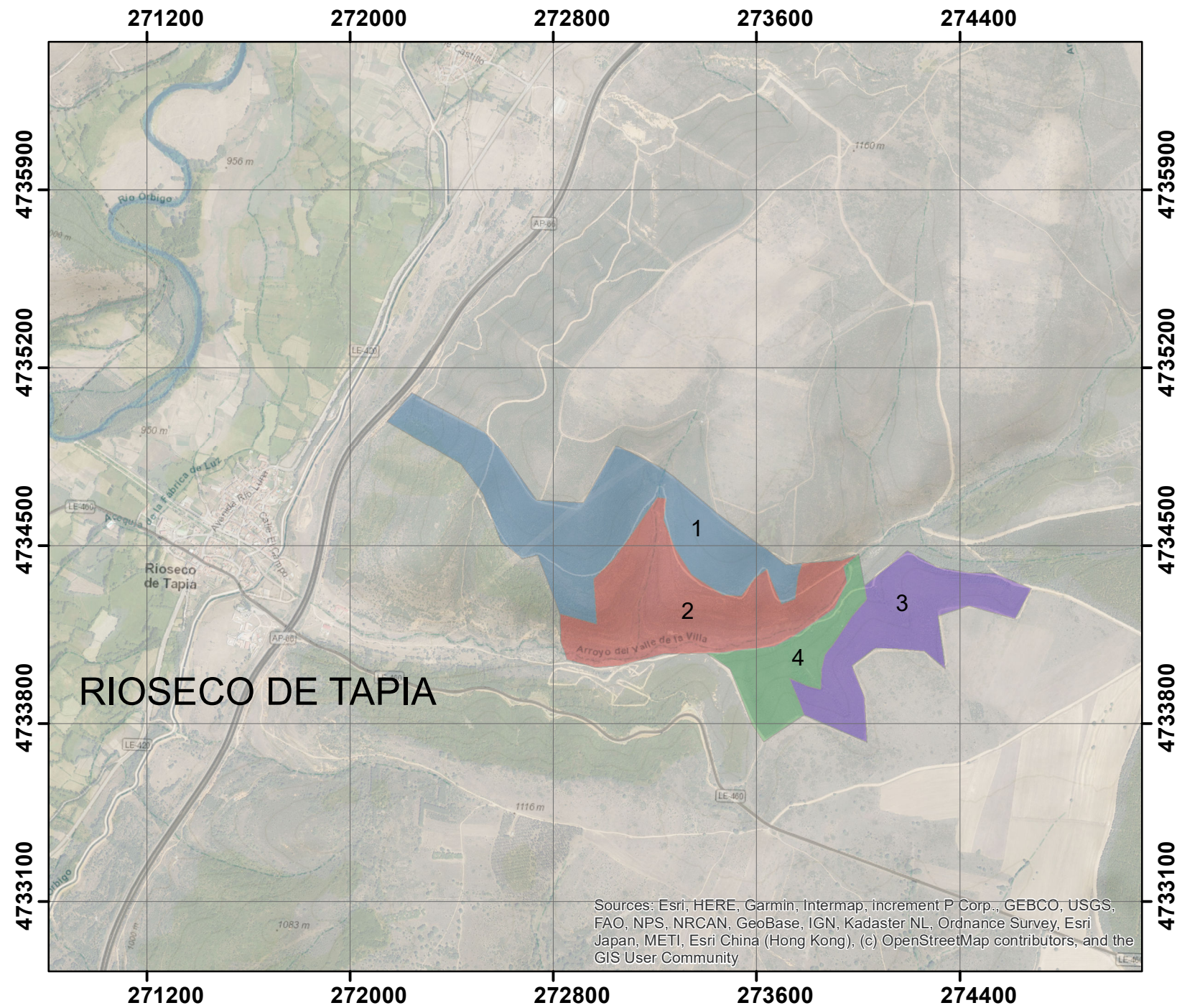
	C1	C2	C3	C4	C5	Σ
Pesos	5	7	8	9	6	35
A1	10	4	7	1	6	5,11
A2	7	9	9	8	8	8,29
A3	7	9	8	7	7	7,63

2.4.4 Alternativa elegida

Según los métodos utilizados para evaluar las alternativas, la mejor alternativa para el proyecto es la alternativa número dos en la que se realiza una repoblación dividiendo el monte en cuatro rodales y repoblando con las especies *Pinus sylvestris* (L.), *Pinus nigra* (Arnold), *Sorbus aria* (L.), *Betula alba* (Roth), *Sorbus acuparia* (L.), *Cedrus atlantica* (Endl.), *Acer campestre* (L.) y *Pseudotsuga menziessi* (Mirb.).

2.5 Técnica de repoblación

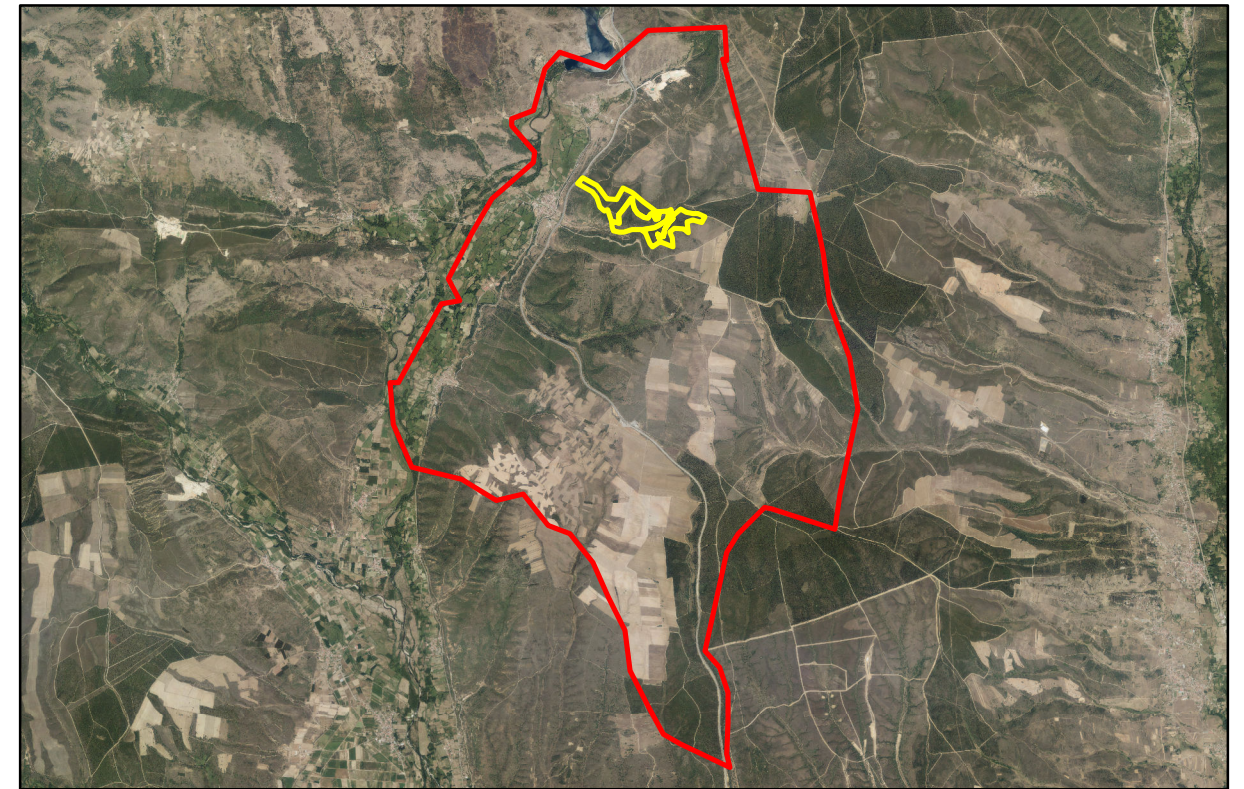
La repoblación se llevará a cabo en cuatro rodales tal y como muestra el mapa n°1.



**LEYENDA
RODALES**

- 1
- 2
- 3
- 4

SRC: ETRS89 Proyección UTM Huso 30



0 2950 5900 11800 m 1:150.000

**Localización del rodal
dentro del municipio
de Rioseco de Tapia**

- Rodales
- Municipio de Rioseco de Tapia

**UNIVERSIDAD DE LEÓN
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRARIA Y FORESTAL**

Realización de una repoblación en el M.U.P nº 977 de Rioseco de Tapia

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Mapa: Localización de los rodales

ESCALA: 1:20.000

FECHA: Marzo de 2020

El Alumno,
Miriam Getino de la Riva
Firmado:

**Mapa nº :
1**

2.5.1 Actuaciones sobre la vegetación

Para la implementación de la repoblación es necesaria la eliminación total de la vegetación arbustiva de la zona, para evitar situaciones de competencia con la vegetación a introducir, con excepción de las masas de melojar presentes en la misma. La eliminación de la vegetación se realizará mediante una roza simultánea a la preparación del terreno.

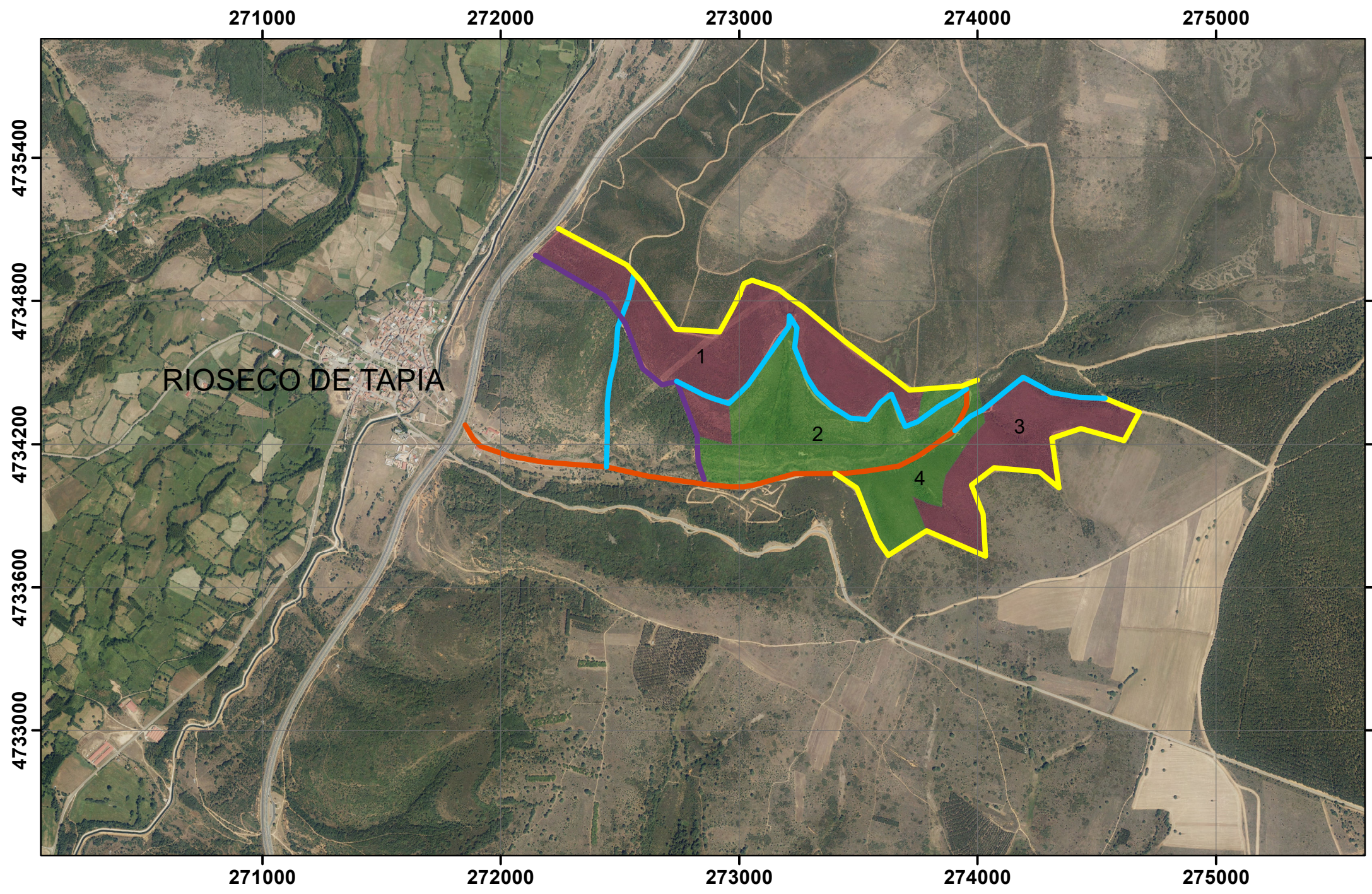
2.5.2 Métodos de preparación del terreno

Los métodos de preparación del terreno se han elegido teniendo en cuenta las especies que se van a utilizar en la repoblación, las características del terreno y el tipo de planta utilizadas para minimizar los costes y asegurar la viabilidad de la repoblación. El mapa de infraestructuras y rodales se muestra los métodos de preparación del terreno usados en cada rodal (*Mapa n° 2*)

- **Subsolado lineal con bulldozer:** Se realizan cortes perpendiculares al suelo con una profundidad de entre 40 y 60 cm siguiendo las curvas de nivel. Las fajas tienen una anchura de 4 metros y la densidad de plantas es de 2.500 plantas/ha por lo que se realizarán 2 surcos de subsolado con 2 metros entre uno y otro. Para realizar esta actividad se utilizará un tractor de cadenas de 120 CV con barra porta aperos de elevación hidráulica sobre la que irán 2 rippers o subsoladores. El tractor tendrá una pala frontal para realizar una roza al aire de forma simultánea. Se realizarán dos pasadas por faja, en la primera se realiza la roza y en la segunda el subsolado. Todas estas operaciones deben realizarse en suelo seco.

- **Ahoyado mecanizado con bulldozer:** Consiste en la apertura de hoyos con un ripper modificado con un tractor de cadenas de 150 CV que se desplaza siguiendo las líneas de máxima pendiente. Previamente al ahoyado se realiza la retirada de la vegetación del terreno descendiendo por la pendiente con la pala delantera del tractor situada a ras del suelo. A continuación, se realiza el ahoyado clavando el ripper en el terreno y dejando caer el tractor para abrir el hoyo de unos 50 cm de profundidad, se levantan los rejonos y se vuelven a clavar por encima de la vez anterior.

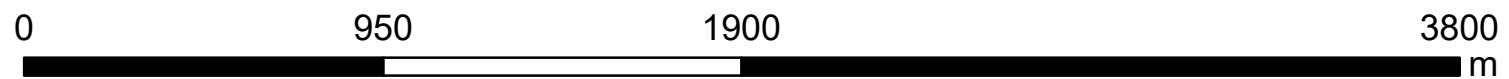
La disposición de la plantación es a tres-bolillo por parejas por lo que los hoyos deben situarse a la altura de la mitad de la distancia entre dos hoyos de la pasada anterior. Entre los hoyos de la misma línea debe haber una distancia de 2,25 metros y entre líneas debe haber 2 metros. Los hoyos deben presentar un ligero contrapendiente para retener el agua.



Leyenda

Cortafuegos y caminos

- APERTURA DE CAMINOS DE 5 METROS
- APERTURA DE CORTAFUEGOS DE 12 METROS
- APERTURA DE CORTAFUEGOS DE 8 METROS
- ENSANCHE DE CAMINOS HASTA 5 METROS
- SUBSOLADO LINEAL
- AHOYADO MECANIZADO CON BULLDOZER



SRC: ETRS89 Proyección UTM Huso 30

UNIVERSIDAD DE LEÓN		
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRARIA Y FORESTAL		
Realización de una repoblación en el M.U.P nº 977 de Rioseco de Tapia		
TRABAJO DE FIN DE GRADO		
Mapa: Métodos de preparación del terreno e infraestructuras		
ESCALA: 1:20.000	El Alumno, Miriam Getino de la Riva Firmado:	Mapa nº : 2
FECHA: Marzo de 2020		

2.5.3 Elección de especies

Para determinar las mejores especies que puedan crecer en la zona se han tenido en cuenta diversos aspectos.

2.5.3.1 Series de vegetación de Rivas Martínez

Mediante las series de vegetación de Rivas Martínez se puede elaborar una tabla de juicio biológico utilizada en etapas de regresión y una tabla de juicio ecológico utilizada en etapas próximas al clímax.

La serie de vegetación en la zona es 18bb supra-mesomediterranea carpetana occidental, orensano-sanabriense y leonesa humedo-hiperhumeda silicícola de *Quercus pyrenaica* o roble melojo (Holco mollis-Querceto pyrenaicae sigmetum). Por lo tanto, las especies más adecuadas serían *Pinus sylvestris*, *Pinus pinaster*, *Castanea sativa* y *Quercus faginea*.

2.5.3.2 Vegetación de terrenos cercanos y similares

Las zonas cercanas a la zona donde se realizará la repoblación presentan ejemplares de *Pinus pinaster*, *Pinus sylvestris* y *Pinus nigra*, también, se observan gran cantidad de ejemplares de *Quercus pyrenaica*, cuyas matas han disminuido por la acción antrópica. A estas masas arbóreas se asocian algunas especies arbustivas como son el majuelo (*Crataegus monogyna* (Jacq.)), el romero (*Rosmarinus officinalis* (L.)), el tomillo (*Thymus* sp. (L.)) y la lavanda (*Lavandula* sp. (L.))

Las especies que pueden darse en esta zona y que aportan diversidad botánica y paisajística son:

- *Pinus nigra*: También llamado pino laricio, prefiere distribuciones formadas por sustratos calizos con posibilidad de presentar suelos secos o pobres, en zonas situadas entre los 500 y los 1800 m de altitud. Esta especie prefiere ubicarse en zonas de ladera.
- *Pinus sylvestris*: Es una especie ampliamente distribuida que tolera gran variedad de ambientes, no tienen preferencias por ningún sustrato concreto, pero se suele distribuir por zonas con suelos formados por tierra parda húmeda o parda caliza. Requiere una precipitación mínima media

anual de 600 mm. Se caracteriza por soportar climas fríos y húmedos con distribuciones de entre 1000 y 2000 m de altitud.

- *Cedrus atlantica*: Esta especie forma bosques de ladera entre los 1300 y 2600 m de altitud. Prefiere suelos calizos, pero también se distribuye por suelos graníticos, basálticos, esquistosos, de areniscas y margas. Requiere una precipitación media anual de entre 1.500 y 1.700 mm. Es una especie catalogada En peligro por la UICN debido a el pastoreo intensivo, las plagas y los incendios.

- *Pseudotsuga menziesii*: Puede darse en cualquier sustrato, tanto calizo como silíceo. Requiere unas precipitaciones entre 200 y 1.000 mm y se distribuye entre 500 y 1.000 m de altitud. Esta especie aporta valor paisajístico debido a su constitución.

- *Sorbus aria*: Es una especie que se puede distribuir por todo tipo de zonas montañosas, por lo que en España surge en zonas alpinas y subalpinas. Prefiere suelos poco compactos y poco húmedos. Puede encontrarse en zonas con laderas que presentan una gran pendiente ya que sus raíces pueden fijar el terreno de forma eficaz.

- *Sorbus aucuparia*: Especie que se puede encontrar en laderas de montaña, se considera especie fijadora de laderas, prefiere suelos sin presencia de cal, sobre todo silíceos. Se puede encontrar hasta los 2300 metros de altitud.

- *Betula alba*: Especie que prefiere suelos arenosos – silíceos y ácidos con presencia de humedad. Puede encontrarse hasta 2.000 metros de altitud. Se puede encontrar distribuido junto a especies caducifolias. Soporta gran amplitud de temperaturas.

- *Acer campestre*: Especie que puede distribuirse hasta los 1.200 metros de altitud, puede encontrarse en cualquier tipo de suelo, pero prefiere suelos calizos. Soporta las temperaturas bajas y la sombra.

2.5.4 Distribución de las especies en rodales

Las especies seleccionadas para formar parte de la repoblación se distribuyen en los cuatro rodales como muestra la *tabla nº 2.5.4.1*

Tabla nº 2.5.4.1 Especies presentes en cada rodal (Fuente: Elaboración propia)

Rodal	Superficie (Ha)	Especie	Total de plantas	Densidad (P/ha)	%	Preparación del terreno
I	55	<i>Pinus nigra</i>	89.375	1.625	65	Fajas rozadas subsoladas
		<i>Pinus sylvestris</i>	30.250	550	22	
		<i>Sorbus aria</i>	1.375	25	1	
		<i>Betula alba</i>	2.750	50	2	
		<i>Cedrus atlantica</i>	13.750	250	10	
II	19	<i>Pinus nigra</i>	17.170	1.430	65	Ahoyado mecanizado con roza
		<i>Pinus sylvestris</i>	9.196	484	22	
		<i>Sorbus aria</i>	418	22	1	
		<i>Betula alba</i>	1.672	88	4	
		<i>Cedrus atlantica</i>	3.344	176	8	
III	35,5	<i>Pinus nigra</i>	35.500	1.000	40	Fajas rozadas subsoladas
		<i>Pinus sylvestris</i>	35.500	1.000	40	
		<i>Sorbus aria</i>	888	25	1	
		<i>Sorbus aucuparia</i>	1.777	50	2	
		<i>Betula alba</i>	4.438	125	5	
		<i>Cedrus atlantica</i>	4.438	125	5	
		<i>Acer campestre</i>	1.777	50	2	
		<i>Pseudotsuga menziessi</i>	4.438	125	5	
IV	10,5	<i>Pinus nigra</i>	10.395	990	45	Ahoyado mecanizado con roza
		<i>Pinus sylvestris</i>	10.395	990	45	
		<i>Sorbus aria</i>	462	44	2	
		<i>Betula alba</i>	462	44	2	
		<i>Cedrus atlantica</i>	1.386	132	6	

2.5.5 Tipos de plantas a emplear

✓ ***Pinus nigra* y *Pinus sylvestris*:** Planta con una o dos savias a raíz desnuda o con cepellón en envases forestales con más de 200 cm³ de capacidad con estrías interiores de más de 2 mm para evitar el enrollamiento de las raíces y su autorrepicado. La longitud de la planta será de 20 y 30 cm.

✓ **Resto de especies:** Planta con una savia con cepellón, en envase de más de 300 cm³ con las mismas características que en el caso anterior.

Se cuidará de todas las plantas por igual favoreciendo el crecimiento de las raíces secundarias y evitando que existan raíces enrolladas. La parte aérea será robusta, sin más de 15 cm de tallo.

Las plantas empleadas procederán de semillas recogidas en zonas con características ecológicas similares a las de la zona elegida, por lo que las plantas de vivero deben acreditar la procedencia de las semillas

mediante certificado expedido por el vivero o acreditación del agente forestal de la zona. No se admitirán ejemplares no procedentes de la Península Ibérica.

La plantación es manual mediante una cata con azada de profundidad superior a la longitud del cepellón para facilitar que la raíz esté recta. A continuación, se extrae el envase, se introduce el cepellón en la cata y se cubre con tierra compactada con la azada o con el pie. Para que la compactación se efectiva se cubre con una primera capa de tierra hasta el cepellón y se compacta, después se añade otra capa de tierra hasta los dos o tres primeros centímetros del tallo y se vuelve a compactar.

Se deben eliminar la tierra y los restos de matorrales cercanos al cepellón para evitar que se formen bolsas de aire en el perfil edáfico próximo a la raíz. La parte aérea será vertical y deberá resistir a un tirón moderado. La planta se regará la mañana que vaya a ser plantada.

Se realizará la plantación entre las primeras lluvias otoñales con una precipitación mínima de 30 litros y mediados de marzo, con interrupción en la plantación los días de fuertes heladas.

2.5.6 Obras complementarias a la repoblación

La zona presenta pocos caminos y en mal estado por lo que es necesario realizar trabajos complementarios para favorecer el acceso al monte en los trabajos del proyecto y para posteriores usos como defensa contra incendios forestales. Los trabajos complementarios son:

- **Cortafuegos:** Se realizan con un tractor de cadenas de más de 100 CV con una cuchilla frontal con angledozer o tildozer. La *tabla nº 2.5.6.1* muestra los cortafuegos que se van a realizar.

Tabla nº 2.5.6.1 Tipos de cortafuegos (Fuente: Elaboración propia)

Cortafuegos	Pasadas de tractor	Longitud	Superficie
8 metros	2 Pasadas	4.300 m	3,44 ha
12 metros	3 pasadas	1.000 m	1,2 ha
Repaso de cortafuegos de 16 metros	4 pasadas	2.200 m	3,52 ha

- **Apertura de caminos de 5 m de ancho:** Se realizan con bulldozer con pasado posterior de una motoniveladora para refinar el talud y las cunetas, la longitud es de 2.300 m.
- **Ensanche de caminos hasta 5 m de ancho:** Sirve para mejorar el mal estado de los caminos presentes en la zona, se realiza igual que en el caso anterior y su longitud es de 2.300 m.
- **Repaso de caminos:** Solo se realiza la pasada de la motoniveladora ya que su anchura es la adecuada.
- **Pasos de agua:** Mediante tubos de fibrocemento para evitar la formación de regueros.

2.6 Legislación

2.6.1 Legislación sobre evaluación de impacto ambiental

2.6.1.1 Europea:

- Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente, modificada por la directiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de abril de 2014.

2.6.1.2 Nacional:

- Ley 21/2013 del 9 de octubre de Evaluación ambiental, modificada por la ley 9/2018 del 5 de diciembre.
- Ley 26/2007 del 23 de octubre de Responsabilidad Medioambiental, modificada por la ley 11/2014 del 3 de julio.

2.6.1.3 Autonómica:

- Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León.

2.6.2 Legislación sobre medio ambiente

2.6.2.1 Europea

- Directiva 2000/25/ce del parlamento europeo y del consejo de 22 de mayo de 2000 relativa a las medidas que deben adoptarse contra las emisiones de gases contaminantes y de partículas contaminantes procedentes de motores destinados a propulsar tractores agrícolas o forestales y por la que se modifica la Directiva 74/150/CEE del Consejo.

2.6.2.2 Nacional

- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, modificada por la ley 7/2018, de 20 de julio.

- Real decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

- Real decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.

- Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.

- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

2.6.2.3 Autonómica

- Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León.

- Decreto 63/2007, de 14 de junio, por el que se crean el Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León y la figura de protección denominada Microrreserva de Flora.

- Decreto 63/2003, de 22 de mayo, por el que se regula el Catálogo de Especímenes Vegetales de singular relevancia de Castilla y León y se establece su régimen de protección.

- Ley 4/2015, de 24 de marzo, del Patrimonio Natural de Castilla y León.

2.6.3 *Legislación sobre montes*

2.6.3.1 Nacional

- Ley 43/2003 del 21 de noviembre de Montes, modificada por la ley 21/2015 del 20 de julio.

3. ACCIONES

Las principales acciones derivadas de la realización del “Proyecto de Repoblación Forestal”, han sido identificadas solamente para la fase de ejecución, ya que en el proyecto no se indicaba información sobre las acciones que se iban a realizar para el mantenimiento de la misma y que corresponderían a la fase de explotación.

Las acciones elegidas en cada fase se han seleccionado en función de sus efectos sobre el suelo, la fauna, la flora, el paisaje y sobre el medio socio económico y cultural. Los primeros impactos estarían relacionados con las actuaciones previas a la implantación de la vegetación. Tanto las acciones sobre la vegetación existente como la preparación del terreno suponen un aumento en el tráfico de vehículos y maquinaria, generando molestias a la fauna, ruido e incluso aumento de la contaminación atmosférica, aunque sea de manera temporal. La eliminación total de la cubierta vegetal para facilitar el desarrollo de las especies introducidas repercute de manera directa en la ocupación y el aprovechamiento que la fauna hace de esos espacios, así como en otros factores medioambientales como la alteración de la hidrología superficial, la pérdida de suelo por erosión hídrica y el incremento de partículas sólidas en suspensión en las aguas superficiales. Además, hay que tener en cuenta la pérdida inicial de calidad paisajística con todas estas acciones. Posteriormente la implantación de especies, puede suponer a largo plazo una mejora en aspectos relacionados con la mejora de la biodiversidad, nuevos nichos para el establecimiento de especies más adaptadas al medio forestal y más largo plazo una mejora en la calidad del paisaje. Finalmente, la realización de la repoblación y aunque

de manera temporal supondrá la creación de algún puesto de trabajo y la mejora de las actividades económicas de la zona durante el período de ejecución de obra.

A modo de resumen las principales acciones con repercusión ambiental asociadas a una repoblación forestal, se resumen a continuación:

- **Acciones sobre la vegetación:** Desbroce mecánico mediante roza al aire.
- **Preparación del suelo:** Realización de subsolado lineal y ahoyado mecanizado con bulldozer.
- **Implantación de la vegetación:** Elección de especies y plantación manual con azada.
- **Obras auxiliares:** Apertura de cortafuegos, apertura y ensanche de caminos, repaso de caminos y apertura de pasos de agua.

4. INVENTARIO AMBIENTAL GENERAL

Debido a las características del proyecto es necesario realizar un estudio del medio físico de la zona donde se quiere situar la repoblación, se hará un estudio de la fisiografía, clima, vegetación y usos del suelo, fauna, geología, hidrología, paisaje, espacios naturales, medio socio económico y patrimonio histórico.

4.1 Fisiografía

La zona al situarse en una zona de relieve accidentado, presenta una pendiente elevada en la mayor parte de los rodales con una altitud de más de 1.000 metros. En la *tabla n° 4.1.1* se puede observar la altitud, pendiente, orientación y superficie de cada rodal.

Tabla n° 4.1.1 Características fisiográficas de los rodales (Fuente: Elaboración propia)

Rodal	Altitud	Pendiente	Orientación	Superficie(Ha)
I	Mayor a 1000	10-30 %	Solana	55
II	Mayor a 1000	30-60%	Solana	19
III	Mayor a 1000	10-30%	Umbría	35,5
IV	Mayor a 1000	30-60 %	Umbría	10,5

4.2 Climatología

El área de estudio se localiza a unos 27 km de la ciudad de León y por esta razón, se han tomado los datos de la estación meteorológica de la Virgen del Camino (Latitud: 42° 35' 18" N - Longitud: 5° 39' 4" O), situada a 912 metros de altitud, con serie de datos completas y cerca de la zona de estudio.

El estudio climatológico de la zona muestra que la provincia de León tiene un clima mediterráneo continentalizado, que se caracteriza por presentar precipitaciones irregulares durante todo el año. Según la clasificación climática de Köppen y Geiger el clima de la zona es de tipo Cfb.

La *tabla n° 4.2.1* muestra los datos de los últimos 30 años de temperatura media anual (T), temperatura máxima media anual (TM), temperatura mínima media anual (Tm), Temperatura máxima absoluta, temperatura mínima absoluta y la precipitación media anual (R).

Los datos muestran que la temperatura media anual es de 10,7°C, la temperatura máxima media anual es 16,7°C y la temperatura mínima media anual es de 5,5°C. La precipitación anual ronda los 515 mm.

Tabla n° 4.2.1 Valores climatológicos normales de la estación meteorológica de la Virgen del Camino
(Fuente: Elaboración propia)

	T	TM	Tm	T ^a máx absoluta	T ^a min absoluta	R
Enero	3,2	7,1	-0,7	21	-17,4	50
Febrero	4,7	9,5	0	21,5	-14,4	34
Marzo	7,6	13,3	1,9	25,5	-11,2	32
Abril	9	14,8	3,3	29,2	-6,1	45
Mayo	12,6	18,6	6,6	31,9	-4	56
Junio	17,1	24	10,2	36,5	0	31
Julio	19,8	27,4	12,2	36,5	3	19
Agosto	19,6	26,9	12,3	38,2	2,6	23
Septiembre	16,5	22,9	10,1	37,4	0	39
Octubre	11,7	16,7	6,7	30,5	-3,4	61
Noviembre	7	11,2	2,8	23,4	-7,2	59
Diciembre	4,2	8	0,4	19	-15,4	66
Anual	10,7	16,7	5,5	38,2	-17,4	515

El climodiagrama de Walter-Lieth (*Figura n°4.2.1*) muestra las temperaturas y precipitaciones de la zona a lo largo del año, su temperatura media es de 10,7°C y sus precipitaciones son de 515 mm. Los meses que presentan mayores precipitaciones son los meses de octubre, noviembre y diciembre, con valores comprendidos entre 60 y 70 mm y los meses de menores precipitaciones son junio, julio y agosto con menos de 40 mm.

Las temperaturas siguen una distribución de campana de gauss, aumentando desde enero hasta su máximo en los meses de verano y volviendo a disminuir hasta el mes de diciembre. Los meses de máximas temperaturas coinciden con los de menores precipitaciones, presentando por ejemplo en el mes de julio una temperatura de aproximadamente 20°C y unas precipitaciones de 19 mm. Según la gráfica de temperaturas el mes más cálido es julio y el mes más frío es enero con 3,2°C de temperatura.

Como muestra la gráfica cuando las temperaturas superan las precipitaciones se produce un agotamiento de las reservas de agua del suelo y por lo tanto un período de sequía (Color rojo) que se corresponde con los meses de junio, julio y agosto. El resto de meses se produce la recarga de las reservas de agua del suelo al ser las precipitaciones más elevadas que la temperatura. Los meses de enero, febrero y diciembre presentan heladas seguras y en los meses de marzo, abril, mayo, junio, septiembre, octubre y noviembre las heladas son probables.

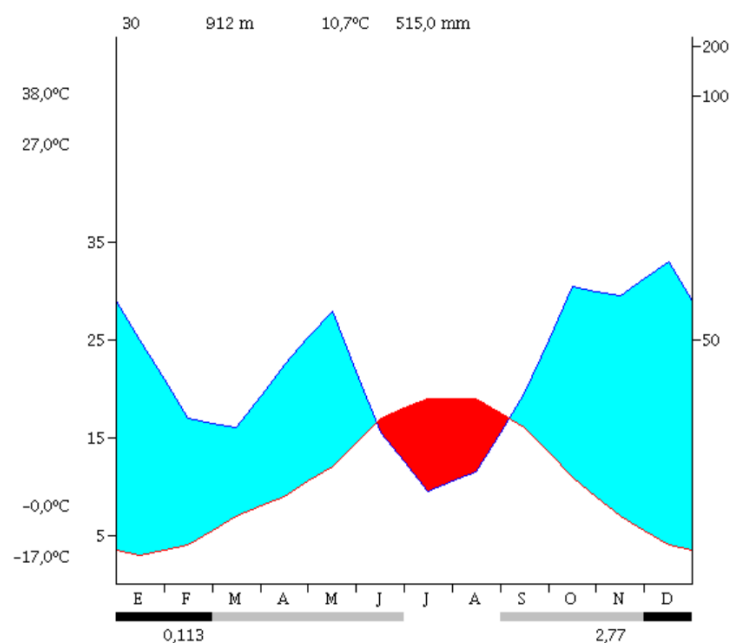


Figura nº 4.2.1 Climograma de Walter - Lieth (Fuente:Procli)

4.3 Atmósfera y ambiente sonoro

4.3.1 *Calidad del aire*

La red de Vigilancia y Control de la Calidad Atmosférica de Castilla y León cuenta con la estación de Cuadros dentro de la Red de Control de la Calidad del Aire de la Junta de Castilla y León incluidas dentro del alcance de la certificación ISO 9001 sobre el sistema de gestión de los datos registrados de concentración de contaminantes. A partir de los datos recogidos en esta estación del 2017 al 2020 (Figura nº 4.3.1.1) puede observarse que la concentración anual de contaminantes como el óxido de nitrógeno (NO), Dióxido de nitrógeno (NO₂), Ozono (O₃), Partículas de suspensión < 10 µm (PM10) y Anhídrido sulfuroso (SO₂) ha variado poco en los últimos cinco años. Los valores más altos se registraron en 2019, presentando 50 µg/m³ de O₃.

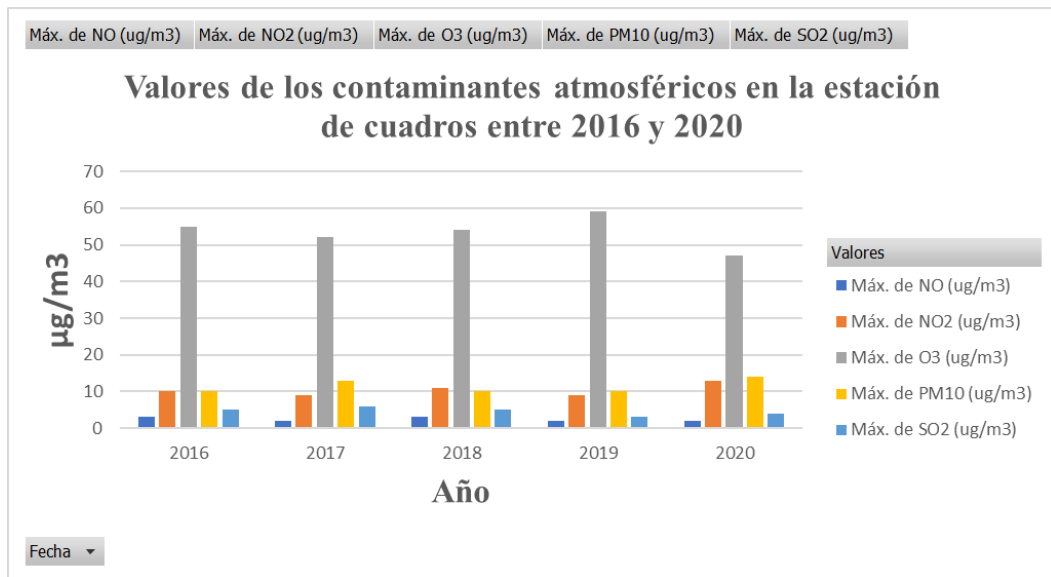


Figura n° 4.3.1.1 Valores de contaminantes atmosféricos entre 2017 y 2020 de la estación de Cuadros (Fuente: Elaboración propia)

Los valores observados de los contaminantes no han superado los límites de máximos establecidos para la protección de la vegetación y los ecosistemas en los últimos 5 años (Tabla n° 4.3.1.1)

Tabla n° 4.3.1.1 Valores límite de contaminantes para la protección de la vegetación y de los ecosistemas (Fuente: Elaboración propia)

Compuesto	Nivel crítico	Concentración
So2	Media anual	20 µg /m3
Nox	Media anual	30 µg /m3
Ozono	AOT 40 (Mayo a Julio)	18.000 µg /m3 *ha promediados en un período de cinco
AOT 40[expresado en (µg/m3 . horas)]: suma de las diferencias entre las concentraciones horarias superiores a 80 µg/m (= 40 partes por mil millones) y 80 µg/m3 durante un periodo determinado, utilizando únicamente los valores horarios medidos diariamente entre las 8.00 y las 20.00		

4.3.2 Calidad Sonora

La principal fuente de emisión de ruido ambiental en esta zona puede ser el tráfico que rueda de manera puntual por el fondo de valle. A pesar de la existencia de 30 empresas registradas en el Municipio de Rioseco de Tapia, éstas son poco significativas, dada la escasa presencia de empresas generadoras de ruido, excepto la presencia de un aserradero pero que se encuentra alejado de la zona donde se va a realizar la repoblación.

4.4 Hidrología

4.4.1 Aguas superficiales

La cuenca del río Luna que discurre por Rioseco de Tapia se incluye dentro de la cuenca hidrográfica del Duero. El río Luna nace en Babia y desemboca en Las Omañas formando el río Órbigo (*Mapa n° 3*)

El pH del agua es básico debido al sustrato calizo que recorre la cuenca que aporta elementos calcáreos, la regulación del río la realiza el embalse de Luna cuya capacidad es de 308 Hm³ y el embalse de Selga de ordás con una capacidad de 2 Hm³.

El agua del embalse de Barrios de Luna se utiliza sobre todo como agua de riego, para generación de energía y para abastecimiento, sin embargo, el agua del embalse de Selga de ordás en su mayoría para generación de electricidad.

4.4.1.1 Calidad del agua del río Luna

El análisis de la calidad de aguas del río Luna en el 2018, muestra que los valores físico-químicos obtenidos presentan un potencial ecológico bueno o superior (*Tablas n° 4.4.1.1.1 y 4.4.1.1.2*).

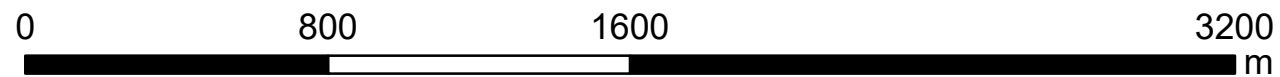
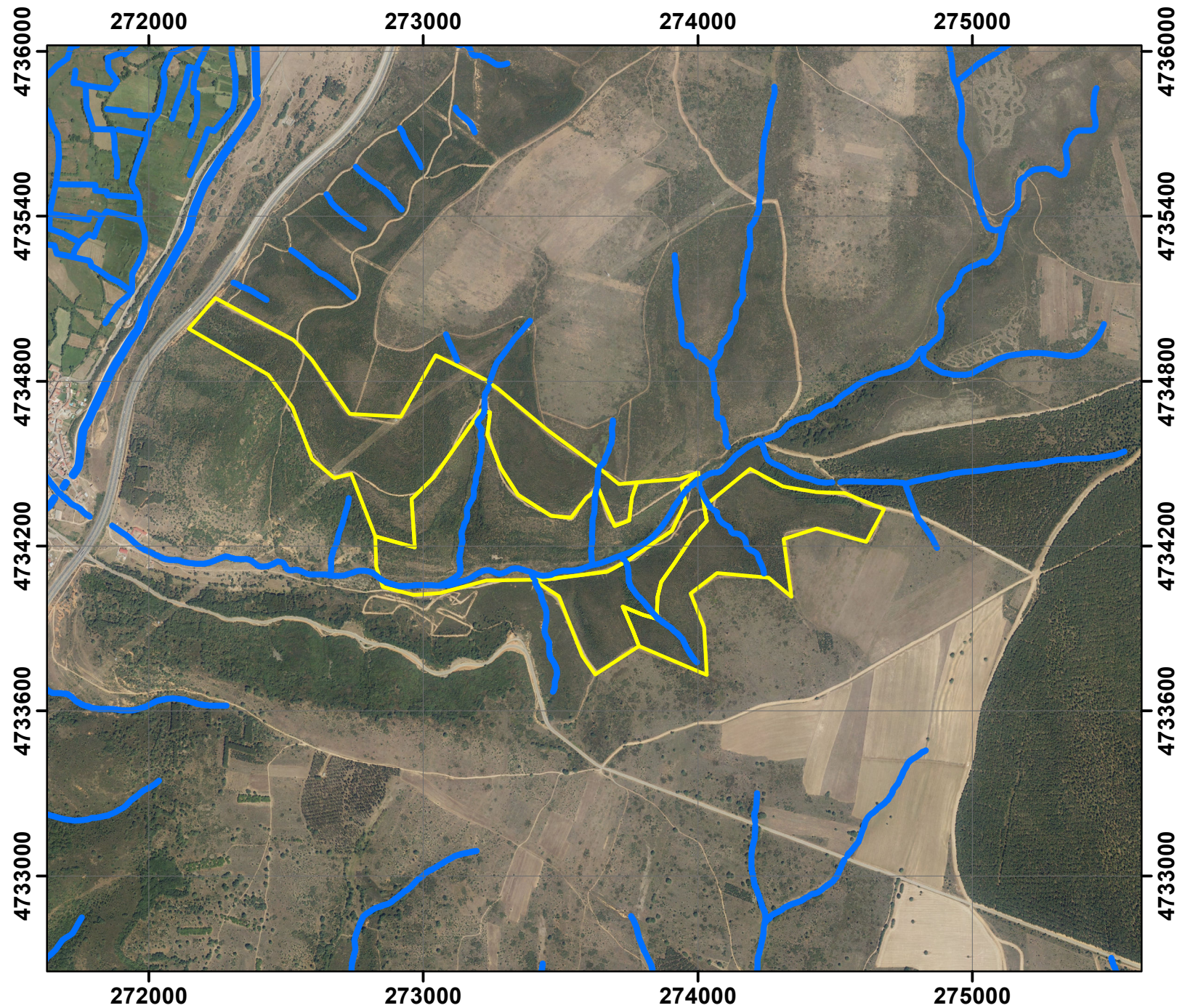
Estudio de impacto ambiental de una repoblación forestal en el MUP nº 977 denominado "Monte de Rioseco", en Rioseco de tapia (León)

Tabla nº 4.4.1.1.1 Elemento de calidad del agua físico - químicos del río Luna (Fuente: Confederación hidrográfica del Duero)

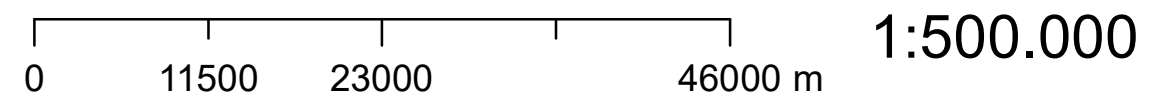
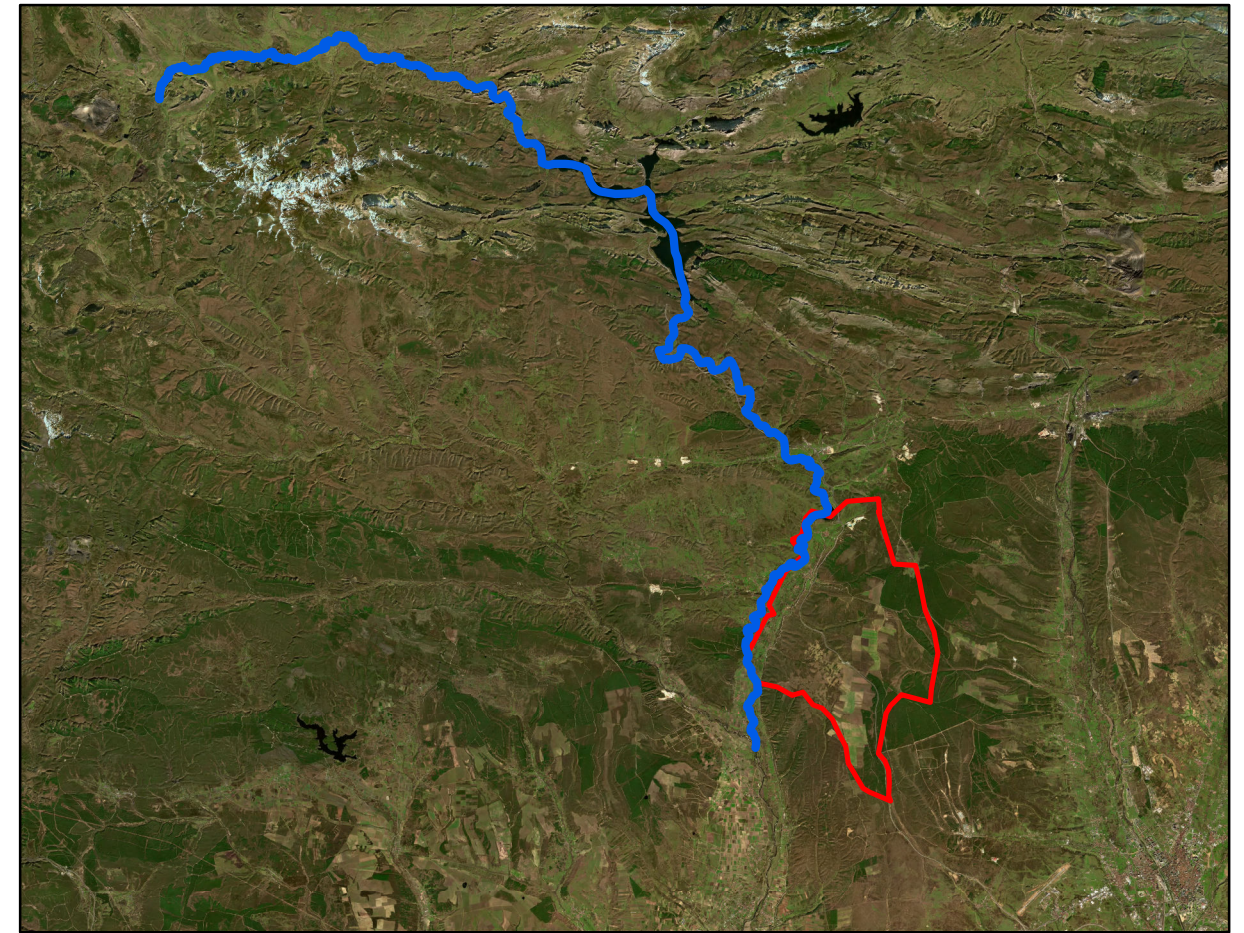
Elemento de calidad	Indicador	Año	Valor	Potencial ecológico
Condiciones generales:Condiciones de oxigenación	DBO5 [mg/L]	2018	1,5	No computa para la evaluación del estado
Condiciones generales:Condiciones de oxigenación	Tasa de saturación del oxígeno	2018	93,27	Bueno o Superior
Condiciones generales:Condiciones de oxigenación	Oxígeno disuelto [mg/L]	2018	9,67	Bueno o Superior
Condiciones generales:Salinidad	Conductividad eléctrica a 20°C media [µS/cm]	2018	217	No computa para la evaluación del estado
Condiciones generales:Estado de acidificación	pH	2018	8,13	Bueno o Superior
Condiciones generales:Nutrientes	Fósforo total [mg P/m3]	2018	0,08	No computa para la evaluación del estado
Condiciones generales:Nutrientes	Nitratos [mg/L]	2018	1,07	Bueno o Superior
Condiciones generales:Nutrientes	Amonio total [mg/L]	2018	0,06	Bueno o Superior
Condiciones generales:Nutrientes	Fosfatos	2018	0,1	Bueno o Superior
Condiciones generales:Condiciones térmicas				

Tabla nº 4.4.1.1.2 Elementos de calidad del agua físico - químicos de contaminantes específicos del río Luna (Fuente: Confederación hidrográfica del Duero)

Elemento de calidad	Indicador [µg/l]	Año	Concentración media anual en agua [µg/l]	Potencial ecológico
Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Etilbenceno	2018	<0,25	Bueno o Superior
Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Tolueno	2018	<0,25	Bueno o Superior
Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	1, 1, 1 – Tricloroetano	2018	<0,5	Bueno o Superior
Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Xileno (S isómeros orto, meta y para)	2018	<0,5	Bueno o Superior
Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Terbutilazina	2018	<0,01	Bueno o Superior
Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Arsénico	2018	<3	Bueno o Superior
Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Cobre	2018	<6	Bueno o Superior
Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Cromo VI	2017	<5	Bueno o Superior
Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Cromo	2018	<6	Bueno o Superior
Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Selenio	2018	<5	No se puede valorar
Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Zinc	2018	<60	Bueno o Superior
Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Cianuros totales	2018	<20	Bueno o Superior
Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Fluoruros	2018	<500	Bueno o Superior
Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Clorobenceno	2018	<0,5	Bueno o Superior
Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Diclorobenceno (S isómeros orto, meta y para)	2018	<2	Bueno o Superior
Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Metolacoloro	2018	<0,001	Bueno o Superior



SRC: ETRS89 Proyección UTM Huso 30



Leyenda

- Ríos de Rioseco de Tapia
- Río Luna
- Rodales
- Rioseco de tapia

UNIVERSIDAD DE LEÓN
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRARIA Y FORESTAL

Realización de una repoblación en el M.U.P nº 977 de Rioseco de Tapia

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Mapa hidrológico de la zona de estudio

ESCALA: 1:20.000

FECHA: Marzo de 2020

El Alumno,
Miriam Getino de la Riva
Firmado:

Mapa nº :
3

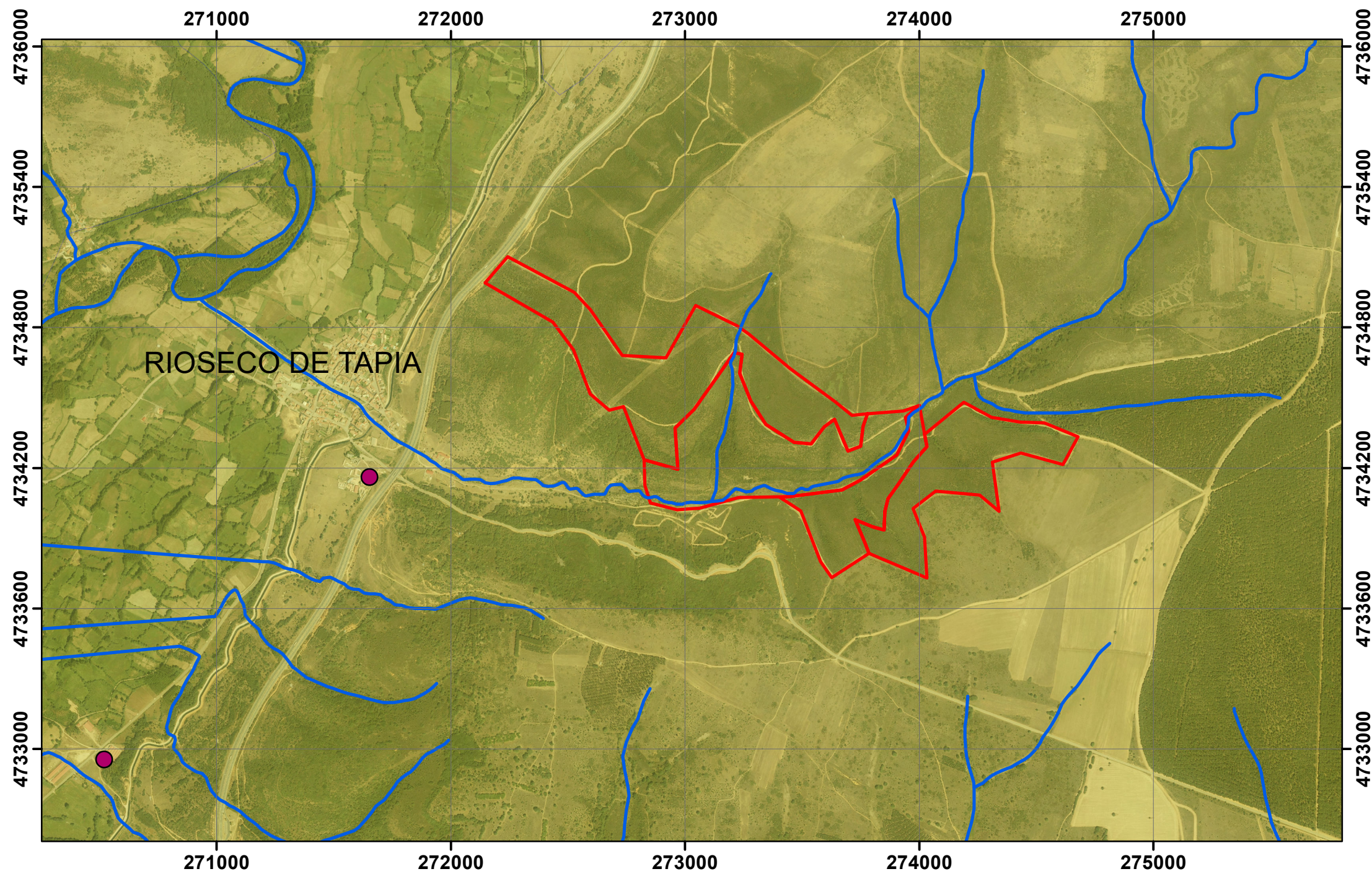
4.4.2 Aguas subterráneas

Gran parte del agua de los arroyos de la zona procede de un acuífero presente en la zona de Rioseco de Tapia, este acuífero presenta una vulnerabilidad media ya que discurre por terrenos permeables y poco permeables.

La mayor parte de acuífero se encuentra en zonas formadas por calizas y limos sobre arenas y conglomerados fluviales. La explotación de este acuífero no es de mucho interés para la zona ya que existen canales de riego que aportan el agua necesaria.

4.4.3 Zonas protegidas

Los cursos de agua de la zona están considerados como zonas de especial protección acuática, además, existe una zona de abastecimiento de aguas subterráneas cuyo estado químico es bueno, por lo tanto, es necesario evitar los impactos producidos sobre el arroyo que cruza la zona de la repoblación (*Mapa n°4*).



Leyenda

- Zona de abastecimiento de agua subterránea
 - Zonas de especial protección acuática
 - Rodales
- Estado químico del agua subterránea**
- Bueno
 - Malo



SRC: ETRS89 Proyección UTM Huso 30

UNIVERSIDAD DE LEÓN		
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRARIA Y FORESTAL		
Realización de una repoblación en el M.U.P nº 977 de Rioseco de Tapia		
TRABAJO DE FIN DE GRADO		
Mapa hidrológico de zonas protegidas		
ESCALA: 1:20.000	El Alumno, Miriam Getino de la Riva Firmado:	Mapa nº : 4
FECHA: Marzo de 2020		

4.5 Geología

Según el Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 del IGME (1980) en la hoja 129 de la Robla se puede observar que la zona de Rioseco de Tapia presenta zonas de fondo de valle con formaciones pertenecientes a la era Cuaternaria del periodo Holoceno. Las llanuras de inundación pertenecen al periodo Pleistoceno. En la zona de la repoblación destacan algunas zonas pertenecientes a la era Terciaria, más concretamente del periodo Paleógeno. Toda esta zona está atravesada por un arroyo que desemboca en el río Luna, por lo que es habitual encontrar formaciones del terciario cuya composición está formada por conglomerados silíceos y lutitas.

4.5.1 Litología

La zona donde se llevará a cabo el proyecto está formada por 3 áreas diferenciadas, (1) la primera se caracteriza por la presencia de arenas, limos, arcillas y cantos procedentes de fondos de valles y llanuras fluviales, (2) las zonas contiguas están formadas por arenas, areniscas, micro conglomerados y lechos carbonosos, (3) la última zona está formada por conglomerados, arenas, arcillas y calizas. En las zonas más altas destaca la presencia de unas formaciones denominadas rañas formadas por cantos cuarcíticos y calizas en una matriz arenoso- arcillosa (*Mapa nº 5*).

4.5.2 Geomorfología

El relieve de la zona de estudio está formado por laderas suaves y superficies planas, presentando asimismo praderas con sedimentos de los abanicos aluviales. Destaca el modelado de la red fluvial que forma terrazas con un desarrollo variable, pero su altura es escasa con respecto al cauce actual.

Los valles secundarios tienen fondo plano y están alimentados por los detríticos de las vertientes. El encajamiento de los barrancos es muy activo y en la mayoría de los casos forma conos de deyección de diversas magnitudes en las desembocaduras (*Mapa nº 6*).

4.5.3 Edafología

Atendiendo al Mapa de Suelos de Castilla y León, realizado en la década de los 80 por la antigua Dirección del Medio Ambiente y Urbanismo, los suelos presentes en la zona de estudio están dominados por Fluvisoles calcáreos en los fondos de valle, Regosol dístico en zonas más altas y Cambisol húmico en la zona donde se ubicará la repoblación.

- Fluvisoles: Son suelos situados en las zonas cercanas a un río entre el cauce y las terrazas ya que presentan depósitos aluviales recientes. Las zonas donde se sitúan estos suelos suelen ser llanas y sin pendientes, el perfil del suelo está formado por los horizontes principales A de tipo ócrico y un horizonte H, con pH mayor a 6 y ricos en materia orgánica.

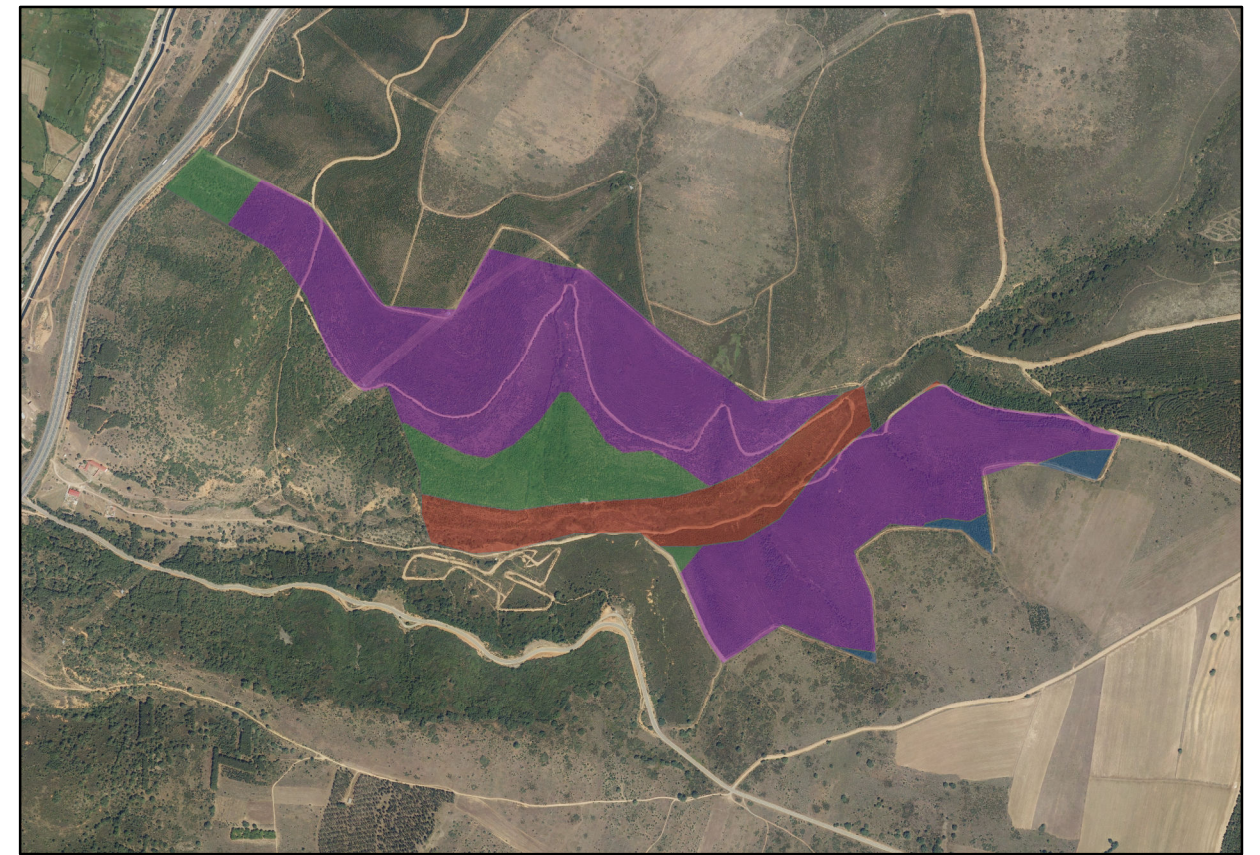
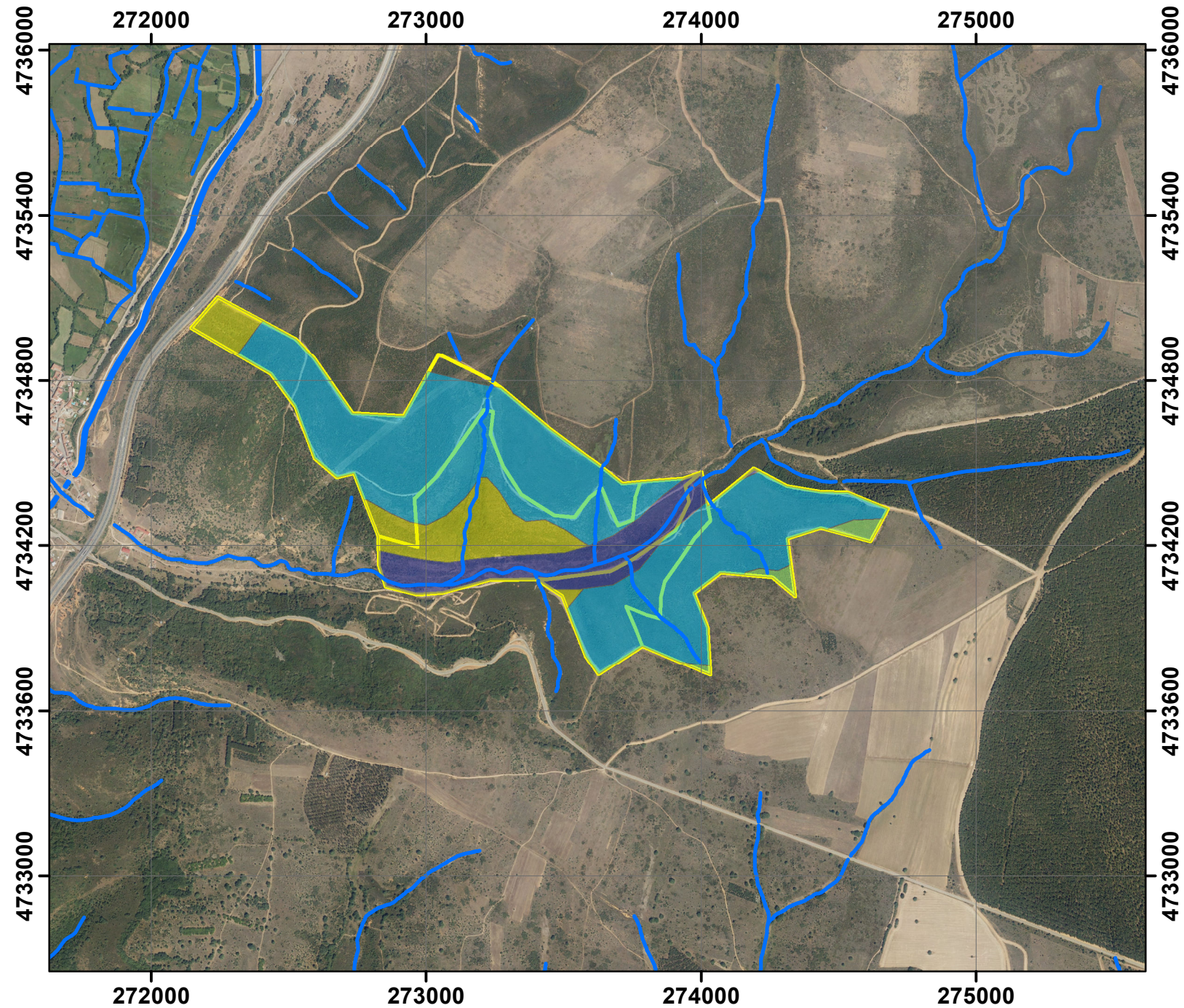
- Regosoles: Suelos formados sobre materiales no consolidados, su horizonte de diagnóstico es un horizonte A ócrico. Este tipo de suelos se dan en zonas con erosión elevada como ocurre en las zonas de climas áridos o semiáridos. En algunas zonas este tipo de suelos se crean por erosión debida al laboreo excesivo.

- Cambisoles: Suelos formados sobre rocas como rocas silíceas o calizas, presentan un horizonte B cámbico y un horizonte A ócrico o úmbrico. Este tipo de suelos también pueden conocerse como suelos pardos forestales. Los suelos presentes en esta zona de este tipo son suelos no labrados, forestales o con pastos.

El suelo de la zona por lo tanto presentará un primer horizonte de unos 30 cm de profundidad formado por resto de vegetación, arcilla y arena. A continuación, aparece un horizonte de unos 15 cm donde hay más abundancia de arcilla y menos de materia orgánica y por último el tercer horizonte está formado por cantos rodados de diversos tamaños.

El suelo presente es muy ácido en superficie disminuyendo su acidez con la profundidad, el pH se encuentra entre 4 y 5 por lo que las plantas pueden presentar problemas de nutrición. Contiene un contenido de materia orgánica en superficie de 7,05 % por lo que es fuertemente húmico, sin embargo, el porcentaje presente en el segundo horizonte es mucho menor, en torno al 0,40 %. La abundancia de cuarzo y cuarcita hace que estos suelos sean pobres en nutrientes con una composición de K: 3 ppm, Ca: 50 ppm, C: 1% y P: 0,5 ppm.

El suelo presenta una textura franco-arenosa con un 20% de limo, un 15 % de arcilla y 70% de arena por lo que se trata de un suelo de permeabilidad moderada (3), debido a la arcilla los suelos se encharcan en invierno y se secan en verano por lo que las raíces principales tienen dificultad en encontrar agua y nutrientes en las capas más profundas del suelo.



0 475 950 1900 m 1:20.000

Leyenda

- Ríos de Rioseco de Tapia
 - Arenas, arenas microconglomeráticas, conglomerados y arcillas silíceas
 - Arenas, limos, arcillas, cantos (Fondos de valles y llanuras fluviales)
 - Cantos cuarcíticos y calizas en una matriz arenoso-arcillosa (Rañas)
 - Conglomerados, arenas, arcillas y calizas
 - Rodales
- Litología**
- Eoceno - Oligoceno
 - Holoceno
 - Mioceno inferior-medio
 - Plioceno-Pliocuaternario



0 800 1600 3200 m

SRC: ETRS89 Proyección UTM Huso 30

**UNIVERSIDAD DE LEÓN
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRARIA Y FORESTAL**

Realización de una repoblación en el M.U.P nº 977 de Rioseco de Tapia

TRABAJO DE FIN DE GRADO

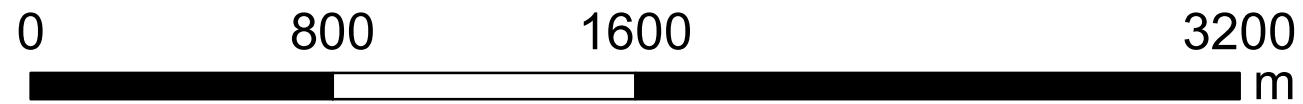
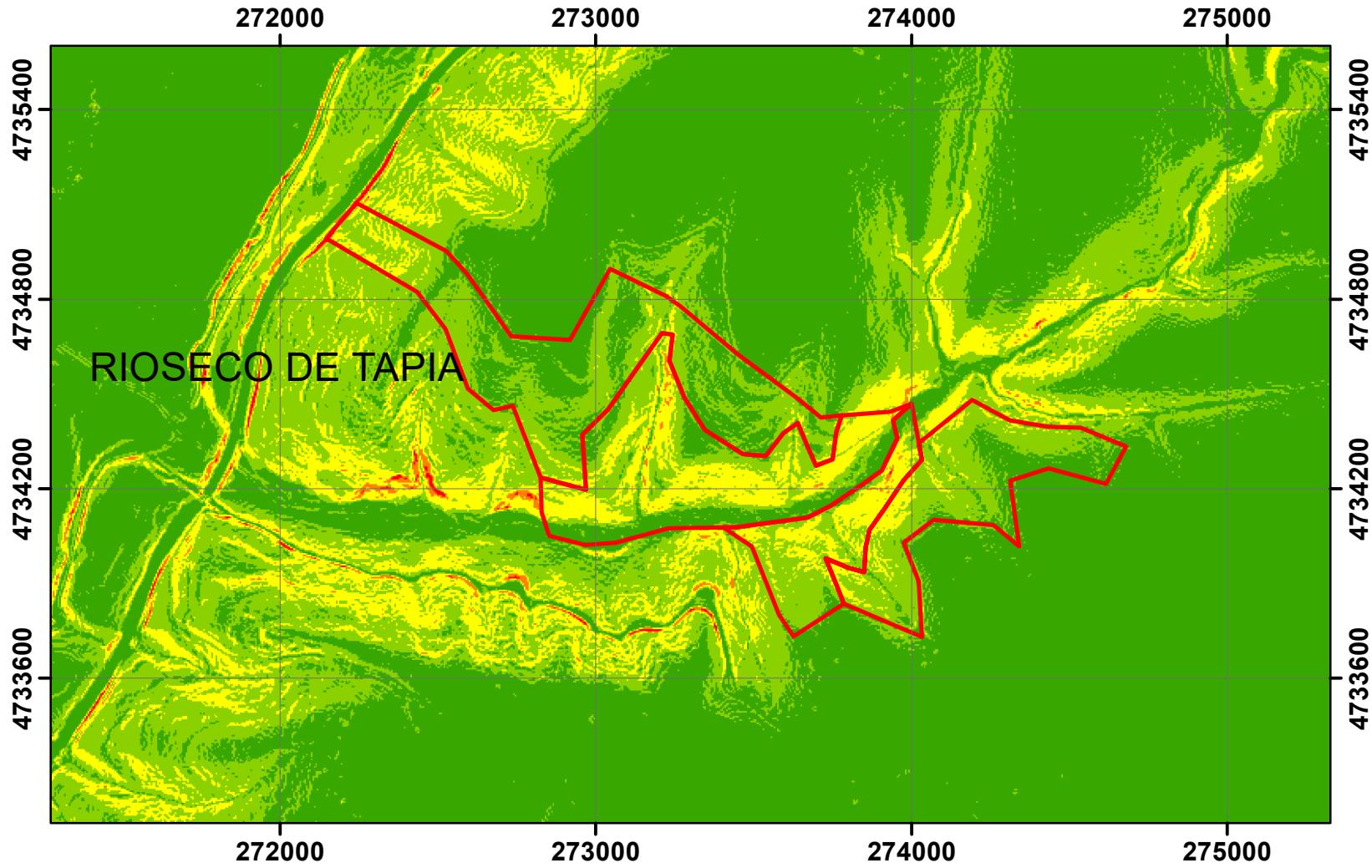
Mapa hidrogeológico de rodales

ESCALA: 1: 20.000

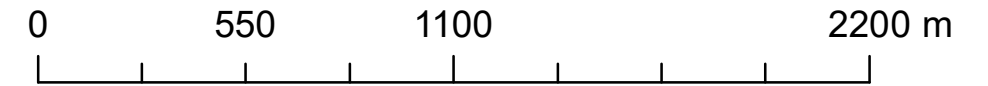
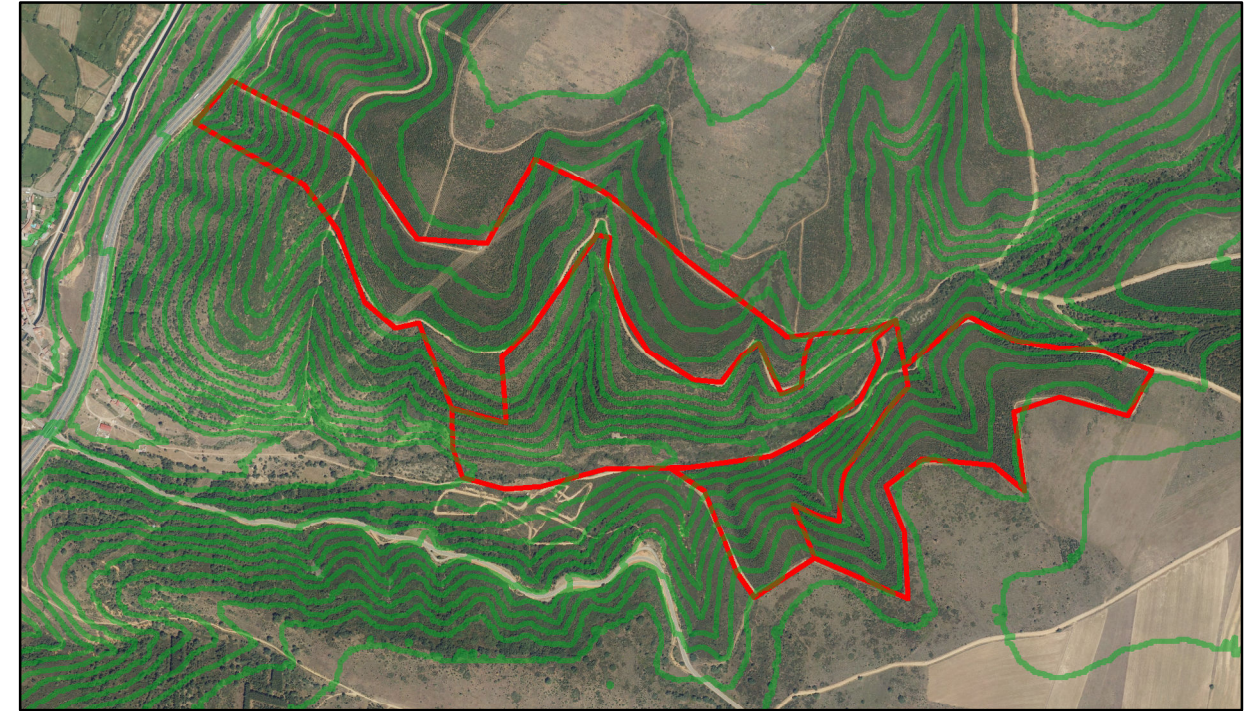
FECHA: Marzo de 2020

El Alumno,
Miriam Getino de la Riva
Firmado:

**Mapa nº :
5**



SRC: ETRS89 Proyección UTM Huso 30



Leyenda

 Rodales

Pendientes

 0 - 15

 15 - 35

 35 - 60

 60 - 75

 75- 85

 Curvas de nivel

 Rodales

UNIVERSIDAD DE LEÓN
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRARIA Y FORESTAL


Realización de una repoblación en el M.U.P nº 977 de Rioseco de Tapia

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Mapa de pendientes

ESCALA: 1:20.000

FECHA: Marzo de 2020

El Alumno,
Miriam Getino de la Riva
Firmado: 

Mapa nº :
6

4.5.4 Riesgo de erosión

La pérdida de suelo por erosión es uno de los elementos de riesgo que ha de tenerse en cuenta a la hora de evaluar la capacidad del medio para acoger una actividad. Para evaluar la erosión de la zona de estudio, se han usado los datos del “Mapa de Estados Erosivos de la Cuenca Hidrográfica del Duero” (escala 1:400.00), que se han calculado utilizando el modelo USLE (Ecuación Universal de Pérdida de Suelo):

$$\text{Ecuación USLE: } A = R * K * LS * C * P$$

Donde

A: Pérdida de suelo (toneladas por hectárea)

R: Factor de erosividad de la lluvia.

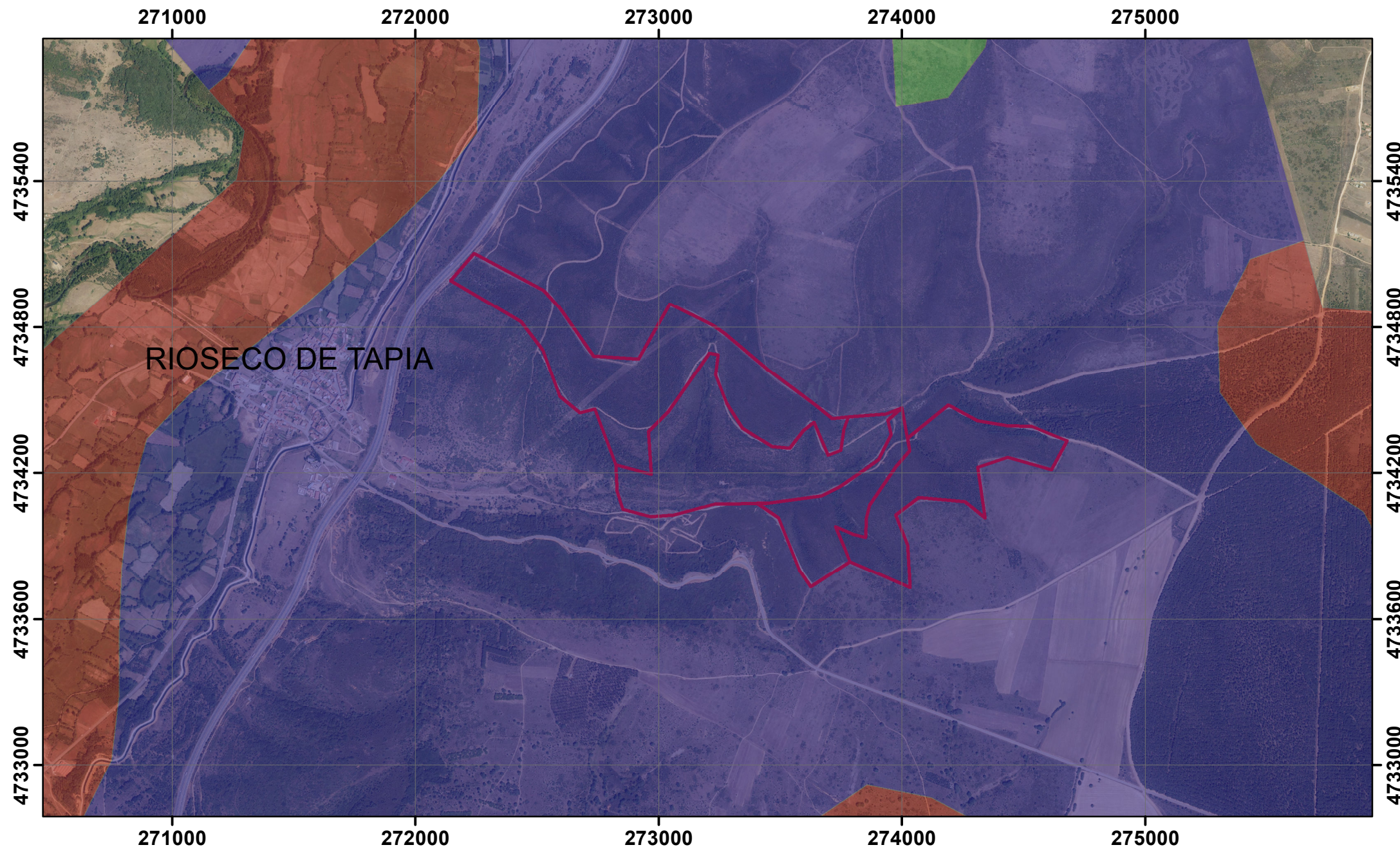
K: Factor de erosionabilidad del suelo, condicionado por la litofacies de la zona.

LS: Factor topográfico, que tiene en cuenta la inclinación de la pendiente y la longitud de la misma.

C: Factor cultivo, que permite valorar la afección a la erosión del suelo que tiene cada tipo de práctica agrícola en relación en relación a las pérdidas de ese suelo en barbecho continuo.

P: Factor prácticas de conservación, que analiza la existencia de métodos de prevención de la erosión.

La zona de la repoblación, tiene una pérdida de suelo de entre 5 y 12 t/ha*año (*Mapa n° 7*). Durante las actividades de la repoblación la pérdida de suelo se incrementará mucho al eliminar la vegetación.



**Leyenda
Pérdida de suelo**

- 0-5 t/ha*año
- 5 - 12 t/ha*año
- 25 - 50 t/ha*año
- Rodales



SRC: ETRS89 Proyección UTM Huso 30

UNIVERSIDAD DE LEÓN		
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRARIA Y FORESTAL		
Realización de una repoblación en el M.U.P nº 977 de Rioseco de Tapia		
TRABAJO DE FIN DE GRADO		
Mapa de estados erosivos		
ESCALA: 1: 20.000	El Alumno, Miriam Getino de la Riva Firmado:	Mapa nº : 7
FECHA: Marzo de 2020		

4.6 Vegetación y usos del suelo

Es necesario realizar un análisis de la vegetación presente en la zona, tanto de la vegetación potencial como de la real ya que servirá para determinar los impactos producidos y su gravedad.

La información recogida sobre la vegetación real se basa en interpretación de fotografías aéreas a escala 1:25.000 con apoyo de trabajo de campo.

4.6.1 Vegetación potencial

La vegetación potencial de la zona según el mapa de series de vegetación de España de Rivas – Martínez, (1987) se encuentra encuadrada en el reino Holártico, Región Mediterránea, Subregión Occidental, Superprovincia Mediterráneo – Ibero – Atlántico, Provincia Carpetano – Ibérico – Leonesa y Sector Leonés.

La zona presenta series climatófilas, es decir aquellas cuya vegetación se desarrolla dependiendo del clima. El piso bioclimático es Supramediterráneo caracterizado por presentar inviernos largos con temperaturas de entre 8 y 15° C de media, mientras que las temperaturas mínimas se sitúan entre 1 y 4 ° C.

Es frecuente la aparición de heladas durante todo el año excepto en verano. El ombroclima puede ser seco o húmedo lo que condiciona la aparición de distintos tipos de vegetación. En este caso la serie de vegetación de la zona corresponde a la Serie supramediterránea ibérico soriana y ayllonenese del roble melojo o *Quercus pyrenaica*.

Este tipo de bosque está formado por la asociación *Festuco heterophyllae-Qcto. pyrenaicae* sigmetum o también llamado *Festuco braun-blanquetii-Quercetum pyrenaicae* que se caracteriza por presentar robles densos y sombríos que se distribuyen por la mayor parte del piso supramediterráneo destacando su presencia en suelos silíceos pobres en bases y en climas húmedos y subhúmedos.

En la etapa de sucesión se pueden encontrar piornales de *Cytisus scoparius* (L.) o brezales de *Erica arborea* (L.) y *Erica australis* (L.) con *Pterospartum tridentatum* (L.)

Las etapas de regresión que pueden encontrarse son:

1. **Bosque:** con especies como *Quercus pyrenaica*, *Genista falcata* (L.), *Luzula forsteri* (Sm.) y *Teucrium scorodonia* (L.)
2. **Matorral denso:** con *Cytisus scoparius*, *Cytisus multiflorus* (L'Hér.), *Genista hystrix* (Lange.) y *Pteridium aquilinum* (L.)
3. **Matorral degradado:** donde se pueden encontrar *Echinopartum ibericum*, *Cistus laurifolius* (L.), *Calluna vulgaris* (L.) y *Santolina semidentata* (L.)
4. **Pastizales:** con *Agrostis castellana* (Boiss & Reut), *Dactylis hispanica* (L.) y *Aira praecox* (L.)

4.6.2 Vegetación actual

La zona que se pretende repoblar se ha transformado por el paso del tiempo debido a las actividades económicas desarrolladas en la misma como la agricultura, la ganadería y el aprovechamiento de madera. Esto ha hecho que la mayor parte de la vegetación potencial haya desaparecido o se haya sustituido por otras especies. En la zona actualmente se pueden encontrar sobre todo pastizales, melojares y brezales con presencia de matorrales de leguminosa y vegetación ripícola.

- **Melojares:** Formados por el roble melojo (*Quercus pyrenaica*) Este tipo de formaciones vegetales se sitúan entre los 400 y los 1.700 metros de altitud. Se sitúan sobre todo en pisos supramediterráneos, montanos o incluso mesomediterráneos en condiciones de humedad óptima. Son resistentes a la sequía, pero requieren unas precipitaciones entre 100 y 200 mm durante los meses de junio, julio y agosto. Suele presentarse en suelos silíceos y ácidos de zonas montañosas. Este árbol puede presentarse en forma de arbusto o árbol medio o bajo, sus hojas son marcescentes de color verde claro en el envés y verde oscuro en el haz. El envés de las hojas suele cubrirse con una serie de pelillos que junto con la forma lobulada facilita la identificación de la especie.

- **Brezales:** Matorrales de cobertura alta, suelen estar dominados por *Erica australis* y presentan otras especies como *Calluna vulgaris*. Este tipo de formación vegetal se presenta en suelos ácidos de zonas templadas.

- **Pastizales:** Son aquellas zonas dedicadas al pastoreo debido a su gran humedad edáfica, lo que permite el crecimiento de especies herbáceas como *Agrostis castellana* y *Dactylis glomerata*. Este tipo de formaciones se sitúan cercanas a los ríos.

- **Vegetación ripícola:** Es la vegetación de ribera que se sitúa en zonas de suelo húmedo, la vegetación que se sitúa en los márgenes de los ríos pueden ser alisedas (*Alnus glutinosa* (L.)), choperas (*Populus nigra* (L.)), olmedas (*Ulmus* sp. (L.)) y fresnedas (*Fraxinus* sp. (Tourn.)).

- **Matorrales de leguminosa:** Son especies que colonizan áreas que de cultivos abandonados. Están principalmente formados por especies como *Cytisus scoparius*. Algunos ejemplos de la vegetación presente en los rodales seleccionados se muestran en las imágenes 4.6.2.1, 4.6.2.2.



Imagen nº 4.6.2.1 Vegetación presente en los rodales 1 y 2 (Fuente: Elaboración propia)



Imagen n° 4.6.2.2 Vegetación de los rodales 3 y 4 (Fuente: Elaboración propia)

4.6.3 Usos del suelo

La zona puede dividirse en tres áreas dependiendo del aprovechamiento que se lleva a cabo. En primer lugar, se encuentran los pastizales, las zonas de cultivos herbáceos de secano y de monte bajo formado por melojares y matorral. Mediante el censo agrario de 2009 del INE se puede determinar la superficie total de cada aprovechamiento en cada municipio. En total hay 5.705,07 ha de terreno con explotación en Rioseco de Tapia, de estas 5.651,86 ha son 24 explotaciones de secano y 53, 21 ha son 16 explotaciones de regadío.

En la *Tabla n° 4.6.3.1* puede observarse la distribución de las tierras de regadío y de secano en el municipio. La mayor parte de los cultivos de secano son de centeno con 498,16 ha, el resto de cultivos de secano ocupan muy poca superficie, es decir menor de 1 ha. En cuanto a los pastizales se observa que se utiliza gran cantidad de superficie, 834,26 ha de prados y praderas permanentes y 951,47 ha superficies utilizadas para pastos. Destaca la presencia de terrenos con vegetación espontánea no utilizados para agricultura ni para pastoreo contando con 1.981,80 ha y las superficies con especies forestales no utilizadas como pastos contando con 1.081,89 ha.

Tabla n° 4.6.3.1 Distribución de las tierras del municipio de Rioseco de Tapia (Fuente: INE,2009)

Municipio	24133 Rioseco de Tapia
Aprovechamiento de Tierras: Detalle de cultivos, Pastos permanentes y Otras tierras	Superficie (Ha)
Trigo blando y escanda	0,98
Avena	1
Centeno	418,96
Patata	0,27
Lúpulo	0,97
Raíces y tubérculos forrajeros	0,08
Otros forrajes verdes anuales	3
Hortalizas, melones y fresas. Al aire libre o en abrigo bajo. En terrenos hortícolas	0,15
Barbechos sin ayuda económica	52
Barbechos subvencionados	372,02
Huerto para consumo familiar (menor a 500 m2)	0,04
Frutales originarios de clima templado	0,10
Prados y praderas permanentes	834,26
Otras superficies utilizadas para pastos	951,47
Superficies de pastos que ya no se utilizan a efectos de producción y están acogidas a un régimen de ayudas	2
Terreno con vegetación espontánea y sin aprovechamiento agrícola y que NO se utiliza para pastos	1.981,80
Superficie con especies arbóreas forestales que NO se utiliza para pastos	1.081,89
Eras, construcciones, canteras, patios, caminos, estanques, ...	0,05
Otras tierras cultivables que no han sido utilizadas en la campaña	4,03

El tramo de superficie agrícola utilizado viene determinado en la *tabla n° 4.6.3.2* donde puede observarse que la mayor parte de las explotaciones se sitúan entre las 500 y las 1000, con un total de 2116,38 ha, después se encuentran las explotaciones de entre 150 y 200 ha con una superficie total de 1.431,98 ha.

Tabla n° 4.6.3.2 Superficie agrícola utilizado en Rioseco de Tapia (Fuente: INE,2009)

Municipio	24133 Rioseco de Tapia
Tramo de SAU	Superficie (Ha)
De 0,5 a menos de 1 Ha	0,97
De 2 a menos de 3 Ha	2
De 4 a menos de 5 Ha	16,56
De 5 a menos de 10 Ha	35,20
De 10 a menos de 20 Ha	23,75
De 20 a menos de 30 Ha	64
De 30 a menos de 50 Ha	267,59
De 50 a menos de 70 Ha	122,44
De 70 a menos de 100 Ha	586,02
De 100 a menos de 150 Ha	133,20
De 150 a menos de 200 Ha	1.431,98
De 200 a menos de 300 Ha	509,25
De 300 a menos de 500 Ha	395,73
De 500 a menos de 1000 Ha	2.116,38

4.6.4 Flora

La zona de Rioseco de Tapia se caracteriza por presentar gran diversidad de especies. Se encuentran especies de la clase Magnoliopsida, Liliopsida y Pteridopsida. Las familias más abundantes en la zona son Poaceae y Ericaceae, propias de los brezales que acompañan los melojares de la zona.

La *tabla n° 4.6.4.1* muestra la lista de especies presentes en la zona, destacando en amarillo *Trifolium campestre* que está catalogada como especie de preocupación (LC) por el UICN.

Tabla nº 4.6.4.1 Flora de Rioseco de Tapia (Fuente: Elaboración propia)

Especie	Clase	Orden	Familia
1. - <i>Aira elegantissima</i> Schur	Liliopsida	Poales	Poaceae
2. - <i>Alliaria petiolata</i> (M. Bieb.) Cavara & Grande	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae
3. - <i>Allium scorzonerifolium</i> Desf. ex DC.	Liliopsida	Asparagales	Amaryllidaceae
4. - <i>Alyssum granatense</i> Boiss. & Reut.	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae
5. - <i>Anemone nemorosa</i> L.	Magnoliopsida	Ranunculales	Ranunculaceae
6. - <i>Aphanes cornucopioides</i> Lag.	Magnoliopsida	Rosales	Rosaceae
7. - <i>Arabidopsis thaliana</i> (L.) Heynh.	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae
8. - <i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	Magnoliopsida	Ericales	Ericaceae
9. - <i>Campanula lusitanica</i> L.	Magnoliopsida	Asterales	Campanulaceae
10. - <i>Centaurea janeri</i> subsp. <i>babiana</i> M. LaÑanz	Magnoliopsida	Asterales	Compositae
11. - <i>Cynosurus elegans</i> Desf.	Liliopsida	Poales	Poaceae
12. - <i>Danthonia decumbens</i> (L.) DC.	Liliopsida	Poales	Poaceae
13. - <i>Digitalis purpurea</i> L.	Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae
14. - <i>Dryopteris affinis</i> (Lowe) Fraser-Jenk.	Pteridopsida	Polypodiales	Dryopterideaceae
15. - <i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	Pteridopsida	Polypodiales	Dryopterideaceae
16. - <i>Equisetum arvense</i> L.	Equisetopsida	Equisetales	Equisetaceae
17. - <i>Erica arborea</i> L.	Magnoliopsida	Ericales	Ericaceae
18. - <i>Erica australis</i> L.	Magnoliopsida	Ericales	Ericaceae
19. - <i>Erica umbellata</i> Loeffl. ex L.	Magnoliopsida	Ericales	Ericaceae
20. - <i>Genista florida</i> L.	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae
21. - <i>Genista obtusiramea</i> J. Gay ex Spach	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae
22. - <i>Halimium lasianthum</i> subsp. <i>alyssoides</i> (Lam.) Greuter	Magnoliopsida	Violales	Cistaceae
23. - <i>Helianthemum salicifolium</i> (L.) Mill.	Magnoliopsida	Malvales	Cistaceae
24. - <i>Juncus bulbosus</i> L.	Liliopsida	Poales	Juncaceae
25. - <i>Juncus effusus</i> L.	Liliopsida	Poales	Juncaceae
26. - <i>Lathraea clandestina</i> L.	Magnoliopsida	Scrophulariales	Scrophulariaceae
27. - <i>Linaria saxatilis</i> (L.) Chaz.	Magnoliopsida	Lamiales	Scrophulariaceae
28. - <i>Lolium multiflorum</i> Lam.	Liliopsida	Cyperales	Poaceae
29. - <i>Lolium perenne</i> L.	Liliopsida	Poales	Poaceae
30. - <i>Minuartia hybrida</i> (Vill.) Schischk.	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae
31. - <i>Moenchia erecta</i> subsp. <i>erecta</i> (L.) G. Gaertn., B. Mey. & Schreb.	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae
32. - <i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench	Liliopsida	Cyperales	Poaceae
33. - <i>Ortegia hispanica</i> Loeffl. ex L.	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae
34. - <i>Paronychia argentea</i> Lam.	Magnoliopsida	Caryophyllales	Caryophyllaceae
35. - <i>Plantago lagopus</i> L.	Magnoliopsida	Lamiales	Plantaginaceae
36. - <i>Polygala serpyllifolia</i> HosÅ	Magnoliopsida	Fabales	Polygalaceae
37. - <i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	Pteridopsida	Pteridales	Dennstaedtiaceae
38. - <i>Quercus pyrenaica</i> Willd.	Magnoliopsida	Fagales	Fagaceae
39. - <i>Ranunculus ficaria</i> L.	Magnoliopsida	Ranunculales	Ranunculaceae
40. - <i>Ranunculus nodiflorus</i> L.	Magnoliopsida	Ranunculales	Ranunculaceae
41. - <i>Ranunculus penicillatus</i> (Dumort.) Bab.	Magnoliopsida	Ranunculales	Ranunculaceae
42. - <i>Ribes uva-crispa</i> L.	Magnoliopsida	Saxifragales	Grossulariaceae
43. - <i>Rumex bucephalophorus</i> L.	Magnoliopsida	Caryophyllales	Polygonaceae
44. - <i>Salix triandra</i> L.	Magnoliopsida	Malpighiales	Salicaceae
45. - <i>Scorzonera hispanica</i> L.	Magnoliopsida	Asterales	Asteraceae
46. - <i>Simethis mattiazzi</i> (Vand.) Sacc.	Liliopsida	Liliales	Liliaceae
47. - <i>Sisymbrium irio</i> L.	Magnoliopsida	Brassicales	Brassicaceae
48. - <i>Thapsia minor</i> Hoffmanns. & Link	Magnoliopsida	Apiales	Apiaceae
49. - <i>Thesium humifusum</i> DC.	Magnoliopsida	Santalales	Santalaceae
50. - <i>Trifolium campestre</i> Schreb.	Magnoliopsida	Fabales	Leguminosae
51. - <i>Trifolium phleoides</i> Pourr. ex Willd.	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae
52. - <i>Trifolium pratense</i> L.	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae
53. - <i>Trisetum ovatum</i> (Cav.) Pers.	Liliopsida	Poales	Poaceae
54. - <i>Verbascum thapsus</i> L.	Magnoliopsida	Lamiales	Scrophulariaceae
55. - <i>Vicia angustifolia</i> L.	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae
56. - <i>Vicia dasycarpa</i> Ten.	Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae

4.6.5 Valoración de la vegetación

Para determinar la importancia de la vegetación presente en la zona hay que tener en cuenta la fragilidad y la calidad de cada unidad vegetal, teniendo en cuenta la rareza de la especie, la etapa serial y la existencia de especies de interés.

Teniendo en cuenta la vegetación presente a excepción de los prados y los cultivos, se determina que las especies de mayor valor son las especies de vegetación ripícola, seguidas del melojar, matorral y brezales.

De las especies presentes en la zona la única que se incluye en la lista roja del UICN es *Trifolium campestre* catalogada como especie de preocupación menor.

4.7 **Fauna**

4.7.1 Introducción

Para determinar la fauna de la zona es necesario saber qué biotopos que se encuentran en el lugar donde se va a llevar a cabo la repoblación.

Los inventarios de fauna realizados se han llevado a cabo mediante trabajo de campo y mediante información bibliográfica.

4.7.2 Descripción de biotopos

Las especies encontradas en la zona de Rioseco de Tapia se pueden clasificar dependiendo del tipo de biotopo al que pertenezcan. Los biotopos más representativos que pueden encontrarse son:

- Cauces
- Matorral
- Melojares
- Prados y campos de cultivo

4.7.2.1 Cauces de ríos

El río Luna cruza el municipio de Rioseco de Tapia pasando por las tres poblaciones que forman parte del municipio. Este río es el hábitat de gran diversidad de especies.

- Peces

Los peces característicos de los cauces del río Luna se pueden pescar excepto la lamprehuela que se encuentra en peligro de extinción y la bermejuela que es vulnerable.

- Reptiles

Los reptiles asociados a los cauces de agua son sobre todo el lagarto verdinegro y la culebra viperina.

- Anfibios

Los anfibios asociados a los cauces de los ríos son sobre todo el sapo común y la rana común.

- Aves

La gran variedad de especies presentes en los ríos sirve de alimento para la mayor parte de las aves por lo que hay gran variedad de especies presentes en este tipo de hábitats.

- Mamíferos

Los mamíferos que frecuentan los cauces son la rata de agua y el zorro.

La *Tabla n° 4.7.2.1.1* muestra todas las especies de peces, reptiles, anfibios, aves y mamíferos asociados a los cauces de los ríos.

Tabla nº 4.7.2.1.1 Especies asociadas a los cauces de los ríos (Fuente: Elaboración propia)

Nombre común	Especie	Clase	Orden	Familia
Peces				
Trucha de río	<i>Salmo trutta</i> L.	Actinopterygii	Salmoniformes	Salmonidae
Lucio	<i>Esox lucius</i> L.	Actinopterygii	Esociformes	Esocidae
Bordallo	<i>Squalius caroliterti</i> Doadrio	Actinopterygii	Cypriniformes	Cyprinidae
Bermejuela	<i>Chondrostoma arcasii</i> Steindachner	Actinopterygii	Cypriniformes	Cyprinidae
Boga del duero	<i>Chondrostoma duriense</i> Coelho	Actinopterygii	Cypriniformes	Cyprinidae
Boga del tajo	<i>Pseudohondrostoma polylepis</i> Steindachner	Actinopterygii	Cypriniformes	Cyprinidae
Lamprhuela	<i>Cobitis calderoni</i> Bacescu	Actinopterygii	Cypriniformes	Cobitidae
Gobio ibérico	<i>Gobio lozanoi</i> Doadrio y Madeira	Actinopterygii	Cypriniformes	Cyprinidae
Reptiles				
Lagarto verdinegro	<i>Lacerta schreiberi</i> Bedriaga	Sauropsida	Lacertidae	Lacerta
Culebra viperina	<i>Natrix maura</i> L.	Sauropsida	Squamata	Colubridae
Anfibios				
Sapo común	<i>Bufo bufo</i> L.	Amphibio	Anuro	Bufo
Rana común	<i>Pelophylax perezi</i> López- Seoane	Amphibio	Anuro	Ranidae
Aves				
Milano negro	<i>Milvus nigrans</i> Boddaert	Aves	Accipitriformes	Accipitridae
Cuco	<i>Cuculus canorus</i> L.	Aves	Cuculiformes	Cuculidae
Golondrina	<i>Hirundo rustica</i> L.	Aves	Passeriformes	Hirundinidae
Petirrojo	<i>Erithacus rubecula</i> L.	Aves	Passeriformes	Muscicapidae
Mirlo común	<i>Turdus merula</i> L.	Aves	Passeriformes	Turdidae
Ruiseñor común	<i>Luscinia megarhynchos</i> Brehm	Aves	Passeriformes	Muscicapidae
Escribano montesino	<i>Emberiza cia</i> L.	Aves	Passeriformes	Emberizidae
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i> L.	Aves	Passeriformes	Motacillidae
Mamíferos				
Rata de agua	<i>Arvicola sapidus</i> Miller	Mammalia	Rodentia	Cricetidae
Zorro	<i>Vulpes vulpes</i> L.	Mammalia	Carnivora	Canidae

4.7.2.2 Matorral

El monte de Rioseco de Tapia está formado en su mayoría por formaciones vegetales de matorral, estas masas de vegetación se caracterizan por ser densas y estar formadas por especies como *Cytisus scoparius* o *Erica australis*. El matorral sirve de hábitat para muchas especies de la zona que se alimentan de este tipo de formaciones vegetales y se refugian en ellas. La tabla nº 4.7.2.2.1 muestra las diferentes especies de reptiles, aves y mamíferos asociados a las formaciones de matorral.

Tabla n° 4.7.2.2.1 Fauna asociada a las formaciones de matorral (Fuente: Elaboración propia)

	Nombre común	Especie	Clase	Orden	Familia
Reptiles	Lagarto ocelado	<i>Timon lepidus</i> Daudin	Sauropsida	Squamata	Lacertidae
	Lagartija de bocage	<i>Podarcis bocagei</i> Seoane	Sauropsida	Squamata	Lacertidae
Aves	Curruca rabilarga	<i>Sylvia undata</i> Boddaert	Aves	Passeriformes	sylviidae
	Acentor	<i>Prunella modularis</i> L.	Aves	Passeriformes	Prunellidae
	Escribano montesino	<i>Emberiza cia</i> L.	Aves	Passeriformes	Emberizidae
	Tarabilla africana	<i>Saxicola torquatus</i> L.	Aves	Passeriformes	Muscicapidae
	Perdiz	<i>Alectoris rufa</i> L.	Aves	Galliformes	Phasianidae
	Codorniz	<i>Coturnix coturnix</i> L.	Aves	Galliformes	Phasianidae
	Aguilucho cenizo	<i>Cycus pygargus</i> L.	Aves	Falconiformes	Accipitridae
Mamíferos	Lobo	<i>Canis lupus</i> L.	Mammalia	Carnivora	Canidae
	Zorro	<i>Vulpes vulpes</i> L.	Mammalia	Carnivora	Canidae
	Corzo	<i>Capreolus capreolus</i> L.	Mammalia	Artiodactyla	Cervidae
	Liebre	<i>Lepus capensis</i> L.	Mammalia	Lagomorpha	Leporidae
	Conejo común	<i>Oryctolagus cuniculus</i> L.	Mammalia	Lagomorpha	Leporidae

4.7.2.3 Melojar

Los bosques de quercineas están formados por árboles de pequeño tamaño debido a que presenta formaciones arbóreas degradadas. En esta zona también se pueden encontrar un bosque formado por *Pinus sylvestris* procedente de una repoblación anterior. La tabla n° 4.7.2.3.1 muestra las principales especies de aves y mamíferos que forman parte del melojar.

Tabla n° 4.7.2.3.1 Fauna asociada al melojar (Fuente: Elaboración propia)

	Nombre común	Especie	Clase	Orden	Familia
Aves	Ruiseñor común	<i>Luscinia megarhynchos</i> Brehm	Aves	Passeriforme	Muscicapidae
	Curruca carrasqueña	<i>Sylvia cantillans</i> Pallas	Aves	Passeriforme	Sylviidae
	Petirrojo	<i>Erithacus rubecula</i> L.	Aves	Passeriforme	Muscicapidae
	Herrerillo común	<i>Cyanistes caeruleus</i> L.	Aves	Passeriforme	Paridae
	Mosquitero papialbo	<i>Phylloscopus bonelli</i> Vieillot	Aves	Passeriforme	Phylloscopidae
	Chochín	<i>Troglodytes troglodytes</i> L.	Aves	Passeriforme	Troglodytidae
	Mirlo	<i>Turdus merula</i> L.	Aves	Passeriforme	Turdidae
Mamíferos	Conejo común	<i>Oryctolagus cuniculus</i> L.	Mammalia	Lagomorpha	Leporidae
	Erizo	<i>Erinaceus europaeus</i> L.	Mammalia	Erinaceomorpha	Erinaceinae

4.7.2.4 Prados y campos de cultivo

Este tipo de formaciones vegetales se encuentran en torno al núcleo urbano, por lo que se pueden encontrar especies domésticas como por ejemplo caballos, ovejas, perros, gatos y vacas y especies salvajes como muestra la tabla n° 4.7.2.4.1, en la que todas las especies están en la categoría de preocupación menor

Tabla n° 4.7.2.4.1 Fauna asociada a prados y campos de cultivo (Fuente: Elaboración propia)

	Nombre común	Especie	Clase	Orden	Familia
Aves	Perdiz	<i>Alectoris rufa</i> L.	Aves	Galliformes	Phasianidae
	Codorniz	<i>Coturnix coturnix</i> L.	Aves	Galliformes	Phasianidae
	Abubilla	<i>Upupa epops</i> L.	Aves	Bucerotiformes	Upupidae
	Totavía	<i>Lullula arborea</i> L.	Aves	Passeriformes	Alulidae
	Alondra común	<i>Alauda arvensis</i> L.	Aves	Passeriformes	Alulidae
	Bisbita campestre	<i>Anthus campestris</i> L.	Aves	Passeriformes	Montacillidae
	Urraca	<i>Pica pica</i> L.	Aves	Passeriformes	Corvidae
	Corneja	<i>Corvus corone</i> L.	Aves	Passeriformes	Corvidae
	Golondrina	<i>Hirundo rustica</i> L.	Aves	Passeriformes	Hirundinidae
	Vencejo	<i>Apus apus</i> L.	Aves	Apodiformes	Apodidae
	Gorrión	<i>Passer domesticus</i> L.	Aves	Passeriformes	Passeridae
Cigüeña	<i>Ciconia ciconia</i> L.	Aves	Ciconiiformes	Ciconiidae	
Mamíferos	Ratón de campo	<i>Apodemus sylvaticus</i> L.	Mammalia	Rodentia	Muridae
	Topo común	<i>Talpa europaea</i> L.	Mammalia	Soricomorpha	Talpidae
	Topillo campesino	<i>Microtus arvalis</i> Pallas	Mammalia	Rodentia	Cricetidae
	Rata común	<i>Rattus norvegicus</i> Berkenhout	Mammalia	Rodentia	Muridae
	Rata campestre	<i>Rattus rattus</i> L.	Mammalia	Rodentia	Muridae

En cuanto a la fauna de invertebrados cabe destacar algunas especies importantes para las masas vegetales arbustivas y arbóreas.

En la repoblación de pinos cabe destacar la presencia de insectos que influyen en la masa arbórea (Tabla n° 4.7.2.4.2). Las especies como *Tomicus piniperda* y *Ips sexdentatum* constituyen una plaga para los pinares cuando son vulnerables.

Tabla nº 4.7.2.4.2 Insectos que afectan a las masas arbóreas (Fuente: Elaboración propia)

Especie	Clase	Orden	Familia
<i>Tomicus piniperda</i> L.	Insecta	Coleoptera	Scolytidae
<i>Ips sexdentatum</i>	Insecta	Coleoptera	Curculionidae
<i>Cicindela campestris</i> L.	Insecta	Coleoptera	Carabidae
<i>Carabus lineatus</i> Dejean	Insecta	Coleoptera	Carabidae
<i>Calosoma psycophanta</i> L.	Insecta	Coleoptera	Carabidae
<i>Formica rufa</i> L.	Insecta	Hymenoptera	Formicidae

4.7.3 Catálogo faunístico

El listado de fauna de Rioseco de Tapia se expone en la tabla nº 4.7.3.1

Tabla nº 4.7.3.1 Lista de fauna de Rioseco de Tapia (Fuente: Elaboración propia)

Mamíferos	Aves	Insectos
<i>Apodemus sylvaticus</i>	<i>Alauda arvensis</i>	<i>Calosoma psycophanta</i>
<i>Arvicola terrestris</i>	<i>Alectoris rufa</i>	<i>Cerynthia rumini</i>
<i>Canis lupus</i>	<i>Anthus campestris</i>	<i>Cicindela campestris</i>
<i>Capreolus capreolus</i>	<i>Apus apus</i>	<i>Formica rufa</i>
<i>Erinaceus europaeus</i>	<i>Ciconia ciconia</i>	<i>Ips sexdentatum</i>
<i>Lepus capensis</i>	<i>Circus pygargus</i>	<i>Lucanus cervus</i>
<i>Microtus arvalis</i>	<i>Coturnix coturnix</i>	<i>Tomicus piniperda</i>
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	<i>Cuculus canorus</i>	
<i>Rattus norvegicus</i>	<i>Dendrocopos major</i>	
<i>Rattus rattus</i>	<i>Emberiza cia</i>	
<i>Talpa europaea</i>	<i>Erithacus rubecula</i>	
<i>Vulpes vulpes</i>	<i>Hirundo rustica</i>	
Anfibios	<i>Lullula arborea</i>	
<i>Bufo bufo</i>	<i>Luscinia megarhynchos</i>	
<i>Discoglossus pictus</i>	<i>Milvus migrans</i>	
<i>Rana perezi</i>	<i>Motacilla alba</i>	
Reptiles	<i>Periparus ater</i>	
<i>Lacerta lepida</i>	<i>Cyanistes caeruleus</i>	
<i>Lacerta schreiberi</i>	<i>Passer domesticus</i>	
<i>Natrix maura</i>	<i>Phylloscopus bonelli</i>	
<i>Podarcis bocagei</i>	<i>Pica pica</i>	
<i>Podarcis muralis</i>	<i>Prunella modularis</i>	
<i>Vipera seoanei</i>	<i>Saxicola torquata</i>	
Peces	<i>Sylvia cantillans</i>	
<i>Barbatula barbatula</i>	<i>Sylvia undata</i>	
<i>Cobitis calderoni</i>	<i>Troglodytes troglodytes</i>	
<i>Chondrostoma polylepis</i>	<i>Turdus merula</i>	
<i>Esox lucius</i>	<i>Upupa epops</i>	
<i>Leuciscus caroliterti</i>		
<i>Rutilus arcassi</i>		
<i>Salmo trutta</i>		

4.7.4 Valoración de la fauna

Se puede realizar la valoración de las especies presentes en la zona mediante el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas y el Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.

- **Peces:** De las especies mencionadas en el listado de fauna de Rioseco de Tapia el Lucio (*Esox Lucius*) está catalogada como especie invasora y la Bermejuela (*Chondrostoma arcasii*) se encuentra dentro del catálogo de especies amenazadas.

- **Anfibios:** En cuanto a los anfibios no destaca ninguna de las especies nombradas ya que no se mencionan en ninguno de los reales decretos mencionados.

- **Reptiles:** Todas las especies mencionadas están clasificadas como no amenazas, pero el lagarto verdinegro (*Lacerta schreiberi*), la culebra viperina (*Natrix maura*), el lagarto ocelado (*Timon lepidus*) se incluyen en real decreto 139/2011.

- **Aves:** De todas las aves mencionadas en la lista de fauna solo se incluyen dentro del real decreto 139/2011 el Cuco (*Cuculus canorus*), la golondrina (*Hirundo rustica*), el petirrojo (*Erithacus rubecula*), ruiseñor común (*Luscinia megarhynchos*), el escribano montesino (*Emberiza cia*), lavandera blanca (*Motacilla alba*), Curruca rabilarga (*Sylvia undata*), acentor (*Prunella modularis*), Herrerillo común (*Cyanistes caeruleus*), Mosquitero papialbo (*Phylloscopus Bonelli*), Chochín (*Troglodytes troglodytes*), Abubilla (*Upupa epops*), Totovía (*Lullula arborea*) y Bisbita campestre (*Anthus campestris*).

- **Mamíferos:** La mayoría de las especies de mamíferos citados son especies no amenazadas cuyo único problema sería la disminución de ejemplares debido a la presión cinegética, especies como el corzo, el conejo o la liebre.

Las únicas especies que cabe destacar son la rata común (*Rattus norvegicus*) y la rata campestre (*Rattus rattus*) que son especies invasoras y el lobo (*Canis lupus*) considerado como vulnerable, esto es debido a la escasez de alimento, lo que provoca que el lobo ataque a los animales domésticos de la zona convirtiéndolo en una especie amenazada por el hombre.

4.8 Paisaje

La zona a repoblar está formada por laderas colindantes con el Arroyo del Valle de la Villa, quedando sin repoblar las riberas del arroyo porque posee vegetación de ribera en buenas condiciones.

El valle está en forma de U con una pendiente de entre 30 y 60 %. El Arroyo del valle de la villa varía su caudal dependiendo de lluvia, presentando su caudal máximo en las estaciones más lluviosas. El caudal se controla gracias a los diques de gaviones construidos que evitan las inundaciones del río (*Imagen n° 4.8.1*)



Imagen n° 4.8.1 Diques de gaviones en el arroyo del Valle de la Villa (Fuente: Elaboración propia)

La vegetación presente en la zona a repoblar es de roble melojo y se utiliza por los habitantes de Rioseco de Tapia para obtener leña, la zona también presenta matorral adulto disperso con presencia de brezos y jaras.

La zona de donde se va a llevar a cabo la repoblación puede dividirse en dos unidades del paisaje.

- **Vegetación de roble melojo:** La imagen n° 4.8.2 muestra la vegetación típica de un melojar. Unidad de tipo biótico



Imagen n° 4.8.2 Vegetación de tipo roble melojo (Fuente: Elaboración propia)

- **Vegetación de matorral:** La imagen n° 4.8.3 muestra la vegetación de matorral en su parte inferior. Unidad de tipo biótico.



Imagen n° 4.8.3 Vegetación de matorral (Fuente: Elaboración propia)

La acción antrópica de la zona se manifiesta mediante la presencia de caminos y construcciones a los lados del camino de naves, casas o casetas. Estos caminos no solo se usan para acceder a las fincas, sino que también pueden servir de vía de saca de leña, zonas de acceso a pastos para el ganado de la zona.

4.8.1 Capacidad de absorción visual

La capacidad de absorción visual del paisaje sería media ya que al analizar los factores de la *tabla n° 4.8.1.1* de pendiente, diversidad vegetal y erosionabilidad la mayoría de las valoraciones son moderadas.

Tabla n° 4.8.1.1 Factores para determinar la capacidad de absorción visual del paisaje (Fuente: Elaboración propia)

Factor	Características	Valoración
Pendiente	Pendientes mayores a 30 %	Moderado
Diversidad de vegetación	Matorral, melojar, prados	Bajo
Estabilidad del suelo y erosionabilidad	Riesgo de erosión moderada	Moderado

4.9 Medio socio económico

4.9.1 Población

La población de las tres localidades que forman parte del municipio de Rioseco de Tapia se distribuye según la *figura n° 4.9.1.1* en la cual se puede observar que la mayor parte de los habitantes se encuentran en el pueblo de Rioseco de Tapia.

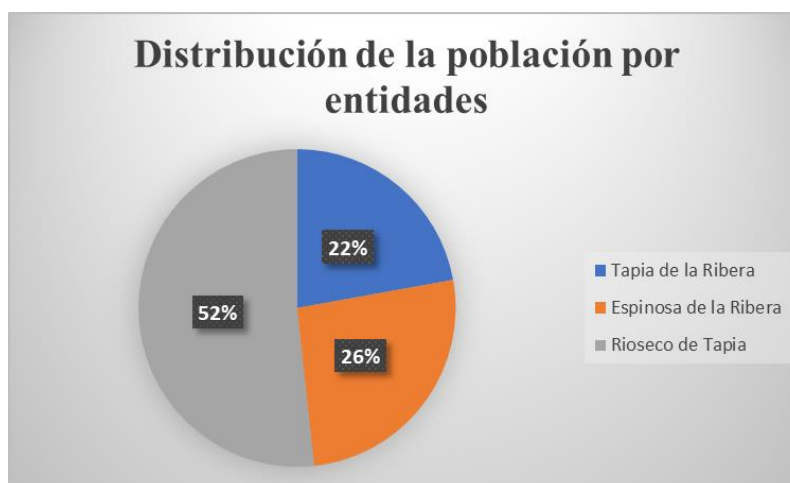


Figura n° 4.9.1.1 Distribución de la población del municipio de Rioseco de Tapia (Fuente: Elaboración propia)

La población del municipio no para de descender, actualmente el número de habitantes se sitúa en 379. Como muestra la *figura n° 4.9.1.2* se puede observar que a

partir de 1950 el número de habitantes ha descendido desde 1499 habitantes a 415 en 2011.

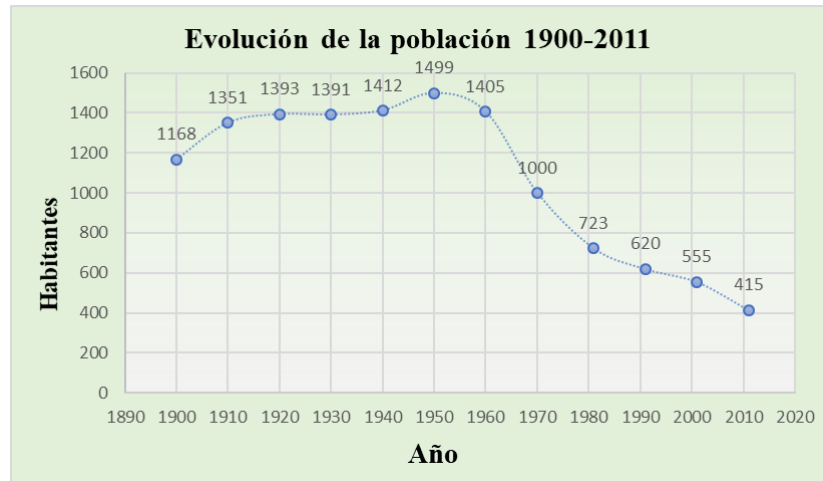


Figura n° 4.9.1.2 Evolución de la población de Rioseco de Tapia de 1900 - 2011 (Fuente: INE, 2019)

La distribución por edades de la zona muestra que la población se encuentra entre los 20 y los 95 años, con pocos habitantes menores de 20 años (en torno a 5) y mayores de 95 (menos de 5 habitantes), la mayor parte de la población se sitúan entre los 55 y 64 años.

Consultando los datos del INE se muestra que de los 374 habitantes que forman parte del municipio en 2019, 211 son hombres y 163 mujeres (Tabla n° 4.9.1.1)

Tabla n° 4.9.1.1 Evolución de la población de 1998 hasta 2019 (Fuente: Elaboración propia)

Año	Hombres	Mujeres	Total
2019	211	163	374
2018	209	170	379
2017	216	174	390
2016	210	168	378
2015	201	171	372
2014	205	174	379
2013	207	182	389
2012	212	188	400
2011	218	197	415
2010	222	197	419
2009	232	201	433
2008	225	200	425
2007	229	210	439
2006	241	217	458
2005	253	233	486
2004	262	242	504
2003	270	250	520
2002	280	263	543
2001	292	263	555
2000	300	266	566
1999	316	275	591
1998	316	275	591

4.9.2 Medio económico

A pesar de la disminución de la población las actividades económicas que se llevan a cabo en la región son la agricultura y la ganadería. La agricultura de la zona es de secano (*Tabla n° 4.9.2.1*)

Tabla n° 4.9.2.1 Superficie de cultivos de secano y regadío (Fuente: INE,2009)

Municipio		24133 Rioseco de Tapia
Secano/Regadío (total)	Secano/Regadío (detalle)	Superficie (Ha)
Todos los tipos	Secano	5.651,86
	Regadío	53,21

Los cultivos que predominan en la zona son cultivos de avena y centeno, también destaca la presencia de pastizales en algunas zonas utilizados por el ganado.

En cuanto a la ganadería, es sobre todo bovina para la producción de leche y en menor medida de carne (*Tabla n° 4.9.2.2*)

Tabla n° 4.9.2.2 Tipo de ganado en Rioseco de Tapia (Fuente: INE,2009)

Municipio		24133 Rioseco de Tapia
Tipo de ganadería: Ganado por especies	Tipo de ganadería: Ganado por subespecies	Número de Animales
Bovinos	Vacas	202
	Otros bovinos de dos años o más	130
	Bovinos de entre uno y dos años	60
	Bovinos de menos de un año	26
Ovinos	Ovinos	144
Equinos (caballos, mulas y asnos)	Equinos (caballos, mulas y asnos)	39
Porcinos	Porcinos	6
Aves	Aves	100

4.9.3 Vías de acceso

Históricamente la vía principal de acceso a Rioseco de Tapia era la carretera comarcal C - 623, sin embargo, actualmente se puede acceder a las tres poblaciones del municipio por la carretera LE – 420 y mediante la carretera LE – 460 y la AP – 66 se puede llegar a el pueblo de Rioseco de Tapia.

También existen una serie de caminos a través de los cuales se pueden llegar a las poblaciones del municipio como por ejemplo el camino del valle que va paralelo a la autopista y el camino del canal que va desde Espinosa de la Ribera hasta Rioseco de tapia.

4.9.4 Valoración

La implementación de una repoblación puede conllevar aspectos positivos para la zona ya que generará empleo durante la preparación del terreno la plantación de las especies, mantenimiento y vigilancia. Esto a su vez favorecerá a otros establecimientos de la zona al albergar un gran número de obreros.

4.10 Patrimonio histórico y artístico

En esta zona destaca la presencia de algunas estructuras históricas como la iglesia parroquial de Rioseco de Tapia situada en lo alto de una colina, el santuario de nuestra señora de Camposagrado que data del siglo VIII y es un punto de interés cultural. Rioseco

de Tapia es además punto de partida de la ruta entre la Devesa y la Vega y posee varios puntos de interés natural como el contraembalse del Selga y la ribera de Rioseco.

5. IDENTIFICACIÓN DE FACTORES E INDICADORES

Después de realizar el análisis de las características del medio, se deben seleccionar los factores ambientales que sean susceptibles de recibir algún impacto (MOPT, 1990). Estos factores serán relevantes, excluyentes, cuantificables, identificables, de uso fácil, fiables y homogéneos.

5.1 Medio abiótico

5.1.1 Aire

Al analizar el aire hay que tener en cuenta dos factores, el nivel de polvo y el ruido.

5.1.1.1 Partículas sólidas

Las actividades de preparación del terreno conllevan la utilización de maquinaria que, al realizar la construcción, ampliación de caminos y retirada de la vegetación producirán levantamiento de polvo y emisión de humos. El indicador es la concentración de partículas en 24 horas en mg/m³.

5.1.1.2 Ruido

Entendido como ruido cualquier sonido desagradable que pueda producir daños a la salud. Este tipo de sonidos pueden producirse durante la realización de las actividades llevadas a cabo por la maquinaria y durante su desplazamiento. Se utiliza como indicador el nivel de presión acústica (dBa)

5.1.2 Agua

La eliminación de la vegetación incrementa la escorrentía superficial lo que genera arrastre de materiales a los principales cursos de agua de la zona.

Tanto el agua superficial como subterránea es susceptible de recibir sustancias contaminantes procedentes de la maquinaria que trabaja durante las actividades llevadas a cabo en la repoblación como aceites o hidrocarburos.

Este tipo de factor mide la calidad del agua mediante la turbidez del agua en unidades nefelométricas (NTU)

5.1.3 Procesos

5.1.3.1 Erosión del suelo

La eliminación total de la vegetación de matorral puede producir erosión del suelo si se produce escorrentía. El indicador utilizado es los sedimentos aportados medidos en m³/Ha/año.

5.2 Medio biótico

5.2.1 Vegetación

Las labores de preparación del suelo incluyen la retirada total de la vegetación presente en la zona.

El impacto será mayor o menor dependiendo de la superficie a la que afecte, la vegetación que se ve afectada y la forma de eliminar la vegetación, por lo tanto, la eliminación total de la vegetación produce una incidencia muy grande.

En cuanto a la forma de eliminar la vegetación, la incidencia sería media al tratarse de eliminación mecánica de la parte aérea. Para saber el impacto producido se utiliza el indicador de vegetación natural terrestre en tanto por ciento.

5.2.2 Fauna

La retirada total de la vegetación provoca la pérdida de los hábitats de la fauna asociada a las comunidades vegetales, sin embargo, la realización de la repoblación creara un nuevo hábitat para las especies. El indicador utilizado es la superficie afectada del ecosistema.

5.3 Medio perceptual

5.3.1 Paisaje

La eliminación de la vegetación y posterior repoblación con vegetación diferente produce cambios en la precepción del paisaje al tratarse de vegetación totalmente diferente a la presente en la zona. El indicador utilizado es el porcentaje de cuenca visual afectada, multiplicado por la calidad visual del paisaje (1-10).

5.4 Factores culturales y socioeconómicas

5.4.1 Nivel de empleo

Las actividades que se van a llevar a cabo durante la repoblación requieren un incremento de mano de obra local, el indicador de medida es la variación del índice de empleo en el área del estudio en tanto por ciento.

5.4.2 Infraestructuras

Para realizar las actividades de repoblación es necesario realizar una serie de cortafuegos y de ensanche de caminos para la entrada de la maquinaria, lo que genera nuevas infraestructuras en la zona. El indicador utilizado es el porcentaje de redes de caminos.

5.5 Resumen de los principales factores con sus unidades

La tabla n° 5.5.1 muestra los principales factores elegidos, indicando el tipo de factor, su indicador, junto que la fórmula asociada en caso necesario y las unidades de cada uno de ellos.

Tabla n° 5.5.1 Factores con sus unidades (Fuente: Elaboración propia)

Elemento	Factor ambiental	Indicador impacto ambiental	Unidades
Aire	Partículas en suspensión	Concentración media diaria de partículas en suspensión PM ₁₀	µg/m ³
	Ruido	Nivel de presión acústica	dBA
Agua	Calidad físico química del agua	Turbidez del agua	NTU
Procesos	Erosión hídrica	Pérdida del suelo según el mapa de estados erosivos del antiguo ICONA	Tm/Ha,año
Vegetación	Vegetación natural terrestre	VNT: $100 [\sum(Si * Ki)]/St$ Si: Ha de cada tipo de vegetación n: Tipos de vegetación Ki: índice de productividad St: Superficie total de tierra no arable	%
Fauna	Ecosistema	$Safec = 100 \times \frac{Sa}{St}$ Superficie afectada del ecosistema Sa: Superficie afectada del ecosistema St: Superficie total del ecosistema	%
Paisaje	Calidad intrínseca del paisaje	Calidad paisajística media ponderada por la superficie CPM: $100 \times \sum (Si \times Ki)/St$ Superficie de cada unidad paisajística Si: índice de calidad de cada unidad paisajística (de 0 a 1) Ki: Superficie total del entorno no considerado St:	%
Economía y población	Nivel de empleo	Variación del índice de empleo en el área del estudio	%
Infraestructuras	Redes de caminos	$VL = 100 * \Delta L/L$ Variación relativa de la longitud del viario rural ΔL: Incremento de longitud del viario, consecuencia de la variación del trazado imputable del proyecto L: Longitud del viario en el entorno del proyecto en la situación preoperacional	%

6. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

En esta fase se identifican las relaciones causa-efecto entre las acciones del proyecto susceptibles de causar impacto y los factores señalados como relevantes de ser alterados.

La identificación de impactos se realiza en una matriz causa-efecto (*Tabla n° 6.1*), que son cuadros de doble entrada en una de las cuales se disponen las acciones del proyecto causa del efecto y en otra los factores ambientales receptores de esos efectos. Cada relación identifica un impacto potencial cuya significación se estima después.

Tabla n° 6.1 Matriz de identificación de impactos (Fuente: Elaboración propia)

Fase de construcción				Acciones								
Matriz de identificación				Acciones sobre la vegetación	Preparación del suelo		Implantación de la vegetación		Obras auxiliares			
				Desbroce mecanizado	Subsolado lineal	Ahoyado mecanizado con bulldozer	Especies a utilizar	Plantación manual	Apertura de cortafuegos	Apertura y ensanche de caminos	Repaso de caminos	Apertura de pasos de agua
Factores ambientales	Medio abiótico	Aire	Partículas en suspensión	X	X	X			X	X	X	X
			Ruido	X	X	X			X	X	X	X
		Agua	Calidad físico química del agua	X	X	X			X	X	X	X
			Procesos	Erosión hídrica	X	X	X			X	X	X
	Medio biótico	Vegetación	Vegetación natural terrestre	X					X	X	X	X
		Fauna	Ecosistema	X			X		X	X	X	X
	Medio perceptual	Paisaje	Calidad intrínseca del paisaje	X			X	X	X	X	X	
	Factores culturales y socioeconómicos	Economía y población	Nivel de empleo	X	X	X		X	X	X	X	X
		Infraestructuras	Redes de caminos						X	X	X	

Como muestra la *tabla 6.1* se producen 56 impactos, las acciones que mayor número de impactos producen son la apertura de cortafuegos, apertura y ensanche de caminos y el repaso de caminos ya que afectan a todos los factores ambientales considerados. En cuanto a los factores ambientales, los más afectados son el nivel de empleo y la erosión hídrica con 8 impactos cada uno.

6.1 Descripción de los impactos

Las principales acciones del proyecto producen una serie de impactos sobre los factores ambientales, estos impactos se describen a continuación a partir de las acciones.

6.1.1 Acciones sobre la vegetación: desbroce mecanizado mediante roza al aire

La retirada de la vegetación requiere la utilización de maquinaria que al trabajar puede provocar levantamiento de polvo y generación de ruido. La eliminación total de la vegetación afecta a la fauna local al destruir el refugio y el alimento de las especies, al paisaje ya que se retiran todas las especies que formaban parte del medio, al agua ya que después de su eliminación se puede producir pérdida de suelo por la precipitación y las partículas del suelo pueden acabar en el agua superficial y subterránea, así como los aceites e hidrocarburos que se derraman de la maquinaria. Por otro lado, estas actividades generan algún empleo para los habitantes de la zona.

6.1.2 Preparación del terreno: Subsulado lineal y ahoyado mecanizado con bulldozer

Las actividades de preparación del suelo generan principalmente polvo y ruido durante el trabajo de la maquinaria, además la realización del subsulado lineal y ahoyado afecta a la estructura del suelo e incrementa su susceptibilidad a ser erosionado. Esta actividad además genera empleo para los habitantes de la zona.

6.1.3 Implantación de la vegetación: tipo de especies y método de plantación

La plantación de las nuevas especies que van a formar parte de la zona generará a largo plazo un impacto sobre el paisaje al cambiar por completo las especies que forman parte del medio y crearse así un nuevo ecosistema. Esto además propiciará la aparición de fauna asociada a ese tipo de comunidades vegetales que antes no formaban parte del lugar. El nivel de empleo de la zona aumentará durante las actividades de plantación de las especies.

6.1.4 Obras auxiliares: apertura de cortafuegos, apertura de caminos y ensanche

Esta acción afecta a todos los factores ambientales descritos ya que elimina la vegetación presente en la zona para la apertura de los cortafuegos, lo que afecta a la fauna

presente, la maquinaria genera polvo y ruido, la retirada de la vegetación también lleva asociado la erosión del suelo, en cuanto al paisaje los cortafuegos afectan negativamente a la percepción del paisaje, pero afecta de forma positiva al generar empleo y proporcionar infraestructuras que pueden utilizarse en labores de extinción de incendios. En el caso del repaso de caminos afecta a menor superficie y con menor intensidad.

En la apertura de pasos de agua la incorporación de tuberías influye en todos los factores de igual forma que la apertura de cortafuegos y ensanche de caminos, pero no influye en el paisaje ya que no altera la percepción del paisaje, ni en las infraestructuras ya que no genera ningún camino.

7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Una vez identificados los impactos, estos se valoran en función de la importancia y de la magnitud de los mismos.

7.1 Tipificación de los impactos

La importancia del impacto hace referencia a la severidad y forma de alteración, y viene definida por una serie de atributos o tipificadores que caracterizan dicha alteración y que están definidos en el Anexo VI de la Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental. Los tipificadores seleccionados para caracterizar los impactos se señalan a continuación, así como los valores numéricos asignados a cada uno de los tipificadores, lo que permite realizar un análisis semicuantitativo de los mismos y no solamente una mera descripción del impacto.

a) Signo: Este tipificador indica si el impacto que se produce sobre el medio es positivo +1 (es decir, mejora la calidad ambiental de un factor) o negativo -1 (produce la degradación del mismo) La *tabla n° 7.1.1* muestra la matriz de signo.

b) Intensidad: Muestra el grado de afección que produce del impacto sobre el medio y puede clasificarse en Intensidad baja (1) si la acción no tiene muchas

consecuencias en el medio; intensidad media (4) daño intermedio; e intensidad alta (8) cuando los daños son elevados, pero no totales. La *tabla n° 7.1.2* muestra la matriz de intensidad.

c) **Extensión:** Alude al área de influencia del impacto en relación con el entorno del proyecto. Los impactos pueden ser puntuales (1) cuando se dan en ciertos puntos específicos del terreno; parciales (2) si afectan a la mayor parte del terreno, pero no a todo y extensos (3) cuando afecta a toda la superficie. La *tabla n° 7.1.3* muestra la matriz de extensión.

d) **Persistencia:** Muestra el tiempo que va a permanecer el impacto sobre el medio. Los impactos pueden ser temporales (1) en el que el impacto no es permanente en el tiempo (tomando a efectos prácticos un período de tiempo menor de 10 años) y permanentes (3) cuando la duración del impacto es superior a 10 años. La *tabla n° 7.1.4* muestra la matriz de persistencia.

e) **Reversibilidad:** Indica si los factores afectados por el proyecto pueden recuperarse de forma natural, sin intervención humana. Los impactos pueden ser reversibles (1) en el que el impacto puede ser asimilado por el medio; e irreversible (3) en el que el impacto no puede ser asimilado por el medio o es muy difícil de asimilar. La *tabla n° 7.1.5* muestra la matriz de reversibilidad.

Tabla n° 7.1.1 Matriz de signo (Fuente: Elaboración propia)

Fase de construcción				Acciones								
Matriz de signo				Acciones sobre la vegetación	Preparación del suelo		Implantación de la vegetación		Obras auxiliares			
				Desbroce mecanizado	Subsolado lineal	Ahoyado con bulldozer	Elección de especie	Plantación manual	Apertura de cortafuegos	Apertura y ensanche de caminos	Repaso de caminos	Apertura de pasos de agua
Factores ambientales	Medio abiótico	Aire	Partículas sólidas	-1	-1	-1			-1	-1	-1	-1
			Ruido	-1	-1	-1			-1	-1	-1	-1
		Agua	Calidad físico química del agua	-1	-1	-1			-1	-1	-1	-1
		Procesos	Erosión del suelo	-1	-1	-1			-1	-1	-1	-1
	Medio biótico	Vegetación	Vegetación natural terrestre	-1					-1	-1	-1	-1
		Fauna	Ecosistema	-1			1		-1	-1	-1	-1
	Medio perceptual	Paisaje	Vistas y paisajes	-1			1	1	-1	-1	-1	
	Factores culturales y socioeconómicos	Economía y población	Nivel de empleo	1	1	1		1	1	1	1	1
		Infraestructuras	Redes de caminos						1	1	1	
	Impacto positivo				1							
Impacto negativo				-1								

Como muestra la *tabla 7.1.1* se producen 42 impactos negativos frente a los 14 impactos positivos. Las acciones que más impactos negativos presentan los desbroces mecanizados, la apertura de cortafuegos, la apertura y ensanche de caminos y el repaso de caminos. Las acciones que más impactos positivos generan es la elección de especies y la plantación manual. En cuanto a los factores ambientales, el factor que más impactos positivos presenta es el empleo y los factores que mayores impactos negativos producen son las partículas sólidas, el ruido, la calidad físico química del agua y la erosión del suelo.

Tabla n° 7.1.2 Matriz de intensidad (Fuente: Elaboración propia)

Fase de construcción				Acciones								
Matriz de intensidad				Acciones sobre la vegetación	Preparación del suelo		Implantación de la vegetación		Obras auxiliares			
				Desbroces mecanizados	Subsolado lineal	Ahoyado con bulldozer	Elección de las especies	Plantación manual	Apertura de cortafuegos	Apertura y ensanche de caminos	Repaso de caminos	Apertura de pasos de agua
Factores ambientales	Medio abiótico	Aire	Partículas sólidas	4	8	8			4	4	4	4
			Ruido	4	8	8			4	4	4	1
		Agua	Calidad físico química del agua	8	8	8			8	8	8	8
		Procesos	Erosión del suelo	8	8	8			8	8	4	4
	Medio biótico	Vegetación	Vegetación natural terrestre	8					4	4	1	4
		Fauna	Ecosistema	8			8		4	4	1	4
	Medio perceptual	Paisaje	Vistas y paisajes	8			8	1	8	8	4	
	Factores culturales y socioeconómicos	Economía y población	Nivel de empleo	4	4	4		4	4	4	4	4
Infraestructuras		Redes de caminos						4	4	1		

Intensidad baja	1
Intensidad media	4
Intensidad alta	8

Como muestra la *tabla 7.1.2* se producen 5 impactos de intensidad baja, 28 impactos de intensidad media y 23 impactos de intensidad alta. Las acciones con impactos de mayor intensidad son el subsolado lineal, el ahoyado con bulldozer y los desbroces mecanizados. La acción de menor intensidad es el repaso de caminos. El factor ambiental que recibe mayor intensidad de los impactos es la calidad físico química del agua.

Tabla n° 7.1.3 Matriz de extensión (Fuente: Elaboración propia)

Fase de construcción				Acciones								
Matriz de extensión				Acciones sobre la vegetación	Preparación del suelo		Implantación de la vegetación		Obras auxiliares			
				Desbroce mecanizado	Subsolado lineal	Ahoyado con bulldozer	Elección de la especie	Plantación manual	Apertura de cortafuegos	Apertura y ensanche de caminos	Repaso de caminos	Apertura de pasos de agua
Factores ambientales	Medio abiótico	Aire	Partículas sólidas	3	3	3			3	3	3	3
			Ruido	3	3	3			3	3	3	3
		Agua	Calidad físico química del agua	3	3	3			3	3	3	3
	Medio biótico	Procesos	Erosión del suelo	3	3	3			2	2	1	1
		Vegetación	Vegetación natural terrestre	3					2	2	1	1
			Fauna	Ecosistema	3			3		2	2	1
	Medio perceptual	Paisaje	Vistas y paisajes	3			3	3	2	2	1	
	Factores culturales y socioeconómicos	Economía y población	Nivel de empleo	3	3	3		3	2	2	1	1
		Infraestructuras	Redes de caminos						2	2	1	
	Impacto puntual		1									
Impacto parcial		2										
Impacto extenso		3										

Como muestra la *tabla 7.1.3* se producen 10 impactos puntuales, 12 impactos parciales y 34 impactos extensos. El desbroce mecanizado es la acción que mayor número de impactos extensos produce, la apertura de cortafuegos y la apertura y ensanche de caminos son las acciones que más impactos parciales producen mientras que el repaso de caminos es el que mayor número de impactos puntuales. Los factores ambientales más afectados son las partículas sólidas, el ruido y la calidad físico química del agua.

Tabla n° 7.1.4 Matriz de persistencia (Fuente: Elaboración propia)

Fase de construcción				Acciones								
Matriz de persistencia				Acciones sobre la vegetación	Preparación del suelo		Implantación de la vegetación		Obras auxiliares			
				Desbroce mecanizado	Subsolado lineal	Ahoyado con bulldozer	Elección de la especie	Plantación manual	Apertura de cortafuegos	Apertura y ensanche de caminos	Repaso de caminos	Apertura de pasos de agua
Factores ambientales	Medio abiótico	Aire	Partículas sólidas	1	1	1			1	1	1	1
			Ruido	1	1	1			1	1	1	1
		Agua	Calidad físico química del agua	1	1	1			1	1	1	1
		Procesos	Erosión del suelo	1	1	1			3	3	3	3
	Medio biótico	Vegetación	Vegetación natural terrestre	3					3	3	3	3
		Fauna	Ecosistema	3			3		3	3	3	3
	Medio perceptual	Paisaje	Vistas y paisajes	1			3	3	3	3	3	
	Factores culturales y socioeconómicos	Economía y población	Nivel de empleo	1	1	1		1	1	1	1	1
		Infraestructuras	Redes de caminos						3	3	3	
		Impactos temporales	1									
	Impactos permanentes	3										

Como muestra la *tabla 7.1.4* hay 33 impactos temporales y 23 impactos permanentes. Las acciones que mayores impactos permanentes tienen son la apertura de cortafuegos, la apertura y ensanche de caminos y el repaso de caminos. Los factores ambientales más afectados son la vegetación natural terrestre y la fauna.

Tabla n° 7.1.5 Matriz de reversibilidad (Fuente: Elaboración propia)

Fase de construcción				Acciones								
Matriz de reversibilidad				Acciones sobre la vegetación	Preparación del suelo		Implantación de la vegetación		Obras auxiliares			
				Desbroces mecanizadas	Subsolado lineal	Ahoyado con bulldozer	Elección de especies	Plantación manual	Apertura de cortafuegos	Apertura y ensanche de caminos	Repaso de caminos	Apertura de pasos de agua
Factores ambientales	Medio abiótico	Aire	Partículas sólidas	1	1	1			1	1	1	1
			Ruido	1	1	1			1	1	1	1
		Agua	Calidad físico química del agua	1	1	1			1	1	1	1
			Procesos	Erosión del suelo	1	1	1			3	3	3
	Medio biótico	Vegetación	Vegetación natural terrestre	1					3	3	3	3
		Fauna	Ecosistema	1			3		3	3	3	3
	Medio perceptual	Paisaje	Vistas y paisajes	1			3	3	3	3	3	
	Factores culturales y socioeconómicos	Economía y población	Nivel de empleo	1	1	1		1	1	1	1	1
		Infraestructuras	Redes de caminos						3	3	3	
		Impacto reversible	1									
	Impacto irreversible	3										

Como muestra la *tabla 7.1.5* hay 20 impactos irreversibles y 36 impactos reversibles. Las acciones que mayor número de impactos irreversibles presentan son apertura de cortafuegos, apertura y ensanche de caminos y repaso de caminos. Los factores ambientales que se ven más afectados son los hábitats faunísticos de especies silvestres y la vegetación natural terrestre.

7.2 Cálculo de la importancia del impacto

A partir de los valores asignados a los diferentes tipificadores del impacto se determina la importancia del impacto mediante la siguiente ecuación que integra los tipificadores cuantificables:

Importancia: $\text{Signo} * [\text{Intensidad} + \text{Extensión} + \text{Persistencia} + \text{Reversibilidad}]$

- Valor máximo de importancia = 17
- Valor mínimo de importancia = 4

El valor de importancia obtenido por la ecuación anterior se transforma en un valor relativo, entre 0 y 1, mediante una transformación lineal con la siguiente fórmula:

Importancia relativa: $\text{Signo} * [(|\text{Im}| - \text{Mínimo}) / (\text{Máximo} - \text{Mínimo})]$

La *tabla n° 7.2.1* muestra la matriz de importancia absoluta y la *tabla n° 7.2.2* muestra la matriz de importancia relativa.

Tabla nº 7.2.1 Matriz de importancia absoluta (Fuente: Elaboración propia)

Fase de construcción				Acciones									
Matriz de importancia absoluta				Acciones sobre la vegetación	Preparación del suelo		Implantación de la vegetación		Obras auxiliares				Nº de impactos
				Desbroces mecanizados	Subsolado lineal	Ahoyado mecanizado con bulldozer	Elección de la especie	Plantación manual	Apertura de cortafuegos	Apertura y ensanche de caminos	Repaso de caminos	Apertura de pasos de agua	
Factores ambientales	Medio abiótico	Aire	Partículas sólidas	-9	-13	-13			-9	-9	-9	-9	7
			Ruido	-9	-13	-13			-9	-9	-9	-6	7
		Agua	Calidad físico química del agua	-13	-13	-13			-13	-13	-13	-13	7
	Medio biótico	Procesos	Erosión del suelo	-13	-13	-13			-16	-16	-11	-11	7
		Vegetación	Vegetación natural terrestre	-15					-12	-12	-8	-11	5
			Fauna	Ecosistema	-15			17		-12	-12	-8	-11
	Medio perceptual	Paisaje	Vistas y paisajes	-13			17	10	-16	-16	-11		6
	Factores culturales y socioeconómicos	Economía y población	Nivel de empleo	9	9	9		9	8	8	7	7	8
		Infraestructuras	Redes de caminos						12	12	8		3
			Nº de impactos	8	5	5	2	2	9	9	9	7	

Tabla n° 7.2.2 Matriz de importancia relativa (Fuente: Elaboración propia)

Fase de construcción				Acciones								N° de impactos	
Matriz de importancia relativa				Acciones sobre la vegetación	Preparación del suelo		Implantación de la vegetación		Obras auxiliares				
				Desbroces mecanizados	Subsolado lineal	Ahoyado con bulldozer	Elección de especies	Plantación manual	Apertura de cortafuegos	Apertura y ensanche de caminos	Repaso de caminos		Apertura de pasos de agua
Factores ambientales	Medio abiótico	Aire	Partículas sólidas	-0,38	-0,69	-0,69			-0,38	-0,38	-0,38	-0,38	7
			Ruido	-0,38	-0,69	-0,69			-0,38	-0,38	-0,38	-0,15	7
		Agua	Calidad físico química del agua	-0,69	-0,69	-0,69			-0,69	-0,69	-0,69	-0,69	7
			Procesos	Erosión del suelo	-0,69	-0,69	-0,69			-0,92	-0,92	-0,54	-0,54
	Medio biótico	Vegetación	Vegetación natural terrestre	-0,85					-0,62	-0,62	-0,31	-0,54	5
		Fauna	Ecosistema	-0,85			1,00		-0,62	-0,62	-0,31	-0,54	6
	Medio perceptual	Paisaje	Vistas y paisajes	-0,69			1,00	0,46	-0,92	-0,92	-0,54		6
	Factores culturales y socioeconómicos	Economía y población	Nivel de empleo	0,38	0,38	0,38		0,38	0,31	0,31	0,23	0,23	8
		Infraestructuras	Redes de caminos						0,62	0,62	0,31		3
				N° de impactos	8	5	5	2	2	9	9	9	7

7.3 Predicción del valor de magnitud

La magnitud se refiere a la cantidad y calidad del factor alterado. La magnitud sobre cada factor puede venir expresada de diferentes maneras según la naturaleza del factor y la medida de los cambios que sufre el factor se realiza a través de los indicadores de impacto ambiental. Esta medida la proporciona la diferencia entre el valor del indicador “sin” y “con” impacto. Por otro lado, y a partir de las funciones de transformación asociadas a cada indicador de impacto ambiental, se puede transformar el valor de magnitud a unidades homogéneas de calidad ambiental de manera que permite la comparación entre todos los factores ambientales seleccionados.

A continuación, se muestran los indicadores de impacto ambiental y sus correspondientes funciones de transformación que permiten predecir la magnitud del impacto.

7.3.1 Partículas sólidas

Según la organización mundial de la salud la calidad del aire contiene una concentración en partículas sólidas PM10 de 20 microgramos/m³ de valor medio anual, el valor estimado para el proyecto es de 100 microgramos /m³ para las acciones sobre la vegetación y la preparación del suelo al tratarse de las acciones que mayor cantidad de partículas sólidas generan, en el caso de la apertura de cortafuegos el valor estimado sería de 50 microgramos /m³ al no verse afectada toda la superficie, para el ensanche de caminos , repaso de caminos y la apertura de pasos de agua el valor estimado sería de 30 microgramos/m³. La función de transformación que se ha utilizado se muestra en la *figura n° 7.3.1.1*

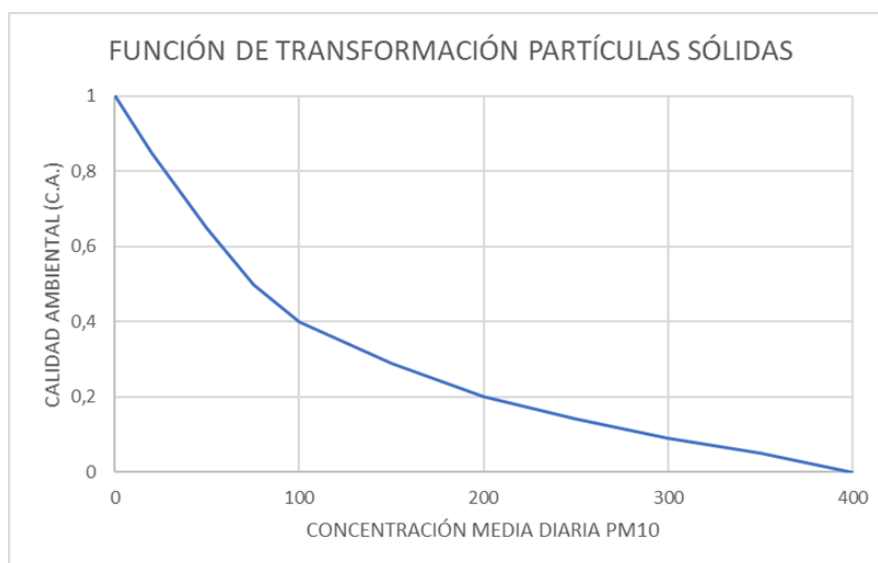


Figura n° 7.3.1.1 Función de transformación de partículas sólidas (Fuente: Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental)

A partir de los valores de unidades heterogéneas y homogéneas antes y después del proyecto, se puede calcular la magnitud del impacto restando las unidades homogéneas sin proyecto y con proyecto de cada acción (Tabla n° 7.3.1.1). La magnitud del impacto es de 0,5 para las acciones sobre la vegetación y la preparación del terreno, de 0,25 para la apertura de cortafuegos y de 0,1 para la apertura, ensanche, repaso de caminos y apertura de pasos de agua.

Tabla n° 7.3.1.1 Cálculo de la magnitud de impacto de partículas sólidas (Fuente: Elaboración propia)

PARTÍCULAS SÓLIDAS	Unidades heterogéneas		Unidades homogéneas		
	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Magnitud del impacto
Acción					
Desbroce mecanizado	20 µg/m ³	100 µg/m ³	0,9	0,4	0,5
Subsolado lineal	20 µg/m ³	100 µg/m ³	0,9	0,4	0,5
Ahoyado con bulldozer	20 µg/m ³	100 µg/m ³	0,9	0,4	0,5
Apertura de cortafuegos	20 µg/m ³	50 µg/m ³	0,9	0,65	0,25
Apertura y ensanche de caminos	20 µg/m ³	30 µg/m ³	0,9	0,8	0,1
Repaso de caminos	20 µg/m ³	30 µg/m ³	0,9	0,8	0,1
Apertura de pasos de agua	20 µg/m ³	30 µg/m ³	0,9	0,8	0,1

7.3.2 Ruido

Según la ley 5/2009, de 4 de junio, del ruido de Castilla y León los valores límite de niveles sonoros ambientales en zonas de silencio es de hasta 55 decibelios, el valor estimado para el proyecto es de 90 decibelios para las acciones sobre la vegetación y la preparación del suelo, para las acciones de apertura de cortafuegos, ensanche de caminos, repaso de caminos y apertura de pasos de agua el valor estimado es de 70 decibelios. La función de transformación que se ha utilizado en la *figura nº 7.3.2.1*

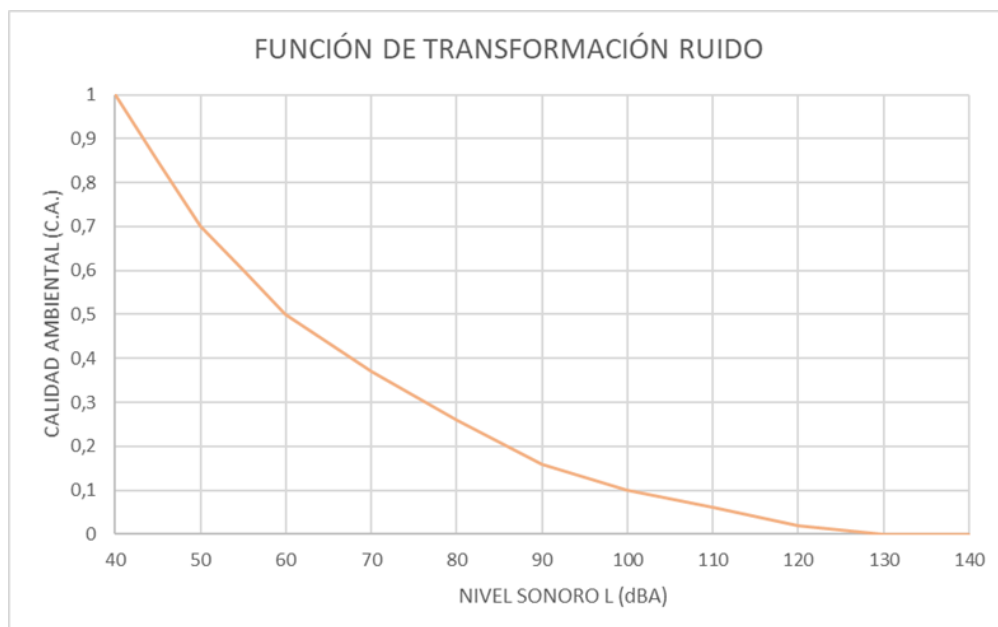


Figura nº 7.3.2.1 Función de transformación de ruido (Fuente: Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental)

Los valores obtenidos de magnitud del impacto son 0,44 para las acciones sobre la vegetación y la preparación del terreno y 0,23 para la apertura de cortafuegos, la apertura y ensanche de caminos, el repaso de caminos y la apertura de pasos de agua (*Tabla nº 7.3.2.1*)

Tabla n° 7.3.2.1 Cálculo de la magnitud de impacto de ruido (Fuente: Elaboración propia)

RUIDO	Unidades heterogéneas		Unidades homogéneas		
	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Magnitud del impacto
Desbroce mecanizado	55 dBA	90 dBA	0,6	0,16	0,44
Subsolado lineal	55 dBA	90 dBA	0,6	0,16	0,44
Ahoyado con bulldozer	55 dBA	90 dBA	0,6	0,16	0,44
Apertura de cortafuegos	55 dBA	70 dBA	0,6	0,37	0,23
Apertura y ensanche de caminos	55 dBA	70 dBA	0,6	0,37	0,23
Repaso de caminos	55 dBA	70 dBA	0,6	0,37	0,23
Apertura de pasos de agua	55 dBA	70 dBA	0,6	0,37	0,23

7.3.3 Turbidez

El valor de turbidez del agua potable según la organización mundial de la salud es de 0,1 NTU para facilitar su limpieza, el valor estimado para el proyecto es de 1,5 NTU durante las acciones sobre la vegetación y la preparación del terreno, al incorporarse al agua restos procedentes de la erosión hídrica, para la apertura de cortafuegos, la apertura y ensanche de caminos, el repaso de caminos y la apertura de pasos de agua es de 1 NTU. La función de transformación que se ha utilizado se muestra en la *figura n° 7.3.3.1*

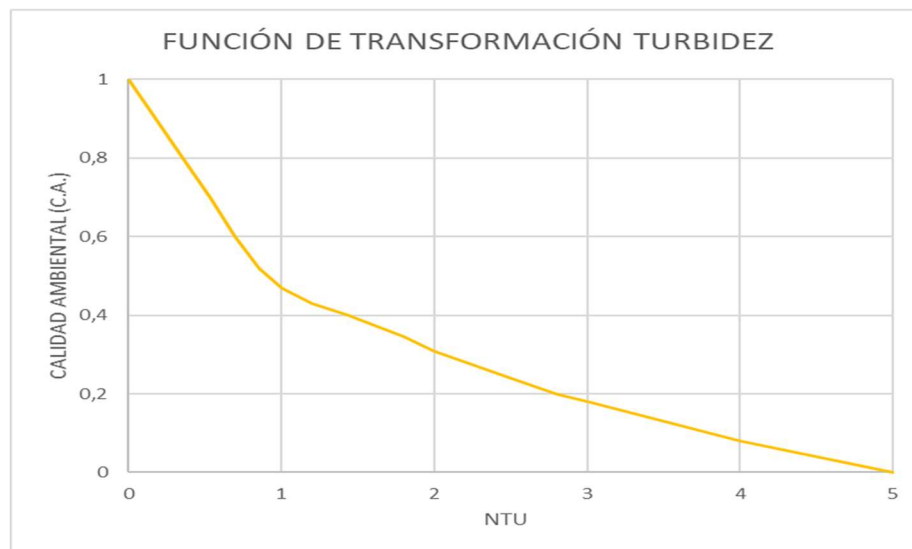


Figura n° 7.3.3.1 Función de transformación de Turbidez (Fuente: Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental)

Los valores de magnitud del impacto obtenidos son de 0,57 para las acciones sobre la vegetación y para la preparación del terreno y de 0,48 para las obras auxiliares (Tabla n° 7.3.3.1)

Tabla n° 7.3.3.1 Cálculo de la magnitud de impacto de la turbidez (Fuente: Elaboración propia)

TURBIDEZ	Unidades heterogéneas		Unidades homogéneas		
	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Magnitud del impacto
Desbroce mecanizado	0,1 NTU	1,5 NTU	0,95	0,38	0,57
Subsolado lineal	0,1 NTU	1,5 NTU	0,95	0,38	0,57
Ahoyado con bulldozer	0,1 NTU	1,5 NTU	0,95	0,38	0,57
Apertura de cortafuegos	0,1 NTU	1 NTU	0,95	0,47	0,48
Apertura y ensanche de caminos	0,1 NTU	1 NTU	0,95	0,47	0,48
Repaso de caminos	0,1 NTU	1 NTU	0,95	0,47	0,48
Apertura de pasos de agua	0,1 NTU	1 NTU	0,95	0,47	0,48

7.3.4 Erosión del suelo

Según el mapa de estados erosivos del Mapama (2017) la pérdida de suelo en la zona de estudio es aproximadamente de 5 Tm/ha, año. Para estimar la pérdida de suelo por erosión con la ejecución del proyecto se utiliza la ecuación de Taylor:

$$A = 2,24 \times R \times K \times LS \times C \times P$$

- A: Pérdida media anual del suelo en Tm/ha, año.
- R: El factor lluvia obtenido a partir de los metadatos del Mapama es de 88, al tratarse de un suelo sin vegetación el valor de aumenta a 90.
- K: Factor de erosionabilidad del suelo. Se calcula mediante la fórmula

$$100K = 10^{-4} * 2,71M^{1,14}(12 - a) + 4,2(b - 2) + 3,23(c - 3)$$

M	(arena (%) + limo (%)) *(100- arcilla (%)) = (70 + 20) *(100 - 15) = 7650
a	Porcentaje de materia orgánica = 7,06%
b	Código de estructura del suelo = 3 (gránulo y grumo de entre 2 y 5 mm)
c	Permeabilidad = Moderada (3)

$$100K = 10^{-4} * 2,71 * 7650^{1,14}(12 - 7,06) + 4,2(3 - 2) + 3,23(3 - 3) = 0,40 \text{ Tm.m.hora/Ha.J.cm}$$

- LS: Factor de topografía (Longitud (m) y pendiente (%))

Según el visor SIGA la zona presenta pendientes de entre 3 y el 12 %, para determinar el factor LS se recurre a la relación entre los diferentes grupos de pendientes y el factor LS (*Tabla n° 7.3.4.1*) determinado por la escuela técnica superior de ingenieros de montes de Madrid. El valor obtenido es de 1,5.

Tabla n° 7.3.4.1 Factor LS en función de la pendiente (Fuente: Elaboración propia)

Pendientes	Factor LS
0 - 3 %	0,3
3 - 12%	1,5
12 - 18%	3,4
18-24 %	5,6
24-30 %	8,7
30-60 %	14,6
60 - 70 %	20,2
70 - 100 %	25,2
> 100 %	28,5

- C: Factor de cultivo y ordenación. Siguiendo la metodología propuesta por ICONA (*Tabla n° 7.3.4.2*) Se determina que la zona durante el proyecto está formada por árboles sin vegetación baja apreciable con un porcentaje de recubrimiento del 25% con una cubierta superficial de gramíneas o plantas similares (G), el porcentaje de tierra cubierta será de 0% ya que se elimina toda la vegetación. Por lo tanto, el factor C será 0,42.

Tabla n° 7.3.4.2 Factor C (Fuente: ICONA)

CUBIERTA VEGETAL		VEGETACIÓN EN CONTACTO CON LA SUPERFICIE DEL SUELO						
Tipo y altura	Porcentaje de recubrimiento de la parte aérea	Porcentaje de tierra cubierta						
		Tipo	0	20	40	60	80	95
Hierbas altas o matorral con una altura de caída de gota de unos 45 cm.	25	G	0,36	0,17	0,09	0,038	0,013	0,003
		W	0,36	0,20	0,13	0,083	0,041	0,011
	50	G	0,26	0,13	0,07	0,035	0,012	0,003
		W	0,26	0,16	0,11	0,076	0,039	0,011
	75	G	0,17	0,10	0,06	0,032	0,011	0,003
		W	0,17	0,12	0,09	0,068	0,038	0,011
Matorral con una altura de caída de gota de unos 165 cm.	25	G	0,40	0,18	0,09	0,040	0,013	0,003
		W	0,40	0,22	0,14	0,087	0,042	0,011
	50	G	0,34	0,16	0,08	0,038	0,012	0,003
		W	0,34	0,19	0,13	0,082	0,041	0,011
	75	G	0,28	0,14	0,08	0,036	0,012	0,003
		W	0,28	0,17	0,12	0,078	0,040	0,011
Arboles sin vegetación baja apreciable. Altura de caída 3.30 m.	25	G	0,42	0,19	0,10	0,041	0,013	0,003
		W	0,42	0,23	0,14	0,089	0,042	0,011
	50	G	0,39	0,18	0,09	0,040	0,013	0,003
		W	0,39	0,21	0,14	0,087	0,042	0,011
	75	G	0,36	0,17	0,09	0,039	0,012	0,003
		W	0,36	0,20	0,13	0,084	0,041	0,011

Debiendo tener en cuenta que:

- La vegetación se considera distribuida al azar.
- La altura se mide como la altura media de la caída del agua.
- El porcentaje de recubrimiento se calcula con la proyección vertical a vista de pájaro.
- G: cubierta superficial de gramíneas o plantas similares, con residuos vegetales de al menos 5 cm de profundidad.
- W: Cubierta superficial principalmente formada por plantas herbáceas de hoja ancha.

- P: Factor de prácticas de conservación. Por la falta de información se toma el valor estándar (1)

El valor estimado del proyecto para la acción de preparación del suelo será:

$$A = 2,24 * 90 * 0,40 * 1,5 * 0,42 * 1 = 50,8 \text{ Tm/ha,año.}$$

En el caso de las acciones de apertura de cortafuegos, apertura y ensanche de caminos y apertura de pasos de agua, el valor estimado será de 30 Tm/ha, año al no verse afectada toda la superficie. Para las acciones sobre la vegetación, la pérdida de suelo es mucho menor ya que el suelo se ve afectado de forma indirecta por lo que se estima que la pérdida de suelo será de 10 Tm/ha, año. La función de transformación que se ha utilizado se muestra en la figura n° 7.3.4.1

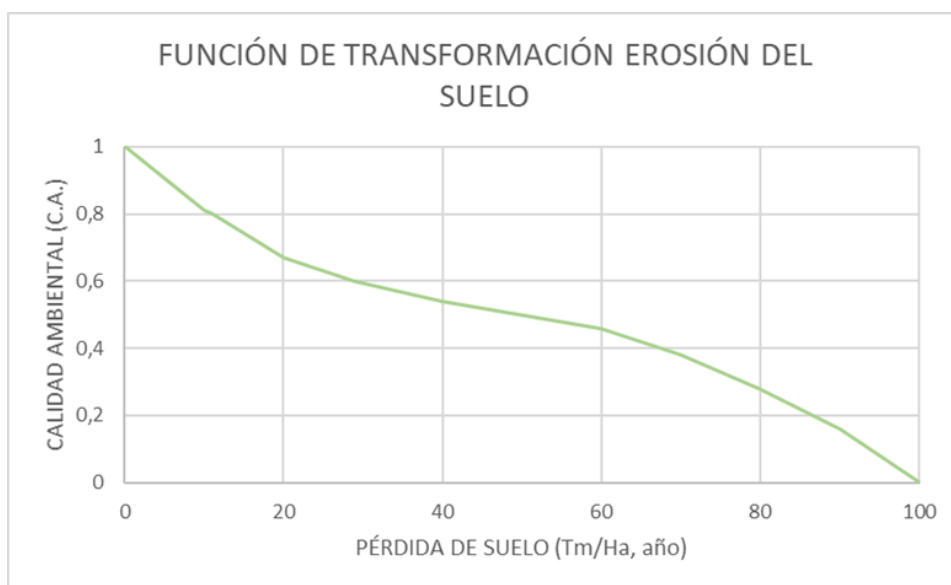


Figura n° 7.3.4.1 Función de transformación de erosión del suelo (Fuente: Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental)

Los valores de magnitud del impacto obtenidos son de 0,15 para las acciones sobre la vegetación, 0,35 para las obras auxiliares y de 0,45 para la preparación del terreno. Por lo tanto, las acciones de preparación del terreno son las que más erosión producen. (Tabla n° 7.3.4.3)

Tabla n° 7.3.4.3 Cálculo de la magnitud del impacto de la erosión del suelo (Fuente: Elaboración propia)

EROSIÓN DEL SUELO	Unidades heterogéneas		Unidades homogéneas		
	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Magnitud del impacto
Desbroce mecanizado	5 Tm/Ha, año	10 Tm/Ha, año	0,95	0,8	0,15
Subsolado lineal	5 Tm/Ha, año	50,8 Tm/Ha, año	0,95	0,5	0,45
Ahoyado con bulldozer	5 Tm/Ha, año	50,8 Tm/Ha, año	0,95	0,5	0,45
Apertura de cortafuegos	5 Tm/Ha, año	30 Tm/Ha, año	0,95	0,6	0,35
Apertura y ensanche de caminos	5 Tm/Ha, año	30 Tm/Ha, año	0,95	0,6	0,35
Repaso de caminos	5 Tm/Ha, año	30 Tm/Ha, año	0,95	0,6	0,35
Apertura de pasos de agua	5 Tm/Ha, año	30 Tm/Ha, año	0,95	0,6	0,35

7.3.5 Vegetación natural terrestre

La superficie estará cubierta al 100% de vegetación natural antes de realizar el proyecto, al eliminar toda la vegetación arbustiva y arbórea de la zona el valor durante el proyecto será de cero para las acciones sobre la vegetación y las obras auxiliares. La función de transformación que se ha utilizado se muestra en la *figura n° 7.3.5.1*

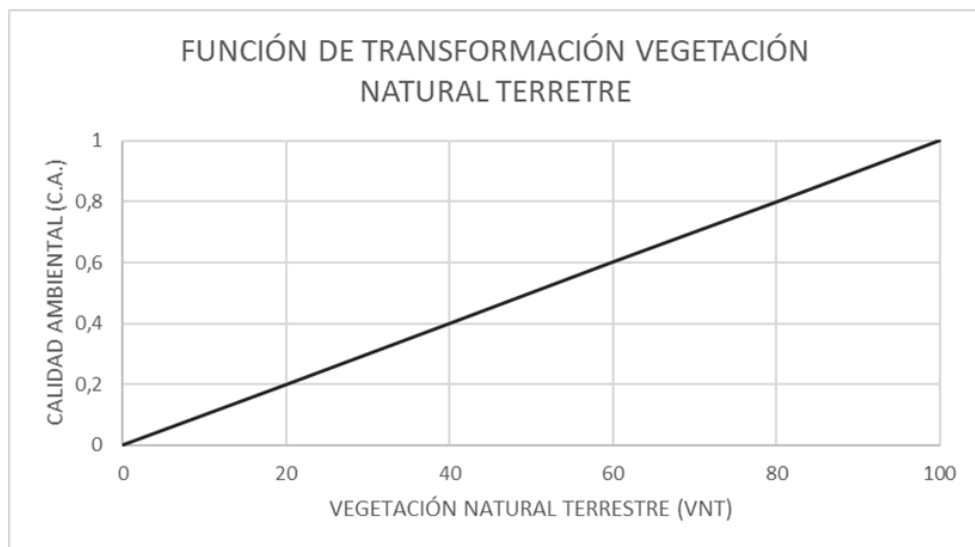


Figura n° 7.3.5.1 Función de transformación de vegetación natural terrestre (Fuente: Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental)

Los valores de magnitud de impacto obtenidos son máximos ya que la calidad ambiental sin proyecto es máxima y la calidad ambiental con proyectos es mínima (*Tabla n° 7.3.5.1*)

Tabla n° 7.3.5.1 Cálculo de la magnitud de impacto para la vegetación natural terrestre (Fuente: Elaboración propia)

VEGETACIÓN NATURAL TERRESTRE	Unidades heterogéneas		Unidades homogéneas		
	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Magnitud del impacto
Acción					
Desbroce mecanizado	100%	0%	1	0	1
Apertura de cortafuegos	100%	0%	1	0	1
Apertura y ensanche de caminos	100%	0%	1	0	1
Repaso de caminos	100%	0%	1	0	1
Apertura de pasos de agua	100%	0%	1	0	1

7.3.6 Superficie afectada del ecosistema

La superficie afectada antes del proyecto es de 0%, pero al realizarse las actividades de eliminación de la vegetación, apertura de cortafuego, apertura y ensanche de caminos, repaso de caminos y apertura de pasos de agua la superficie afectada será del 100% al eliminar la totalidad del hábitat de la fauna. En el caso de la elección de especies se obtendrá un impacto positivo por lo que la superficie afectada será del 0%. La función de transformación que se ha utilizado se muestra en la *figura n° 7.3.6.1*

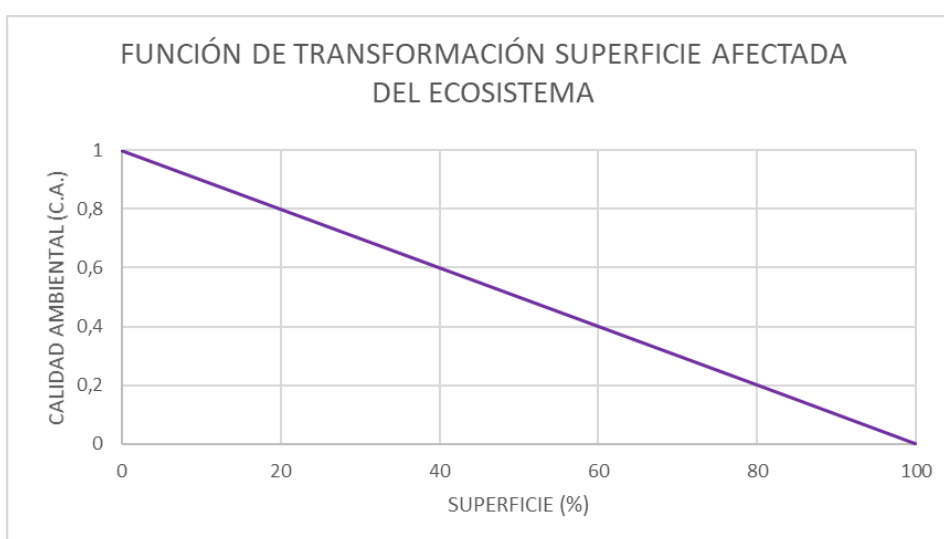


Figura n° 7.3.6.1 Función de Superficie afectada del ecosistema (Fuente: Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental)

La magnitud del impacto obtenida es máxima en todos los casos ya que durante el proyecto se ve afectada toda la superficie (*Tabla n° 7.3.6.1*)

*Tabla nº 7.3.6.1 Cálculo de la magnitud de impacto de la superficie afectada del ecosistema
(Fuente: Elaboración propia)*

SUPERFICIE AFECTADA DEL ECOSISTEMA	Unidades heterogéneas		Unidades homogéneas		
	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Magnitud del impacto
Acción					
Desbroce mecanizado	0%	100%	1	0	1
Especies a utilizar	0%	100%	1	0	1
Apertura de cortafuegos	0%	100%	1	0	1
Apertura y ensanche de caminos	0%	100%	1	0	1
Repaso de caminos	0%	100%	1	0	1
Apertura de pasos de agua	0%	100%	1	0	1

7.3.7 Calidad intrínseca del paisaje

El valor de calidad paisajística sin proyecto se calcula a partir de la expresión:

$$CPM = 100 \times \sum (S_i \times K_i) / S_t$$

S_i: Superficie de cada unidad paisajística

- S₁: Vegetación de tipo melojo (80 ha)
- S₂: Vegetación de matorral (37 ha)

K_i: índice de calidad de cada unidad paisajística

- K₁: 0,8
- K₂: 0,7

S_t: 117 ha

$$CPM : 100 \times ((80 \times 0,8) + (37 \times 0,7)) / 117 = 56,84 \%$$

Durante las actividades de eliminación de la vegetación, la apertura de cortafuegos, la apertura y el ensanche de caminos y el repaso de caminos el índice de calidad de cada unidad paisajística será de cero a no presentar vegetación, sin embargo, durante la implantación de la vegetación la superficie estará cubierta parcialmente de vegetación por lo que el valor estimado es de 20%.

La función de transformación que se ha utilizado se muestra en la figura n° 7.3.7.1

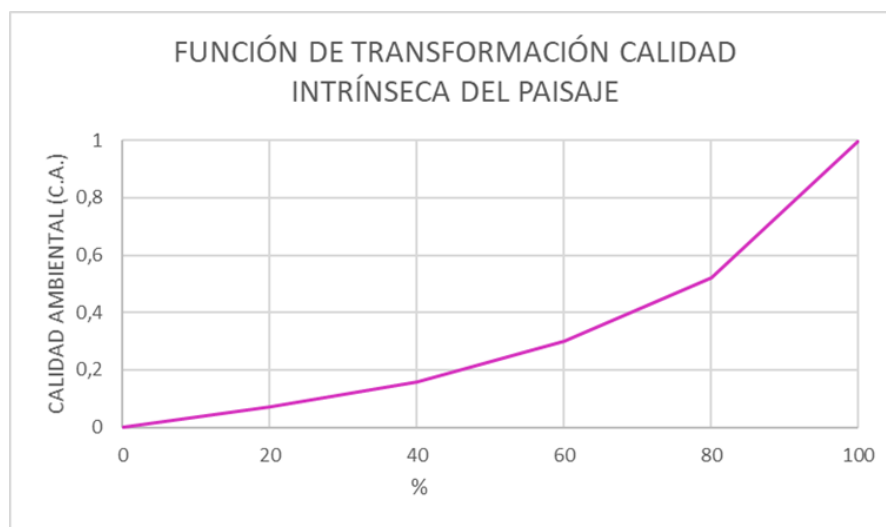


Figura n° 7.3.7.1 Función de transformación de calidad intrínseca del paisaje (Fuente: Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental)

Los valores de magnitud obtenidos son de 0,28 para las acciones sobre la vegetación, la apertura de cortafuegos, apertura y ensanche de caminos y el repaso de caminos, mientras que las labores de implantación de la vegetación generan un impacto menor ya que la elección de especie mejora la calidad del paisaje (Tabla n° 7.3.7.1)

Tabla n° 7.3.7.1 Cálculo de la magnitud de impacto para la calidad intrínseca del paisaje (Fuente: Elaboración propia)

CALIDAD INTRÍNSECA DEL PAISAJE	Unidades heterogéneas		Unidades homogéneas		
	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Magnitud del impacto
Acción					
Desbroce mecanizado	56,84%	0%	0,28	0	0,28
Especies a utilizar	56,84%	20%	0,28	0,07	0,21
Plantación manual	56,84%	20%	0,28	0,07	0,21
Apertura de cortafuegos	56,84%	0%	0,28	0	0,28
Apertura y ensanche de caminos	56,84%	0%	0,28	0	0,28
Repaso de caminos	56,84%	0%	0,28	0	0,28

7.3.8 Nivel de empleo

Según los datos de empleo del ministerio de trabajo del municipio de Rioseco de Tapia de 2019 muestran que el 27% de la población tienen empleo mientras que la tasa de paro de la población es del 11 %, se estima que durante el proyecto la tasa de paro baje y que el porcentaje de empleados aumente hasta llegar al 37 %.

Las acciones que más contribuyen a la creación de empleo son la plantación manual incrementando la tasa de actividad un 4% al necesitarse mucha mano de obra, el resto de actividades que aportan empleo al tratarse de labores mecanizadas solo incrementan la tasa de paro en 1%. La función de transformación que se ha utilizado se muestra en la *figura n° 7.3.8.1*

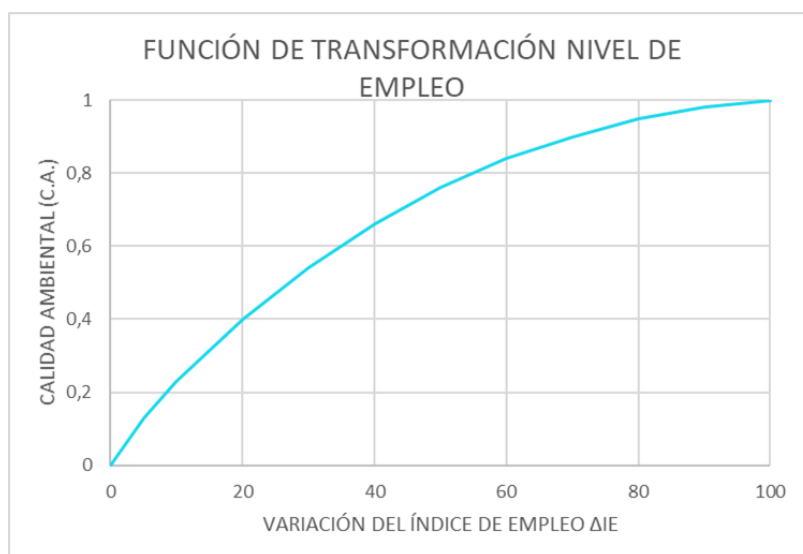


Figura n° 7.3.8.1 Función de transformación de nivel de empleo (Fuente: Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental)

Los valores de magnitud obtenidos son de 0,01 para las acciones sobre la vegetación, la preparación del terreno y las obras auxiliares. En el repaso de caminos y la apertura de pasos de agua no se produce un aumento significativo del empleo por lo que no hay impacto. En el caso de la plantación manual el valor de magnitud del impacto obtenido es de 0,04 (*Tabla n° 7.3.8.1*)

Tabla n° 7.3.8.1 Cálculo de la magnitud de impacto para el nivel de empleo (Fuente: Elaboración propia)

NIVEL DE EMPLEO	Unidades heterogéneas		Unidades homogéneas		
	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Magnitud del impacto
Desbroce mecanizado	27%	28%	0,5	0,51	0,01
Subsolado lineal	27%	28%	0,5	0,51	0,01
Ahoyado con bulldozer	27%	28%	0,5	0,51	0,01
Plantación manual	27%	30%	0,5	0,54	0,04
Apertura de cortafuegos	27%	28%	0,5	0,51	0,01
Apertura y ensanche de caminos	27%	28%	0,5	0,51	0,01
Repaso de caminos	27%	27,5%	0,5	0,51	0,01
Apertura de pasos de agua	27%	27,5%	0,5	0,51	0,01

7.3.9 Redes de caminos

El valor antes del proyecto es de 45%, el valor durante el proyecto se estima a partir de la expresión:

$$V_{RL} = 100 \times \Delta L / L = 100 \times 4552 / 5353 = 85\%$$

- ΔL : Incremento de la longitud del viario, variación del trazado imputable al proyecto. (4552 m)
- L: Longitud del viario en el entorno del proyecto, en la situación preoperacional. (5353 m)

La apertura de cortafuegos es la que mayor incremento de longitud genera aportando un 20%, mientras que la apertura y ensanche de caminos y el repaso de caminos aumentan la longitud un 10%.

La función de transformación que se ha utilizado se muestra en *la figura n° 7.3.9.1*

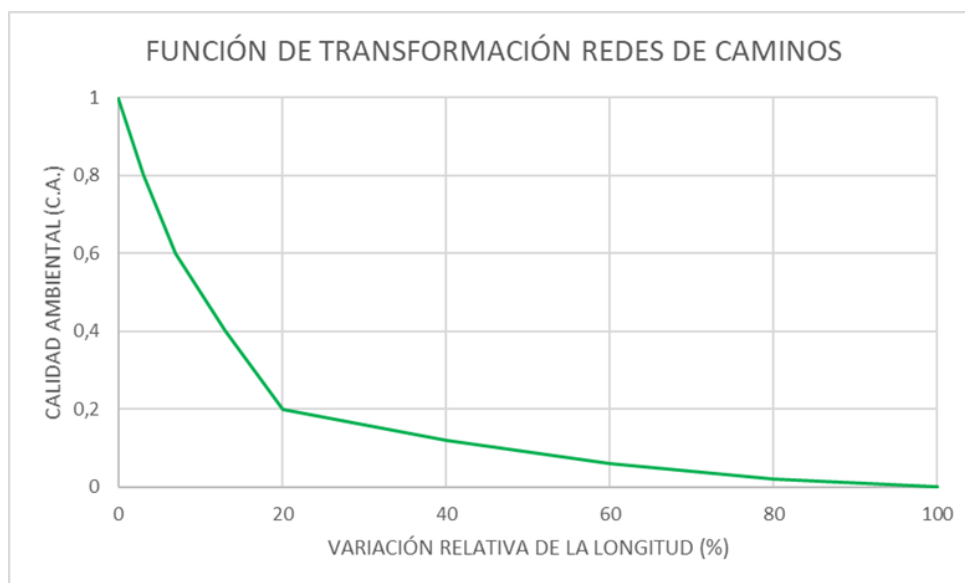


Figura n° 7.3.9.1 Función de transformación de redes de caminos (Fuente: Guía metodológica para la evaluación de impacto ambiental)

Los valores de magnitud obtenidos son de 0,08 para la apertura de cortafuegos y de 0,04 para la apertura y ensanche de caminos y para el repaso de caminos (Tabla n° 7.3.9.1)

Tabla n° 7.3.9.1 Cálculo de la magnitud de impacto de las redes de caminos (Fuente: Elaboración propia)

REDES DE CAMINOS	Unidades heterogéneas		Unidades homogéneas		
	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Situación sin proyecto	Situación con proyecto	Magnitud del impacto
Apertura de cortafuegos	45%	65%	0,10	0,02	0,08
Apertura y ensanche de caminos	45%	55%	0,10	0,06	0,04
Repaso de caminos	45%	55%	0,10	0,06	0,04

La tabla n° 7.3.1 Muestra los valores de magnitud obtenidos para cada impacto identificado.

Tabla n° 7.3.1 Matriz de magnitud (Fuente: elaboración propia)

Fase de construcción				Acciones								
Magnitud				Acciones sobre la vegetación	Preparación del suelo		Implantación de la vegetación		Obras auxiliares			
				Desbroce mecanizado	Subsolado lineal	Ahoyado mecanizado con bulldozer	Elección de las especies	Plantación manual	Apertura de cortafuegos	Apertura y ensanche de caminos	Repaso de caminos	Apertura de pasos de agua
Factores ambientales	Medio abiótico	Aire	Partículas sólidas	0,5	0,5	0,5			0,25	0,1	0,1	0,1
			Ruido	0,44	0,44	0,44			0,23	0,23	0,23	0,23
		Agua	Calidad físico química del agua	0,57	0,57	0,57			0,48	0,48	0,48	0,48
	Medio biótico	Procesos	Erosión del suelo	0,15	0,45	0,45			0,35	0,35	0,35	0,35
		Vegetación	Vegetación natural terrestre	1					1	1	1	1
			Fauna	Ecosistema	1			1		1	1	1
	Medio perceptual	Paisaje	Vistas y paisajes	0,28			0,21	0,21	0,28	0,28	0,28	
	Factores culturales y socioeconómicos	Economía y población	Nivel de empleo	0,01	0,01	0,01		0,04	0,01	0,01	0,01	0,01
Infraestructuras		Redes de caminos						0,08	0,04	0,04		

7.4 Ponderación de factores ambientales

La valoración de impactos requiere ponderar los factores ambientales, es decir, atribuir pesos que representen la contribución relativa de cada uno de ellos a la calidad ambiental del entorno del proyecto. Para ello se asigna a cada factor un peso determinado repartiendo 1 unidad de calidad ambiental entre los diferentes grupos de factores ambientales. Por lo tanto, como muestra *la tabla n° 7.4.1* el medio abiótico recibiría 0,4 unidades, el medio biótico 0,3, el medio perceptual 0,15 y los factores culturales y socioeconómicos 0,15 unidades de calidad ambiental. Dentro de cada grupo se siguen repartiendo los pesos hasta la última subdivisión.

Tabla n° 7.4.1 Peso según la importancia de los factores ambientales (Fuente: elaboración propia)

FACTORES AMBIENTALES (1)		
Medio abiótico (0,4)	Aire (0,05)	Partículas sólidas (0,025)
		Ruido (0,025)
	Agua (0,15)	Calidad físico química del agua (0,15)
	Procesos (0,2)	Erosión del suelo (0,2)
Medio biótico (0,3)	Vegetación (0,15)	Vegetación natural terrestre (0,15)
	Fauna (0,15)	Ecosistema(0,15)
Medio perceptual (0,15)	Paisaje (0,15)	Vistas y paisajes (0,15)
Factores culturales y socioeconómicos (0,15)	Economía y población (0,075)	Nivel de empleo (0,075)
	Infraestructuras (0,075)	Redes de caminos (0,075)

7.5 Valoración final del impacto

El valor final para cada uno de los impactos detectados se calcula a partir de los valores de importancia, magnitud y de ponderación del factor:

$$\text{Nivel de impacto} = \text{Importancia relativa} * \text{Magnitud} * \text{Ponderación}$$

Se clasifican los impactos en las cuatro categorías que se definen en la legislación (tabla n° 7.5.1)

Tabla n° 7.5.1 Niveles de impacto (Fuente: Elaboración propia)

Tipo de impacto	Valores	
Impacto negativo compatible	0 - 0,05	
Impacto negativo moderado	0,06 - 0,11	
Impacto negativo severo	0,12 - 0,25	
Impacto negativo crítico	> 0,25	

Los tipos de impacto con carácter negativo son:

- Impacto negativo compatible: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa de prácticas protectoras o correctoras.
- Impacto negativo moderado: Aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- Impacto negativo severo: Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
- Impacto negativo crítico: Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

Los valores obtenidos de nivel de impacto para cada factor se muestran en la *tabla n° 7.5.2*

Tabla n° 7.5.2 Matriz de valoración de impactos (Fuente elaboración propia)

Fase de construcción				Acciones								
Valoración de impactos				Acciones sobre la vegetación	Preparación del suelo		Implantación de la vegetación		Obras auxiliares			
				Desbroces mecanizados	Subsolado lineal	Ahoyado mecanizado con bulldozer	Elección de las especies	Plantación manual	Apertura de cortafuegos	Apertura y ensanche de caminos	Repaso de caminos	Apertura de pasos de agua
Factores ambientales	Medio abiótico	Aire	Partículas sólidas	0,005	0,01	0,01			0,002	0,001	0,001	0,001
			Ruido	0,004	0,01	0,01			0,002	0,002	0,002	0,001
		Agua	Calidad físico química del agua	0,06	0,06	0,06			0,05	0,05	0,05	0,05
			Procesos	Erosión del suelo	0,02	0,06	0,06			0,06	0,06	0,04
	Medio biótico	Vegetación	Vegetación natural terrestre	0,13					0,09	0,09	0,05	0,08
		Fauna	Ecosistema	0,13			0,15		0,09	0,09	0,05	0,08
	Medio perceptual	Paisaje	Vistas y paisajes	0,03			0,03	0,01	0,04	0,04	0,02	
	Factores culturales y socioeconómicos	Economía y población	Nivel de empleo	0,0003	0,0003	0,0003		0,001	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
		Infraestructuras	Redes de caminos						0,004	0,002	0,001	
		Impacto negativo compatible										
	Impacto negativo moderado											
	Impacto negativo severo											

7.6 Conclusiones de los impactos producidos en la fase de ejecución de la repoblación

Como muestra la *gráfica n° 7.6.1* durante la fase de construcción el 73,2% de los impactos son de tipo compatible y su valor es menor a 0,05, el 23,2% de los impactos son de tipo moderado y no necesitarían la aplicación de medidas correctoras, por último, el 3,6% de los impactos son de tipo severo y si requieren medidas correctoras.

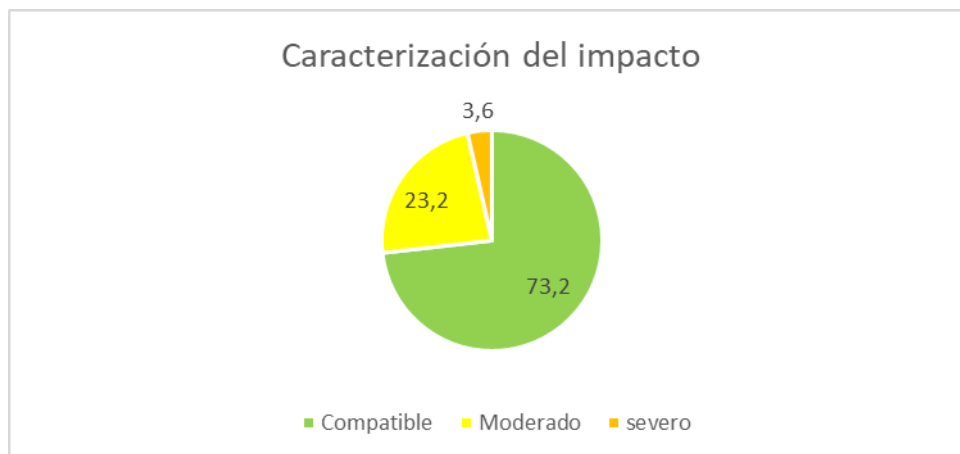


Figura n° 7.6.1 Porcentaje de impactos causados por el proyecto (Fuente: Elaboración propia)

8 ESTUDIO Y PROPUESTA DE MEDIDAS CORRECTORAS

Con el objetivo de minimizar o corregir los efectos ambientales negativos de los impactos que se van a producir durante la realización del proyecto se proponen una serie de medidas correctoras, para intentar recuperar el estado inicial del factor alterado o, disminuir la magnitud del efecto. Se proponen una serie de medidas generales que minimizarán el impacto sobre las aguas superficiales, el medio edáfico, la vegetación y la fauna:

- Realización de desbroces puntuales para evitar eliminar la mayor parte de la vegetación y, por lo tanto, disminuir la fuerza erosiva de las precipitaciones y los aportes de sedimentos al arroyo del fondo del valle. Además, con esta medida se conservará una mayor superficie de hábitats faunísticos.

- Revisiones periódicas de la maquinaria para evitar el vertido de aceites y carburantes durante las actividades del proyecto que puedan producir la contaminación del suelo y de las aguas superficiales.
- Recogida de vertidos para evitar su infiltración.
- Construcción de cunetas a lo largo de los caminos para derivar el agua hasta el arroyo y evitar así el deterioro de los caminos.

8.1 Presupuesto de las medidas correctoras

El presupuesto va a tener en cuenta los desbroces manuales, revisiones periódicas de la maquinaria, la recogida de residuos y la construcción de cunetas en base a las tarifas de Tragsa del 2020 (*Tabla n° 8.1.1*)

Tabla n° 8.1.1 Presupuesto de las medidas correctoras (Fuente: Elaboración propia)

Descripción	Unidad	Medición	Precio unitario(€)	Importe total
Desbroces manuales	ha	120 ha	509,32	61.118,40 €
Revisiones periódicas de la maquinaria	h	15	60	900 €
Recogida de vertidos	h	3	220,6	661 €
Construcción de cunetas <50 cm de profundidad	h	24 h	53,17	1.276,08 €
Total				63.955,48 €

9 CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO TRAS LA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS

9.1 Valoración de impactos tras la aplicación de medidas correctoras mediante la aplicación de la valoración relativa parcial y global

Tras la aplicación de las medidas correctoras se obtiene una nueva matriz de importancia al reevaluar los valores de las matrices de signo, intensidad, extensión, persistencia y reversibilidad. La *tabla n° 9.1.1* muestra la matriz de importancia absoluta obtenida tras la aplicación de las medidas correctoras, la *tabla n° 9.1.2* muestra la matriz de importancia relativa tras la aplicación de medidas correctoras, la *tabla n° 9.1.3* muestra la matriz de magnitud en la que cambian los valores de calidad físico química del suelo, erosión del suelo y el valor asociado a los desbroces mecanizados de la vegetación natural terrestre y el ecosistema y la *tabla n° 9.1.4* muestra la matriz de valoración de impactos tras la aplicación de las medidas correctoras.

Tabla nº 9.1.1 Matriz de importancia absoluta tras la aplicación de las medidas correctoras (Fuente: Elaboración propia)

Fase de construcción				Acciones								Nº de impactos	
Matriz de importancia absoluta tras la aplicación de las medidas correctoras				Acciones sobre la vegetación	Preparación del suelo		Implantación de la vegetación		Obras auxiliares				
				Desbroces mecanizados	Subsolado lineal	Ahoyado mecanizado con bulldozer	Elección de la especie	Plantación manual	Apertura de cortafuegos	Apertura y ensanche de caminos	Repaso de caminos		Apertura de pasos de agua
Factores ambientales	Medio abiótico	Aire	Partículas sólidas	-9	-13	-13			-9	-9	-9	-9	7
			Ruido	-9	-13	-13			-9	-9	-9	-6	7
		Agua	Calidad físico química del agua	-9	-9	-9			-9	-9	-9	-9	7
			Procesos	Erosión del suelo	-9	-9	-9			-12	-12	-8	-8
	Medio biótico	Vegetación	Vegetación natural terrestre	-11					-12	-12	-8	-11	5
		Fauna	Ecosistema	-11			17		-12	-12	-8	-11	6
	Medio perceptual	Paisaje	Vistas y paisajes	-13			17	10	-16	-16	-11		6
	Factores culturales y socioeconómicos	Economía y población	Nivel de empleo	13	9	9		13	8	8	7	7	8
		Infraestructuras	Redes de caminos						12	12	8		3
		Nº de impactos		8	5	5	2	2	9	9	9	7	

En rojo se muestran los valores que cambian tras la aplicación de las medidas correctoras

Tabla n° 9.1.2 Matriz de importancia relativa tras la aplicación de las medidas correctoras (Fuente: Elaboración propia)

Fase de construcción				Acciones								N° de impactos	
Matriz de importancia relativa tras la aplicación de las medidas correctoras				Acciones sobre la vegetación	Preparación del suelo		Implantación de la vegetación		Obras auxiliares				
				Desbroces mecanizados	Subsolado lineal	Ahoyado con bulldozer	Elección de especies	Plantación manual	Apertura de cortafuegos	Apertura y ensanche de caminos	Repaso de caminos		Apertura de pasos de agua
Factores ambientales	Medio abiótico	Aire	Partículas sólidas	-0,38	-0,69	-0,69			-0,38	-0,38	-0,38	-0,38	7
			Ruido	-0,38	-0,69	-0,69			-0,38	-0,38	-0,38	-0,15	7
		Agua	Calidad físico química del agua	-0,38	-0,38	-0,38			-0,38	-0,38	-0,38	-0,38	7
			Procesos	Erosión del suelo	-0,38	-0,38	-0,38			-0,62	-0,62	-0,31	-0,31
	Medio biótico	Vegetación	Vegetación natural terrestre	-0,54					-0,62	-0,62	-0,31	-0,54	5
		Fauna	Ecosistema	-0,54			1,00		-0,62	-0,62	-0,31	-0,54	6
	Medio perceptual	Paisaje	Vistas y paisajes	-0,69			1,00	0,46	-0,92	-0,92	-0,54		6
	Factores culturales y socioeconómicos	Economía y población	Nivel de empleo	0,69	0,38	0,38		0,69	0,31	0,31	0,23	0,23	8
		Infraestructuras	Redes de caminos						0,62	0,62	0,31		3
				N° de impactos	8	5	5	2	2	9	9	9	7

Tabla n° 9.1.3 Matriz de magnitud tras la aplicación de medidas correctoras (Fuente: Elaboración propia)

Fase de construcción				Acciones								
Magnitud tras la aplicación de las medidas correctoras				Acciones sobre la vegetación	Preparación del suelo		Implantación de la vegetación		Obras auxiliares			
				Desbroce mecanizado	Subsolado lineal	Ahoyado mecanizado con bulldozer	Elección de las especies	Plantación manual	Apertura de cortafuegos	Apertura y ensanche de caminos	Repaso de caminos	Apertura de pasos de agua
Factores ambientales	Medio abiótico	Aire	Partículas sólidas	0,5	0,5	0,5			0,25	0,1	0,1	0,1
			Ruido	0,44	0,44	0,44			0,23	0,23	0,23	0,23
		Agua	Calidad físico química del agua	0,48	0,48	0,48			0,25	0,25	0,25	0,25
			Procesos	Erosión del suelo	0,07	0,27	0,27			0,2	0,2	0,2
	Medio biótico	Vegetación	Vegetación natural terrestre	0,8					1	1	1	1
		Fauna	Ecosistema	0,8			1		1	1	1	1
	Medio perceptual	Paisaje	Vistas y paisajes	0,28			0,21	0,21	0,28	0,28	0,28	
	Factores culturales y socioeconómicos	Economía y población	Nivel de empleo	0,01	0,01	0,01		0,04	0,01	0,01	0,01	0,01
Infraestructuras		Redes de caminos						0,08	0,04	0,04		

Tabla n° 9.1.4 Matriz de valoración de impactos tras la aplicación de las medidas correctoras (Fuente: Elaboración propia)

Fase de construcción				Acciones								
Valoración de impactos tras la aplicación de medidas correctoras				Acciones sobre la vegetación	Preparación del suelo		Implantación de la vegetación		Obras auxiliares			
				Desbroces mecanizados	Subsolado lineal	Ahoyado mecanizado con bulldozer	Elección de las especies	Plantación manual	Apertura de cortafuegos	Apertura y ensanche de caminos	Repaso de caminos	Apertura de pasos de agua
Factores ambientales	Medio abiótico	Aire	Partículas sólidas	0,005	0,01	0,01			0,002	0,001	0,001	0,001
			Ruido	0,004	0,01	0,01			0,002	0,002	0,002	0,001
		Agua	Calidad físico química del agua	0,03	0,03	0,03			0,01	0,01	0,01	0,01
			Procesos	Erosión del suelo	0,01	0,02	0,02			0,02	0,02	0,01
	Medio biótico	Vegetación	Vegetación natural terrestre	0,06					0,09	0,09	0,05	0,08
		Fauna	Ecosistema	0,06			0,15		0,09	0,09	0,05	0,08
	Medio perceptual	Paisaje	Vistas y paisajes	0,03			0,03	0,01	0,04	0,04	0,02	
	Factores culturales y socioeconómicos	Economía y población	Nivel de empleo	0,001	0,02	0,0003		0,002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
		Infraestructuras	Redes de caminos						0,004	0,002	0,001	
		Tipo de impacto	Valores									
	Impacto negativo compatible	0 - 0,05										
	Impacto negativo moderado	0,06 - 0,11										

9.2 Conclusiones tras la aplicación de medidas correctoras

Como muestra la *gráfica n° 9.2.1* los impactos obtenidos tras la aplicación de las medidas correctoras son la mayoría compatibles (85,7%) y el resto son de tipo moderados (14,3%).

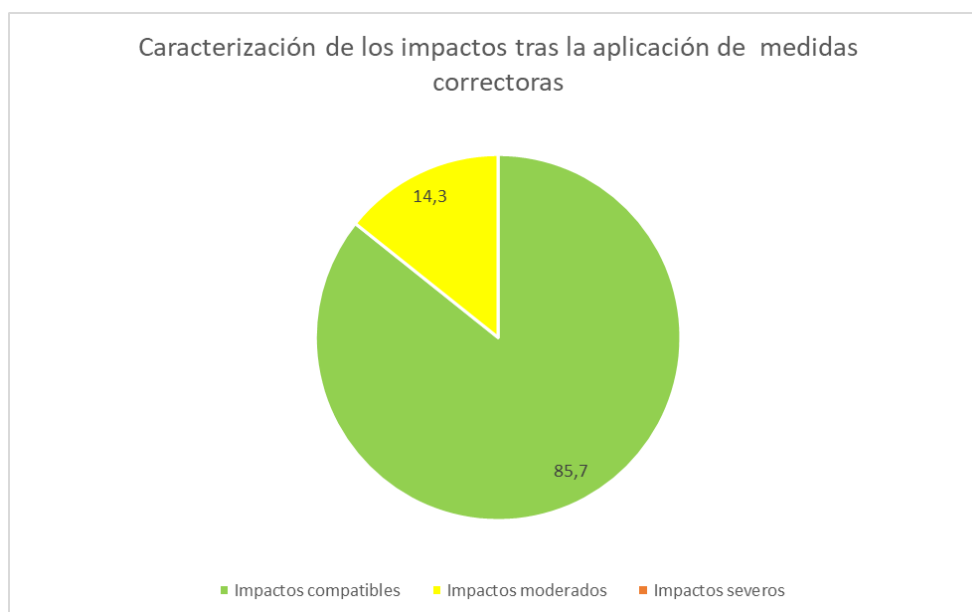


Figura n° 9.2.1 Caracterización de impactos tras la aplicación de medidas correctoras (Fuente: Elaboración propia)

10.PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

De acuerdo a la ley 21/2013 del 9 de octubre de Evaluación ambiental modificada por la ley 9/2018 del 5 de diciembre a en su anexo 6 *“El programa de vigilancia ambiental establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y de las medidas previstas para prevenir, corregir y, en su caso, compensar, contenidas en el estudio de impacto ambiental, tanto en la fase de ejecución como en la de explotación, desmantelamiento o demolición”*

Los objetivos del programa de vigilancia ambiental durante la fase de construcción son los siguientes:

Vigilancia ambiental:

- Detectar y corregir errores de importancia ambiental durante la construcción.
- Supervisar la correcta aplicación de las medidas correctoras y protectoras.
- Evaluar la necesidad de establecer nuevas medidas.
- Seguimiento del progreso de los factores ambientales.

Seguimiento ambiental:

- Verificar la evolución de las medidas correctoras aplicadas.
- Seguimiento de la respuesta y evolución del entorno tras la aplicación de las actividades de la repoblación.
- Establecer los mecanismos de actuación frente a los posibles efectos imprevistos sobre el medio.

Las fases del programa de vigilancia son:

- **Planificación:** Su duración depende del periodo de tramitación del proyecto.
- **Fase de la construcción:** Realización de las actividades del proyecto.

Los aspectos que se vigilarán dentro del programa de vigilancia ambiental son:

- Medidas correctoras.
- Impactos residuales que no puedan eliminarse.
- Vigilar la aparición de los impactos previstos en el proyecto.
- Vigilancia de la aparición de impactos no previstos en el proyecto.
- Controlar los valores de los indicadores elegidos para detectar problemas.

10.1 Elaboración y dirección del programa

El promotor se encargará de supervisar la planificación del programa de vigilancia ambiental mientras que el director de obra supervisará la fase de construcción. El resto de personal necesario estará formado por:

- Responsable del plan durante la fase de planificación y construcción actuando como intermediario con el director de la obra.

- Equipo técnico ambiental formado por especialistas en hidrología, erosión de suelos, vegetación, fauna y gestión forestal.

10.2 Informes

10.2.1 Informes ordinarios

Durante la fase de construcción se realizarán informes cada dos meses para realizar el seguimiento de los indicadores ambientales y de los impactos producidos.

Tras la finalización de las obras se realizarán informes anuales durante tres años para comprobar la evolución del medio.

10.2.2 Informes especiales

Se realizarán cuando se detecten problemas no previstos dentro del proyecto que requieran una actuación para corregir los efectos.

10.3 Indicadores de seguimiento

Se tendrán en cuenta las revisiones periódicas de la maquinaria (*Tabla nº 10.3.1*), recogida de vertidos (*Tabla nº 10.3.2*), construcción de cunetas (*Tabla nº 10.3.3*) y desbroces manuales (*Tabla nº 10.3.4*).

Tabla n° 10.3.1 PVA- 1 (Fuente: Elaboración propia)

Programa de vigilancia ambiental (PVA-1)	
Medida: Revisiones periódicas de la maquinaria	
Objetivo	Evitar el vertido de aceites y carburantes al suelo
Impacto de la medida	No produce impacto
Descripción	Revisión del funcionamiento de la maquinaria que conlleva cambios de aceite, filtros, refrigerante.. Etc.
Periodicidad	Cada 2.000 horas de trabajo
Responsable	Técnico del programa de vigilancia
Prioridad	Alta
Eficiencia	Alta
Indicador de control	Horas de trabajo
Seguimiento	Control de las horas de trabajo y reparaciones necesarias durante las revisiones

Tabla n° 10.3.2 PVA-2 (Fuente: Elaboración propia)

Programa de vigilancia ambiental (PVA-2)	
Medida: Recogida de vertidos	
Objetivo	Evitar que los aceites y los carburantes se infiltren
Impacto de la medida	No produce impacto
Descripción	Retirada del terreno que haya sufrido un vertido de aceites o carburantes
Periodicidad	Cada vez que se produzca
Responsable	Jefe de obra
Prioridad	Alta
Eficiencia	Alta
Indicador de control	Comprobar el terreno después del trabajo realizado con la maquinaria
Seguimiento	Comprobar que se ha realizado la retirada de forma correcta

Tabla n° 10.3.3 PVA-3 (Fuente: Elaboración propia)

Programa de vigilancia ambiental (PVA-3)	
Medida: Contrucción de cunetas	
Objetivo	Deriva el agua al arroyo y evita la erosión de los caminos
Impacto de la medida	Erosión de parte del suelo
Descripción	Construcción de cunetas triangulares de profundidad menor a 50 cm con motoniveladora
Periodicidad	Durante las actividades de apertura, ensanche y repaso de caminos
Responsable	Jefe de obra
Prioridad	Alta
Eficiencia	Alta
Indicador de control	Revisar la formación de cunetas
Seguimiento	Comprobar que las cunetas no se obstruyen y funcionan de forma óptima

Tabla n° 10.3.4 PVA-4(Fuente: Elaboración propia)

Programa de vigilancia ambiental (PVA-4)	
Medida: Desbroces puntuales	
Objetivo	Disminuir la fuerza erosiva de las precipitaciones
Impacto de la medida	La maquinaria puede provoca ruido y puede generar vertidos
Descripción	Eliminación de la vegetación mediante retroexcavadora
Periodicidad	Antes de las labores de subsolad lineal y ahoyoda mecanizado con bulldozer
Responsable	Ingeniero forestal
Prioridad	Alta
Eficiencia	Alta

10.4 Presupuesto del plan de vigilancia ambiental

El presupuesto del plan de vigilancia incluye el coste del director, los técnicos especialistas que incluye a los ingenieros forestales, el jefe de obra y los informes (Tabla nº 10.4.1)

Tabla nº 10.4.1 Presupuesto del plan de vigilancia (Fuente: Elaboración propia)

	Unidades	Precio	Coste total
Director : encargado de coordinar todas las actividades	2 meses	3.500 €	7.000 €
Técnicos especialistas : Encargados de las revisiones de la maquinaria	2 meses	2.500 €	5.000 €
Jefe de obra : Encargado de la supervisión de la construcción de cunetas y eliminación de vertidos	2 meses	2.500 €	5.000 €
Informe sobre las buenas prácticas ambientales	1 unidad	1.600 €	1.600 €
Informe de diseño del plan de vigilancia ambiental: en el que se incluyen los recursos necesarios para realizar el PVA	1 unidad	1.200 €	1.200 €
Total			19.800 €

11. DOCUMENTO DE SÍNTESIS

La zona del presente estudio de impacto ambiental se encuentra en la localidad de Rioseco de Tapia a 26 Km del noroeste de León. Se pretende realizar una repoblación en el monte de utilidad pública nº 977 denominado "monte de Rioseco" con las siguientes especies: *Pinus nigra*, *Pinus sylvestris*, *Cedrus atlántica*, *Pseudotsuga menziesii*, *Sorbus aria*, *Sorbus aucuparia*, *Betula alba* y *Acer campestre*.

Se valoraron 3 alternativas para determinar la idoneidad del proyecto:

- Alternativa 1: No realizar el proyecto.
- Alternativa 2: Realizar el proyecto con cuatro rodales.

- Alternativa 3: Realizar el proyecto con dos rodales.

Los criterios usados para la valoración de las alternativas son la aceptación social, la accesibilidad, el paisaje, el empleo y la variedad de especies presentes. Como resultado se obtiene que la alternativa 2 es la más adecuada mediante el método de ordenación y el método de la media ponderada.

Las acciones del proyecto que pueden generar impactos ambientales son: desbroce mecanizado, subsolado lineal, ahoyado mecanizado con bulldozer, elección de las especies, plantación manual, apertura de cortafuegos, apertura y ensanche de caminos, repaso de caminos y apertura de pasos de agua.

Los factores ambientales que recibirán impactos son:

- Medio abiótico: Aire (Partículas sólidas y ruido), agua (turbidez) y procesos (Erosión del suelo)
- Medio biótico: Vegetación (Vegetación natural terrestre) y Fauna (ecosistema)
- Medio perceptual: Paisaje (Vistas y paisajes)
- Factores culturales y socioeconómicos: Economía y población (Nivel de empleo) e infraestructuras (Redes de caminos)

Tras realizar el cálculo de la importancia y de la magnitud del impacto y ponderando los factores ambientales se obtienen los siguientes resultados para la fase de construcción:

- Según la valoración cuantitativa el 73,2 % de los impactos son de tipo compatible, el 23,2% son moderados y el resto son severos (3,6%).

Se plantean una serie de medidas correctoras sobre el agua, el suelo, la vegetación y la fauna y que logran minimizar los impactos

- Según la valoración cuantitativa el 85,7% de los impactos son de tipo compatibles y el resto de tipo moderado (14,3%).

El presupuesto establecido para las medidas correctoras es de 63.955,48 €.

Mediante el plan de vigilancia ambiental se realiza el seguimiento de las medidas correctoras aplicadas para garantizar su cumplimiento para ello se establecen cuatro

indicadores de seguimiento para cada medida correctora. El presupuesto obtenido para el PVA es de 19.800 €.

12. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

- Abia Llera, I., Gutiérrez García, A., Villarino Barrera, I., Fernández Sánchez, M., Cubero Jiménez, D., Álvarez Arias, M., Garrido del Pozo, N. y Nafria García, D., (2013) *Atlas Agroclimático De Castilla Y León*. León: Junta de Castilla y León.
- Arranz Sanz, J., (2018) *Catálogo De Los Montes De Utilidad Pública De La Provincia De León*. León: Junta de Castilla y León.
- Ayuntamiento de Rioseco de Tapia (Sin fecha) Página web del ayuntamiento de Rioseco de Tapia. Disponible en: <http://www.aytoriosecodetapia.es> (Accedido el: 16 de septiembre de 2019)
- Biodiversidad (Sin fecha) Página web del Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/> (Accedido: 8 de octubre)
- Calidad del aire y salud (Sin fecha) Página web de la Organización mundial de la salud. Disponible en: [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health) (Accedido: 10 octubre 2019).
- Castilla y León (2003) "Decreto 63/2003, de 22 de mayo, por el que se regula el Catálogo de Especímenes Vegetales de singular relevancia de Castilla y León y se establece su régimen de protección" *Boletín oficial de Castilla y León, miércoles 28 de mayo de 2003* (100), pp. 1-4.
- Castilla y León (2007) "Decreto 63/2007, de 14 de junio, por el que se crean el Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León y la figura de protección denominada Microrreserva de Flora", *Boletín oficial de Castilla y León, 20 de junio de 2007*(119), pp. 1- 8
- Castilla y León (2009) "Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León", *Boletín oficial de Castilla y León, 9 de junio 2009* (107), pp. 1- 48.
- Castilla y León (2015) "Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León" *Boletín oficial de Castilla y León, 13 de noviembre de 2015* (220), pp. 1-49.
- Castilla y León (2015) "Ley 4/2015, de 24 de marzo, del Patrimonio Natural de Castilla y León", *Boletín oficial de Castilla y León, 30 marzo de 2015* (61), pp. 1-54.
-

- Comunidad autónoma de Castilla y León (2010) *Inventario Nacional De Erosión De Suelos 2002-2012*. León: MIC.
- Confederación hidrográfica del Duero (2019) Página web de la confederación hidrográfica del Duero. Disponible en: <https://www.chduero.es/> (Accedido: 20 de marzo)
- Consulta de datos de la red de calidad del aire (Sin fecha) Página web de medio ambiente de castilla y león. Disponible en: <http://servicios.jcyl.es/esco/> (Accedido: 20 de marzo)
- España (2001) “Real Decreto 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas”, *Boletín oficial del estado, 24 de julio de 2001* (176), pp.1- 63.
- España (2002) “Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre”, *Boletín oficial del estado, viernes 1 de marzo de 2002*(52), pp. 1- 43.
- España (2011) “Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire”, *Boletín oficial del estado, 29 de enero de 2011*(25), pp. 1- 54.
- España (2011) “Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas”, *Boletín oficial del estado, 23 de febrero de 2011* (46), pp. 1- 30.
- España (2013) “Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras”, *Boletín oficial del estado, 3 de agosto de 2013* (185), pp. 1- 22.
- España (2014) “Ley 11/2014, de 3 de julio, por la que se modifica la ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental”, *Boletín oficial del estado, 4 de julio de 2014* (162), pp. 1-10.
- España (2015) “Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes”, *Boletín oficial del estado, 21 de julio 2015*(173), pp. 1 – 39.
- España (2018) “Ley 7/2018, de 20 de julio, de modificación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad”, *Boletín oficial del estado, sábado 21 de julio de 2018* (176), pp. 1-7.
- España (2018) “Ley 9/2018 del 5 de diciembre que modifica a la ley 21/2013 del 9 de octubre de Evaluación ambiental”, *Boletín oficial del estado, jueves 6 de diciembre de 2018* (294), pp. 1-48.
- Fernandez vitoria, V. C., (2010). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. 4ª ed. Madrid: Mundi-prensa.
- Iberpix (Sin fecha) Página web del Instituto geográfico nacional. Disponible en: <https://www.ign.es/iberpix2/visor/> (Último acceso: 18 septiembre 2019).
- Infraestructura de datos Espaciales de la Junta De Castilla Y León (Sin fecha) Página web de IDECyL. Disponible en: <http://cartografia.jcyl.es/web/jcyl/Cartografia/> (Accedido 8 octubre 2019).
-

- Instituto geominero de España (1995) *Atlas Del Medio Natural De La Provincia De León*. Madrid: Instituto Tecnológico geominero de España.
- Instituto nacional de estadística (2020) Página web del INE. Disponible en: <https://www.ine.es/#> (Accedido: 24 de septiembre de 2019)
- Instituto tecnológico agrario (2020) Página web Itacyl. Disponible en: <http://www.itacyl.es/> (Accedido: 3 de octubre)
- Lago Macía, J. (Sin fecha) *PROCLI* [Programa de ordenador]
- Parlamento Europeo y el consejo de la Unión Europea (2000) “Directiva 2000/25/CE del parlamento europeo y del consejo de 22 de mayo de 2000 relativa a las medidas que deben adoptarse contra las emisiones de gases contaminantes y de partículas contaminantes procedentes de motores destinados a propulsar tractores agrícolas o forestales y por la que se modifica la Directiva 74/150/CEE del Consejo”, *Diario oficial de las comunidad Europeas, Serie I, 12 de julio de 2000*, (173), pp. 1-34.
- Parlamento Europeo y el consejo de la Unión Europea (2012)” Directiva 2011/92/UE del parlamento europeo y del consejo de 13 de diciembre de 2011 relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente”, *Diario oficial de la Unión Europea, serie I, 28 de enero de 2012*, (26), pp. 1-21.
- Política forestal (Sin fecha) Página web del ministerio de agricultura, pesca y alimentación. Disponible en: <https://www.mapa.gob.es/en/desarrollo-rural/temas/politica-forestal/> (Accedido: 3 octubre 2019)
- Portal de Cartografía del IGME (Sin fecha) Página web del IGME. Disponible en: <http://info.igme.es/cartografiadigital/geologica/> (Accedido: 16 septiembre 2019).
- Rivas Martinez, S (1987) Memoria del mapa de series de vegetación de España, escala 1:400.000. ICONA
- Salvador, A. G., (2005) *Evaluación de impacto ambiental*. Madrid: Pearson.
- Tarifas. Importes de obras, trabajos y proyectos (2020) Página web del grupo Tragsa. Disponible en: <https://www.tragsa.es/es/grupo-tragsa/regimen-juridico/tarifas/Paginas/default.aspx> (Accedido: 1 de abril de 2020)